1. Od teorie k aplikaci : úvod do teorie chaosu v organizaci

Zamyslete se nad změnou - nad jejím zvládáním, předvídáním, možnosti ji předvídat, očekávat, nad spolehlivostí i jejími prvky překvapení a co je nejzajímavější, nad její strukturou. Změna je tím, co dělá život zajímavým. Je tím, co vyžaduje uvažování. Změny odehrávající se ve světě patří k podstatě života - bez nich bychom stáli tváří v tvář jen neustálému a neměnému trvání - nekonečné stálosti, která by nás ničím neohrožovala a v důsledku toho bychom se ani nic neučili o zvládání světa.

A přesto, byť jsou změny všude kolem nás, ulpíváme na statických pohledech na svět. Jsme jako dvoudimenzionální tvorové ve třídimezionálním světě. Zaznamenáváme výkony organizací v přehledech a výročních zprávách, které opomíjejí to, co se změnilo. Přesně registrujeme míry jako inventáře a zúčtované náklady jako singulární kvantity a věříme, že větší přesnost těchto záznamů nám nějak pomůže dosáhnout pravdivější obraz pravdy. Zdá se, že nám nevadí, že tyto míry nic nevypovídají o dynamice neustále se měnící organizace, již mají reprezentovat. I ceny akcií jsou uváděny jednoduše jako ceny, pouze se zmínkou o předchozí ceně. Nikdo se příliš nezajímá o vzorce a struktury změn.

Náš svět není konstantní a není možno jej zachytit pomocí měřítek singulárních, statických vyjádření výkonů, jako jsou celkový prodej, celkový zisk a údaje o celkové denní produkci. Je to svět dynamických změn. Používání měřítek staticky zachycujících výkonnost připomíná naslouchání symfonii, ovšem vždy jen po jednom motivu. Harmonie či její absence vyplyne jen tehdy, jsou-li motivy kombinovány do rytmu a vzorců změn. Tendence k vyjadřování statických pohledů je v nás pevně zakotvena. Jsme k tomu vedeni vzděláním, cítíme se tak lépe a v některých případech nás k tomu nutí i zákon. Jenže tato tendence je většinou i důsledkem toho, že neznáme žádnou jinou alternativu. Učili nás poslouchat jednotlivé noty a motivy a ne celou symfonii.

I ty nejzákladnější představy o světě se mění.Evropané byli přesvědčeni o to, že jim známý svět je jediný až do té doby, kdy dobrodružní cestovatelé objevili za horizonty nové země. Tyto objevy nás přiměly k opuštění představy o tom, že svět je plochý a přijmout skutečnost, že svět je koule. Upustili jsme od mylné představy a nahradili ji zjevně správnější.Ale vždy a ve všem tomu tak nebylo. S představou světa jako koule je spojeno mylné přesvědčení, že Země je středem vesmíru. Toto přesvědčení se opíralo o složité teorie a pracné modely, přístroje, které poskytovaly důkazy, přesné jako hodiny. Bez ohledu na to, že některé pohyby v těchto hodinách nebyly přirozené a zůstaly nevysvětleny. Avšak někteří lidé si těchto odchylek v pohybu všímali a po shromáždění dostatku důkazů Mikuláš Koperník napsal v r. 1543 papeži Pavlu III:

"Snadno si mohu, Svatý otče, představit, že jakmile se někteří lidé dozvědí, že v knize, kterou jsem napsal o pohybech nebeských těles, připisuji určité pohyby Zemi, okamžitě se vzedme křik a má teorie bude odmítnuta."

Tato slova, spolu s ostatními Koperníkovými tvrzeními, otevřela dveře moderní astronomii. Byla základem heliocentrické teorie, novějšího a správnějšího chápání reality.

Tento nový pohled byl přijat a stal se součástí toho v co věříme, i když některá z těchto přesvědčení se později ukázala jako nesprávná. Například, ukáže-li se, že i jinde ve vesmíru jsou doklady o inteligentním životě, bude nás to nutit opustit představu o naší jedinečnosti a povede to ke změnám v chápání toho, co jsme.

Naše chápání světa v průběhu času se vyvíjí v krocích, tak jak se důsledky změny a závažnost důkazů kterou představují hromadí a předchozí názor se stává neudržitelným. A pak se téměř spontánně jedno paradigma zhroutí a je přijato nové, poněkud bližší skutečnosti.

Teorie chaosu

V současné době se nacházíme v přechodu k novému paradigmatu, které má pro vědu ohromné důsledky. Stejně jako předcházející objevy i tento přichází se shromážděnými důkazy, dostatečnými k odmítnutí dnes převládajících názorů. Teorie chaosu, známá také jako teorie nelineárních systémů, rychle roste a v průběhu posledních dvaceti let získává podporu. Rozvinula se i mimo doménu vlastního vývoje a našla praktické uplatnění v oblastech hydrodynamiky, meteorologie, biologie, chemie, fyziky, astronomie a kardiologie a nahrazuje staré pohledy novými. A nastal čas, abychom pod vlivem teorie chaosu změnily způsob, kterým přemýšlíme o organizacích i způsob jejich řízení.

Vliv nové teorie se nemusí zdát tak ohromný, jako objev, že Země není centrem vesmíru. Vzpomeňte se však, že zpočátku měl Koperník jen heliocentrickou teorii. Všimněte si také, že Koperníkův objev ovlivnil především astrofyziku a neměl zásadní a převratný dopad na prakticky všechny ostatní vědy. Teorie chaosu však má hluboký význam.

Teorie chaosu má pronikavý význam v tom, protože zpochybňuje naše základní přesvědčení o povaze tohoto světa. Například tvrdí, že nic kolem nás není náhodného a že celý nedostatek řádu a zjevná nepředpověditelnost věcí kolem nás jsou přirozeným výsledkem zcela deterministických procesů. Uvažte důsledky tohoto tvrzení. Předpovědi o prodeji nemusíme vůbec předvídat. Jejich hodnoty jsou zjistitelné i jinak. Významné poruchy v tržním prostředí nemusí být nepředpověditelné. Zmatky, které způsobuje splynutí dvou organizací mohou být známy předem. A co je nejvýznamnější, jestliže nic v našem světě není náhodné, pak proč používáme statistické metody, které jako chybu nevyužívají tolik cenných obchodních informací?

Jestliže organizaci vlastníte, řídíte nebo pro ni pracujete, pak změny vztahující se k teorii chaosu vás již mohou ovlivňovat. Entomolog používá teorie chaosu k výzkumu rovnováhy soupeřícího hmyzu na rolníkově poli. Jak se zmenšuje populace jednoho druhu, populace druhého roste - a tento vzorec se opakuje. Populace jednoho druhu rozkvétá, druhá upadá. Entomolog ví, že zničení jednoho druhu nezničí druhé. Ví také, kdy lze zničit všechny druhy s minimálním množstvím insekticidů a jeho správně načasovaným užitím. To vše se vám může zdát nedůležité když nejste rolníci nebo lidé prodávající insekticidy.Ví se, že na velké konstrukce jako jsou budovy, mosty a letadla působí nelinární síly, které mohou způsobit destruktivní vibrace. Teorie chaosu se používá ke zjišťování těchto sil a eliminaci jejich působení. A to zajímá všechny, kdo velké konstrukce staví, udržují je, financují je i pojišťují. Kardiologivé zjistili, že tepová frekvence našeho srdce se podobá nelinárním vzorcům. Díky těmto poznatkům jsou schopni účinněji léčit a zjišťovat ohrožené pacienty s vyšším rizikem srdečních potíží. To je důležité pro nemocnice, pojišťovací společnosti i výrobce technických prostředků pro stimulaci srdce - nehledě na samotné pacienty. Teorie chaosu má přímé důsledky pro tyto vědy a vyúsťuje do závěrů, významných i pro podnikání a obchod. Zatím jsme však neuvedli, jaký význam má tato teorie pro porozumění chování našich organizací. A v tom spočívá cíl našeho úsilí.V následujících řádcích se budeme věnovat vysvětlením toho, jak používat teorie chaosu k řízení organizací.

Definice chaosu

Tradičně je chaos definován jako nepořádek, vřava, úplný zmatek. Předpokládá se, že jde o beztvarou, neživou prázdnotu, ze které Země povstala při počátečním aktu tvoření. Chaos znamená neexistenci struktury či řádu. Jako příklad chaosu by člověk patrně uvedl počasí nebo vodopád. Tato definice však bude mít poněkud jiný význam, začneme-li uvažovat o chaotických systémech. Místo naprostého neuspořádanosti nalezneme strukturu. Zdá se, že vodopády nejsou vůbec neuspořádané, jsou zcela deterministické, i když enormně složitě. Podobně i předvídání počasí, i když je jistě deterministické, zahrnuje tolik složitých vzorců, že je musíme v současné době považovat za dlouhodobě nepředpověditelné.. A přesto jak hydrodynamika, tak i meteorologie díky teorii chaosu pokročily, protože pomocí ní byly v těchto systémech, považovaných za zcela náhodné, objeveny struktury a vzorce chování. Nová definice chaosu říká, že neuspořádanost může být jednoduše vyšším řádem složitosti, která vzniká ze zcela deterministických procesů.

Chaosem máme nyní na mysli celou řadu podob chování, v jejichž základě mohou být deterministické procesy.

Determinismus

Představte si, že vložíte šest golfových míčků do hlavně a najednou je vystřelíte od první jamky na golfovém hřišti. Můžete předpovědět místo dopadu každého z nich? Jsou místa jejich dopadu dána náhodně nebo jde o interakci sil působících na všechny míčky? A jde-li o náhodnost, kde jej její zdroj? Docela dobře se dá věřit, že místa dopadu jsou dána celou řadou dotyčných fyzikálních sil, včetně faktorů počasí. To, že je všechny neznáme a ani jejich vzájemnou interakci ještě neznamená, že jde o náhodnost. Komplexnost není totožná s náhodností. Naše neschopnost předem určit místa dopadu všech míčků není dána náhodností, je pouze důsledkem komplexnosti a naší nevědomosti. Budeme-li vědět více o komplexních silách jež působí, nebo zmenšíme-li jejich počet, posílíme naši schopnost předvídat místa dopadu.

Naštěstí když hrajeme golf, odpalujeme vždy jen jeden míček a tím výrazně zjednodušujeme situaci. A proto můžeme přesněji určit místo jeho dopadu. Místo jeho dopadu je dáno místem odkud jej odpálíme a všemi působícími silami - stejně tak, jako je počasí determinováno jeho současným stavem a všemi ostatními silami ve hře. Na golfu není nic náhodného.

Citlivost k počátečním podmínkám

To, jak se chaotický systém chová velmi závisí na jeho počátečních podmínkách, protože každá jeho nová pozice je založena na pohybu z předchozí situace. Kdybychom znovu použili analogii s golfem, pak pozice vašeho míčku bude po dvou odpáleních velmi záviset na tom, odkud jste pokračovali po první ráně. A podobně jsou i trajektorie a místo dopadu koule či míčku velmi závislé na počátečních podmínkách. Citlivost na počáteční podmínky vyplývá z toho, že pozice projetilu v každý daný okamžik závisí na jeho pozici v okamžiku předcházejícím.

Uvažte na chvíli jaký druh výpočtu je třeba k předpovědi místa dopadu objektu jako je baseballový míč.Jd e průměr všech jeho pozicí? Měli bychom jeho pozice po celé trajektorii a odhlédnout, jako od náhodných chyb, všechny hodnoty, nacházející se mimo nejlépe odpovídající křivku? Je jeho pozice nějak určena meridiánem, modem nebo standardní odchylkou? Nebo máme vyjít z předpokladu, že v ději není žádná náhodnost, žádné chyby a vypočítávat jeho pozice v každý okamžik z předcházející a tak postupně dojít k místu dopadu? Závislost na počátečních podmínkách vyžaduje, abychom použili novou metodu výpočtu, zakovou, která dosahuje výpočtu budoucí

pozice ze znalosti minulých výsledků. Tento způsob výpočtu je náročný v tom smyslu, že každá chyba v měření počátečních podmínek nesmírně působí na další měření pro výpočty místa dopadu. Je zřejmé, že závislost na počátečních podmínkách také vyžaduje, abychom s

opustili tradiční statistické přístupy, které zohledňují koncept chyby.

Závislost na počátečních podmínkách je však také tím, co činí přesné dlouhodobé předpovědi nemožnými. I kdybychom zcela znali všechny působící síly, nikdy nemůžeme znát všechny počáteční podmínky s dostatečnou přesností tak, abychom mohli přesně vypočítat dlouhodobou předpověď. Toto zásadní tvrzení se nám nemusí zdát přijatelné, jenže čím více se dozvídáme o povaze tohoto světa, tím více objevujeme co nám příroda umožňuje a co odpírá. Dlouhodobá předpovcěď chaotických systémů není možná. To jsou ty špatné zprávy. A dobré jsou ty, že chápání chaotických systémů nás nutí znovu přezkoumat sám pojem předpovědi - proč je nutné předpovídat něco, co je úplně determinováno?

Periodické zdvojování

Zdá se, že chaos není stav, ale kontinuum stavů v rozsahu od úplné stability až ke vzorcům dějů, které jsou nesrozumitelně komplexní. Chaos nízkého řádu je srozumitelný a předpověditelný. Chaos vysokého stupně se jeví jako náhodný jen proto, že mu nerozumíme. Budeme-li se na to dívat takto, pak můžeme chaos definovat jako děje, kterým nerozumíme. Pak to, co je chaotické, není determinováno povahou dějů, které studujeme, ale nízkou úrovní našeho chápání. To, co je chaotické pro jedny, je pochopitelné pro druhé.

Náš kokršpaněl nemůže nikdy předvídat trajektorii tenisového míčku, když se kutálí po šikmé střeše garáže z vlnitého plechu. Předpovědět kde dopadne na zem, je mimo jeho možnosti. To kam dopadne ze střechy a po každém dalším odrazu se mu musí zdát jako chaotické. Naše děti však míček snadno chytí a hodí jej zpět na střechu.

Pes však umí zachytit míček, který se kutálí po chodníku. Tento děj má nižší úroveň neuspořádanosti, které rozumí - pro něj je jeho trajektorie předpověditelná. Když však hodime míček na garáž, neumíme předpovědět jeho trajektorii nikdo a tak nazýváme jeho chování chaotickým. Někdo by jeho trajektorii označil jako náhodnou, to je však chyba.

Tento příklad ukazuje, že existují specifické úrovně chaotického chování. Na nejnižší z nich najdeme konstantnost - stálost. Na vyšší úrovni se setkáme s periodickými oscilacemi a na ještě vyšší úrovni najdeme vzorce, kterým nerozumíme, které však jsou přesto úplně deterministické. Snad by byly předpověditelné, kdybychom lépe rozuměli dějům, které jsou v nich skryty. Možná by byly lépe srozumitelné, kdybychom používali odpovídající kvantitativní nástroje.

Pomyslné kontinuum úrovní chaosu je význačné tím, že jsou na něm místa, kde se neuspořádanost mění z jedné úrovně na druhou. Tyto přechody se jmenují bifurkace , což znamená dělení do dvou, či více větví. Pojem je to docela vyhovující, protože bifurkační body jsou ty úrovně neuspořádanosti, ve kterých je komplexnost chování právě dvojnásobná.

Uvažte vědecký výzkum populace králíků v izolovaném ekologickém systému. Vědci se konkretně zajímají o výpočet poměru přežívajících králíků v dané oblasti (index přežití). Ví se, že index přežití králíků v průběhu let je alespoň částečně dán indexem přežití loňského roku. Je-li jejich populace v jednom roce dosti velká, pak je pravděpodobné, že v příštím roce bude menší v důsledku toho, že ekologický systém nebude schopen větší populaci uživit. A podobně, menší populace v jedné sezóně

dává naději na větší v sezóně příští. Ekologové nyní vědí, že tato situace je definována logistickou rovnicí $X_{pristi}= CX (1-X)$, kde X_{pristi} je index přežití v příští sezóně a C je parametr, popisující charakteristiky ekologického systému. Rovnici je možno slovně vyjádřit takto: Index přežití v libobolném roce (X_{pristi}) je determinován charakteristikami ekologického systému (C) a procentem populace, která přežila (X) a nepřežila (1-X) během předchozí sezóny.

Jaký tedy bude index přežití v dané oblasti? Záleží to na charakteristikách ekologického systému (C). Budou-li hodnoty C nízké, najdeme stabilizovaný, konstantní stav. Při vyšších hodnotách najdeme oscilující stavy populace a při ještě vyšších hodnotách C zjistímě komplexnější vzorce početních stavůtak různorodé, že se bzdou zdát jako chaotické. Obr.1.1 uvádí některé příklady toho, co se stane. V každém z těchto případů je počáteční index přežití (X_o) dán jako 50%. Následné hodnoty pro dalších dvacet let jsou vypočítány iterací rovnice, tím, že řešení prvního výpočtu rovnice (X_1) vstupuje do výpočtu rovnice druhé (X_2).

Na obr.1.1 je pro parametr C zjištěna hodnota 0,8, což vede k trvalému poklesu populace a stabilizuje je se na nulové hodnotě indexu přežití. I když je C dáno jako 1,00, dochází k postupnému poklesu indexu přežití. Jakmile však C vzroste nad 1,00, ekologické podmínky se zlepšují až do bodu, kdy C = 1,50 a v tomto okamžiku dochází ke stabilizaci indexu přežití na hodnotě 33%, což je znázorněno na obr.1.1b. Oba tyto obrázky jsou příklady chaosu nízké úrovně. Situace je stabilní a předpověditelná. Nedochází k žádné bifurkaci (periodickému zdvojování). Při vyšších hodnotách C však zjistíme složitější vzorce dějů.

Je-li C = 3,00 , jako na obr.1.1c, vidíme vzorce, které se ustalují na stabiliní a trvalé oscilaci v rozmezí hodnot 63% a 70%. Někde mezi C = 1,5 a C = 3,0 dochází k bifurkaci, vzorec trvání populace se rozděluje a přechází z kontinuálného do oscilujícího. Jak C roste dále, dochází k další bifurkaci, jejímž důsledkem je ještě komplexnější oscilace, opakující se každé čtyři roky. Situace na obr.1.1d se může na první pohled zdát jako náhodná, jde však o spolehlivou a trvalou serií oscilací hodnot indexu přežití (88%, 37%, 83% a 51%). Komplexní vzorec vychází z úplně deterministické rovnice, není v něm nic náhodného.

Důsledky pro řízení

Pro management to má závažné důsledky. Shora popsaná logistická rovnice je jen jednou z neomezeného počtu nelineárních výrazů, které vyjadřují vzorce chování při působení specifického souboru podmínek. Uvažte na okamžik, že míto indexu přežití králíků bychom mohli vzít naše procentové podíly na trhu. Obr.1.1a by pak vyjadřoval trvalý pokles tržního podílu, obr.1.1b setrvalý stav, obr.1.1c a 1.1d pak příklady složitějších změn tržního podílu. Tak, jak logistická rovnice popisuje strukturní vztahy mezi králíky a jejich prostředím, tak by mohla vyjadřovat vztahy mezi vaší firmou a ekonomickým, kompetitivním a scoiálním prostředí, ve kterém působíte. A tento příklad se týká jen podílu na trhu. A co ziskové marže, obrátka zásob, COLLECTION RATES?? a produktivita zaměstnanců? Co nám teorie chaosu může říci o fúzích, akvizicích a DIVESTITURES?? A jaké jsou její důsledky pro předvídání?

obr.1.1 Poměr přežití ve výzkumu králílů

Strukturní stabilita

Budme-li brát obr.1.1 jako vzorec populační výkonnosti, pak je to vzorec strukturně stabilní, což znamená, že i kdybychom index přežití poněkud pozměnili, několika

letech to nebude hrát roli. Kdybychom vyjádřili stejnou rovnicí tržní podíl, pak bychom zjistili stejný vzorec "chování" výkonnosti jako je na obr.1.2.

obr.1.2 Stabilita podílu na trhu

Důsledky jsou hluboké. I kdybychom zvýšili reklamní úsilí ve snaze rozšířit podíl na trhu ze setrvalého podílu 33% na 45%, nevyhnutelně se po čase dostaneme zpět do výchozího stavu. Vztah mezi firmou a jejím okolím je stabilní jen na této úrvoni podílu. Tento přístup vede k závěru, že jediným způsobem, jak dlouhodobě zvýšit podíl na trhu, je změnit povahu vztahů mezi firmou a jejím prostředím. V tomto příkladě je tento vztah vyjádřen parametrem C^1.

Existence strukturních vztahů mezi firmou a jejím prostředím říká, že mnoho aktivit, které podnikáme jako manažeři je dlouhodobě zcela neefektivních. Rozhodneme-li se podržet si některé pracovníky, jež jsme zamýšleli propustit, nemusí to mít žádný podstatný vliv na dlouhodobou obměnu personálu. Budeme-li se snažit zvýšit prodej ve druhém čtvrtletí, může se stát, že v dalších obdobích roku pokles jednoduše poklesne a koncem roku dostaneme stejný celoroční součet. Budeme-li nyní kupovat více, koupíme o to méně později. Budeme-li nyní expandovat rychleji, o to pomaleji budeme potom. Nebudeme-li inovovat nyní, o to více budeme muset inovovat později. Teorie chaosu nám umožňuje vstoupit do nové oblasti analýz, vyšetřujících strukturní vztahy, jež jsou váží naše podniky k určitým výkonnostním vzorcům. Umožňují nám nové pohledy, ze kterých jsou patrny základní tlaky, jež nás omezují. A teorie chaosu poskytuje bohatou kolekci relativně jednoduchých nástrojů, které v obchodě a podnikání můžeme použít.

Konvenční techniky

Abychom docenili teorii chaosu, musíme nejdříve porozumět konvenční statistice. Proč počítáme průměry a standardní odchylky? Co je špatného na regresi, ANOVě nebo analýze časových řad? V současné době jsou nástroji obchodních analýz. V čem, jetli vůbec, jsou špatné?

Nástroje, které konstruujeme, jsou funkcí toho, v co věříme, o čem jsme přesvědčeni. Kdybychom chtěli jít na lov antilop a byli přesvědčeni o tom, že antilopy nevidí červenou barvu, pak bychom se oblékali červeně a na jejich lov používali červené zbraně. Kdybychom byli přesvědčeni o tom, že Země je středem vesmíru, pak bychom vyvíjeli nástroje založené na tomto přesvědčení a které by nám umožňovaly pochopit oběh nebeských těles. Všeobecně vzato věříme, že tento svět funguje s určitou mírou náhodnosti a proto jsme si vyvinuli statistické nástroje, které zjednodušují aktivity jen na ústřední témata a tak přehlížíme nepřesnost našich výpočtů jako chyby, jež nemají význam. Počítáme průměry a regresní křivky abychom tato důležitá a společná temata našli. Pak počítáme standardní odchylky a děláme analýzy rozptylu a ani si neuvědomujeme, jak spletité vzorce vzorce chování mohou být v těchto "chybách" obsaženy. Používáme dokonce i analýz časových řad a formulujeme roční indexy aniž si všimneme funkčních vztahů, které má každé pozorování k předchozímu. A co horšího, zaměřujeme se na to pro co máme vysvětlení a ignorujeme skutečnost, že velkou část pozorovaného chování jsme ponechali bez vysvětlení. Konveční statistiky vycházejí z premisy, že tento svě+t je tak komplokovaný, že v nejlepším případě mu porozumíme jen částečně. Teorie chaosu dokumentuje, že jednoduché, deterministické procesy, jako např. logistická rovnice mohou generovat komplexní vzorce chování. Kdybychom předpokládali, že vzorec vyobrazený na obr.1.1d je náhodný, pak bychom k jeho předpovězení mohli použít regresní analýzu. Vypočítali bychom rovnici křivky ($Y = b_o + b_1 X_1$) a koeficienty těsnosti vztahu ?? determinace (statistika R^2). Vypočítali bychom

standardní odchylku a pak i hodnotu *p* k určení pravděpodobnosti toho, by *mohlo* jít o vztah.

Teorie chaosu ukazuje, že vzorec na obr.1.1d je dán jednoduchou rovnicí s pouze jedním parametrem (C) a jednou proměnnou (X). Neuvažuje se s žádnou chybou, není důvod předvídat budou hodnoty X. Kdybychom věřili, že svět je náhodné povahy, pak bychom si udělali a používali statistické nástroje, kteroé s náhodností pracují. Budeme-li vycházet z toho, že svět je deterministický, pak se budeme snažit vyvinou takové analytické nástroje, které náhodnost neuvažují.

Predeterminace

Znamená to, že teorie chaosu vychází z předpokladu, že vše co se stane je předem určeno? Ne. V průběhu toho, jak se děje odvíjejí je možnost svobodné volby, místo pro svobodné rozhodnutí zda jednat, či ne. Rozhodnutí, zda měnit povahu působících procesů je naše. Své jednání řídíme. Avšak teorie chaosu je schopna vysledovat stopy efektů těchto rozhodnutí a může nás vést k ještě účinnějším.

Vše je předem dáno, pokud na to nepůsobí nějaká síla.Objem prodeje poroste do doby, než konkurence svým jednáním nezpůsobí opak. Oběh peněz se bude zmenšovat do okamžiku, kdy změníme rozpočtová pravidla. Teorie chaosu neříká, že máme menší možnost události ovlivňovat, teorie chaosu odkrývá body citlivé pro řízení, ve kterých malý zásah přináší výrazné výsledky.

Teorie chaosu nám pomáhá lépe porozumět událostem a procesům a tím zmenšuje podíl naší neznalosti. Vzpomínám si na kouzelníka, který byl schopen hodit mincí a spolehlivě určit, zda padne hlava či orel. Nešlo ani o trik s mincí, ani rukou. Bylo to štěstí? Ne. Cvičil se stužkou přivázanou k minci a tak mohl počítat, kolikrát se mince ve vzduchu obrátila. Nakonec nahradil všehny náhody a štěstí deterministickým procesem tak, že o něm věděl mnohem více. Štěstí má místo tam, kde končí znalosti. A podobně i metody popisované v této knize odhalují v pozadí existující vzorce aktivit, které naše současné postupy přehlížejí jako chyby. Tyto nové vzorce nahradí některé z našich neznalostí větším vhledem, budeme moci méně spoléhat na štěstí a procesy budou determinističtější.

Nové koncepty a teminologie

Nové teorie se vyvíjejí proto, že staré potřebují vylepšení. Neúčinnost současných představ se někdy projevuje jako jemný, ale přetrvávající jev. Jako v případě studené fúze a a teorie, že dinosauři vyhynuli v důsledku dopadu metoritu, množící se doklady postupně narušují naši důvěru v převládající názory a poskyzují důkaz o tom, že jsme blíže pravdě. Někdy se nové teorie objevují s katastrofickou zřejmostí, třeba když spadne most nebo letadlo. Jindy nás jednoduše lidská zvědavost vede k tomu, prohlédnout zapomenuté kouty vědy a tam nacházíme překvapující divy. Tím vším se vyznačoval vznik teorie chaosu. Jak vznikal nový vědecký přístup, tak se postupně vyvíjely nové koncepty a nový slovník odborných výrazů.

Lorenzova chyba

Pojem nelineárnost je spojován s chaotickým chování a vyžaduje definici. Všichni známe lineární vztahy, které spojují dvě nebo více proměnných, jako např. když dojde ke změně nezávislé proměnné, závislá proměnná reaguje nárůstem či poklesem v určité proporci. Lineární vztahy zahrnují kvadratické (tj.jako křivky vyjádřené) funkce, např. $Y = ax^2 + bx + c$, protože i ty vyjadřují funkčně proporční reakce na změny nezávislé proměnné.

Jako *nelineární* se označují ty vztahy, které jsou charakteristické disproporčními reakcemi na změny nezávislé proměnné. V nelineárních systémech může velmi malá změna nezávislé proměnné vyústit ve velkou - dokonce nekonečně velkou - reakci závisle proměnné.

Pojem *systém* se zde týká libovolného vzorce aktivit. Populace králíků, jejich aktivit, jejich vztahu k vnějšímu prostředí, to vše konstutuuje systém. Výrobní aktivity firmy představují systém. Celá organizace může být chápána jako systém fungující uvnitř prostředí ekonomických, právních a kompetitivních sil. Organizace jsou nelineární systémy.

Citlivost k počátečním podmínkám

Edward Lorenz objevil v roce 1961 jeden ze základních kamenů teorie chaosu. Snažil se modelovat počasí a stanovil soubor rovnic, pomocí nichž se iterací vypočítává působení atmosférických sil. Iteroval rovnice tak, že jejich řešení v každý okamžik bylo bráno jako počáteční podmínka do dalšího souboru výpočtů. Když byly tyto Lorenzovy rovnice naprogramovány do počítače, graficky vyjádřena řešení vypadala na papíře jako meandr. I když počítač zachovával přesnost výpočtu na šest desetinných míst, řešení rovnic byla tištěna s přesností jen tři místa[2].

V určitém okamžiku Lorenz spistil program znovu a jako počáteční podmínky použil jedno z předběžných řešení, objevujících se na předchozím výtisku. Nový tisk výsledků vypadal stejně jako starý, ale jen chvíli. Pak se výsledky začaly dchylovat od původní předpovědi a program brzy poskytl zcela novou předpověď budoucnosti. Značné rozdíly mezi oběma předpověďmi byly důsledem rozdílu mezi čísly 0,506127 a 0,506. Rizdíl jen 0,000127 všechno změnil. Důsledky pro Lorenze a celou meteorologii byly obrovské. Pokus vedl k závěru, že dlouhodobá předpověď počasí je nemožná bez absolutně přesné znalosti současného stavu počasí.

Když použijeme Lorenzův postup na náš příklad s podílem na trhu, zjistíme stejný jev. Silná čára na obr.1.3 ukazuje řešení, která získáme z naší rovnice podílu na trhu $X_{pristi}= CX (1-X)$, kde C = 3,75 a X = 0,50.

Když rovnici iterujeme, X je v šestém roce rovno 0,45. Nahradíme-li pro šestý rok hodnutu 0,44, uvidíme, že po další tři roky jsou řešení podobná, pak se ale začnou značně lišit a poslední dvě řešení jsou zcela jiná. Budoucí výkon je vysoce citlivý na počáteční podmínky, které se - jako v tomto případě - liší pouze jedním procentem.

Znamená to, že dlouhodobé obchodní předpovědi nejsou o nic reálnější, než dlouhodobé předpovědi počasí? Ne nezbytně. Mezi obchodem a počasím jsou důležité rozdíly a tyto rozdíly činí z teorie chaosu ještě užitečnější nástroj obchodních analýz, než je tomu v případě meteorologie.

Vzpomeňte si na původní příklad s tržním podílem (obr.1.2), který ukazuje, že výrazná změna v tržním podílu nemusí mít dlouhodobý efekt. Obr.1.3 ukazuje, že změna v podílu na trhu ve výši jen jednoho procenta významný efekt můžte mít. Jak může být oboje současně pravda?

obr.1.3 Citlivost k počátečním podmínkám

Úrovně chaosu

Deset let po Lorenzově objevu zkoumal Robert May, teoretický fyzik, věnující se biologii, chování stejné logistické rovnice. Zjistil, že při nižších hodnotách C se řešení buďto přiblíží k nule nebo se stabilizuje na nějaké kladné singulární hodnotě. Při vyšších hodnotách bude periodicky oscilovat mezi dvěma řešeními a při dalším

vzrlstu C se oscilace opět rozvětví na čtyři stabilní řešení. Napsal program, generující řešení rovnice při rostoucí hodnotě C a tato řešení nechal graficky vynést[3].

May objevil inherentní tendenci nelineárních systémů procházet periodami zdvojování. Nazval tento proces bifurkací, protože řešení se dělí a divergují jako větve stromu. Diagram který získal, zobrazující řešení, slouží k mapování chaosu a ukazuje, že deterministické systémy mohou směřovat k zániku (řešení je nula), zaujímat konstantní úroveň výkonu (jedno řešení) nebo se stabilizovat na úrovni oscilujícího výkonu (čtyři, osm nebo více řešení). Zpočátku jsou oscilate srozumitelné, protože mají předvídatelné cykly řešení. Avšak po dvou či třech bifurkacích se řešení, byť poskytovaná jednoduchou rovnicí, jeví jako náhodná - i když nejsou.

Vzorec výkonu, udaný silnou čarou na obr. 1.3 se liší od vzorců na obr.1.1 a 1.2 jen proto, že parametr C roste. Na obr. 1.3 se C rovná 3,75 a to zvyšuje úroveň neuspořádanosti natolik, že se jev zdá být náhodným. V důsledku toho také roste citlivost vůči počátečním podmínkám. Jsou-li řešení konstantní (obr.1.2) nebo oscilují s pravidelnými a periodickými řešeními (obr.1.1c a 1.1d), pak jsou schopna vrátit se znovu do mezí pravidelnosti, jestliže se odchýlila mimo svůj normální vzorec. Na jedné úrovni najdeme předpověditelnost a tendenci navrátit se do předpověditelné oblasti. Na druhé straně zjišťujeme tendenci k neuspořádanosti. Všechny tyto vzorce výkonu můžeme považovat za chaotické, jenže lišící se nízkou či vysokou úrovní a to proto, že všechny výsledky pocházejí ze stejné deterministické rovnice.

Rozdíl mezi meteorologickou a obchodní analýzou se soustřeďuje kolem úrovně chaosu, se kterou mají obě analýzy co do činění. Meteorologové pracují se systémem s vysokou úrovní chaosu. Ten má tendeci stávat se spíše nestabilním, než vykazovat nějaký pravidelný a periodický cyklus. Obchodní analytici naštěstí pracují s chaotickými systémy, pro které je typická nízká úroveň chaosu, i když se někdy také dovedou proměnit v opravdový chaos. Navíc, ve světě obchodu jsme více schopni měnit počáteční podmínky a charakteristiky daného systému. Jsme schopni menit parametry v rovnicích, což meteorologové nemohou. Lorenzův objev představoval pro meteorology špatné zprávy, ale skvělé pro svět obchodu!

Fázový prostor

Vznikající věda o chaosu vede k odhalení skutečnosti, že budoucí výkon systému je často komplexní a opakující se vzor než přímočará a jediná cesta do neznáma. Tradičním metodám, jako jsou analýzy časových řad, se nedaří zobrazovat komplexní a cyklické vzorce, které takto byly zjištěny. Vhodný rámec pro mapování výkonu nelineárních systémů poskytuje fázová rovina.

Fázovou rovinou se rozumí oblast, ve které systém působí. Je arénou, kde se projevuje výkon systému. Je domovem, kde sídlí atraktor daného systému. Když například studujeme tržní podíl, systém může mít jen dvě podstatné charakteristiky : náš podíl (X) a podíl hlavního konkurenta (1-X). Každá z nich je představována samostatnou osou. Odpovídající fázová rovina pro studium tržního podílu má tedy podobu prostoru se dvěma kolmými osami (viz obr.4). V souladu s Karteziánskou logikou proto definujeme horizontální osu jako nezávislou proměnnou (x) a může zobrazovat náš podíl na trhu. Vertikální osa může reprezentovat závislou proměnnou (y), což je podíl na trhu našeho konkurenta.

obr.1.4 Fázová rovina výzkumu podílu na trhu

Zaměřenost na změny

Jeden z mnoha přínosů Stephena Smala do této oblasti vyšel z jeho rozhodnutí raději mapovat *změny*, kterými systém prochází, než vynášet dosahované stavy v průběhu času. Fázová rovina má proto stupnice, které odrážejí změny proměnných a ne jejich konkretní dosahované hodnoty. V našem příkladu, znázorňujícím podíl na trhu. se proto bude jedna osa jmenovat *změny v našem tržním podílu* a druhá *změny v tržním podílu konkurenta*. Protože změny mohou být buďto kladné či záporné, každá osa má jak kladné, tak i záporné hodnoty. A ze stejného důvodu je vhodné umístit do jejich průsečíku nuly.

Rozhodnutí studovat změny otevřelo dveře k nelineární analýze. Ve změnách systémů byly zjištěny spletité vzorce nelineárního chování a ne okamžitý stav systému. Uvažte na chvíli běžnou finanční míru, jako je "celkový prodej". Co slovo celkový znamená? Co je, přesně vzato, obsahem této míry? Slovo celkový implikuje, že hodnota představuje součet hodnot prodejů všechproduktů a služeb firmy. Sečteme všechny jednotlivé prodeje výrobků a služeb a dostaneme celkový prodej firmy. Každý manažer ví, že nepoměrně více informací o dané firmě podá pohled na prodej jednotlivých produktů. Všichni víme, že podstatnou část informací ztratíme, když jednotlivé položky sloučíme do jednoho údaje.

Jenže "celkový" znamená také součtu prodejů v průběhu času. Běžně za nějaké standardní zúčtovací období. Uvažte přiklad, kdy během první hodiny prvního dne tohoto období byl celkový prodej nula. Koncem prvního dne se změnil celkový prodej z nuly na nějaké vyšší čislo a každou hodinu každého dne tohoto zúčtovacího období byly změny přidávány ke změnám, jež na konci období představují celkový prodej. Má však smysl změny sčítat? Když uvádíme hodnotu celkového prodeje za dané období, nebereme v úvahu celou spletitou a dynamickou informaci, popisující trajektorii od nuly k celkovému součtu. Tato trajektorie podrobně popisuje chování systému. Celkové číslo je jen obvykle používaným fragmentem[4].

Chceme-li řídít prodej, musíme řídit trajektorii. Na Měsíc se nedostaneme tak, že se všimneme jeho polohy a odpálíme raketu. Na Měsíc se dostaneme tak, že nejfříve porozumíme komplexním silám, které determinují naši dráhu a pak řídíme změny na této trajektorii tak, abychom se na měsíc dostali. V obchodě se pokoušíme o řídit rozvíjejíci se vzorce výkonu komplexního systému. Abychom toho dosáhli, měli bychom používat nástrojů, které se zaměřují na změny trajektorií výkonu těchto systémů.

Fixní bod a limitní cykly

David Ruelle vypracoval valnou část matematického aparátu, dokládajícího existenci atraktorů. Byl veden představou o tom, že velká část chování přírodních systémů je vysvětlitelná jejich tendencí pohybovat se směrem k nějakému skrytému vzorci chování tak, jak ztrácí energii. Například kyvadlo se také pohybuje od krajních bodů oscilace směrem k fixnímu bodu, jak ztrácí energii. Jeho chování je také opačné, od fixního bodu směrem k osilaci, když energii získává. Kyvadlo je přitahováno k fixnímu bodu, je to jeho bod stability, když je energetická úroveň nízká. Je také přitahováno ke dvěma bodům, když osciluje.

Na fázové rovině jsou fixní body označována jako body singularity. Vraťme se opět k našemu příklasu s tržním podílem. Představme si, že naše firma udržuje konstantní podíl trhu 33% a že podíl trhu našeho hlavního konkurenta zůstává stabilní a je 67%. Na fázové rovině by náš vztah byl zobrazen jako jediný bod přímo ve středu s koordiátami 0,0, protože konstantní podíly trhu nevykazují změny. Je-li 0,0 atraktor v podobě fixního bodu, pak by zisky v tržním podílu znamenaly pohyb ze souřadnice

0,0 a postupně by se zmenšovaly zpět k fixnímu bodu. To je přesně situace zobrazená na obr.1.2, kde tržní podíl dočasně vzrostl na 45%.

Fixní body představují neměnnost, konstantnost změny. Koordináty 0,0 představují změny v tržním podílu, které jsou trvale nulové. Budeme-li trvale získávat 10% podíl na trhu, pak by mohl být fixní bod vynesen do jednoduchého bodu skoordinátami +10, -10 ve spodním pravém kvadrantu a reflektuje stabilitu této pozice. Atraktory ve fixních bodech mohou existovat v libovolném bodě fázové roviny. Jsou stabilními pozicemi s nejnižší úrovní chaosu.

Představte si podmínky ve skutečné situaci nutné k zahování tak stabilního a spolehlivého podílu na trhu. Musí tam chybět významné síly ovlivňující firmy, protože tyto síly by daly vzniknout určité úrovni neuspořádanosti, jež b se projevila v oscilaci. Takováto stabilita může existovat v těch odvětvích, která jsou silně regulována a chráněna proti změnám cen nebo konkurenci. Například odvětví letecké dopravy před zavedením regulace či odvětví telekomunikací po odstranění regulace, to bybyly příklady odvětví, která mohla spoléhat na stabilní tržní podíl.

Jak roste složitost vztahů v oblasti podílů na trhu, objevují se další vzorce. Mohou mít podobu oscilací, které, zobrazeny na fázové rovině, by vypadaly jako linie táhnoucí se od jednoho extrému ke druhému. Také jiné, složitější tvary jsou běžné. Trajektorie těchto měnících se vztahů, vynešeny na fázové rovině vytvářejí limitní cykly, mapující geometrii systému v průběhu času.

Limitní cykly nejsou však nezbytně přesnými zobrazeními skrytých atraktorů, záleží na tom, jak byl limitní cyklus odvozen. Složitý obrazen, uvedený na obr.1.5 je možné generovat iterací příslušné nelineární rovnice s konkretními počátečními hodnotami. Teoretický přístup by byl následující. Začni s rovnicí a nějakými počátečními parametry a rovnici iteruj tak, aby se získal limitní cyklus, ilustrující v pozadí skrytý atraktor. Dá se tím hodně zjistit.

Obráceně, lze použít empirický přistup. Lze posbírat data týkající se výkonu konkretního systému, udělat jednoduché výpočty a získat limitní cyklus, který přesně zobrazuje chování systému a těsně aproximuje atraktor. Není to však konkretní atraktor sám a navíc, neexistuje způsob, jak konkretní atraktor skutečně odvodit z pozorovaných dat. Uvažte důsledky této skutečnosti. Kdybychom znali přesnou rovnici vyjadřující atraktor tržního podílu, pak bychom mohli přesně vypočítat všechny budoucí hodnoty tržního podílu jednoduše a to pomocí iterace oné rovnice. Mohli bychom předvídat budoucnost. Neše neschopnost přesně předvídat plyne z naší neznalosti atraktorů a ne z nějaké přírodě vlastní nahodilosti či chyb.

Limitní cykly jsou pro teorii chaosu jako sloupcové grafy pro konvenční statistiku - vyjadřují výkony v průběhu času. Podobně jako sloupcové grafy vyjadřují všechna získaná data. Nejde o statistickou redukci dat.

Henri Poincaré přišel s konceptem, který je pro naše úsilí důležitý. Ve snaze pochopit trajektorii atraktoru dosáhl možnosti dělat matematické řezy jeho orbitem. Vypadá to jako kdyby do trajektorie limitního cyklzu vložil list papíru a každý oběh v limitním cyklu se na na něm zobrazil jako bod, takže získáme celý roj bodů. Výsledná Poincarého mapa je potvrzením validity získaných dat v periodách limitních cyklů, čemuž se budeme v následujících kapitolách dosti věnovat. I když Poincarého mapy zachycují pozice každého limitního cyklu jednou za každý orbit, my budeme běžně zachycovat tyto trajektorie za každý orbit čtyřikrát.

obr.1.5 Limitní cklus

Oblasti přitahování

To, že nikdy nebudeme přesně znát atraktory, definující budoucnost je sklamáním. Přesto však teorie choasu nabízí prostředky ke zmírnění této tvrdé skutečnosti. Kolem každého atraktoru se rozprostírá oblast, ve které působí jeho přitažlivost (basin of attraction), oblast ve které bude libovolná úroveň výkonu přitahována k následování atraktoru. To znamená, že nepotřebujeme atraktor přesně znát a přesto můžeme těřit z poznání o jeho existenci.

Vnější okraje oblasti přitahování určuje práh mezi návratem do existujícího vzorce chování a únikem mimo, do nezmapovaných oblastí. Na libovolnou pozici na fázové rovině, ležící uvnitř oblasti přitahování bude atraktor působit tak, aby byl následován. Umístění mimo tuto oblast znamená únik z jeho vlivu. Známe-li atraktor přesně, pak se stejnou přesností můžeme znát i hranice oblasti jeho působení.

Oblast přitahování dovoluje, aby každý orbit měl unikátní trajektorii a přesto byl atraktorem definován. Naše neznalost této skutečnosti byla příčinou toho, že jsme viděli náhodnost i tam, kde žádná není. Byla příčinou toho, že v našich regresních analýzách a analýzách číselných řad jsme viděli chyby.

Atraktorů je celá spousta, protože náš svět je nelineární. Do židlí nás přitahuje zemská gravitace. Káva se nám v šálku ustálí ze szejného důvodu. Ve skutečnosti se všechny systémy stabilizují, pokud na ne nepůsobí nějaká forma energie. Energie větrů pohání plachetnice plynule po jezeře, lodi jsou přitahovány do nových stavů stability. Malý, ale vytrvalý tah závaží působící na kyvadlo stačí k tomu, aby se atraktor systému změnil ze stability na oscilaci. Bylo zjištěno, že i krouživý let ptáků sleduje atraktor. Ti ptáci, kteří zůstávají uvnitř oblasti jeho působení se bezpečně snesou s ostatními v hejnu na strom nebo vodu. Několik z nich se však od hejna oddělí a letí jinam. I když se zdálo, že patří k hejnu, působil na ně jiný atraktor. Ví-li se, že chování ptáků je nelineární a řízeno atraktory, jaké to má důsledky pro chování organizací? Jsou vzorce chování v zaměstnání ovlivňovány působením atraktorů? Jsou zaměstnanci skutečně přitahováni do kávových kuchyněk? Co se můžeme z teorie chaosu naučit o jemnostech v chování, které ovlivňují absentérství či bezpečnost při práci?

Atraktory se projevují také velmi mechanicky. I stroje, jež považujeme za konstrukčně lineární, mohou působit jako atraktory, jež řídí další procesy. Představte si plničku lahví s fixně stanovenou pracovní rychlostí. Takový stroj může působit jako atraktor co se týče pracovní rychlosti pro celou továrnu, protože všechny návazné procesy se musí podřídit rychlosti plničky. Zrychlení v libovolné jiné části celého procesu - například etiketování - se bude muset nakonec zpomalit, aby se přizpůsobilo plničce. Dokonce i frekvence pořizování vstupních materiálů je takto řízena plničkou. Uvažte její vliv na distribuční cesty a v konečných důsledcích i na frekvenci plateb odběratelů bance. Všechny tyto činnosti jsou nějak vázány na vzorec chování, jež stanovuje tento zdánlivě nevýznamný stroj.

Obr.1.6 Limitní cyklus podivného atraktoru

Plnička je jen jednoduchý příklad z množství vlivů, jež představují limity organizace. Tyto vlivy, ať jsou mechanického původu, či jde o lidský faktor, vytváří funkční limity a vzorce chování s určitými vazbami. Strukturní charakteristiky firmy a konkurenční, ekonomické a právní charakteristiky jejího prostředí působí navzájem a vytvářejí organizační atraktor, specifický vzorech chování a výkonu stejně jedinečný, jako jsou otisky prstů.

Podivné atraktory

Chaos nízkého řádu vzniká tehdy, jestliže je systém pod vlivem jednoduchého traktoru, chaos nízkého řádu je konstantnost, stabilita. Chaos vyššího řádu vyplývá z

působení komplexnějšího atraktoru a vyúsťuje do nějaké podoby periodické oscilace. Jaké povahy musí být takový traktor, který způsobuje chování, podobající se náhodnému? Musí být podivný.I když Lorenz odhalil první takovýto atraktor tím, že zobrazil jen několik bodů, představujících simulaci dat o počasí, Benoit Mandelbrot nám poskytl první vhled do jejich úřasné spletitosti. Podivné atraktory jsou spletité matematické struktury nezměrné složitosti, vlní se, překlápějí a vytáčejí do krásných spirál a přesvědčivě tak dokládají, že neuspořádanost je strukturovaná.

Kombinace sil uvnitř a vně firmy snadno může vytvářet vzorce tak složité, že celkový výkon firmy je nepředpověditelný. Jde o chaos vysokého řádu, řízený podivným atraktorem a projevuje se jako limitní cyklus uvedený na obr.1.6.

Na tomto obrázku, kde je uveden limitní cyklus firmy Thiokol Corporation (NYSE - TKC) jsou čtvrtletní změny prodeje na horizontální ose a čtvrtletní zisky na jednu akcii jsou na vertikální ose. I když nikdy nebudeme znát přesnou povahu zobrazeného atraktoru, víme, že takovéto vzorce jsou řízeny mnoha systematičtějšími chaotickými procesy nižší úrovně, jež ve firmě existují. Obecně lze říci, že všechny komplexní vzorce aktivit organizace se zdají být řízeny jednoduššími atraktory nižší úrovně.

Poznámky

1 Tato diskuze nechce naznačit, že předložená logistická rovnice popisuje vztahy mezi podíly na trhu. Popisuje je pravděpodobně jiná nelineární rovnice.

2 Značná část pojednání o přínosech teorie chosu vychází z knihy Jamese Gleicka "Chaos : Making a New Science" (New York, Viking, 1987).

3 Ti, kdo by si rádi pohráli s logistickou rovnicí na domácím počítači mohou použít níže uvedený algorytmus. Vložte hodnoty C v rozmezí mezi 0 a 4 a hodnoty LastX mezi 0 a 1. Určitě vyzkoušejte hodnoty C 0,8, 1,00, 2,00, 3,20 a 3,5 s tím, že LastX je rovno 0,50.

```
100 INPUT "C";C
110 INPUT "LastX"; LastX
120 FOR N=1 TO 100
130 NextX=C*LastX*(1-LastX)
140 PRINT NextX;
150 LastX=NextX
160 Next N
170 END
```

4 Uvažte kolik dalších informací je ztraceno, když počítáme "průměrný prodej" nebo používáme některý z konvenčních statistických přístupů, které přehlížejí hodně z informací obsažených v trajektorii jako chybu. Tyto výpočty možná zjednodušují data, poskytují nám však informací méně a ne více.

2 - Metody a koncepty : teorie chaosu a analýza organizace

Jaký je postup k získání limitního cyklu orgnizace? Jak se odvozuje? Jaké jiné postupy umí vyjádřit trajektorii aktivit organizace? Pojednání v předchozí kapitole popisuje limitní cyklus jako reflexi změn v systému v průběhu času. V této kapitole si

podrobně probereme metodologii vyjadřování limitních cyklů organizace. Najdete zde i pojednání o příbuzných vztazích, pojmech a opatřeních, které tvoří základy obchodní analýzy.

Limitní cyklus organizace

I když lze limitní cyklus odvodit pro prakticky každou činnost v orhanizaci, metodologii jeho stanovení si ukážeme na interakci dvou běžných měřítek obchodního výkonu : clekového objemu prodejů a ziscích. Tyto dvě proměnné poskytly první důkazy o tom, že organizace jsou nelineární systémy. A dále, tyto údaje jsou pohotově k dispozici ve většině firem[1].

Požadavky na data a jejich přizpůsobení

Náš příklad a mnoho dalších aplikací se soustřeďuje na užití kvartálních dat. Máme proto čtyři měření, které určují každý roční limitní cyklus a čtyři Poincarého mapy trajektorie pro celé analyzované období.

Aplikace teorie chaosu v jiných disciplinách vychází z toho, že jsou dostupná sta či tisíce pozorování. Když takováto studie zahrnuje iteraci známého vzorce nebo se soustřeďuje na pozorování procesu, jehož cyklus má krátké trvání, pak je možné získat tak velký počet dat a trajektorie limitního cyklu jsou pěkně podrobné. Našim cílem však je ukázat si vzorec, který reflekture v pozadí existující atraktor. Zatímco matematik může začít se vzorcem a iterovat jej, aby získal přesné zobrazení atraktoru, my musíme začít od dat získaných pozorováním a použít je tak, abychom došli k nějaké podobě tohoto atraktoru.

Typ dat, která si vybereme k analýze by měl dán úrovní oscilací, které chceme pozorovat. Podobně jako astronom, dívající se dalekohledem, můžeme si stanovit zorné pole buď jako příliš malé nebo příliš velké. Zaostříme-li příliš úzce, budeme vidět podrobnosti, jako týdenní vzorce prodeje a vypadnou důležitější vzorce celého roku. Zaostříme-li příliš široce a budeme pozorovat celoroční data, pak se nám ztratí podrobnosti uvnitř tohoto období. Pro naše účely je vhodná taková úroveň analýzy, která poskytne mnohonásobná pozorování očekávaného limitního cyklu, aniž bychom šli do méně důležitých podrobností. Pro výzkum limitních cyklů na úrovni strategického plánování jsou vhodná, dostatečná a pohodlná čtvrtletní data. Ve výzkumu, který se sousřeďuje na krátkodobé a operativní procesy jsou vhodnější měsíční nebo týdenní data, která jasněji ozřejmují relevantní limitní cyklus. Výzkum specifických procesů, jako jsou např. činnosti na montážní lince, mohou vyžadovat data zachycující změny situací ve dnech či dokonce hodinách.

Tradiční statitické postupy často upravují hrubá data vzhledem k sezónnosti či inflaci. Sezónní vlivy na prodej se jasně objeví ve čtvrtletních údajích, kteří vytváří roční limitní cyklus. Podíváme-li se na to z hlediska tradičního statistika, chápali bychom tyto síly jako deformace skutečného limitního cyklu organizace, a příslušně vše upravili. Na druhé straně však můžeme považovat tyto síly za integrální součást limitního cyklu organizace a posuzovat jejich odstranění za deformaci pravdivého vzorce výkonu organizace. Sezónnost reflektuje vzorce změn ve vnějším prostředí. Sezónnost, jako mnoho dalších vlivů z vnějšího prostředí se kloubí s nelineárním atraktorem a její působení lze zjistitve vzorcích výkonu mnoha společností.Jestliže však sezónní vlivy vyloučíme úpravou dat, vynikne další limitní cyklus organizace. Sezónnost je jen jednou z mnoha sil, které tvarují limitní cyklus. Odstranění vlivu sezónnosti se podobá otevření první z mnoha do sebe vložených krabiček - člověk se dozví co bylo skyto pod tou předchozí, ale nic o pravdě, která je skryta uvnitř. Na výsledný cyklus jsou možné dva pohledy. Lze jej považovat za přesnější obraz vzorce výkonnosti organizace, cosi bližšího pravdě. Nebo se dá brát za neužitečný artefakt,

který je výsledkem aplikace odhadů sezónnosti. Povšimněte si, že přístup, používající časové řady dat zavádí statistické postupy, které činí odhady a připouštějí chybu. Když tyto přístupy nepoužijeme, umožní nám to upustit od používání odhadů. Z těchto důvodů nebudeme pro naše použití data upravovat.

Finanční údaje často zohledňují inflaci. Inflace je typickou příčinou toho, že stavy na účtech jsou vyšší a výkon firmy vypadá větší než ve skutečnosti. Růst finančních parametrů, ať již oprávněně či z důvodu infalce, způsobuje *hypertrofii*, expanzi či posilování limitního cyklu. Avšak ani tak, tento efekt neopravňuje úpravu dat. Když studujeme vzorce limitních cyklů, zdá se být vhodnější ponechávat konkretní hodnoty dat, aby mohly být přímo vztaženy k úrovním současného výkonu. Dále, úprava dat vzhledem k inflaci vyžaduje přijetí jednoho či více cenových indexů, což všechno jsou odhady, založené na tradičních statistických přístupech. Práce s hrubými daty zajišťuje, že již nezavádíme žádné další chyby obsažené v uvedených operacích.

Postup výpočtu limitního cyklu organizace a souvisejících meření je překvapivě jednoduchý. Následující matematický aparát je vše, co je třeba k aplikaci tohoto postupu.

Míry rozpětí (marginal measures)

Prvním krokem k odvození limitního cyklu organizace je výpočet okrajových (marginálních) hodnot každé z obou proměnných. Marginální hodnota je jednoduše rozdíl mezi hodnotou proměnné při každém pozorování a její hodnotou při předchozím pozorování. V algebraické podobě mohou být marginální hodnoty ($m_{i,j}$) proměnné *j* vyjádřeny jako:

$$m_{i-1,j} = x_{i,j} - x_{i-1,j}$$

pro i = 2 až *n*, kde *n* se rovná počtu pozorování a $x_{i,j}$ se rovná pozorovaným hodnotám.

Marginální hodnoty reflektují změny dat v průběhu času, vždy vyjadřují interval mezi jedním a druhým měřením a proto je jich vždy o jeden soubor méně než počet původních měření. Například, zamýšlíme-li analyzovat data počínaje 1. čtvrtletím 1985 až po 4. čtvrtletí 1992 včetně, budeme mít třicet dva pozorovaných hodnot (osm let krát čtyři čtvrtletí) a třicet jedna marginálních hodnot. První marginální hodnota bude zachycovat rozdíl mezi 2. čtvrtletím 1985 a stavem na konci 1. čtvrtletí. Jestli nás bude zajímat proměnná prodej, pak první marginální hodnota bude vyjadřovat změnu v prodeji mezi 1. a 2. čtvrtletím 1985.

Vzhledem k tomu, že marginální hodnoty odrážejí dynamický vývoj procesu, umožňují bohatý hled, nedostupný prostřednictvím řady kumulativních podsoučtů. Jsme zvyklí slyšet poslední změny, když je hlášen současný stav prodeje. Často slyšíme výroky jako: "Prodej vzrostl o 8% ve srovnání s loňským rokem." Zřídkakdy se však setkáme s úplnou řadou marginálních hodnot, který by odhalily implicitní vzorec změn. Dokonce i praxe hlásit údaje v procentech jen zkresluje vzorce pohybu změn, protože každé procentové vyjádření vychází z jiného jmenovatele. Vše co potřebujeme pro naše účely, je jednoduchý výpočet rozdílů.

Tabulka 2.1 poskytuje příklad dat, která můžeme použít k výpočtu různých limitních cyklů. Všimněte si, že pro každou proměnnou (A,B a C) byly vypočítány marginální hodnoty (A°,B° a C). Zastavte se na chvilku a prostudujte si hodnoty v tabulce.

Tab.2.1 Soubor vzorku dat

Pozorované hodnoty v tabulce 2.1 jsou teoreticky "čisté" řady, které použijeme jako příklady prodejů nebo zisků nějaké firmy. Soubor dat "A" popisuje prodeje, které pravidelně každé čtvrtletí rostou. I když těžko můžeme očekávat, že najdeme organizaci s přesně stejným nárůstem mezi čtvrtletími, trvalý růst je v obchodě běžný. Všimněte si, že "A°" vykazuje trvalý poměr nárůstu. Soubor dat "B" popisuje oscilující údaje o prodeji - jedno čtvrtletí nárůst a v další pokles do původní hodnoty. Soubor dat "B°" oscilaci jasně vyjadřuje. A konečně "C" představuje situaci, ve které prodeje rostou po dvě čtvrtletí a pak po dvě čtvrtletí klesají. Tento vzorec je typický pro organizace, kde se projevuje silný sezónní efekt, jako například ve stavebnictví, kde prodej je silný ve 2. a 3. čtvrtletí. Maloobchodní prodej má podobný vzorec, kde silné prodeje jsou ve 3. a 4. prostředí. Všimněte si, že každý z těchto vzorců výkonu je možné generovat pomocí rovnice uvedené v 1.kapitole[2].

Vynášení trajektorií

Osy na Karteziánské rovině, jež představuje fázovou rovinu, vycházejí z hodnot marginálních hodnot. Průsečík os je vždy 0,0 a představuje nulovou změnu proměnných X a Y. Osy jsou škálovány tak, aby postačovaly rozsahu obou proměnných. Kvadranty fázové roviny jsou označeny tak, jak je obvyklé, tedy horní pravý kvadrant je 1, horní levý 2, spodní levý 3 a spodní pravý kvadrant je 4.

Obr.2.1 Kvadranty fázové roviny

Každý kvadrant proto zachycuje unikátní kombinaci kladných a záporných hodnot každé proměnné. Například kvadrant 1 vyjadřuje kladné změny marginálních hodnot obou rpoměnných X a Y. Tento kvadrant je důležité sledovat, protože zobrazuje okamžik, kdy obě proměnné souběžně narůstají. V našem příkladě bude ukazovat kladné změny jak v prodeji, tak i zisku. Podobně 3.kvadrant (vlevo dole) zobrazuje souběžný pokles jak prodejů, tak i zisků a kvadrant 2 (nahoře vlevo) a kvadrant 4 (dole vpravo) zobrazují poklesy prodejů s rostoucími zisky a nárůsty prodejů s poklesy zisků. Obrázek 2.1 ukazuje situaci v každém kvadrantu fázového prostoru.

Když jsou vynesena všechna pozorovaná data, propojí se čarou, spojující časově navazující koordináty. Tímto získáme vývoj systému v průběhu času a zvýrazňuje plynulost a souvislost či vznikající přechodové stavy v systému. Přesně vzato představuje každý kvadrant Poinacého mapu - řez napříč limitním cyklem - a každý pozorovaný údaj je bodem na jedné z těchto map. Propojení těchto bodů dovoluje sledovat limitní cyklus a vyjádřit chování systému v čase.

Podobně jako Poincarého mapy redukují chování systému o jeden rozměr, tak také i limitní cykly zobrazují třídimentionální chování do dvourozměrné sítě. Tři dimenze jsou změny na ose X, změny na ose Y a čas je reprezentován linií trajektorie z jednoho bodu do dalšího.

Perioda 1 limitních cyklů

Podíbejme se nyní na typy limitních cyklů, které vznikají, když vyneseme trajektorie různých kombinací z našeho vzorového souboru dat. Uvažme výsledný limitní cyklus, jestliže skombinujeme dvou serií dat jako v případě "A" - jedna proměnná nechť jsou prodeje a druhá zisky. Vzhledem k tomu, že zisky jsou obvykle determinovány prodeji, pak prodeje budou nezávislá poměnná na horizontální ose X a zisky závislá proměnná na vertikální ose Y.

Obr.2.2 Teiretické limitní cykly

Protože marginální hodnoty "A" jsou konstantní s hodnotou +10, jejich promítnutí do limitního cyklu tvoří jediný bod. Vlastně každá proměnná může být konstantní či

měnit se konstantním poměrem a limitní cyklus zůstane jako jediný bod na fázové rovině. Protože limitní cyklus "navštěvuje" jen jednu pizici v této rovině, můžeme považovat za periodu 1 limitního cyklu. Vyjadřuje systém, který se blíží k jednobodovému atraktoru - má tendenci přibližovat se ke konstantě a je k ní přitahován.

Uvažte důsledky tohoto typu výkonu organizace pro řízení. Předpovídat prodeje a zisky by vyžadovalo jen extrapolaci posledních změn. Užití technik lineární regrese může být v tomto případě skutečně vhodné, protože jakýkoliv rozdíl linií lineární regrese a pozorovanými hodnotami se ustálí, jak se systém vrátí ke svému atraktoru periody 1^3. Systém se může chovat velmi podobně jako příklad s podílem na trhu na obr.1.2. Bude se znovu stabilizovat po dočasném vychýlení.

Konzistentnost chování v periodě 1 by mělo zlepšit využití činností. Kapacita výroby se dá přizpůsobit konzistentním požadavkům prodeje. Prostoje stojů lze minimalizovat, protože nejde o periodické sezónní výpadky. Pracovníky je možno přijat, vycvičit a zaměstnávat bez sezónních propouštění. Příjem plateb, úhrady výdajů i toky peněz obecně by byly převídatelné, protože změna je konstantní. Perioda 1 se zdá být ideálním vzorcem výkonu organizace - má nejdál k jakékoliv formě poruchového a nepředvídatelného chování. Řízení za těchto podmínek je nejjednodušší - ovšem jen málo organizací představuje limitní cyklus periody 1. A co víc, perioda 1 nemusí být *preferovaným* vzorcem - orgnizace si může přát periodickou cykličnost, aby zachytila sezónní tržní příležitosti.

Perioda 2 limitních cyklů

Co v případě, když jedna ze dvou proměnných, prodeje nebo zisky, není konstantní? Druhá nejvyšší úroveň neuspořádanosti je jednoduchá oscilace. Jestliže jedna z proměnných bude mít podobu roční oscilace a druhá zůstane konstantní, pak vynesená trajektorie bude vypadat jako vertikální nebo horizontální čára. Kdyby byly prodeje reprezentovány daty podobně jako v "B" a vyneseny na ose X a zisky zůstaly stejně reprezentovány s konzistentně se měnícími daty jako v "A", pak bychom získali limitní cyklus opakovaně sledující horizontální úsečku na ose X. Nebyly by žádné vertikální změny, protože marginální hodnoty "A" jsou konstantní. Prodeje by však oscilovaly mezi + 10 a -10 a když pozice na této Poincarého mapě navzájem spojíme, sledují horizontální čáru s centrem v bodě 0,+10. Protože tento typ trajektorie navštěvuje dva body na fázové rovině, považujeme jej za periodu 2. Trajektorie je uvedena na obr.2.2b. Jestliže převrátíme soubory dat a necháme být prodeje představovány daty v "A" a zisky představovány daty v "B", dostaneme trajektorii jako tu, uvedenou na obr.2.2c, jež osciluje mezi +10 a -10 na ose Y. Oba tyto příklady nejsou v průmyslu neznámé. Není například v organizaci neobvyklé, když je schopna udržovat trvalé poměry zisku, zatímco prodeje v průběhu roku oscilují. A podobně je zcela možné zažít periodické změny zisků a přitom udržovat trvalé přírůstky v prodeji.

Obvyklejší atraktor periody 2 se objevuje tehdy, když jak prodeje, tak i zisky proporčně oscilují. Kdybychom data v "B" použili pro obě proměnné, pak by forma výsledného limitního cyklu tvořila diagonálu, oscilující mezi 1. a 3. kvadrantem. Jak prodeje, tak i zisky proporcionálně rostou do souřadnic +10,+10 a potom proporcionálně klesají do souřadnic -10,-10. Na obrázku 2.2d poskytuje příklad cyklu tohoto druhu, jenž je tak běžný, že jej budeme považovat za standard periody 2.

Zamyslete se nyní nad úhlem trajektorie v kvadrantu 1. Protože obě osy mají stupnice jež pokrývají rozsah marginálních hodnot obou proměnných, úhel trajektorie bude přesně 45 stupňů, pokud budou marginální hodnoty navzájem proporční. Kdyby

například prodeje oscilovaly se skóry na stupnici +10 a -10 a zisky oscilovaly se skóry +5 a -5, pak bychom opět získali standardní limitní cyklus periody 2. Úhel trajektorie limitního cyklu by byl 45 stupňů, protože Y by bylo přeformátováno na na stupnici od +5 do -5. Změny na ose Y by potom odpovídaly proporcionálním změnám na ose X, jež má stupnici od +10 do -10. Z toho plyne, že horizontální a vertikální limitní cykly na obr.2.2b a 2.2c odpovídají úhlům 0 stupňů a 9O stupňů. Úhel, který limitní cyklus má v prvním kvadrantu vymezuje jeho osu, což je důležitá diagnostický prostředek, o kterém bude podrobnější řeč ve 3. kapitole.

Rozmanitost možných limitních cyklů periody 2 představuje celou třídu trajektorií s větší úrovní neuspořádanosti, než je určitá konstantnost, vlastní periodě 1. Tyto trajektorie odrážejí míru stability, avšak proto, že představují organizace nebo procesy, jež *z důvodů svých strukturních charakteristik*, vykazují proporcionální oscilaci jedné nebo obou měřítek svého výkonu. Oscilace jen jedné z obou charakteristik vede k buďto vertikální nebo horizontální trajektorii. Oscilace obou proměnných vede ke standardnímu cyklu periody 2, kde dochází k periodickým pohybům v 1. a 3. kvadrantu.

Limitní cyklus může představovat dolů se svažující trajektorii, pohybující se ve 2. a 4. kvadrantu. To však jsou řídké případy, protože představují pokles v jedné proměnné, odpovídající nárůstu ve druhé dotyčné proměnné. V obchodě většina charakteristik, jako jsou objemy prodeje, zisky, zásoby, oběh peněz a výplaty vzrůstají či klesají společně. Člověk by však mohl očekávat, že tyto limitní cykly mimo osy zjistí při studování konkurenční interakce, kdy rostoucí aktivity jedné firmy mohou být ve vazbě na pokles aktivit jiné.

Správné řízení činností, které vytvářejí tyto cykly, může vyústit ve snižování oscilací z periody 2 na periodu 1. Například, jestliže primární oscilující proměnná jsou prodeje na horizontální ose (jako na obrázku 2.2b), pak je cyklus možno redukovat na periodu 1 buďto nárůstem prodejů ve čtvrtletích, vážících se na kvadranty vlevo od vertikální osy nebo redistribucí prodejů ze čtvrtletí, vážících se na kvadranty vpravo od vertikální osy. Výsledkem bude přechod z periody 2 na periodu 1 - snížení neuspořádanosti nebo chaosu ve výkonu. Rozhodnutí je to důležité. Nárůst prodejů ve výpadkových čtvrtletích nepovede k situaci periody 1 do okamžiku, kdy prodeje ve slabších čtvrtletích se nevyrovnají prodejům v silnějších. K dosažení tohoto stavu může organizace diverzifikovat tak, že vstoupí do oblasti sortimentu s opačným cyklem a může tak potřebovat přidat výrazně nové produkční kapacity. Druhá volba, která vyžaduje redistribuci prodejů, vede jen k jinému načasování objemů prodejů. Tvořivý přístup k obchodním úvěrům, skladování, přepravě a podpoře prodeje - může stačit k přesunům, vedoucím k dosažení limitního cyklu perieody 1.

Je-li trajektorie vertikálním limitním cyklem,, pak budeme měnit odpovídající strategie na takové, které usilují o stabilizaci oscilujících zisků, aniž by se to dotklo prodejů. Odpovídající strategie se mohou týkat načasování nákupů, výroby nebo marketingových kampaní. Jestliže pokusy dosáhnout nárůstu zisků ve slabších čtvrtletích mají nějaký dopad na konzistentnost čtvrtletních prodejů, pak se limitní cyklus otočí ze své vertikální orientace a dojde k přechodu ke standardnější periodě 2. Jestliže použité strategie vedou k jakékoliv disproporci mezi prodeji a zisky, pak se limitní cyklus rozdělí a vytvoří nediagonální osmičkový tvar. Neproporcionálnost vede k limitnímu cyklu periody 4, který je krokem od constantnosti směrem k chaosu vyššího řádu.

Perioda 4 limitních cyklů

Nejsou-li změny v prodeji doprovázeny odpovídajícími proporčními změnami v ziscích, vzniknou souřadnice mimo diagonály. Dojde k bifurkaci limitního cyklu z periody 2 na periodu 4. Tento případ ilustruje obr.2.2e. Byl vytvořen kombinací dat proměnných "B" a "C" v tabulce 2.1. Konkretně řečeno, prodeje na horizontální ose jsou představovány daty "C". Souvisle narůstají po dvě čtvrtletí a pak po další dvě souvisle klesají. Zisky představují data "B", která každé čtvrtletí oscilují.

Trajektorie limitních cyklů, jako je uvedený na obr.2.2e mohou mít jeden ze dvou tvarů. Prodeje a zisky mohou vzrůstat a vytvářet souřadnice v 1.kvadrantu, ozačené jako (1). V následujícím čtvrtletí pokračuje nárůst prodejů ve stejném tempu jako v minulém - dochází však k poklesu zisků, což je vyjádřeno souřadnicemi (2) ve 4.kvadrantu. V dalším čtvrtletí prodeje klesají ale zisky se zvedají, což představuje bod (3). Ve čtvrtém čtvrtletí pokračuje pokles prodejů a zisky poklesnou tak, že limitní cyklus se dostane do souřadnic -10,-10 ve 3. kvadrantu. Okruh se potom opakuje návratem do pozice (1) v průběhu prvního čtvrtletí následujího roku.

Druhá možnost je, že trajektorie může sledovat opačný průběh skrze kvadranty 4, 1, 3 a 2. To by byl případ stavebnin. Vysoké náklady na zásoby a mzdy během stavební sezóny ve druhém čtvrtletí se kombinují s nižšími zisky, i když prodeje rostou. Výsledkem je pozice blízko té, která je označena jako (2) na obr.2.2e. Prodeje rostou i v průběhu 3.čtvrtletí a zisky prudce stoupají - výsledkem je posun do 1.kvadrantu, blízko pozici označené jako (1). Ve 4.kvartálu roku vidíme pokles jak v prodejí, tak i ziscích, jak se posunujeme mimo sezónu. A konečně snižující se náklady v 1.čtvrtletí vedou ke zlepšení zisků i přes pokles prodejů. Výsledkem je posun souřadnic bodu do 2.kvadrantu (zlepšení zisků, byť malých, především ve srovnání se špatným výkonem 4.čtvrtletí). Cyklus se potom opakuje posunem do pozice blízké bodu (2) během druhého kvartálu příštího roku. V každé z těchto možných trajektorií mění prodeje směr každá dvě čtvrtletí a zisky každé čtvrtletí. Výsledkem je vzorec, který po dvě čtvtletí jaksi otálí, udržuje poměr změn na každé z horizontálních pozicí, zatímci zisky trvale oscilují[4].

Obr.2.3 ukazuje limitní cyklus firmy Hechinger, známý řetěz obchodů se stavebnimami a domácími potřebami se sídlem v Hanoveru, stát Maryland. Jak trajektorie krouží skrze kvadranty 1,4,2 a 3 je vidět perioda 4 limitního cyklu. I když každý roční oběh nelseduje přesně stopu předchozího, firma je přece jen vázána atraktorem periody 4.

Obr.2.3 Limitní cyklus periody 4 firmy Hechinger

Motýlí tvar periody 4 se obvykle objeví kdy strukturní omezení nebo "bloky" zabraňují odpovídajícímu odstupňování nákladů na udržování proporcionálních zisků. Představuje rostoucí neuspořádanost ve srovnání se stavem v periodě 2, jde však přesto ještě stabilní, opakující se oběh. Podobně jako v případě všech výše popsaných limitních cyklů nižšího řádu, jde o přirozený výsledek externího prostředí firmy a jejich strukturních charakteristik, strategií a rozhodování. Může být docela robustní a s možností obnovy po poruchách nebo také citlivý a na pokraji přechodu do další vyšší úrovně. V každém případě je ještě příjemně konzistentní v porovnání s tím co na kontinuu chaotického chování přijde nyní.

Perioda 8 limitních cyklů : chaos vysokého řádu

Co přijde teď? Co se stane. když perioda 4 limitního cyklu bifurkuje do periody 8? Perioda 8 by vyžadovala, aby limitní cyklus znovu proběhl svou trajektorii spíše každé dva roky, než ročně. I když v obchodě není zcela vyjímečné, že máme nějaký druh dvouletého cyklu plánování nebo rozpočtování, je však vysoce

nepravděpodobné, že by roční výkon měl nějaký zřetelný vzorec ve tvaru dvouletého cyklu.

Pro všechny praktické účely představuje perioda 8 v obchodě chaos. Perioda 8 se používá k popisu limitního cyklu, vážícího se na atraktor této periody nebo vyšší - v těchto případech nejsme schopni objevit žádný opakující se vzorec (viz obr.2.4).[5]

Obr.2.4 Limitní cyklus periody 8 firmy Whirlpool Corporation

I když nerozumíme trajektorii, není náhodná, je jen příliš složitá na to, abychom ji předvídali. A dále, i když firma může vykazovat limitní cylus periody 8 na této makroúrovni, pak by nelineární analýza konkretnějších činností uvnitř firmy odhalila množství cyklů nižšího řádu, které se kombinují a vytvářejí pozorovanou trajektorii periody 8. Limitní cykly periody 8 jsou v obchodě běžné. Vyplývají z turbulencí vnějšího prostředí a řídících rozhodnutí, nevycházejících ze znalostí strukturních vzorců změn, svazujících organizaci. Z hlediska řízení jsou nejobtížnější pro předvídání a kontrole. Limitní cyklus, i když komplexní poskytuje nový pohled na výkon organizace. Možnost vidět historické pozadí změny a její současný vývoj umožňuje řídit její budoucnost. Schopnost vidět výsledky nějakého zásahu umožňuje porozumět těm charakteristikám organizace, které vytvářejí vzorec limitního cyklu.

Cesta z periody 1 do periody 8 však také vede zpět. V periodě 8 víme, že perioda 4 představuje další, nižší úroveň chaotického chování. Můžeme se proto snažit rozvíjet činnosti, které posilují setrvávání v periodě 4 a tak tlumit ty síly, které stav narušují. Vhodným načasováním řídících rozhodnutí můžeme vytvářet systematičtější oscilace, která snižují rizika, zvyšují využívání zdrojů a zlepšují naši schopnost předvídat výkon firmy.

Podobně lze limitní cykly periody 4 redukovat na periodu 2 omezováním nevyrovnaností, které vyplývají z odchylek mimo osy do 2. a 4. kvadrantu.

Například limitní cyklus firmy Hechinger na obr.2.3 je možné změnit na limitní cyklus periody 2 zvýšením ziskovosti v

1. čtvrtletí. Tato úprava by odstranila výchylku do 2. kvadrantu. Zlepšením ziskovosti v 1.čtvrtletí na úkor 3.čtvrtletí bychom také Hechingerům pomohli dosáhnout vytvoření cyklu periody 2. I když by celková ziskovost nebyla tak velká, jako v případě pouze jejího zvýšení v 1.čtvrtletí, i tak dosažení cyklu 2 znamená výhody plynoucí z využití zdrojů, spojené s cyklem nižšího řádu.

Reukovaní limitního cyklu periody 2 na periodu 1 vyžaduje proporcionální zlepšení jak v prodejích, tak i ziscích v průběhu pohybu v kvadrantu 3. Dosažení tohoto cíle znamená redukci oscilace směrem dolů jak na ose X, tak i Y. Výsledkem je pokles všech marginálních hodnot, vyplývající ze zhroucení lineární oscilace do jediného bodu. Na druhé straně je také možno vyměnit prodeje a zisky vyplývající z pohybu v 1.kvadrantu za zlepšení zisků ve čtvrtletích,

vážících se na 3.kvadrant. Tato změna by zmenšila oscilaci obou proměnných a vedla k limitnímu cyklu periody 1.

Povšimněte si povahy těchto obecných zásahů strategické povahy. Vyžadují načasování, vyrovnávání a záměny jedněch cílů druhými. Na rozdíl od konvečních strategií tyto návrhy opatření vyrůstají z úvah nad deterministickými silami, známých i neznámých, které ovlivňují výkon organizace. Abychom porozuměli organizacím jako chyotickým systémům, musíme přijat skutečnost, že výkon je výsledkem existující organizační struktury a zdrojů. Musíme pochopit, že cíle samy nevytvářejí úspěch. Ten přijde přirozeně když budeme řídit změny do souladu se strukturními

charakteristikami firmy. Jako vedoucí pracovníci dosáhneme více, když k úsilí a zaujetí přidáme inteligenci a šikovnost.

Další nástroje a pojmy

Limitní cyklus organizace poskytuje nový pohled na výkon organizace. Jaká jsou další nástroje, které by nám pomohly popsat a porozumět cyklu?

Diagramy marginální historie nám o trajektorii limitního cyklu ukáže více. Rozkládají cyklus na dvě proměnné, které ho vytvářejí a vytvářejí chronologický záznam jeho pravidelnosti a vývoje. Diagram marginální historie poskytuje záznam funkcí organizace stejně, jako elektrokardiogram zaznamenává činnost lidského srdce. Analogie je tak blízká, že mnoho pojmů, analytických technik a patologických jevů z kardiologie se dá použít i ve vztahu k funkcím organizace. Podobnost není náhodná, protože jak organizace, tak i lidské srdce jsou nelineární, chaotické systémy a moderní kardiologie využívá techniky nelineární teorie chaosu. Kapitola 3 se zabývá touto analogií podrobně a poskytuje několik příkladů organizační patologie a "infarktů".

Diagramy marginální historie

Na Obr.2.5 je znázorněno vyobrazní z programového produktu "Chaos Systems Software", který byl vyvinut k usnandnění této analýzy. Ukazuje tři diagramy marginální historie standardního limitního cyklu periody 4, znárorněného na obr.2.2. Diagram ukazuje dvě vynesené marginální hodnoty, které vytvářejí limitní cyklus a novou charakteristiku "rychlost".

Obr.2.5 Diagram marginální historie

Všimněte si, že horizontální osa všech diagramů marginální historie je *čas*, rozdělený do čtvrtletí a let pod spodním diagramem. Vertikální osa každého diagramu je vystředěna na průměr marginálních hodnot každé proměnné a jsou označeny jako M_X, M_Y a M_V s "+" a "-", označujícími směr změn každé proměnné. Stupnice vertikální osy je dána rozsahem každé proměnné, což je na obrázku označeno jako R_y, R_y a R_V. Stupnice ve vrchní části diagramu označuje kvadranty, ve kterých se proměnná pohybuje v každém čtvrtletí (QUADS). A konečně šipka nad a pod horní a spodní stupnicí zvýrazňuje příslušné čtvrtletí ve vztahu k hodnotám, uvedeným ve spodní části displeje.

Nezávislá proměnná X je zobrazena na horní části diagramu marginální historie a konkretně řečeno, ukazuje marginální hodnoty proměnné "C". Vzrůst a pokles proměnné na diagramu odpovídá marginálnímu vzrůstu či poklesu proměnné a rovná čára znamená stav beze změny. Horní a dolní okraje diagramu jsou dány mezemi proměnné a jsou označeny "+-". Horní mez proměnné "C" je +10,2 a spodní mez je -10,2.

Vzpomeňte si, že kombinace proměnných "C" a "B" tvoří limitní cyklus periody 4, takže obr. 2.5 ukazuje diagram marginální historie několika standardních limitních cyklů periody 4. Na obrázku můžeme vidět, že marginální hodnota "C" vzrůstá a v růstu pokračuje po dvě čtvrtletí, než po dvě čtvrtletí klesá. Šipkou zvýrazněné čtvrtletí, což je třetí čtvrtletí r.1991, odpovídá čtvrtletí, ve kterém "C" roste. Marginální hodnota proměnné X je proto zobrazena na spodní části diagramu a je +10,00.

Proměnná "B" osciluje se dvojnásobnou frekvencí oproti hodnotě "C". Klesá v šipkou označeném čtvrtletí, její marginální hodnota je -10,00. Tato kombinace, ve které proměnná X roste a proměnná Y klesá, umisťuje limitní cyklus do spodního pravého

kvadrantu, tedy do 4. kvadrantu. Všimněte si, že umístění v kvadrantu je označeno šipkou v horní části diagramu.

Odkazy na umístění v kvadrantech je možno použít mk identifikaci oběhu poseldní trajektorie. Pozorně si obr.2.5 prohlédněte. Tři poslední kvadranty, kterými oscilace procházela před 3.čtvrtletím 1991 byly 2,3 a 1. Proto je možno poslední trajektorii označit jako kvadrantovou serii 2314. Zkuste si třeba představit, jak opakovaně probíhal limitní cyklus skrze serii 2314. Všimněte si při tom oscilací "C" a "B" na diagramu marginální historie.

Měření rychlosti

Rychlost je součinem dvou marginálních hodnot, které tvoří limitní cyklus. Lze na ně pohlížet také jako na míru kombinované "energie" v systému.Jestliže některá z proměnných neosciluje, pak rychlost je nulová. Libovolné oscilace, které se navzájem podporují vyústí v nárůst rychlosti, i když obě proměnné klesají.V případě, že oscilace proměnných se nepodporují, pak rychlost klesá. Podívejte se na to z pohledu kvadrantů, ve kterých se pohybujeme. Jestliže obě proměnné rostou, pak trajektorie se dostane do 1.kvadrantu a rychlost (součin dvou marginálních hodnot) bude kladná. Jestliže obě proměnné klesají, trajektorie se dostane do 3.kvadrantu a rychlost bude opět kladná, protože součin dvou záporných čísel je kladný. Všimněte si, že čím dále se trajektorie odchýlí od středu fázové roviny, tím větší bude rychlost. Jestliže jedna proměnná roste a druhá klesá, pak se dostaneme do dvou kvadrantů mimo osy (2. a 4.) a rychlost bude záporná.

Míra rychlosti naznačuje rozsah podporovaných a inverzních (převrácených) oscilací v systému. Je-li limitní cyklus podporujícího charakteru, jako v trajektorii periody 2, pak se míra rychlosti promítne jako serie vrcholů na jinak ploché základně. Nebudou tam žádné známky záporné rychlosti. Vzorová data, použitá pro obr.2.5 vytvářejí trajektorii periody 4, což je důsledkem oscilací, jež ve stejné míře podporujícího charakteru i inverzní (tj. polovinu doby obě proměnné souběžně vzrůstají a druhou polovinu jedna proměnná vzrůstá, zatímco druhá klesá). Diagram marginální historie rychlosti je proto rovnoměrně rozložen nad a pod průměrnou hodnotu rychlosti, jež je nulová. Jestliže limitní cyklus je výsledkem dvou proměnných, jež vždy oscilují inverzně, pak se bude pohybovat jen v kvadrantech 2. a 4. a rychlost bude představována serií prohlubní, pod základnou. Je-li limitní cyklus konstantní, pak nemá ani podporující ani inverzní oscilace a rychlost se bude jevit jako rovná čára.

Vyjádření rychlosti je užitečné k identifikaci měnící se intenzity limitního cyklu a může naznačovat změny ve vztahu mezi dvěma oscilujícími proměnnými. Rostoucí intenzita limitního cyklu bude vyjadřována rostoucím rozsahem rychlosti - vrcholky a prohlubně se zvětší. Jak se bude velikost a příkrost oscilací zmenšovat smerem k podmínkám charakterizujícím periodu 1, vyjádření průběhu rychlosti se bude blížit rovné čáře. Je možno srovnávat relativní velikost jedné vlny s velikostí druhé a vidět tak změny ve vztazích obou hodnot. Například, jestliže se rychlost stává negativní během 1. a 4. kvartálu, signalizuje to bifurkaci z periody 2 do periody 4. Podobný postup porovnávání relativních velikostí běžně používají lékaři ke zjišťování patologických elektrokardiogramů.

Určování period

Na obr.2.5 má proměnná, označená jako "P" hodnotu 4. Tímto označením se má na mysli perioda limitního cyklu. I když je perioda limitního cyklu zřejmá ze vzorku použitých dat, při hodnocení dat konkretní firmy může být její stanovení subjektivně ovlivněno. Z tohoto důvodu byla vyvinuta metoda objektivního stanovování periody limitního cyklu. Postup zahrnuje porovnávání sekvencí čtyř posledních kvadrantů s

danou tabulkou sekvencí kvadrantů. Například, jestliže obě proměnné udržují konstantní nárůst, který umisťuje limitní cyklus po poslední čtyři čtvrtletí do kvadrantu 1, pak kvadrantová sekvence je 1111, což odpovídá jedné ze čtyř možných serií identifikovaných jako perioda 1 limitního cyklu v tabulce 2.2.

Podobně, jestliže si trajektorie limitního cyklu udržuje libovolnou oscilaci mezi dvěma kvadranty, jeho kvadrantová sekvence bude odpovídat té, kterou jsme identifikovali jako periodu 2. Velký počet sekvencí periody 2 vyplývá z potřeby identifikovat některý ze čtyř kvadrantů jako počáteční kvadrant serie. Tabulka 2.2 uvádí výčet serií potřebný k identifikování všech možných trajektorií periody 4.

Tab. 2.2 Řady kvadrantů

Celkový počet možných kombinací trajektorií čtyř kvadrantů je dán jako 4. mocnina 4, protože každé čtvrtletí se může objevit v libovolném ze čtyř kvadrantů. To znamená, že existuje 256 možných sekvencí. V tabulce 2.2 je obsaženo 101 serií kvadrantů a 155 jich uvedeno není. Zbývajících 155 serií je předběžně přiřazeno k periodě 8. K objektivnímu identifikování period limitních cyklů chybí matematický důkaz periody limitního cyklu, který je možný jen v případě velkého počtu dostupných pozorování. I tak nám však tabulka umožňuje prakticky klasifikovat limitní cykly i na základě relativně malého počtu pozorování.

Určování os

Jestliže se limitní cyklus vrátí do přesně stejné pozice ve svém oběhu, bude v něm pokračovat do nekonečna. I když by nešel přesně stejnou stopou, bude mít tendenci držet se svého atraktoru, pokud jeho trajektorie zůstane ve sféře vlivu atraktoru. Mírou konzistence orbitu je osa limitního cyklu.

Jestliže použijeme střed fázové roviny jako referenční bod, můžeme vypočítat úhel každé čtvrtletní Poincarého pozice jednoduše tak, že vezmeme obloukovou tangentu rozdílu mezi souřadnicemi Poincarého pozice a počátkem a převedeme ji na stupně a minuty. Výsledkem je míra, která, skombinovaná s rychlostí, přesně definuje pozici na oběžné dráze. Rychlost je mírou vzdálenosti od počátku, osa ukazuje směr. K tomu, aby zjištěn míra, ve které limitní cyklus sleduje svou vlastní oběžnou dráhu, je třeba brát v úvahu obě charakteristiky[6].

Obr.2.6 ukazuje souřadnice fázového prostoru ve stupních, získané výpočtem úhlu Poincarého bodu, jak je uvedeno výše. Povšimněte si, že kvadranty 1 a 3 , ve kterých jsou kladné hodnoty rychlosti, mají také kladné souřadnice úhlů. Uvažte na chvíli osu limitního cyklu firmy WalMart, zobrazeného na obr.2.6, jak se zobrazuje v 1. a 3. kvadrantu. Jde zřejmě o cyklus periody 2. Zvláště se podívejte na osu 1.kvadrantu. Vzpomeňte si, že v 1.kvadrantu obě proměnné (prodeje na vodorovné a zisky na svislé ose) rostou a že oscilace mezi 1. a 3.kvadrantem jsou v obchodě zcela běžné. Pro začátek limitního cyklu trajektorie slouží Kvadrant 1 jako referenční. Osa trajektorie v 1.kvadrantu je důležitou mírou konzistentnosti limitního cyklu.

Obr.2.6 Úhlové souřadnice ve stupních

Limitní cykly a finanční poměry

Uvažte informaci, kterou poskytuje tradiční finanční poněr (financial ratio). Například, když počítáme čisté ziskové rozpětí, redukujeme informaci obsaženou jak v prodejích, tak i ziscích do jednoho čísla, které dostaneme dělením zisků prodeji. Podobně jako ztrácíme informaci , když sčítáme, abychom dostali celkový součet, podobně ztrácíme informaci při výpočtu poměrů mezi veličinami. Poměry jsou jen jeden ze způsobů, jak zjednodušovat data a když je vypočítáváme, pomíjíme mnoho

informací o dynamice, jež jsou obsaženy v konkretních datech. V obchodě se běžně rozhodujeme na základě celkových součtů a poměrových čísel, přičemž obě tyto veličiny maskují mnoho informací pro rozhodování potřebných. Když používáme poměrová čísla, pak toto zjednodušení vede ke ztrátě dvou typů informací. Ztrácíme míru rozsahu velikosti : 200 děleno 1 000 je 20% stejně tak, jako 180 děleno 900 je 20%. I když se běžně zajímáme také o celkové součty a nepochybně bychom změnu ve velikosti zjistili, užití poměrových veličin vyžaduje, abychom brali do úvahy i původní hodnoty.

Ztrácíme také měřítko proporcí. Víme, že když se poměr mění z 20% na 24%, pak nárůst nebyl proporční. Víme, že disproporce je 4%, jenže 4% z čeho? Abychom to zjistili, musíme opět úvahu doplnit o původní data. Takže, přesně vzato, co nám poměrové veličiny vlastně říkají?

Porovnáváme-li dva poměry - např. ziskové rozpětí předchozího roku a letošní - a oba jsou shodné, naznačující, že trajektorie limitního cyklu je buďto perioda 1 (míry změn jsou přesně stejné) nebo perioda 2 (míry změn obou proměnných jsou v proporci) - a co je náš případ nemůžeme říci jen z uvedeného poměru. Nejsou-li oba poměry shodné, pak víme, že trajektorie se odchýlila od dokonalé proporcionality, jež je představována standardním limitním cyklem periody 2. trajektorie se může pohybovat v kvadrantech 1 a 3 nebo se může ocitnout v kvadrantu mimo osu. Nemůžeme z toho poznat, zda se jedná o oscilaci periody 4 pokud neprozkoumáme průběh trajektorie několika předchozími kvadranty a oscilaci navíc nikdy nepoznáme jen pohledem na poměrové veličiny. V obchodě jsou poměrové veličiny běžné, mají však omezenou vypovídací hodnotu. Na druhé straně nám však říkají, kde hledat nová měřítka výkonu organizace.

Doposud jsme se zabývali jen prodeji a zisky. Je zřejmé, že limitní cykly lze vypočítat pro vpodstatě libovolné charakteristiky výkonu organizace a umožňují vidět je jinak. Můžeme studovat aktivity jako např. obrat firmy, obrátku zásob ve dnech, nebo průměrná doba platby. Můžeme studovat libovolná poměrová vyjádření ziskovosti nebo likvidity. Tradiční podíly jsou zaměřeny na věcně správné body, které měří, to však je zřejmě málo.

Navíc, mimo poměry týkající se financí, můžeme očekávat, že strukturní charakteristiky firmy vytvářejí množství atraktorů, které ovlivňují bezpečnost, obrat zaměstnanců, absence a další paletu měřítek chodu firmy. Můžeme čekat, žese dá zjistit "ideální" podoba firmy s řadou divizí nebo obchodů. S limitním cyklem, který představuje "firemní ideál" můžeme zkoumat limitní cykly jednotlivých jednotek organizace a a zjišťovat projevy "nezdravého" chování i podmínek, můžeme hledat patologické projevy, které si vyžadují zásah. Postupy v kardiologii se tomuto přístupu tak blíží, že se můžeme na tento lékařský obor obrátit pro inspiraci v oblasti diagnostických pojmů a analytických metodách, jež by se daly použít ve výrobě a obchodě.

Poznámky

1 H.Richard Priesmeyer, K.Baik, "Discovering the Patterns of Chaos", Planning Review, Dec.1989, 14-21, 47.

2 Každý vzorec je prezentován jako část analýzy přežití králíků a tržního podílu, vyjádřených na obr.1.1.

3 Regresní analýza mylně označí rozdíl jako chybu.

4 Jsou možné i jiné příbuzné limitní cykly periody 4. "Motýlek" se může otočit o 90 stupňů a trejektorie cyklu může mít průběh v 1.2.,4. a 3. kvadrantu, či v opačném směru v kvadrantech 3.,4.,2. a 1.

5 V mnoha případech je pravděpodobně organizační atraktor mnohem komplexnější než perioda 8 a v těchto případech je perioda 8 samozřejmě chybné označení. Avšak i tak jde o příhodný způsob, jak odkázat na celou třídu komplexních atraktorů.

6 Konkretně řečeno, vypočítávat úhly ve stupních a minutách je možno pomocí následujího algoritmu:

```
Theta = ATN(((Y1(I)-MeanOfY)/RangeOfY)/
(X1(I)-MeanOfX)/RangeOfX))
ANGLE = Theta*(180/3.141593)
MIN = ANGLE - INT(ANGLE)
MIN = CINT(MIN*60)
ANGLE = INT(ANGLE)
IF MIN= 60 THEN ANGLE = ANGLE + 1:MIN = 0
```

Proměnné ANGLE a MIN obsahují úhel ve stupních a minutách, kde Y1(I) a X1(I) jsou početní pole, obsahující marginální hodnoty proměnných X a Y.

3 - S r d e č n í t e p o r g a n i z a c e

Poruchy vznikají přirozeně z podmínek systému a rozhodnutí tyto podmínky vytvářejí. Rozhodujeme se jaký druh jídla jíme a jaký typ cvičení děláme. Rozhodujeme se jak čelíme stresu. Rozdodujeme se zda kouříme, či ne. Při těchto – i jiných - rozhodnutích zakládáme určité fyzické charakteristiky, které s určitostí povedou k onemocnění srdce - nebo také ne. Srdeční onemocnění nejsou náhodná, jsou přirozeným důsledkem podmínek systému.
Tep srdce u člověka a pulzování organizace nejsou jedno a totéž. První z nich je elektrickým výrazem biologické aktivity. Druhé je finančním výrazem obchodní aktivity. Mají však společného jmenovatele v tom, že oboje jsou nelineární systémy. Jsou jako mnohé biologické a společenské procesy. Jsou to dynamické systémy, jsou přitahovány k atraktorům a vytvářejí charakteristické vzorce opakujícího se chování. Organizace a lidská srdce proto mohou být analyzovány pomocí nástrojů a terminologie teorie chaosu.
Lékařům se tím, že se naučili zaznamenávat elektrické impulzy otevřel zcela nový přístup ke studiu činnosti srdce. Objev sám však trval určitou dobu. Kollicker a Mueller si povšimli elektrické aktivity srdce v r. 1855. Lidwig a Waller následně doložili, že elektrické aktivity srdce je možno monitorovat přes kůži. Až v r. 1901 však Einthoven našel způsob, jak zaznamenávat rytmickou činnost srdce na fotografický papír a tak získal první elektrokardiogramy (EKG)[1]. Poznamenal, že "Můžeme zaznamenat abnormální elektrickou aktivitu srdce a srovnávat ji s normální" [2].
EKG však neukazuje aktivitu srdce, ukazuje jen její elektrický odraz. Pdobně ani finanční výkazy neukazují obchodní činnost, jsou jen odrazy obchodních aktivit. Aby člověk mohl intrepretovat EKG, musí rozumět struktuře a procesům srdce. Musí znát

co je normální a co není. Musí mít zkušenost identifikovat patologii. Porozumět limitním cyklům organizace a diagramům marginální historie předpokládá znát charakteristiky firmy a podmínky, jež vytvářejí dané vzorce výkonu.
Když Einthoven poprvé získal EKG, záznam se nedal popsat. Pro vrcholy a prohlubně křivek neexistovaly názvy. Když se porovnávaly dva EKG, rozdíly byly patrné, ale nešlo je popsat. "Tento vrchol je zde vyšší ... a tenhle delší a mělčí." Vlnitá křivka potřebovala vysvětlení a systém interpretace. A právě toto potřebujeme i my a podíváme se jak to kardiologové dělali - poučíme se z analogie.
Vlny pojmenovali. Rozpoznali, že postupný záznam obsahuje řadu samostatných identifikovatelných vzorců, které mají vazbu na *změny elektrického napětí* srdce. Jedinečná struktura a uspořádání srdce poskytují stejně jedinečnou elektrickou stopu, jak dochází k depolarizaci během fáze stahu a opětné polarizaci v průběhu uvolnění. Během depolarizace probíhá kladně nabitá vlna záporně nabitou předsíní a tím způsobí jeho kontrakci. V důsledku této aktivity EKG zaznamenává kladné elektrické impulzy, jež se nazývají vlna P. Elektrický signál je poněkud opožděný tím, jak je veden dolů větvícím se nervovým pletencem do komor. Toto zpoždění je na EKG patrné - začíná koncem vlny P a končí, když se komory stáhnou. Elektrický záznam, jenž je důsledkem mocné ventrikulární kontrakce představuje určitý vzorec, projevující se jako QRS komplex s výrazným vrcholem. Vlna Q, je-li přítomna, klesá (je záporná), vlna R míří vzhůru (je kladná) a vlna S opět klesá zpět k elektricky neutrální základní linii. Pak ještě existuje další chvilkové opoždění předtím, než v srdci dojde k repolarizaci. Když k tomu dochází, objeví se široká kladná vlna T, odrážející elektrickou změnu, připravující srdce k dalšímu stahu. Zpoždění mezi koncem vlny S a začátkem vlny T se jmenuje S-T segment. Po další pauze, kratší než vteřina, celá posloupnost začíná znovu když SINUS NODE v pravém ATRIU vyšle elektrický impulz, spouštějící další tep. Tím, že lékaři označili vlny, umožnili formulovat standardy pro tvary a trvání elektrických signálů. Nyní mohou identifikovat patologické stavy, protože ty se projevují určitými charakteristikami signálů. Mohou identifikovat změny porovnáváním EKG pacienta z nedávné doby s jiným, zaznamenaným dříve. O elektrokardiografii vznikla celá věda a ta se proměnila v profesi.
Kardiologové používají mnohonásobná měřítka. Elektrody připevňují na různá místa těla, aby dosáhli až 12 záznamů elektrických projevů srdce z různých pohledů. Elektrody jsou orientovány tak, že obklopují srdce v pravidelných úhlech a každý z jejich záznamů má standardní popis, takže cvičený kardiolog umí výsledky interpretovat. Lidské srdce je typicky tak orientováno, že elektrické vlny, doprovázející jeho stahy plynou dolů směrem doleva (z pohledu osoby). Porovnáním záznamů EKG je možné určit směr nebo *osu* elektrického impulzu. Protože lékaři znají standardní osu, jsou schopni určit *odchylky osy*. jež se váží na různé patologické stavy. Vyjadřují úhel osy ve stupních a vztahují ji ke čtyřem kvadrantům, tvořícím okolí srdce.
Lékaři studují tvar a velikost vln PQRS a T. Například vědí, že vlny P by měly být pravidelné co do výšky a že převrácené vlny T jsou obvykle příznakem ischemické choroby - malého průtoku krve. Vědí, že vlny Q mají být malé mebo chybět a že vlna Q větší než jedna třetina komplexu QRS je patologická - je příznakem infarktu. Používají termínů, které můžeme použít i my. DIPHASIC označuje oscilaxi, zasahující stejně nad i pod základní rovinu. Standardní limitní cyklus periody 4 , jako je uvedený na Obr.2.5 vytváří diagram DIPHASIC velicity historie. *Retrográdní* se týká oscilace v opačném směru, než je normální. Normální je *sinusový rytmus*. *Disrytmie* znamená abnormální rytmus, *arytmie* znamená absenci rytmu.

Rytmy organizace

Jaké jsou tedy důsledky pro naši práci? Při čtení grafu marginální historie můžeme začít tím, že označíme vlny. Když vyjdeme ze standardních dat čtvrtletí, můžeme očekávat čtyři vlny, které lze označit jako P, Q, R a S. Můžeme stanovit pravidlo, že vlna P začíná cyklus a za začátek můžeme považovat okamžik, kdy obě proměnné X a Y začínají mít kladnou hodnotu. Znamená to, že vlna P se označuje jako vlna, vstupující do kvadrantu 1. Následující tři vlny, a to bez ohledu na kvadrant do kterého vstupují, budeme označovat jako Q,R a S. Můžeme tedy pro popis libovolné trajektorie stanovit systém značení. Limitní cyklus periody 2, který se pohybuje jen mezi kvadranty 1 a 3 lze označit jako $1_p3_q1_r3_s$. Limitní cyklus periody 4 může mít trajektorii $1_p3_q2_r4_s$. Tak je tomu v případě grafu marginální historie firmy Hechinger. Prohlédněte si číselnou sekvenci na vrchní části grafu obr.3.1. Všimněte si konzistentnosti vstupů do kvadrantů počínaje 2. čtvrtletím 1981 až do 2. čtvrtletí 1987. Organizace opakuje serii $1_p3_q2_r4_s$ periody 4.

obr. 3.1 Graf marginální historie firmy Hechinger

Stejně jako kardiologové, můžeme studovat tvar a velikost různých vln. Víme, že vlna P se váže na vstup do kvadrantu 1. Na obr. 3.1 můžeme studovat konzistentnost vln P, když si všimneme vrcholků sloupců, vztahujících se ke vstupům do prvního kvadrantu.Všimněte si, že vlny P značící proměnnou "prodej" rostou ve své amplitudě v průběhu celé stopy. Jen jednou k nárůstu nedošlo a to ve druhém čtvrtletí 1985. Vlny P, vztahující se k proměnné Y však zůstávají pravidelné. Všimněte si, že si udržují poměrně konzistentní výšku počínaje 2. čtvrtletím 1983. I když se stopa proměnné "výnosy na jednu akcii" jeví jako více nepravidelná, osciluje poměrně pravidleně s dvojnásobnou frekvencí než proměnná "prodej". Podívejte se pozorně na stopu proměnné "tržby". Zčněte na vrcholku vlny P ve 2. čtvrtletí 1983. Potom stopu sledujte po čtvrtletích a v duchu si je označujte písmeny PQRS. Vlna P v 1. čtvrtletí 1984 is vyjímečně nízká, avšak ostatní jsou překvapivě pravidelné.

Kombinovaný efekt obou proměnných je patrný, když se podíváme na míru pohyblivosti (velocity).Stopa vykazuje

konzistentnost ve svých vrcholcích, když jsou obě proměnné nuďto kladné (kvadrant 1) nebo záporné (kvadrant 3). Stopa je také konzistentní v prohlubních, když trajektorie vstupuje do jednoho ze dvou kvadrantů mimo osu - tj. kvadranty 2 a 4. Všimněte si, že stopa proměnné "výdělky" je dvoufázová (diphasic) - její oscilace mají skoro stejnou velikost jak nad střední základní čárou, tak i pod ní. To znamená, že rychlost změn ve "výdělcích" je skoro konstantní v průběhu analyzovaného času. Proměnná "prodej" však dvoufázová není. Její velikost nad základní linkou je obvykle větší než pod ní. Znamená to, že rychlost změn "prodejů" roste. Jinými slovy, rychlost změn "prodejů" expanduje, zatímco rychlost změn "výnosů na jednu akcii" zůstává poměrně konstantní. To je vysvětlení proč limitní cyklus firmy Hechinger roste co do šířky (proměnná "prodej"), ale neexpanduje co do výšky (proměnná "výdělky").

V této souvislosti je užitečný termín *ideoorganizační*. "Ideo" se týká něčeho vlastního, takže ideoorganizační rytmus je vlastní rytmus organizuace. Na obr.3.1 vidíme ideoorganizační rytmus firmy Hechinger. Vyjadřuje jedinečnou trajektorii organizace, zobrazené na obr. 2.3. Limitní cyklus nám znázorňuje srdeční tep organizace. Diagram marginální historie rozkládá srdeční tep organizace do jeho složek, které lze přírůstkově analyzovat.

Manažer má vůči kadriologovi významnou výhodu. Existuje mnohem více přímých a nepřímých způsobů jak změnit strukturní charakteristiky organizace, než způsobů jak ovlivnit fungování srdce. Kardiologové musí často pracovat neinvazivně a pomocí léků měnit nepravidelnosti rytmu. Snažíme se vyhnout přímému chirurgickému zásahu či implantaci kardiostimulátoru. Manažer však vede trajektorii výkonu organizace přece jen příměji a pravidelněji - asi jako kdyř se řídí auto. Manažer může

monitorovat výkon aměnit složení rozpočtu, výrobní úkoly, zásoby v příručních skladech a tak reagovat na měnící se podmínky. Teorie chaosu s jejími limitními cykly a grafy marginální historie poskytuje manažerům lepší výhled na silnici a více vlivu na chod organizace. Ukazuje jim očekávaný vzorec výkonu a odhaluje odchylky. Pro kardiologa jsou důležité všechny informace obsažené v EKG. Pro manažera platí totéž o grafu marginální historie. Ani jeden z nich by neměl pominout přesné zobrazení minulého výkonu a zůstat jen u metod jako jsou tradiční statistika, která vynechává množství informací jako chyby.

Normální a abnormální rytmy

Limitní cykly organizací a jejich grafy marginální historie se navzájem značně liší. Některé jsou stabilní, odrážejí vzorce chování odpovídající trajektorii Periody 1. Některé oscilují a tím odpovídají trajektoriím Periody 2. Jiné, jako třeba v případě firmy Hechinger, vykazují stabilní chování Periody 4. Mnoho organizací vykazuje limitní cykly s mnohem větší složitostí, jež musíme označit jako chaotické, tedy odpovídající periodě 8.

Protože podmínky v průmyslu se značně liší a operační charakteristiky se různí i mezi jednotlivými organizacemi, můžeme čekat, že jednotlivé firmy se budou chovat spíše spíše unikátně a bude je třeba chápat jako charakteristické pro ně samy (ideo-organizační). Na druhé straně však jsou limitní cykly a grafy marginální historie příbuzných firem srovnatelné. To co je normální pak lze definovat jako to, co je firmám ve stejném oboru společné. Jinak řečeno, normální vzorech chování je takový, katerý se vyznačuje udržováním ideo-organizačního rytmu, jako vzorec chování, který vedení organizace zná. V každém případě jde o ty limitní cykly a grafy marginální historie firem, které lze porovnat se vzorci chování, jež jsou považovány za optimální, či blízké optimu.

Uvažte příklad organizací provozujících řetězce velkoprodejen, jako jsou K Mart Corporation, Woolworth Corporation, Wal-Mart Stores a TJX Companies (Zayre). Na obr.3.2 jsou uvedeny limitní cykly těchto čtyř firem. Tak jako předtím, horizontální osa každé fázové roviny vyjadřuje *změny v prodejích* a vertikální osa *změny ve výdělcích*.

Obr.3.2 srovnání limitních cyklů odvětví obchodu

Zřetelně jiný limitní cyklus firmy Zayre je důsledkem značných změn, ke kterým došlo v r.1989. V jednu chvíli se hodně podobal limitním cyklům konkurence. Později se však od všech tří značně odlišoval. Vezmeme-li limitmí cyklus firmy K Mart jako normální pro firmy v tomto oboru, může nám posloužit jako standard pro prozkoumání limitního cyklu firmy THX. Obr.3.3 ukazuje diagram marginální historie firem K Mart a TJX.

Obr.3.3 srovnání diagramů marginální historie

Uvažte rozdíly v těchto dvou vzorcích chování. Všimněte si pravidelnosti vstupů do kvadrantů na obr.3.3a, týkajících se K Martu. Sekvence $1_p3_q1_r3_s$ je ve zkoumaném období stabilní a naznačuje, že jde o výraznou oscilaci Periody 2. Ve srovnání s tím vidíme na obr.3.3b, kde je zobrazeno chování firmy TJX, několik oscilací mimo osy do kvadrantu 4, což odpovídá čtvrtletím, ve kterých byl nárůst prodejů spojen s poklesem ziskovosti. Porovnejte si prodeje obou firem v diagramech marginální historie. Obě firmy utrpěly značné poklesy prodejů v prvních kvartálech každého roku. K Mart však vykazuje dvoufázový vzorec s nárůstem ve 2. a 4. čtvrtletí, jež nahrazuje pokles v prvním. Firma TJX však vykazuje zřetelné poklesy v 1. čtvrtletí a plochou vlnu P, spojenou se vstupy do 1. kvadrantu.

Diagram marginální historie, vyjadřující výdělky u firmy K Mart se podobá diagramu, vyjadřujícímu její prodeje. Tato vzájemná porporcionalita je typická pro chování Periody 2. Na rozdíl od toho však firmy TJX vykazuje pravidelnější vzorec chování v oblasti výdělků. I když u ní existuje výrazný každoroční vzestup výdělků během 3.

čtvrtletí, často však má pokles výdělků ve 4. čtvrtletí (zejména 4. čtvrtletí 1989). Nárůst výdělků, patrný v 1.čtvrtletích prvních dvou let, se vytrácí a objevuje se pak spíše jako pokles v r.1991.
Diagram historie pohyblivosti (velocity) firmy TJX ukazuje dva důležité jevy. Pohyblivost výrazně klesá ve 4. čtvrtletí 1989, což je refletováno oscilací mimo osu do kvadrantu 4. Bylo to tehdy, když prodeje vzrůstaly, ale ziskovost klesala. Nečekaný nárůst pohyblivosti v 1. kvartále roku 1991 vznikl proto, protože jak prodeje, tak i výdělky během tohoto období klesaly. V předcházejícím období se firmě dařilo vyhýbat výrazným poklesům zisku v 1. čtvrtletích.
K Mart můžeme charakterizovat jako firmu, vyznačující se dvoufázovým, sinusovým rytmem setrvalým komplexem PQRS. Její pohyblivost vykazuje mírnou hypotrofii, odrážející zdravý nárůst jak prodejů, tak i výdělků. Na rozdíl od toho firma TJX vakzuje slábnoucí vlnu P a rostoucí výrazn negativní vlnu R v prodejíním výkonu. Výdělky jsou arytmické, s trvalou sekvencí $1_p4_q3_r4_s$ během posledních deseti čtvrtletí. Tato sekvence je významný zejména pro ty, kdo očekávají ziskovost během 3. a 4. čtvrtletí. Vstup do kvadrantu 1 a vlna P jsou následovány poklesem ziskovosti, což má za následek vstupy do kvadrantu 4 mimo osu v období 4. čtvrtletí, jež jsou normálně zisková. Poklesy jak v prodejích, tak i ziscích během 1. čtvrtletí mají pak nesou vlnu R do 3. kvadrantu. Zlepšení prodejů v průběhu 2. čtvrtletí není doprovázeno odpovídajícím nárůstem ziskovosti. Důsledkem je další vstup do 4. kvadrantu mimo osu v průběhu vlny S, což vede k pokračujícímu poklesu ziskovosti i když prodeje rostou. To, že sekvence $1_p4_q3_r4_s$ přetrvává déle než dva roky naznačuje, že toto chování organizace není jen přechodné, ale jde o ustálený stav.
Organizace TJX je příkladem čtyř patologických jevů: vlny P bez dvou pólů, odchylek do kvadrantu 4, nesouvislých a prudkých odchylek. *Nebipolární vlna P* je důsledkem chybějící dvoufázové oscilace prodejů - změny v prodejích jsou častěji negativní a nekompenzovány odpovídajícími nárůsty, jako je tomu v případě K Martu. *Odchylky do kvadrantu 4* popisují vstupy do kvadrantu 4 mimo osu, ve kterých prodeje rostou, zatímco zisky klesají. Tento nesoulad mezi chováním parametrů prodejů a zisků vede k domněnce o *nesouvislosti* (oddělenosti, dissociation) obou parametrů. *Prudké odchylky* (úniky, paroxysmal escapes) jsou spontánně vznikajícími oscilacemi, mimo normální sinusovitý rytmus. V případě firmy TJX j nim dochází v 1.čtvrtletí 1991, kdy normálně plochá vlna R na diagramu pohyblivosti vykazuje ostrý vrchol. Následující vlna R je vůsledkem poklesu jak prodejů, tak i zisku v následujícím čtvrtletí. Zdá se, že přechod od sinusového rytmu do arytmií se může projevit jako jako pomalá (chronická) změna. V jiném případě může jít o náhlé šoky směrek k chaosu, co ž jsou důsledky pomalého působení vnějších a vnitřních sil na celkové chování organizace. Příklady korporací, které těmito epizodami prošly, jsou k dispozici.
Jako příklad organizace, uvržené do chaosu náhle působícími vnějšími faktory je společnost Toro. Po několik let, počínaje rokem 1979, Toro byla na výsluní úspěchu, rozšiřovala své produkční linky a vyráběla lehké sněhové frézy a řetězové pily. V oněch letech se prodej ztrojnásobil a dosáhl obratu 358 mil.USD. Šok, vyvolaný působením prostředí zasáhl ve 3. a 4. čtvrtletí 1979, když se dostavily dvě první zimy beze sněhu (viz obr.3.4a). Tato okolnost vychýlila chování společnosti Toro mi zavedenou trajektorii (mimo oblast přitahování atraktorem) a následující chaotické chování se symbolicky projevilo v rezignaci rezignaci předsedy správní rady McLaughlina, uvolnění výkonného ředitele Johna Cantu z funkce a výpověď pro dalších 125 řídících pracovníků (viz obr.3.4b). Nový prezident správní rady Kendrick Melrose odstartoval proces zotavování tím, že snížil počet pracovníků o 50%, snížil administrativní náklady o 23% a zkonzolidoval výrobu redukcí osmi výrobních závodů na pět. Výroby sněžných frém byla na dva roky pozastavena, do doby

vyčerpání zásob. Tyto změny založily nový, předpověditelný vzorec výkonového chování organizace. Výsledky jsou zřejmé na obr. 3.4c.

Obr.3.4 Fázové roviny Toro Corporation

Další analogie s tepem srdce

Analogii pulzování srdce organizace můžeme rozvíjet dále a uvést další kocepty, používané v kardiologii, jež jsou užitečné pro analýzu organizací. Například rychlost, kterou se opakuje periodický cyklus má pro kardiology primární význam. yž studujeme organizace, měli bychom být schopni rozpoznat, že vzorce chování bykazují různá tempa. Konkretně řečeno, činnosti uvnitř organizace vykazují výrazné rychlosti cyklů v mnohem kratších intervalech než jsou čtvrtletní cykly, o kterých byla řeč v předchozím. Například, existují cykly spojené s inventarizacemi zboží a další, vážící se na měsíčními účetní uzávěrky. Bylo zjištěno, že cykly rozpočtování se fázově váží na cykly cíle dokončování výroby, jež nejsou v pravidelných časových intervalech. Různé produční procesy mají doudenní cyklus. Koncept rychlosti je užitečný, protože nám umožňuje specifikovat odpovídající úrove%n analýzy - čtvrtletní, měsíční, denní či přímo v hodinách. Determinuje frekvenci, se kterou sbíráme data o kontinuálně se vyvíjejích procesech uvnitř organizace.

Rytmus je další charakteristikou, o niž se kardiologové zajímají. Rytmus popisuje vzorce chování oscilací a vytváří stopu podobnou těm, uváděným v diagramu marginální historie na obr.3.3. Pro zkušeného kardiologa rytmus charakterizuje fyzické charakteristiky srdce. Tvar a relativní velikost každé vlny, studované z několika vhodných hledisek vzhledem ke standardnímu EKG, upozorňuje na rozlišitelné arytmie a umožňuje z nich usuzovat na určité stavy srdce. Rytmus je pro kardiologa, vzhledem k tomu co víme o činnosti srdce, nejbohatším zdrojem informací. Podobně i v případě organizace bude jednou nejcennějším zdrojem pro naše porozumění organizacím, zjeména když budeme umět spojit charakteristiky chování se známými stavy organizace. Snad jednoho dne budeme mít "Encyklopedii patologických projevů organizace", ve které budou uvedeny normální a disfunkční projevy chování organizací vzhledem k jejich jednotlivým činnostem a různým oblastem působení (obr.3.5).

Obr.3.5 Normální a abnormální rytmy prodejů v odvětví velkoobchodu

Analýza rychlosti a rytmu vyspěla do značné míry díky tomu, že EKG jsou vynášeny na standardizované škále a tím umožňují vzájemné porovnávání pacientů. Ustavení podobné standardizované škály pro výzkum a porovnávání organizací je následujícím logickým a nezbytným krokem, chceme-li studovat organizace jako chaotické systémy. Náš současný postup, ve kterém používáme poměrové ukazatele, abychom standardizovali náklady či zisky (objemy prodeje, aktiva, likviditu) je jen prvním krokem k tomu, abychom tento problém mohli řešit. Podobně i naše normální cykly jsou pravděpodobně také odpovídajícími vyjádřeními období, jež lze používat pro porovnávání v průběhu času i mezi firmami navzájem. Abychom to vyjádřili jednoduše, zdá se, že data která sbíráme, jsou správného druhu do té míry, že nám umožňují studovat rychlosti i rytmy chování organizací.

Blokáda je termín, označující omezení a překážky v proudění elektrických impulzů srdce. Blokáda typicky vyúsťuje ve zpoždění nebo úplnou absenci reakce srdce na sinusové kontrakce.. Lze si představit analogické blokády uvnitř organizací. Každá činnost, která omezuje nebo zpožďuje reakci organizace na signály z jiné její části představuje blok a omezuje její schopnost reagovat na působící vnější činitele. I když se tato analogie jeví poněkud násilná, porovnání limitních cyklů organizace jasně ukazuje, že strukturní charakteristiky organizace zřetelně ovlivňují její schopnost reagovat na cyklické změny.

Uvažte dvě organizace, uvedené na obr.3.6. Jak je uvedeno dříve, horizontální osa na každém obrázku představuje *změny v objemech prodeje* a vertikální osa *změny zisku*.

Představte si, jaký problém představuje řízení zásob v případě dvou firem. Atlanta Gas je snadno schopna v průběhu roku měnit svou produkční kapacitu. Když roste poptávka, zákazníci ve velké části jihu země si jednoduše odebírají přírodní plyn z plynovodů firmy. Když poptívka klesá prodej i zisk klesají. Vedení firmy potřebuje jen udržovat konstantrní tlak v plynovodech a tak zajišťují dostatečné zásoby. I když vedení firmy musí řešit i další závažné problémy, související s existencí firmy, jako je nákup nebo budování nových rozvodů, schopnost udržovat rovnováhu je u této firmy téměř ideální. Je okamžitě schopna reagovat na změny poptávky. Je také třeba poznamenat, že v případě této firmy je poptávka docela dobře předpověditelná. Zásobuje velký počet dobře zavedených odběratelů a i když mají změny teploty vliv na denní spotřebu, celková měsíční potřeba je dobře předpověditelná. Limitní cyklus firmy Atlanta Gas je typický pro firmy, zásobující veřejnost energií. Firmy jako Union Electric a Southwestern Energy vykazují téměř shodné limitní cykly jako Atlanta Gas.

Obr.3.6 Působení blokády na limitní cyklus organizace

Tandy Corporation však čelí mnohem větším problémům při zajišťování a předvídání zákaznické poptávky. Působí v odvětví, kde se poptávka mění podle okamžité koupěschopnosti jednotlivců a síly tlaku jiných obdobných výrobků. Navíc, firma je vertikálně integrována, pracuje s několika velkými výrobními závody, které musí vyrábět v dlouhodobém předstihu před sezónním vrcholem poptávky. A konečně mnoho jejich výrobků je nakupováno na mezinárodních trzích, což proslužuje čas mezi objednávkami a dodávkou výrobků do obchodů. Každý požadavek nebo činnost, která omezuje schopnost organizace okamžitě vyrovnávat nárůst nebo pokles výrobní kapacity představuje pro organizaci blok. Bloky představují požadavky na předstih objednávek, potřeba skladišť na zásoby, opožďování způsobené rozvozem výrobků, určité zpoždění představuje i získávání informací o stavu poptávky i potřeba udržovat zásoby prvotních materiálů v oblasti výroby.

Působení bloků je méně patrné, je-li možno poptávku předvídat protože vedení může anticipovat uvedený zpoždění a přesto se připravit na nárůst poptávky předem. Není-li možné předvídat poptávku přesně, pak bloky ve výrobním procesu nevyhnutelně vyústí v pokles ziskovosti. Je-li poptávka podhodnocena, firma nebude mít dosti zásob, nárůstu nákladů na dopravu a přesčasy. Je-li poptávka nadhodnocena, cena poklesne a nadměrné zásoby a výplaty pracovníků sníží ziskovost.

Teď už jsou některé důsledky, vyplývající pro manažery ze studia organizací jako nelineárních systémů patrné. Uvedený rozbor popisuje rozdíly v limitních cyklech těchto dvou firem jako důsledky dvou hlavních činitelů - předpověditelnosti poptávky a vnitřních firemních bloků. Představte si matici, kombinující tyto dvě charakteristiky a popisující schopnost organizace reagovat na změny poptávky.

Na obr.3.7 popisuje kvadrant 1 situaci ve firmě Atlanta Gas. Poptávka se zcela předpověditelná a společnost má jen málo vlastností, jež blokují její pružnost v reagování. Očekávali bychom, že limitní cyklus takové firmy bude nízkého řádu, což Atlanta Gas, i jiné firmy z tohoto odvětví potvrzují - vykazují výraznou trajektorii periody 2. Organizace ve 2.kvadrantu by měly rovněž vykazovat limitní cykly s nízkou úrovní chaotičnosti. I když poptávka není předpověditelná, absence jakýchkoliv výrazných bloků by takovým firmám měla umožňit reagovat na změny poptávky. Společnosti, které jsou řazeny do 3. kvadrantu by měly být rovněž schopny udržovat limitní cykly s nízkou úrovní chaotičnosti. Příklady takovýchto firem jsou Wal-Mart a Toys R Us. Obě dvě prokázaly schopnost držet se limitních cyklů Periody 2 přes značné problémy se sezónností poptávky, dlouhými objednacími lhůtami a nároky kladenými na skladování a manipulaci. Společnosti ve 4. kvadrantu budou typicky vykazovat limitní cykly vyššího řásu. Firmy Tandy a Hechiger (obr.2.3) jsou

výraznými příklady limitních cyklů Periody 4, vyplývajícími z nepředpověditelnosti poptávky a výrazných omezení jejich scchopnosti reagovat na změny.

Obr.3.7 Matice poptávky a nabídky

Obr.3.7 umožňuje zajímavým způsobem sumarizovat organizace a naznačuje, na co je třeba se v těchto organizacích soustředit. Například organizace ve kvadrantech 1 a 3 požívají výhod předpověditelné poptávky. Naopak ty, jež se nacházejí v kvadrantech 2 a 4 tuto výhodu nemají. Organizace v kvadrantech 1 a 2 musí čelit jen málo svízelům, aby mohly uspokojit poptávku, zatímco ty, jež jsou v kvadrantech 3 a 4 jich mají mnoho (nebo několik, ale zato vážných). Organizace v kvadrantech 1,2 a 3 by měly být schopny udržovat limitní cykly nízkého řádu, zatímco organizacím ve 4. kvadrantu by se to nemělo dařit. Těm se dá poradit jen následující - měly by buďto zlepšit svou schopnost předvídat prodejní poptávku (například uzavřením smluv se zákazníky) nebo redukovat bloky, jež jim znemožňují rychle reagovat na změny v poptávce. Matice tak pro badatele, manažery či investory představuje schema pro třídění organizací podle jejich limitních cyklů.

Tep srdce průmyslu

Předchozí odstavce, zabývající se odvětvím obchodu (tj. společnostmi, provozujícími řetězy velkých prodejen jako jsou Wal-Mart, K Mart a TJX) a Atlanta Gas vedou k záěvru, že limitní cykly organizací ve stejném odvětví jsou podobné. Nepříliš diversifikované společnosti, které působí ve stejném odvětví vykazují podobné limitní cykly - což dokládá jak shora uvedená diskuze, tak i obr.3.2. Znamená to, že uvnitř jednoho odvětví je možné provádět vzájemná porovnání. I když je řada důvodů, proč limitní cykly organizací uvnitř jednoho odvětví mohou být navzájem různé, přesto informace, jež poskytne zkoumání chování konkurence, lze kombinovat s poznatky o rozdílech mezi firmami a vyjeví se tak důležité důsledky pro strategii i taktiku. Například srovnávací výzkum limitních cyklů může odhalit rozdíly v osách mezi dvěma firmami. Má-li jedna organizace osu s menším úhlem než je 45 stupňů a jiná s větším, naznačuje to, že zisky první firmy jsou méně ovlivňovány změnami v v objemu (viz *určování os* v kap.2 a obr.2.6).

V oblasti průmyslu je rovněž možno vytvářet limitní cykly. Lze to dělat buďto pomocí celkových (statistických) údajů o daném průmyslu nebo kombinováním údajů o prodeji a ziscích vybraných firem stejného odvětví. Výsledny limitní cyklus a diagram historie pohyblivosti pak poskytují "standardní EKG", který lze použít pro analýzu firem tohoto odvětví nebo pro srovnání jednoho odvětví s druhým.

Jiank také, je možné jednoduše zjistit periodu organizace a srovnat ji s periodou limitního cyklu odvětví jako celku.

Například uvažte informaci, již obsahuje matice, založená na stabilitě ziskového rozpětí odvětví průmyslu a stabilitě ziskového rozpětí určité firmy. K jejímu získání můžeme použít statistických údajů, z nichž lze vypočítat ziskové rozpětí daného odvětví a tytéž údaje z konkretní firmy. Limitní cyklus poslední periody obou z nich lze užít jako objektivní míry stability. Příklad takové matice poskytuje obr.3.8.

Obr.3.8 Matice stability orgnizací

stabilita průmyslu (X)

1 2 4 8

stabilita organizace					
	8				
	4				
	2				
	1				

Libovolnou pozici na matici zjistíme tím, že použijeme tradiční soustavu dvou os X a Y, kde osa X představuje stabilitu odvětví a osa Y stabilitu dané firmy. Uvažte důsledky umístění firmy do různých poloh matice. Pozice 1,1 říká, že jde o nejvyšší míru konzistence obou, jak odvětví, tak i organizace. Říká také, že jde o vztah, kdy stabilita firmy odpovídá celkové stabilitě odvětví. Pozice 2,2 a 4,4 představuje situaci, ve které stabilita firmy i stabilita odvětví odpovídají rostoucí neuspořádaností. Umístění v poloze 8,8 vyjadřuje nestabilnost v ziskovém rozpětí obou - jak odvětví, tak i formy samotné a také, že jde o souladnou polohu souřadnic, polohu na diagonále, znamenající nárůst a stejnou stabilitu obou. Z důvodu, že jak odvětví, tak i firma mají stejné charakteristiky prostředí i organizace, existuje tendence ke shodě mezi stabilitou odvětví a stabilitou firmy, což vede k odpovídajícím souřadnicím. Nazdory tomu jsou však možné i souřadnice polohy mimo diagonálu a to má závažné důsledky. Například souřadnice 4,2 vyjadřuje situaci, ve které ziskové rozpětí organizace (Y) je stabilnější než je tomu v odvětví jako cleku (X). Je tomu tak v případě souřadnic, které určují polohu pod diagonálou stejné stability. Tato situace je charakteristická pro společnost, kteraá je lépe schopna přizpůsobovat se změnám, než je tomu u jiných podniků odvětví (má např.méně vnitřních blokád). Tato organizace je lépe než ostatní v odvětví udržovat zisky ve 2. čtvrtletí nebo dosahuje proporcionálnějšího růstu jak v prodejích, tak i zisku během 4. čtvrtletí. AT už je rozdíl jaký chce, limitní cykly jak odvětví, tak i jednotlivé organizace obsahují bohaté údaje, zdůrazňující jejich vztah k času i vlastní charakter. Podobně souřadnice nad diagonálou stejné stability odrážejí situace, kdy jednotlivá organizace je méně stabilní, než ostatní v odvětví.

Skutečnost, že organizace mají různé a charakteristické limitní cykly má důležité strategické důsledky. Znamená to, že organizace dohromady představují určité seskupení s jedinečnými charakteristikami, jež přetrvávají v čase. Znamená to, že odvětví představuje cosi více, než jen třídící kategorii. Odvětví mají stejné podmínky ve vztazích nabídka - poptávka a organizace v nich působící mají společné operační charakteristiky. Odvětví mají svůj "srdeční rytmus", jenž je ovlivňován vnějšími událostmi a které zlepšují nebo zhoršují jeho výkon. Odvětví mají strukturní charakteristiky - výrobní závody, materiály a technologie - jež určují, jak bude reagovat na měnící se prostředí. Jejich výkon je poháněn jen z části současnými podmínkami, část jejich chování je dána rozhodnutími, učiněnými v historii, jež určují současný stav průmyslu.

Teorie strategického řízení poskytuje širokou škálu matic v portfoliích (cenných papírů), jež klasifikují jednotlivé druhy podniků a odvětví podle dvou či více kriterií. Například některé umisťují podnik na matici, která srovnává podíl ny trhu s rychlostí růstu (samozřejmě, člověk by chtěl umístění s velkým podílem na trhu a rychlým růstem).Jenže tyto matice nevypovídají o chronologii. Tyto matice, podobně jako výroční zprávy o hospodaření, jsou jen momentkami, statickými záběry ve filmi plném děje. A přitom je právě důležitá evoluce daného odvětví, jak z hlediska dlouhodobého, tak i krátkodobého. Významné změny výkonnosti odvětví budou důsledkem pouze významných změn strukturních charakteristik tohoto odvětví. Kompetitivní výhoda organizace vznikne tehdy, když se tato organizace odchýlí od způsobu, jakým toto odvětví funguje a je pro ně vlastní. Naneštěstí však, atraktor, který určuje udvětví a fungování jeho organizací je vyjímečně silný. Je extrémně obtížné změnit způsob chování uvnitř zavedeného odvětví. Naštěstí však, na druhé straně, malá změna může náslndě všechno změnit, protože určuje novou budoucnost těch organizací, jež jsou dostatečně inovativní k tomu, aby zkusily něco fundamentálně jiného. Úspěch i nezdar vyplývají z toho, že jsme jiní.

Tep srdce prostředí

Co pohání periodické oscilace, jež označujeme jako obchodní cykly? Kde je zdroj vnějších šoků, které rozvrací operace, znehodnocují předpovědi a - příležitostně - poskytují netušené možnosti? Odvětví a jejich organizace jsou hnány širokou škálou jevů a událostí z prostředí - činitelů, jež jsou vzhledem k organizacím vnější. Nejde o nový pohled na věc . Již v 5O.létech definova Kenneth Boulding organizace jako otevřené systémy, působící v turbulentním prostředí. Vo však je nové je poznání, že prostředí je deterministické. Vnější ohrožení i příležitosti, zjišťované strategickými analýzami vnějšího prostředí, jsou tam z jiných implicitních důvodů. Tradiční strategická analýza by hodnotila klesající prodej v určitém segmentu trhu jako hrozbu a zvyšující se poptávku jako příležitost. Jenže taková úroveň analýzy se podobá honbě za stínem. Dovoluje vám následovat vůdce, špičku, ale neumožňuje rozpoznat skutečný zdroj nebo příčinu změn směru. Prodej klesá z nějakého důvodu. Klesá, protože z důvodu změn v postojích zákazníků nebo proto, že na trh byl uveden nový, náhradní výrobek. Hrozba není pokles prodeje nebo dokonce změna názoru zákazníka. Hrozba je v selhání organizace, organizace nerozpoznala skrytou příčinu, vyvolávající změnu.

Faktory prostředí, podobně jako změny v poptávce, změny cen surovin a chování konkurence, se také váží na skrytý atraktor, který lze mapovat fázovým prostorem a analyzovat diagramem marginální historie. Studium limitných cyklů a odhalování vzorců jejich změn v jevech prostředí poskytuje nový pohled na širokou paletu vnějších hrozeb a možností, s nimiž se organizace musejí vyrovnávat.

Výzkum celkového pronajímaného majektu v jedné metropolitní oblasti zjistil skrytý atraktor, který váže výši cen za pronájem s výší platů. Výzkum cen benzinu odhalil skrytý atraktor, který je vázal na ceny surové nafty. V jiném výzkumu se ukázalo, že limitní cyklus, který váže změny v bydlení, počíná v úrokových sazbách. V běžně vyučované statistice jsme se naučili očekávat mezi těmito proměnnými korelace. Teorie chaosu nás učí, že jejich vzájemná vazba je mnohem bohatější, než jen korelační statistika. V jejich vzájemných vazbách jsou výrazné a nutné vzorce změn. Na rozdíl od limitních cyklů mnoha organizací, prostředí obsahuje atraktory vysokého řádu chaosu, vzorce chování, jež jsou pravděpodobně neopakovatelné. Takové vzorce chování se jeví jako náhodné a mohou být zcela nepředpověditelné, i když jsou v moci zcela deterministických sil. Uvažte limitní cyklus na obr.3.9, kde jde o vztah mezi hrubým národním produktem USA a osobními výdaji. Na tomto obrázku jsou změny hrubého národního produktu (gross national product, GNP) na horizontální ose a a změny ve výdajích na osobní spotřebu na vertikální ose.

Obr.3.9 Atraktor řídící hrubý národní produkt a výdaje na osobní spotřebu

Vykazuje tento omezený soubor dat nějaký vzorec? Jsou data v nějakém vztahu? Kdyby data nebyla upravena vzhledem k sezónnosti, asi by s určitou pravidelností oscilovala. Avšak i bez úpravy vzhledem k sezónnosti je zřejmé, že data, jak se vyvíjejí počínaje 1.čtvrtletím 1990 do 3.čtvrtletí 1991, jsou svázána uvnitř určitých omezení.

Nejde o náhodu trajektorie je výrazem *téměř* nekonečného počtu sil, které společně určují chování těchto makroekonomických proměnných. Neznamená to, že budoucí chování je tím nějak více předpověditelné. Znamená to však, že jde o vzorce chování - některé docela strukturované, jiné méně - těchto mnoha vnějších událostí, jež často bereme za náhodné. Připomíná nám to rovněž, že existují příčinné determinanty těchto makroekonomických proměnných a že jejich budoucí trajektorie mohou být značně citlivé k malým změnám stuktur.

Vzorce chování na funkční úrovni

Ať již na mikro nebo makro úrovni vidíme, že obchodní a ekonomické jevy je možno považovat za proud přechodů a spletitých vzorců změn. Bez ohledu na jejich vnější či vnitřní původ, můžeme v našich organizacích zkoumat mnoho proměnných a

poměrových ukazatelů, které bežně sledujeme a vidět jejich nové vzorce chování. Snad nejúžasnější je , když se z hlediska teorie chaosu podíváme na řídící funkce. Několik následujících kapitol se budeme zabývat tím, jaké důsledky má aplikace teorie chaosu na funkční úrovni. Prostudujeme konkretní postupy při rozhodování, týkajícího se předpovídání a strategického plánování. K tomu, abychom přehodnotili řízení nepotřebujeme používat příliš jiných matematických postupů než těch, o kterých již byla řeč, i když uvedeme některé úpravy, zejména když jde o popis aplikací výsledků konkretních výzkumů.
Nejdůležitějším konceptem k zapamatování z těchto úvodních kapitol je determinizmus - že budoucí chování nelineárního systému vzniká přirozeně z jeho současného stavu. Na funkcionální úrovni uvidíme, že tato povaha skutečnosti ve značné míře určuje kdy a jak do systému zasahujeme. Uvidíme, že na tento pohled na skutečnost přímo ovlivňuje plánování našeho rozvoje a umožňuje nám třídit jinak naše produkty. Uvidíme, že finanční analýza má jiné dimenze a že složité výrobní procesy je možné za použití teorie chaosu zjednodušovat. Dokonce i řízení lidských zdrojů má z hlediska teorie chaosu jinou podobu.
Možná, že právě "podoba" je přesně oč tu jde. Teorie chaosu nabízí mnohem více, než jen jiný matematický postup při zacházení s údaji. Vede nás k tomu nově zvážit samotnou povahu procesů jež měříme a řídíme a tím nám nabízí i příležitost ke tvořivějším přístupům a novým perspektivám.

Poznámky

[1]Zkratku EKG používáme namísto správnější ECG proto, aby nedošlo k záměně s EEG, což znamená elektroencefalogram.

[2]Jako čtivý, srozumitelný a názorný text o EKG lze doporučit práci Dale Dubin, "Rapid Interpretations

7 - Teorie chaosu a otázky lidských zdrojů

Cíle a záměry jsou výsledkem lineárního myšlení, zatímco lidské chování je jednoznačně nelineární. Biologie jako věda se působením teorie chaosu změnila. Biologové však se zaměřují na chování jedinců nižšího řádu - krys, králíků a bakterií - zatímco manažeři se zaobírají postoji, názory a motivacemi zaměstnanců. Předmět zájmu biologů má má jen málo společného se zdroji lidského potenciálu v zaměstnání. Lidské zdroje jsou předmětem zájmu manažera, který přijímá do práce, zajišťuje výcvik, hodnotí, povyšuje, odměňuje nebo se zaměstnanci vyjednává. Řízení lidských zdrojů je scou povahou nutně praktická činnost, která se dotýká osob a životů lidí. Očekává se, že personální politiky jsou jednotné avšak adaptabilní, konzistentní a přitom přizpůsobivé. Programy pro pracovníky a politiky mají strukturu, zatímco osobní názory, potřeby a postoje jsou rozhodně dynamické povahy.

Koncept řízení lidských zdrojů v sobě obsahuje široké, akademicky pšstované oblasti teorie organizace a chování organizací. Jde o temata jako jsou výběr a rozmisťování pracovníků, odměňování, motivace, vzdělávání, výcvik a rozvoj, způsoby vedení, a podobně. Akademicky laděné učednice obsahují soubory všeobecně přijímaných pojmů, představujících společné jmenovatele v dané oblasti. Většinu z nich odborníci uznávají a přijímají je. Co však plní učebnice, *není* tematem rozhovorů v kancelářích manažerů. Současná nejpalčivější temata jsou, obrazně řečeno, uložena v zadních policích obchodů s knihami. Na nich najdeme soubory nekonvenčních, vysoce efektivních přístupů k řízení, ty přístupy, které komeční poradci doporučují a někteří z nich je i používají. Tam lze najít skutečně inovativní přístupy k řízení lidských zdrojů.

Rozdíl mezi tím co se učí a tím co s používá je pravděpodobně největší za posledních dvacet let. Některé akademické publikace stále ještě plní stránky popisy řízením podle cílů jako ideálním modelem pro plánování a řízení činností uvnitř organizací.

Tabulka 7.1 Některé výrazné přístupy k řízení

název přístupu	přibližné roky
vědecké řízení	1912
hnutí za humanizací vztahů	1927
byrokratické řízení	1947
Fayolovy principy řízení	1949
teorie systémů	1960
řízení podle cílů (MBO)	1965
vnitřní podnikavost (intrapreneurship)	1985
zmocňování (empowerement)	1990
dosahování totální kvality řízením (TQM)	1991

(Pojem lze vysledovat až k Petru Drackerovi, který jej razil v 50.létech.) Podniky se za posledních čtyřicet let změnily a změnili se i lidé, kteří v nich pracují. Nejde o to, že by řízení k dosahování totální kvality nefungovalo, fungovalo dobře. Jde o to, že nové přístupy lépe odpovídají dnešním podmínkám. Postoje lidí se mění a řízení lidských zdrojů se musí měnit také, má-li být účinné.

A právě v této souvislosti bychom se měli zabývat lidským činitelem v organizaci - na úrovni, ve které jsou viditelné změny v přístupech v průběhu času, kde můžeme vidět jak přicházejí a mizí vlny popularity jednotlivých konceptů a přístupů. Tabulka 7.1 obsahuje alespoň částečný soupis některých významných přistupů, které od r.1990 ovlivnily řízení. Řada z nich není v tabulce uvedena, přesto však z tabulky lze odhadnout dynamickou stránku řízení - vždy po několika letech se objeví nová idea, stane se populární, více či méně efektivní a postupně je nahrazena novou myšlenkou. Tyto přechody mají vztah k dalším důležitým událostem oněch dob. Například *teorie systémů* (tedy představa, že orgnizace sestává ze subsystému, jež jsou ve vzájemné interakci a celek v činné vazbě na vnější prostředí - vznikla v průběhu bouřlivých 6O.let, v době, kdy si mnoho organizací poprvé uvědomilo důležitost vnějšího prostředí. Toto desetiletí bylo plné protestů a demonstrací, celonárodních problémů (občanská práce) i mezinárodních událostí (Vietnam). Tato doba byla vlastně vynikající příležitostí k uvědomění si skutečnosti, že organizace musí být schopny na změny prostředí reagovat.

Podobně i *vnitřní podnikavost* (intrapreneurship) - tedy představa o duchu podnikavosti uvnitř velké organizace - se nevyhnutelně vynořila tehdy, když se přežily recesi z let 1979 - 80 a snažily se obsáhnout nové technologie, které vyvinuly malé firmy. *Zmocňování* (empowerment) *a dosahování totální kvality řízením* (total quality management) jsou vlastně pokračováním myšlenky o podnikavosti - zmocňování představuje změnu, kdy závažné rozhodovací pravomoci jsou přesouvány na pracovníky a dosahování totální kvality řízením představuje filozofii a systém řízení, který vyžaduje úsilí perzonálu, soustředěné na trvalé dosahování zlepšení kvality. Tento druh řízení si vynucuje "zmocňování" a toto přesouvání rozhodovacích pravomocí se snaží u perzonálu podchytit ducha podnikavosti.

Přijímání nových myšlenek závisí od zkušeností s předchozími. Staré nápady jsou pozměňovány a vznikají nové. Historie řízení je vlstně souvislou řadou neustále se měnících koncepcí a postupů.

Přesto však některé z nich přetrvaly dlouhé roky. To, že místa je třeba obsadit, práci organizovat a lidi řídit bylo rozpoznání již dříve než v r.1300 př.n.l. Pojem "rozsah řídící působnosti" je popsán již v Bibli. V základech se řízení nezměnilo. Co se změnilo, jsou konkretní programy a pojetí, která využíváme. V nich se odráží neustále se vyvíjející současné podmínky. Nemůžeme čekat nějakou konstantnost, musíme spíše očekávat změny. Cílem řízení nemůže být konzervovat současné programy, cílem musí být příprava na jejich změny.
Řízení lidských zdrojů je pravděpodobně nejdynamičtější ze všech řídících činností. Měnící se postoje zaměstnanců spolu s měnícími se demografickými charakteristikami v kombinaci s neustále rostoucí spoustou předpisů státních orgánů a místní správy činí tento problém obzvláště turbulentním a náročným k řešení. Podívejme se nyní, jak se naše chápání těchto činností změní, když se podíváme na některé pojmy dané oblasti z pohledu nelineární dynamiky.

Rozhodovací pravomoc

Rozhodovací pravomoc uvnitř organizace je možno typicky popsat jako ležící na kontinuu od plně centralizované po plně decentralizovanou. Když jsou firmy z tohoto hlediska centralizovány, pak rozhodovací pravomocí disponuje omezený počet lidí, kteří pracovníkům své příkazy sdělují prostřednictvím středního článku řízení. Je-li rozhodovací pravomoc postupně rozdělena, pak se o organizací říká, že je decentralizovaná. Tuto představu o vzrůstající decentralizaci přijala řada firem, když přecházely na pojetí zdůrazňující vnitřní podnikavost. Jenže decentralizace rozhodovacích pravomocí není jen tak jednoduchá. Mimo potíže s konkretním delegováním pravomoci na nižší stupně řízení, pro vedení firem vyvstával problém kontroly. Jak budou rozhodnutí uvnitř firmy koordinována s jinými? Jak zajistit soulad s podnikovými postupy a strategiemi (policies)?
Decentralizace je obvykle doprovázena vytvářením pracovních týmů nějakého druhu. Proto je rozhodování ve firmě lépe popsáno jako kombinace centralizačních x decentralizačních a individuálních x skupinových přístupů. Uvažte nedávné trendy v řízení z hlediska těchto dvou, vzájemně na sebe vážících dimenzí. Posun směrem zmocňování, větší účasti zaměstnanců, kroužků řízení kvality a pracovních týmů nás dostal ke kombinaci decentralizace - skupina. Styl rozhodování je zřetelně spíše skupinový, nežli tomu bylo dříve. Uvažte alternativy. Místo toho, aby decentralizovaným rozhodováním byly pověřeny skupiny, rozhodování by mohlo být decentralizováno až směrem k jednotlivcům (1), soustředěno do rukou jednotlivců (2) nebo soustředěno do rukou skupiny (3). Pozdější dvě kombinace představují klasičtější, historické přístupy k rozhodování. První z alternativ - decentralizace na úroveň jednotlivců - je běžný přístup k rozhodování, aniž by byly využívány týmy. Nelze říci, který z těchto přístupů je nejlepší, protože jejich účinnost souvisí se specifickými vnitřními podmínkami firmy a podmínkami jejího prostředí. Přesto všechno však byl v posledních letech patrný posun k více decentralizovanému a na skupiny orientovanému přístupu. Důležitý moment je ten, že pojem rozhodování je svou povahou dynamický a závislý na vnějších podmínkách, potřebách organizace a postojích i očekáváních zaměstnanců. V tom, jak se upravujeme ve firmě způsoby rozhodování je patrný určitý vyvíjející se vzorec - existuje na makro-úrovni, uvnitř podniků i všech jednotlivců samotných. Jak zvládat problém rozhodování je problém v ohnisku zájmu manažerů obzvláště dnes, protože v podnicích se sleduje jak ostatní decentralizují a slyší o výhodách týmových přístupů. Přitom však rozhodutí jak ve firmě rozhodovací pravomoci přerozdělit vychází z toho *co se děje nyní* a *co je zjevně zapotřebí*. Rozhodnutí je ve skutečnosti jen dalším krokem v plynulém toku měnících se rozhodovacích vztahů. Pravděpodobně je jen částí vzorce, který se v průběhu času vynořoval - jako ten, uvedený na obr.7.1a. Jde o trajektorii, protože zde existují mocné síly, určující styl řízení.

Pojem rozhodování můžeme rozšířit tak, aby zahrnul i organizační strukturu. V této souvislosti jsou užitečné dva další pojmy a to rozsah řídící působnosti (span of management) a rozsah účinného řízení (span of control). Rozsah řídící působnosti je jednoduše definována počtem podřízených, které někdo vede. Jestliže má nadřízený pět podřízených, pak rozsah řídící působnosti pro tuto pozici je pět pracovníků. Existuje průměrný rozsah řídící působnosti pro každou úroveň v tradiční organizační hierarchii a průměrný rozsah v celé organizaci. Rozsah řídící působnosti, i když jde o jednoduchý pojem, má pro organizaci důležité důsledky. Je-li rozsah relativně malý, pak podřízení jsou poměrně značně kontrolováni a typicky mají menší rozhodovací pravomoce. A opačně, vedoucí pracovník s více podřízenými musí delegovat více rozhodovacích pravomocí, protože všechno není schopen podrobně sledovat. Organizace s velkým rozsahem řídící působnosti mají tendenci být "plošší", s menším počtem úrovní řízení, zatímco ty s menšími rozsahy řízení jsou "vyšší" co do struktury svých hierarchických uspořádání.

Rozsah účinného řízení je poněkud obsažnější pojem. Týká se počtu podřízených, který je řídící pracovník ještě schopen efektivně řídit. Rozsah účinného řízení je proto obtížněji měřitelný a mění se podle toho, o jakou osobnost ve vedoucí pozici jde. (Vliv má samozřejmě i o jaký druh podřízených jde a povahu práce, krou vykonávají a ještě další faktory.) Mezi těmito pojmy by měl být soulad. A opět, jde o dynamický vztah, kde působí změny organizační struktury, schopnosti vedoucí pracovníků a schopnost podřízených spolupracovat.

Obr.7.1 Nelineární modely stylů rozhodování

Přemýšlejte o důsledcích, vyplývajících z různých situací zobrazených na obr.7.1b. Poloha bodu A, na ose se sklonem 45 stupňů proporcionálně vzrůstají jak rozsah řídící působnosti, tak i rozsah účinného řízení. To by mohlo být celkem přijatelné. Odráží to zpolšťující se organizaci (rozsah řídící působnosti) a lepšící se účinnost ve vztazích nadřízených a podřízených (rozsah účinného řízení). Polohy bodů B a D mimo osu představují nesouladné a nepřiměřené pozice. V bodě Broste počet podřízených na jednoho vedoucího a současně jeho možnost je přiměřeně řídit klesá. Výsledkm je pokles účinnosti v důsledku nedostatečné kontroly. Chce to současně výcvik nadřízeného nebo změnu ve vzájemných vztazích mezi nadřízeným a podřízenými. V poloze D je právě opak pravdou. Ačkoliv rozsah účinného řízení nadřízených se zlepšil, počet jimi řízených pracovníků klesl. Neúčinnost řízení může být způsobena jjich přílišnou kontrolou. Podobně i poloha bodu C ve třetím kvadrantu odráží klesající hodnoty obou ukazatelů. Je zřejmé, že žádoucí poloha na obr.7b je někde v prvním kvadrantu.

Tvrzení 21: Pojmy teorie organizace, jako jsou centralizace - decentralizace a rozsah řízení sledují ve fázovém prowtoru trajektorii, reflektující síly vnějšího i vnitřního prostředí organizace.

Uvedené dvě fázové roviny jsou spíše v ideální něž praktické poloze. Přesto však ukazují, jak mohou konvenční pojmy z oblasti řízení nabývat nové podoby, pohlížíme-li na ně z hlediska teorie nelineárních systémů. Pojmy z oblasti organizace, i na této makro úrovni, jsou použitelné pro studium trajektorií, vynořujících se pod vlivem současných rozhodnutí z minulosti. Které síly to jsou, vzhledem k roganizaci vnější či vnitřní, které dávají vznik trajektoriím na obr.7.1? Jak rechle je možno tyto vztahy měnit? Co se stane, když vrcholové vedení způsobí v organizační struktuře nebo stylu řízení "zemětřesení"? To jsou pro vedení smysluplné otázky. Povstávají z pochopení toho, že pojmy, jako například ty které se týkají rozhodování, musí být nejen kozistentní se současnými požadavky kladenými na organizace, ale musí být též konzistntní se vzorcem chování, který se vyvíjí v průběhu času.

Styly řízení

Literatura o namagementu je bohatá na schemata, třídící styly řízení. Naštěstí však existují společné jmenovatele, které většinu z nich charakterizují. Styly řízení typicky obsahují něco, *co se týká zájmů lidí* a něco, *co se týče úkolu*, který plní. Často jsou tato třídící schemata založena na důrazu, který daný styl řízení klade na jednu z obou oblastí. Například manažer, který se soutřeďuje především na práci, která má být vykonána a moc se nezabývá vztahy k lidem bývá považován za autokrata. Manažer, který je schopen uměřeně brát v úvahu obě hlediska je považován za nejefektivnějšího. Tato třídění jsou však nutně statická a styl řízení je jen zřídka chápán jako dynamický jev, měnící se v průběhu času.
Koncept *contingency theory* (styl řízení, měnící se podle okolností) vyjadřuje skutečnost, že odpovídající styl řízení závisí na specifickém druhu vykonávané práce a kvalitě vztahu mezi vedoucím a podřízenými. Některé modely této teorie řízení podle okolností předepisují adekvátní styly řízení pro různé podmínky. A tyto styly typicky vyjadřují rovnováhu mezi zdůrazňováním práce a zdůrazňováním vztahů k lidem.
Co však, když se na rovnováhu mezi těmito dvěma základními dimenzemi řízení budeme dívat jako na dynamický jev, jako proces, ve kterém manažer mění styly podle taha jak uspěl v předchozích situacích? Tento přístup se jeví jako mnohem lépe věc popisující než statický model, kdy styl manažera je představován jako trvale důsledný. Když přejmenujeme horizontální osu na *změny v zaujetí prací* a osu vertikální na *změny v zaujetí lidmi*, dostaneme fázovou rovinu, ve které lze sledovat změny ve stylu řízení v průběhu času. Názvy jednotlivých kvadrantů by pak byly následující: l.vzrůstající integrační schopnost, 2.upřednostňování lidí oproti práci, 3.klesající integrační schopnost, 4.upřednostňování práce před lidmi. Tento přístup vede k tomu, že styl řízení by se mohl neustále měnit podle zjevné účinnosti současně převládajícího v důsledku měnících se podmínek na pracovišti. Styl řízení se proto jeví jako závislý na čase, jako vyvíjející se v důsledku jeho vnímané účinnosti v předchozích situacích. Představte si trajektorie, které by vznikly, kdyby člověk sledoval výsledky výcvikového programu pro manažery.
Tvrzení 22: Na řízení lze pohlížet jako na vyvíjející se formu chování, jež je součástí řízeného systému. Dá se očekávat, že styl řízení se bude měnit v důsledku jeho vnímané účinnosti, předchozím zkušenostem a změnám systému. Vyvíjející se styl se objeví ve fázové rovině jako trajektorie.
Tato interpretace je zcela odlišná od tradičního přístupu k řízení, které se chápe jako statický vzorec chování. Když vezmeme v potaz narůstající tempo změn na pracovištích, zdá se být vhodné zaměřit naši pozornost k modelu, který umí zachytit odpovídající změny ve stylu řízení.

Motivace

K motivaci pracovníků existují dva běžné přístupy. V jednom znich se na motivaci pohlíží z hlediska organizace. Říká se, že vlastnosti organizace vytvářejí klima nebo podmínky, které buďto motivaci pracovníků podporují nebo ji ničí. Tyto podmínky mohou souviset s odpovídajícími stupni delegované odpovědnosti nebo pravomoci, může jít také o vlastní charakteristiky zaměstnání, jako jsou status, udržitelnost různých zaměstnaneckých výhod nebo vzájemné vztahy mezi podřízenými a nadřízenými. Tyto modely, založené na vlastnostech jsou praktické a užitečné a z hlediska teorie chaosu se s nimi nezdá být nic v nepořádku, pokud respektují trvale měnící se povahu faktorů vstupujících do hry a měnící se hodnotové systémy pracovníků.
Druhý přístup k motivaci je poněkud individualističtější. Motivace je chápána jako výsledek určitých přesvědčení jednitlivce. Přemýšlejte o následující rovnici, ve které každá proměnná kvantifikuje míru subjektivního přesvědčení.
Motivace (M) = schopnost x spravedlnost x cílová orientace

Tyto pojmy lze definovat následovně. *Motivací* se myslí síla pohnutky člověka ke konkretnímu jednání. *Schopnost* je síla osobního přesvědčení, že když se pokusím zvládnout určitý úkol, budu úspěšný. *Spravedlností* se rozumí víra v to, že že organizace rozpozná dobrý výkon a při rozdělování odměň (např. povýšení, odměňování v užším slova smyslu) to vezme náležitě v úvahu. A konečně *cílová orientace* vyjadřuje míru důrazu, kterou určitá osoba klade na dosažení určitého souboru cílů. Připouštím, že tyto pojmy je obtížné měřit, přístup však vyjadřuje tu základní myšlenku, že na motivaci můžeme pohlížet jako na kvantitativní produkt souboru vnímaných podmínek.

Naneštěstí včak tento model motivace nezohledňuje žádný druh zpětné vazby. Není v něm obsaženo, že zítřejší motivace může být ovlivněna tím, jak se motivace projevovala dnes. Vypočítávat míru motivace jako "bod" se jeví jako hrozné zjednodušení u pojmu, který je tak dynamický. Podívejte se nyní na úpravu rovnice, která umožňuje změny v úrovních motivace.

M_t= schopnost x spravedlnost x cílová orientace x (1-M_{t-1})

Přidaný tvar umožňuje, aby úrovně motivace dané osoby měly tendenci klonit se k nějaké relativně konstantní úrovni. Například, je-li úroveň motivace v den *t-1* obzvláště vysoká, pak osoba může být v následujícím dni motivována méně. I tento model je ještě dosti naivní, umožňuje však více, než jen řešení zobrazené v jednom bodě. Umožňuje vyjádřit serii řešení, kde chování bude záviset na počátečních podmínkách *schopnosti, spravedlnosti* a *cílové orientace*. V závislosti na hodnotách těchto proměnných nám řešení rovnice - motivace - ukáže některá z nelineárních chování, která byla popsána v kapitole 1. Motivace je nelineární jev.

I když shora uvedená rovnice nezamýšlí být platným popisem motivace, uvádíme ji jako zástupce mnoha kvantitativních teorií motivace jednotlivce. Bylo by zajímavé začlenit nelineární složku do libovolné navrhované teorie a iterovat rovnici tak, aby se řešení zobrazila. Klesají někdy motivační úrovně k nule? Oscilují někdy periodicky? Mění se někdy motivace některých lidí do nepředpověditelných úrovní?Tyto možnosti jsou jistě stejně myslitelné jako názor, že motivace má konstantní úroveň, jevící se jako bod.

Tvrzení 23: Motivaci lze zkoumat jako nelineární jev, který může být vysoce citlivý k pořátečním podmínkám a může se v průběhu času jevit jako konstantní, jako pokles, zrychlení, oscilace nebo chaoticky.

Tvrzení 23 představuje pro ty, kdo se zajímají o motivaci a chování organizací výzvu a otevřený problém. Lze budoucí úroveň motivace určité osoby k vykonání něčeho anticipovat tím, že zjistíme současnou a iterací pomocí modelu odvodíme řešení rovnice platné pro budoucnost? Můžeme zlepšit naše současné modely motivace testováním jejich složek uvedeným způsobem? Za,yslete se nad možnostmi, které by poskytovaly podobné modely pro vyjádření tendencí k depresím, úspěšnosti nebo zločinným činům. Je možno si představit použití v oblasti mediciny? I když se úspěch takovýchto pokusů zdá být vzdálen, skutečností zůstává, že zatím neexistují jasné *dynamické* modely motivace - tento přístup prostě nebyl ještě vyzkoušen.

Odměňování

Nestrannost je primárním cílem většiny programů odměňování. Rozhovory a hodnocení zaměstnanců jsou poměrně standardnín způsobem posuzování pracovníků a tvoří základ pro finanční odměňování jejich zásluh a premií. Než se však budeme zabývat odměňováním hlouběji, uvažte některé základní předpoklady, z nichž odměňování pracovníků vychází.

Obr.7.2 Modely odměňování

Všimněte di grafu na obr.7.2a. Horizontální osa označená "in" (dovnitř) představuje vše, co člověk do práce vkládá. Myslí se tím čas, vzdělání, předchozí zkušenosti, příležitostné náklady a všechny ostatní skutečné či jen vnímané vklady do práce. Osa

vertikální, označená "out" je použita k vyjádření všeho, co člověk z práce získává. Myslí se tím mzda, jiné požitky, vzdělání, zkušenosti, sociální efekty, zabezpečení a jiné skutečné či jen vnímané hodnoty. Nyní je zřejmé, co v grafu znamená úhlořička. Skutečnost, že protíná vertikální osu nad průsečíkem napovídá, že člověk může od zaměstnání v organizaci něco získat, dokonce aniž by byl pro ni přínosem. Je to asi skutečně možné, vezmeme-li v úvahu některé soubory zaměstnaneckých požitků a kolektivní smlouvy. Co je však důležitější, linka vede vzhůru a to znamená, že čím více je člověk pro organizaci přínosem, tím více dalších požitků získává. Tato čára je výrazem implicitního předpokladu teorie odměňování a to toho, že ohodnocení by mělo být v proporci s přínosy firmě. Zamyslete se na d důsledky změn úhlu čáry na obr.7.2a. Míří-li vzhůru znamená to, že organizace je připravena ochotně uznat a odměnit stupňující se úsilí zaměstnanců. Je-li úhel méně strmý, znamená to opak - odměny zůstávají relativně stejné, bez ohledu na úsilí do práce vložené. Může být, že linka není vždy přímá, může se co do strmosti měnit - což připouští disproporčně větší odměny těm, kdo znamenají pro firmu maximální přínos.

Čára, bez ohledu na tvar, je záznamem stopy toho, co se chápe jako "spravedlivá odměna" zaměstnanců firmy. Existuje široce rozšířené přesvědčení, že zaměstnanci hodnotí spravedlivost organizace porovnáváním svých výplat (otevřeně či jinak) se svými spolupracovníky. Umístění bodů A a B na obr.7.2a popisuje situaci, ve které se pracovník domnívá, že není odměňován v relativně stejné výši jako druzí v dané firmě. Když se člověk nenachází ve stejné úrovni "spravedlivé odměny", pak to má vážné důsledky. V poloze A se cítí jako přeplácen - úroveň odměny je disproporčně vyšší ve srovnání s požadavky vykonávané práce. Můžeme se jen domýšlet, co by člověk v této situaci dělal (pokud vůbec něco). Existuje domněnka, že pracovník upraví - směrem výše - vnímanou hodnotu svého přínosu nebo upraví svou představu o doměnách druhých. V obou případech nebude v důsledku toho "vyčnívat" z řady. Důsledky polohy bodu B jsou zajímavější a umožňují pochopit chování mnoha zaměstnanců. Pracovník v této poloze se cítí podhodnocen, špatně placen. Řešením je snaha dosáhnout lepší plat nebo dávat do práce méně. Nevede-li to ke zlepšení platu, pak se pracovník může rozhodnou "odměňovat" se sám krádežemi, absencemi v práci, liknavostí, protahováním přestávek a podobnými běžnými způsoby.

I když je představa na obr.7.2a přísně vzato teoretická, poskytuje nám dobrou základnu pro odměňování. Nelze očekávat, že by systémy odměňování byly tak citlivé, aby reagovaly na všechny možné přínosy pracovníků, můžeme však od nich očekávat, že budou alespoň spravedlivé v porovnávání prospěšnosti pracovníků vzhledem k organizaci. Podobně nám model připomíná, že když počítáme celkovou odměnu, je třeba zahrnout všechny formy odměn pracovníkům - platy i nepeněžní požitky.

Podíváme-li se na odměňování ze zorného úhlu nelineárnosti, vystoupí do popředí některé další věci. Člověk soustředí svou pozornost na tempo změn v platech více, než na skutečnou výši platu. Člověk je jistě rád, když mu plat roste rychleji již jiným, i když je celková suma stále ještě nižší. Neúměrně vyšší nárůst platu je doprovázen představou o uznání a úspěšnosti a ty jsou považovány za silné motivační faktory. *Změny* v platu jsou asi velmi důležité. Nelineární přístup vede také ke zvážení platových změn vzhledem k předchozím změnám. Možná, že problém není jen v tom "jak jsem dostal přidáno vzhledem k ostatním", ale také i pohledu na to "o kolik jsem dostal přidáno oproti minule".

Na obr.2.7b je znázorněna fázová rovina, vyjadřující dvě dimenze odměňování. Na horizontální ose jsou vyjádřeny změny v platu *relativně vzhledem ke změnám v minulém období.* Vertikální osa představuje platové změny *ve vztahu k průměrným změnám ostatních zaměstnanců*[1].

Podívejte se nyní na různé polohy na této fázové rovině. Linie "spravedlivé odměny" je vlastně osa X. Směr vpravo od ní znamená zrychlující se nárůsty v platech, větší, než nárůst v minulém roce, přesto však proporcionální k průměrnému nárůstu. Směr vlevo od osy X znamená poklesy oproti předchozímu roku, avšak i ty jsou v proporci k poklesům platů ostatních (tj. blízké průměru). Můžeme sledovat trajektorii na obr.7.2b a uvažovat o dlaších okolnostech. V bodě A jsou nárůsty vyšší něž vloni a vyšší než je průměr u všech ostatních. V bodě B jde o nárůst platu vyšší než v loňském roce, ale nižší, než dosáhli ostatní. V bodě C poklesl plat jak vzhledem k minulému roku, tak i vzhledem k ostatním. V bodě D došlo k poklesu platu oproti loňsku, ale ne tak mnoho, jako u ostatních.
A nyní uvažte jak různé budou rady zaměstnancům, budeme-li vycházet z těchto čtyř různých situací. Pracovníkovi v kvadrantu 2 bychom měli pogratulovat k úspěchu a vysvětlit mu, kolik z nárůstu připadá na běžné vyrovnání životních nákladů a kolik je za zásluhy v porovnání s dalšími pracovníky. Pracovníkovi ve 2.kvadrantu bychom rovněž měli
blahopřát k jeho zásluhám a říci, že většina nárůstu je právě za ně a ne jen vyrovnání životních nákladů. Pracovníkovi ve 3. kvadrantu je třeba říci, že pokles odměny je důsledkem jednak růstu nákladů na pokrytí životních potřeb, jednak vzhledem k zásluhám druhých. Diskuse by se měla soustředit na to co by měl dělat, aby jeho podíl na výsledcích vzrostl. A konečně pracovník, jehož výplata se umístila do 4. kvadrantu by měl vědět, že ačkoliv je jeho výplata vyšší než v předcházejícím období, je zapotřebí, aby vzhledem k ostatním přidal, protože jeho nárůst není tak velký jako v případě ostatních.
Tvrzení 24: Změny v odměňování vzhledem k předcházejícímu období a platovým změnám ostatních zle citlivě sledovat na fázové rovině, definované těmito dimenzemi. Tento přístup umožňuje vytvářet důslednější a účinnější systémy odměňování a poskytuje informace důležité pro jednání s pracovníky.
Pochybujeme, že vůbec někdo zkoumá změny v odměňování v průběhu času s takovou mírou citlivosti, jak to umož%nuje postup uvedený na obr.2.7b. Jak by vypadala trajektorie odměn pracovníků za posledních několik let? Projednává vedení s pracovníky změny v odměňování tak podrobně, jak by to bylo možné díky tomuto přístupu? Kdyby byly změny takto sledovány, důslednost v odměňování by zajisté vzrostla. I když jistě nelze pustit ze zřetele všechny formy, z nichž odměny a jiné požitky sestávají, určitě by význam změn neměl opomíjen, ale naopak je třeba je podrobně projednat.

Organizační stres a další důsledky

Snad nejvýznamější aplikací teorie chaosu v oblasti lidských zdrojů souvisí s deskriptivními výzkumy pracovníků jako skupiny. Zaměstnanci - jako nedílná součást systému organizace - jsou jsou vázáni jistými limity a působí na ně určité síly. Vykazují vzorce určitých chování a postojů, které mají specefické strukturní charakteristiky. V limitních cyklech lze spatřovat určité skryté atraktory, jež řídí vzorce chování skupin zaměstnanců.
V této kapitole se budeme zabývat výzkumem organizačního stresu. Následující přístup je však snadno možno použít i na jiné soubory dat o zaměstnancích. V tomto okamžiku rovněž upustíme od našeho zvyku používat *čas* jako základ trajektorií limitního cyklu a systém zobrazování interakce tří proměnných na dvourozměrné rovině.
V důsledku zájmu o stres na pracovišti vzniklo mnoho výzkumných prací, poradenských i výcvikových metod. Existuje řada dotazníků diagnostikujících stres a pomocí nich jsou badatelé schopni identifikovat významné stresory. Jako tyoické položky mohou posloužit třeba následující, zjišťující míru souhlasu s výroky jako "Nadřízení nedůveřují podřízeným" nebo "Kvalitativní standardy nejsou reálné". V

běžném dotazníku může být 60 i více podobných výroků. Je zřejmé, že do kontrukce těchto dotazníků byla vložena spousta úsilí a v mnoha případech byly pokusy je validizovat. Šetření, provedené v nedávné době v jedné z velkých telefonních společností, vyústilo v souhrn nejvýznamnějších stresorů, uvedených v tab.7.2.[2]

Tab.7.2 Faktory, spojované se stresem v organizaci

Název faktoru průměrné skóre
1.Nedostatek důvěry a respektu ze strany nadřízeného 9,979
2.Příliš mnoho práce - příliš málo času 8,051
3.Místní "politikaření" 10,119
4.Neschopnost vykonávat práci 5,724
5.Zásluhy za ochotu pomoci jsou připsány jinému 10,017
6.Nudná práce 7,780
7.Rozpory mezi výkony a odměnami 10,186
8.Nenáročnost práce 8,966
9.Nerozumně přidělené pracovní úkoly 8,695
10.Komunikace v práci 10,241
11.Aktivita/pasivita nadřízeného 10,000
12.Oblast vedení (zmatky) 7,915
13.Časový stres 7,525
14.Organizační záležitosti (restriktivní politika) 9,326
15.Nevýkonnost v práci (chybějící kontrola) 10,966

Je třeba poznamenat, že názvy faktorů pocházejí od výzkumníků a jsou odvozeny z otázek, jež jsou spojovány se stresovými faktory.[3]
Tato tradiční analýza výzkumných dat nám poskytuje základní informace o stresorech, důležitých pro tuto skupinu pracovníků. Nejdříve pomocí faktorové analýzy zjistíme, které otázky jsou v njtěsnějším vztahu k jiným. Poskytne nám to prostředek pro seskupení otázek do skupin podle jejich variance, nezávisle na ostatních. Skutečnost, že se podařilo extrahovat patnáct významných faktorů slouží jako dobrá vizitka tohoto výzkumného nástroje.[4]
Porovnáním průměrných skóre také zjistíme, které faktory jsou nejdůležitější. V tomto případě se jedná o faktory 3, 5, 7, 10, 11 a 15, jež všechny mají průměry 10 nebo vyšší. To vede k závěru, že tyto faktory jsou pro danou skupinu nejdůležitějšími stresory. I když je toto důležitá informace, poskytuje však jen statický pohled na stres uvnitř organizace. Poskytuje lineární pohled na jev, o kterém víme že musí být nelineární. Úrovně stresu se v průběhu času zajisté mění. Mění se pravděpodobně v důsledku široké škály proměnlivých okolností, jež v orgnizaci působí. Co potřebujeme je dynamický pohled, který umožní složité vzorce působhení stresu - ne jen jeho vyjádření v podobě bodů, o němž víme, že není dostatečný.
Kdybychom měli data z předchozího roku, mohli bychom je zpracovat podobným způsobem, který byl použit v této práci již dříve. V tomto a mnoha jiných případech nemáme chronologická data. Máme jen jeden soubor měření, jeden řez v čase. Přesto však můžeme zachytit dynamiku stresujících vztahů tak, že vytvoříme trajektorii, měnící se podle jiné dimenze než je čas.
Tvrzení 25: Limitní cykly typicky označují vyvíjející se dynamickou reakci systému v průběhu času. Užití času však není nutné - místo něj můžeme použít libovolnou jinou proměnnou a tak získat obraz chování systému jako reakce na zvolenou proměnnou.

Zvažte důsledky tvrzení 25. Kombinace libovolných tří proměnných vytvoří na fázové rovině trajektorii a tato vzniklá trajektorie bude vyjadřovat stav systému podle libovolné kombinace hodnot proměnných. Tradiční statistický přístup by použil regrese daných dvou proměnných vzhledem ke třetí. Dále, regresní analýza vychází z předpokladů, které vyžadují, aby všechny nezávislé proměnné byly autonomní (tedy spolu nekorelovaly). Náš přístup respektuje vzájemnou závislost všech proměnných v systému jako věc jejich základní povahy. Hodnoty, které vykazuje jedna proměnná jsou zcela závislé na hodnotách dalších dvou (či více) proměnných daného systému. Kombinace určitých hodnot všech proměnných dohromady pak popisuje systém a tento popis má podobu určité struktury, vyjádřené limitním cyklem. Limitní cyklus implikuje nevyjádřený atraktor, který dává systému strukturu určitého vzorce chování. Teorie chaosu nám poskytuje mnohem bohatší obraz dynamiky organizace než je to možné pomocí konvenční statistiky - včetně sofistikované statistiky mnohonásobné regrese, analýzy rozptylu nebo faktorové analýzy. A tento nový pohled poskytuje použitím poměrně málo složité analýzy - pro generování složitých trajektorií na fázové rovině lze pro ni použít jednoduše frekvence četností nebo jiné podoby hrubých dat.

V případě našeho výzkumu stresu v organizaci se zajímáme o to, v jakém vztahu jsou různé stresory k sobě navzájem. Faktorová analýza separuje různé otázky do skupin na základě kombinací rozptylu každého faktoru. Výsledky fyktorové analýzy bežně interpretujeme jako soubor autonomních pojmů. Jenže intuitivně bychom předpokládali, že nějaké další vzorce jsou skryty v pozadí. Například v jakém vztahu může být nuda (faktor 6) k časovému stresu (faktor 13)? Mezy pojmy, o kterých předpokládáme že jsou nezávislé, musí být ještě další skryté vzorce. Jaké - pokud nějaké - by se objevily, kdybychom se podívali na rychlosti změn těchto faktorů? Podívejte se na faktory 12, 13 a 14 - což jsou oblast vedení, časový stres a organizační záležitosti. I když nejde o faktory, které výzkum označil jako nejdůležitější, zdá se, že vyjadřují spíše faktory globální povahy. Jak by tyto faktory - ve vzájemné interakci - reagovaly na změny ostatních podmínek? Jak by se například změnila důležitost oblasti vedení a časový stres v důsledku rostoucí pracovní zátěže (faktor 2)? Studovat vzorce vzájemných interakcí mezi těmito - jak se předpokládá - nezávislými pojmy tak, že budeme sledovat trajektorii faktoru 2, označenou jako "příliš mnoho práce/ příliš málo času". Abychom to řekli jednoduše, můžeme použít faktor 2 jako stupnici pracovní zátěže a podíváme se zdali uvidíme nějaké strukturní vzorce, říkající jak tyto dva faktory reagují na nárůst pracovní zátěže.

Obr.7.3 Limitní cykly determinant stresu

Obr.7.3 ukazuje diagramy fázových rovin, jež tyto proměnné zachycují. Na obou fázových rovinách vyjadřují trajektorie nárůst hodnot faktoru 2 (příliš mnoho práce / příliš málo času). Osy na obr.7.3.a slučuje faktory 12 (oblast řízení) s faktorem 14 (organizační záležitosti). Každý bod trajektorie na fázové rovině obrázku 7.3a popisuje stav systému kombinací hodnot těchto tří proměnných. Čísla v kvadrantech sledují směr trajektorie podle toho, jak roste vnímaná pracovní zátěž. Všimněte si, že jak roste pracovní zátěž z nejnižší úrovně, dochází k malým změnám významu obou dalších proměnných - jak oblasti vedení, tak i organizačních záležitostí. organizační záležitosti zůstávají zejména bez vlivu, jak dokládá pouze horizontální pohyb trajektorie blízko středu. Jak pracovní zátěž dále narůstá, narůstá výrazně i význam obou dalších proměnných, což je vidět posunem do bodu 5 na obr.7.3a. V ještě vyšších úrovních pracovní zátěže roste význam oblasti řízení, zatímco významnost organizačních záležitostí klesá. (viz bod 6). Za tímto bodem se zjevně význam obou proměnných stává nevýrazný. Není známo jaké další okolnosti, pokud nějaké, vstupují do hry jako závažné za tak vysokých úrovní pracovní zátěže. (trajektorie s takovými faktory by nakonec vstoupila do kvadrantu I).

Podobně je na obr.7.3b slučován faktor 12 (oblast vedení) s faktorem 12 (časový stres). I zde je sledován vývoj vztahu mezi těmito dvěma proměnnými jako důsledek působení růstu vnímaného pracovního zatížení.[5] Opět vidíme nějaké vzorce chování těchto faktorů. Jak narůstá pracovní zatížení, respondenti je vnímají jako stresor. V určité prahové úrovni však vystupuje do popředí význam oblasti řízení a v kombinaci s časovým stresem trajektorie hluboko vstupuje do kvadrantu I - viz bod 5. Význam obou faktorů narůstá do polohy bodu 6 i když s poněkud menší rychlostí.

Ve vysokých úrovních pracovní zátěže se trajektorie na obr.7.3b stává mnohem neuspořádanější. Vzorce, jak je zde vidíme, jsou uspořádány jen v nízkých polohách a mírných nárůstech pracovního zatížení. Ve vysokých pracovních zatíženích jsou tyto vzorce mnohem méně stabilní a mnohem chaotičtější.

Toto použití vede k úvaze, že trajektorie ve fázové rovině lze vytvořit pro libovolný systém, přičemž se použije jeden nebo vícew paramterů tohoto systému - dokonce i když nejsou dostupné chronologické údaje. V tomto případě jsme použili pro analýzu subjektivní data. Uvažte možné důsledky tohoto přístupu. Podobné fázové roviny lze vytvořit libovolné kombionace stresových faktorů, uvedených v tabulce 7.2. V tomto případě výsledky vedou k domněnce, že stres je koncept s určitými strukturními charakteristikami, jež jsou determinovány oblastí vedení, organizačními záležitostmi a různými dalšími faktory. To má své významné důsledky. Pro libovolný výzkum však tento přístup nabízí nový způsob obrazového znázornění interakce dat, jež daný systém popisují. Podobně jako v tomto výzkumu stresu se objevil určité prahy změn významu, tak nepochybně je možno najít komplexní vztahy a prahy ve vztazích mezi většinou ostatních proměnných popisujících systém. Systémy jsou stabilní jen v rozmezích určitých hodnot parametrů. Když se tyto hodnoty příliš mění, pak lze očekávat, že systém se stane nestabilním. Z tohoto důvodu je nelineární analýza vhodným doplněním libovolných tradičních statistických metod.

Další aplikace v oblasti lidských zdrojů

Možnosti použití teorie chaosu v oblasti lidských zdrojů nemají hranic. V tomto pojednání jsme se zabývali možnostmi v případech rozhodování v organizacích, stylech řízení, motivace, odměňování a stresu na pracovištích. Je snadné vidět aplikace v jiných běžných oblastech rozvoje lidských zdrojů. Uvažte například oblast obměny pracovníků. Poměr obrátky pracovníků (běžně počítaný jako počet rozvázaných pracovních poměrů dělený průměrným počtem zaměstnanců) je obvyklou mírou změn v určité skupině pracovníků a bylo by snadno možné jej vyjádřit ve fázové rovině. Horizontální osa může představovat změny v průměrném počtu zaměstnanců a vertikální osa změny v počtu odchodů. Poměry proporcionální obrátky by se jevily jako pohyby na ose o úhlu 45 stupňů. Jakýkoliv pohyb do kvadratnu II by naznačoval nadměrnou fluktuaci (zatímco průměrný počet pracovníků klesá). Pohyb do kvadrantu IV by naznačoval podstatné snížení rychlosti obměny pracovníků v důsledku jejich rostoucího průměrného počtu a klesajícího počtu odchodů. Vzhledem k tomu, že obrátka je poměr, podobně jako jiné finanční poměry, o kterých byla řeč v kapitole 4., má stejné zkreslující nevýhody. Jeho chování je lépe pochopitelné pomocí fázové roviny. Představte si možnosti vhledu do těchto procesů, získané studiem trajektorie obměny pracovníků za několik let.

Podobným způsobem by bylo možno vyšetřovat rovnováhu mezi dobrovolnými a nedobrovolnými rozvázáními pracovního poměru. To je často významný údaj, týkající se výcvikových manažerských programů. Fázová rovina, na které by byly vyneseny tyto dvě proměnné, by rychle vyjádřila vzorec chování těchto nákladných činností. Podobně je možno tento druh analýzy použít na zkoumání vzorců absencí. Zkuste si představit důsledky použití v oblasti nákladů na péči o zdraví. Jaké jsou změny v kterékoliv z mnoha způsobů léčení? Jaké vzorce vztahů existují mezi

pracovními podmínkami a různými druhy léčeb - vzorce, které nejsou patrny ze statistických údajů, ale jsou zcela zřejmé v podobě změn celkových údajů o nákladech na zdravotní péči?
A co pracovní spokojenost? Jaké strukturní vztahy existují mezi vnímanou úrovní spokojenosti a charakteristikami daného pracovního místa?
Uvažte ještě použití této techniky pro hodnocení aktivit v oblasti výsviku a vzdělávání. Byly by užitečné pro hodnocení efektivnosti výcvikových programů s použitím nějaké přijatelné míry výkonu na pracovišt.
I když se tyto aplikace mohou jevit jako velmi "aplikované", přesto jsou pevně zasazeny do samých základů nelinearity. Nelineární poohled na věc jednoduše spočívá v tom, že uznáváme inkrementální vývoj systémů, tendenci jejich chování přidržovat se atraktorů, řídících jejich chování. Někdy jsou nelineární systémy velmi citlivé na změny a proto je důležité monitorovat jejich změny. Této charakteristice přesně odpovídají biologické systémy - jsou inherentně nelineární. Jestliže se zdá, že nelineární přístupy jsou zde obzvláště použitelné, je tomu tak proto, že velmi vhodné pro výzkum lidského chování.

Poznámky

1. Konkretně řečeno, horizontální osy a vertikální osy na obr.7.2b měří změnu odměny ve vztahu ke změně platu předchozího období (X) a ve vztahu ke změně průměrného platu (Y) následovně:

$X = (plat_t - plat_{t-1}) - (plat_{t-1} - plat_{t-2})$

$Y = (plat_t - plat_{t-1}) - (průměr.plat_{t-1} - průměr.plat_{t-2})$

kde t, t-1 a t-2 se týkají výplatních období a průměrný plat je průměrem platů všech zaměstnanců.

2. Tento konkretní dotazník měl 60 otázek a byl použit vzorek 100 pracovníků. Do výzkumu byli zahrnuti jen muži ve věku 35 - 50 let Soubor dat byl podroben faktorové analýze a bylo zjištěno 15 faktorů, uvedených v tabulce 7.2. Průměrná hodnota představuje průměrnou odpověď na tři otázky, nejlépe vystihující každý faktor. Průměrná hodnota může být chápána jako význam, připisovaný každému stresujícímu faktoru.
3. Diskuze vychází z výzkumu Jacka Davise. Výsledky přednesl v příspěvku "Předvídání a prevence stresu v organizacích" na konferenci Mezinárodní asociace pro předvídání v obchodě v Baltimore, 1990.
4. Použitý dotazník byl verzí dotazníků "Stress Diagnostic Survey", jehož autory jsou Ivancevich a Matteson, 198O.
5. Konkretní postup, kterým byla fázová rovina vytvořena nemusí ještě být z této obecné diskuze srozumitelný. Postup je tedy následující.

Ze souborů původních dat byla generovány matice faktorů 12, 13 a 14 s faktorem 2 pro každou proměnnou. V těchto maticích sloupce představují rostoucí hodnoty fyktoru 2 (pracovní zátěž) a řádky představují rostoucí hodnoty všech dalších faktorů.

Míra významu na každé úrovni fkatoru 2 (tj. v každém sloupci) byla získána součtem produktů počtů frekvencí a jim odpovídajících hodnot v každém řádku. Vynesená proměnná představuje "celkové skóre", jež zahrnuje obojí - jak počet osob, které odpověděly a míru závažnosti, kterou každá z nich udala pro každý konkretní faktor na každé úrovni faktoru 2.

"Celkové skóry" odvozené tímto způsobem ze dvou faktorů (tj. oblast vedení a organizační záležitosti) poskytly hrubá data, jež byla použita k vytvoření trajektorie fázové roviny postupem uvedeným v kapitole 2.

8 - Předvídání a vytváření vizí

Co nám může říci teorie chaosu o budoucnosti? Bezprostřední odpověď těch, kdo slyšeli o teorii chaosu, je založena na předpokladu, že jde o nástroj pro předvídání. V souladu s tím je teorie chaosu velmi frekventované téma v časopisech a konferencích, zabývajících se prognózováním. Teorie chaosu však neposkytuje jen jednoduše novou techniku či postup pro předvídání, její přínos je hlubší než jen to. Nutí nás zvovu promyslet samotný akt předvídání a poukazuje na to, že to, co nazýváme *visioning* má jisté výhody a opodstatnění. V této kapitole se budeme zabývat pravidly předvídání a zvažovat výhody různých postupů při předvídání běžně užívaných. Popíšeme pak tvorbu vizí jako specifický postup s důsležitými důsledky pro plánování v organizaci.

Co je, přesně vzato, předvídání? Všichni je známe jako projekci - odhad prodeje, kvantitativní údaj předbíhající současnost. Může jít o jediný údaj nebo častěji o rozsah očekávaného budoucího výkonu. Předpověď prodeje je jednou z podstatných součástí ziskovosti. Když je porovnávána s informacemi o aktuálních zásobách, je hybným momentem výrobních a prodejních funkcí. Prostřednictvím výroby přispívá k úrovni zaměstnanosti a sycení dopravních potřeb. Předvídání nám poskytuje čas k přípravě organizace na přicházející období. Anticipovat budoucnost a tak zvádnout co nás čeká.

Co je předvídání?

Jenže co je ve skutečnosti předpověď? Na čem je založena úvaha říkající, že v budoucnosti bude dosaženo to nebo ono číslo?

Uvažte, jak pracuje meteorolog. Každý den studuje počasí - teplotu, směr a rychlost větru, tlak a vlhkost. Studuje přicházející fronty a formace mraků a z těchto informací, vzorců minulosti a současnosti předvídá budoucnost. Nezáleží natom, zda se předpověď týká trvalého sucha nebo hrozby vichřic - to předpověď neovlivňuje. Oznamuje nám v co věří, že nastane s tím, že nikdo nemůže ovlivnit co skutečně přijde.

Meteorologova předpověď je *predikce*. Je to totéž co děláme ve sféře ekonomie? Předvídáme budoucnost ze vzorců minula a současnosti bez ohledu na budoucí jednání? Zřejmě ne. Někdy manažeři oznámí plány rozvoje nebo ukončení výroby. Někdy se rozhodnou posílit řady prodejců a jindy naopak uzavřít oblastní pobočky. Manažeři se mohou svobodně rozhodnout zda budou jednat a jak. Pomáhají rozhodovat o budoucnu. Nejsme v situaci meteorologů, kteří nemají nikoho, kdo by mohl budoucnost počasí ovlivnit.

Uvažte příklad atletky, která se rozhodne zaběhnout míli za šest minut. Každé ráno se zaběhá. Uzpůsobí svou dietu tak, aby získala co nejvíce sil a současně ubírala na váze. Najde si možnost denně v polední přestávce navštěvovat posilovnu. Povídá si o běhání s těmi, kdo běhají. Koupí si nové tretry. Zúčastňuje se amatérských závodů, kde běhá se stovkami dalších. A jednoho dne, možná velmi brzy, dosáhne a překoná vytčený cíl - zaběhnout míli za šest minut. Kdybyste věděli o jejím záměru, jak byste její výkonnost předvídali? Je dána jejími výkony v minulosti? Dala by vám extrapolace předcházejících výsledků přesnou předpověď budoucnosti? Ne. V tomto případě je budoucnost určována jí samou, její vůlízměnit vše potřebné tak, aby dosáhla cíle. Měla *vizi* toho, jak chce aby budoucnost vypadala. Vaše nejlepší předpověď by byla její vize budoucnosti. Předpovědí pro atletku je její cíl, vize.

V míře, ve které manažer nemá vizi budoucnosti a vůli měnit věci tak, aby budoucnost podle ní aktivně utvářel nebo nerozumí jak ji aktivně vytvářet, jsme v

podobné situaci jako meteorolog. Za předpokladu, že neuplatníme svou vůli věci měnit, pak chování a výkon naší organizace bude vyplývat ze vzorců minulosti.

Jak jsme si ukázali, organizace má řadu strukturních charakteristik, které pomíhají určovat vzorce jejího chování a výkonnosti. Tyto strukturních charakteristiky zahrnují metody nákupu, výroby, marketingu a řízení, způsob financování a povahu kontraktů s dodavateli i zákazníky. Tyto charakteristiky jsou ve vztahu k tomu, jak jsou organizace řízeny, kde působí a kdy se rozvíjejí. Strukturní charakteristiky definují firmu. Mohou být rigidní nebo adaptibilní. Mouhou být celkem nezávislé na nedostatku surovin či choulostivé na poruchy v jejich dodávkách. Mohou mít fungující způsoby jak se zbavovat nadměrných zásob nčbo naopak, nadměrné zásoby mohou způsobovat vážné problémy v oběhu prostředků i výrobě. Výkonnost organizace je odrazem těchto strukturních charakteristik.

Řízení určuje strukturní charakteristiky organizace. Manažeři činí rozhodnutí, jež jsou příčinou adaptability, schopnosti firmy pohotově reagovat nebo být intaktní či rigidní. Interkace těchto strukturních charakteristik firmy se vzorci dění v prostředí vyúsťuje v určitou úroveň výkonu. Konkretní výkonnost firmy vyplývá přirozeně z interakce organizace s prostředím.

Takže co je předpověď? Je to stejná předpověď jako v případě meteorologa? Jde o cíl jako u atletů? Jde o kombinaci obojího? Nebo nic z toho? Působí-li svobodná vůle, jak předpovídat budoucnost, která ještě nenastala? Jak můžeme anticipovat budoucnost, máme-li schopnost ji měnit? Toto jsou některé ze základních otázek, které nás nutí si klást teorie chaosu.

Přístupy k předpovídání

Zapomeňte na chvíli vše, co o předpovídání víte. Podívejme se na předpovědi a proces předpovídání novýma očima. Začněme s definicí - předpovídání je proces předvídání, projekce nebo výpočtu odhadu budoucích podmínek jako v případě "Meteorologa, předpovídajícího počasí". Tato definice nám podává předpovídání jak proces, kterým se vztahuje minulá nebo současná informace do projekce budoucnosti. Podle této definice je předpovídání praktická činnost, při které není možnost systém kontrolovat. Jako příklad může posloužit, potřebujeme-li odhad nákladů na léčbu v důsledku úrazů způsobených dopravními nehodami nebo odhadnout objem obchodu mezi dvěma zeměmi ode dneška za pět let. V těchto případech máme jen malou možnost kontrolovat síly jež působí a tak promítneme minulost do budoucnosti a uvedeme nějaké číslo jako odhad. Nemůžeme očekávat, že podmínky změníme natolik, abychom znatelně změnili chování celého procesu. A současně neznáme žádný způsob jak přesně vypočítat budoucí hodnoty obou těchto systémů, protože jsou velmi složité.

Chybějící možnost řídit systém neznamená, že musíme *předpovídat.* Je-li systém dostatečně jednodzchý, můřeme jeho budoucnost vypočítat. Předpovídáním zatmění měsíce se už nezabýváme. Rozumíme dynamice sluneční soustavy natolik dobře, že umíme přesně spočítat co se stane. I když se začátek zatmění mění podle stanoviště pozorovatele, víme jak to zahrnout do výpočtu. Rozumíme chování systému. Je zajímavé, že umíme spočítat čas zatmění, ale musíme předpovídat naši schopnost jej pozorovat vzhledem k povaze systému počasí Země (vzpomeňte si na Lorenze). Oba systémy, jak solární systém, tak i systém počasí Země jsou dynamické: jeden je srozumitelný, o nízkém stupni chaosu a druhý má vysoků stupeň chaotického chování. Jeen považujeme za spolehlivý a deterministický a druhý musíme "předpovídat" [1]. Ke zjištění, kdy dojde k zatmění, už nepotřebujeme žádná historická data. Příští zatmění vypočítáme tak, že pouze použijeme současnou relativní polohu

měsíce a naše rovnicie dynamiky sluneční soustavy. V případě počasí však musíme trvale studovat minulost k odhadu jen krátkého budoucího obodbí.

V mnoha případech však je budoucnost dána něčím více, než jen jednoduchou etrapolací minulosti. V případě lidí existuje síla svobodné vůle, která jemně či výrazně ovlivňuje současnost, což mění trajektorii do budoucnosti[2]. Zdá se, že existuje více než jedna možná budoucnost, že však vybíráme každým činem či interakcí jen jednu. Je-li tento předpoklad pravdivý, pak předpovídání, jak je shora definováno, možná získalo více pozornosti, než si ve světě ekonomiky zaslouží. Stále rychlejší a přesnější třídění a manilpulace s historickými daty nám o budoucnosti napoví jen málo. Neexistuje žádná nová technika, kterou by šlo použít na data o minulosti tak, aby významně zlepšila naši schopnost představit si budoucnost. Jednoduše řečeno, nemůžeme *předpovídat* budoucnost, protože jsme si ji ještě nezvolili.

Propozice 26: Předpovídání, tedy proces využívající historická data výlučně k odhadování budoucnosti selhává v tom, že nepracuje se svobodnou vůlí. Takovéto přístupy jsou naivní v případě systémů, na kterých se účastní lidé.

Uvažte přístupy, které používáme při předpovídání. Používáme-li regresní analýzu, analýzu časových řad, pohyblivé průměry nebo exponenciální vyhlazování, studujeme jednoduše minulost a formulujeme předpoklad, že určitý vzorec bude trvat i do budoucna. Přijmeme-li tento předpoklad, vzdáváme se jakékoliv naděje na správnost.

I když můžeme kategoricky napadnout libovolné statistické postupy, který používají minulá data výlučně k odhadu budoucnosti, přesto jsou tyto přístupy jedinými praktickými, je-li třeba aproximovat budoucnost. Jestliže prodáme 65O OOO kusů něčeho a potřebujeme odhady pro zajištění výroby na příští týden, pak naše jediná naděje je použít nějaký statistický postup, který předpoví poptávku prodloužením minulého stavu do budoucnosti. To je čistý případ předpovídání - jde o *statistickou projekci*.

Co však často v ekonomice používáme, je nejdříve *předpověď* a potom *odhad*. Vypočítáme statistickou projekci, vycházejících z údajů o minulosti a potom, s pomocí dalších údajů, přizpůsobíme promítnutou hodnotu. *Odhadneme* budoucí hodnotu. To se od předpovědi (tak, jak je definována shora) velmi liší, i když se to jako předpověď běžně označuje (měl by se snad vžít jiný název). Jednoduše nejde o statistickou projekci a není to ani odhad bez použití statistické základny. Jde o směs obou přístupů. Jaký však je hlubší důvod pro použití takové metody? Říkáme, že budoucnost bude kmbinací minulých vzorců jevů a událostí, které mohou nastat (nastanou) v budoucnosti? Co s tím má minulost společného?

A dále, jsme toho názoru, že nemůžeme mít to, co se stane v budoucnu pod dostatečnou kontrolou, protože si neumíme dosti přesně vybrat budoucnost jakou chceme? Jsme vázáni představou, že minulost je důležitá a budoucnost je nepředpověditelná, jenže tyto představy nemusí být jednoduše pravda. Minulost nebyla významná, dokonce byla zavádějící pro závodníka, o kterém byla řeč dříve[3]. A budoucnost není nepředpověditelná v případě příštího měsíčního zatmění. Není-li kombinace statistické projekce a odhadu v souladu se skutečností systémů, které řídíme, co tedy dělat?

Vytváření vizí (visioning)

Pěstování vizí je synonymní s bystrostí, jasnozřivostí, schopností vhledu, představivostí a sněním. Jde o proces vymezování budoucnosti. Pojem vize vyplývá z

pochopení minulého stavu systému, jeho současnosti a v jeho deterministického určení počátečními podmínkami a silami na něj působícími v budoucnosti.

Uvažte tento příklad. Konečná poloha koule při kulečníku je dána její polohou při začátku hry a působením všech sil v průběhu hry. Předpovědět tuto konečnou polohu koule není možné. Člověk by musel vzít v úvahu nejen síly a jejich směr při počáteční rozehrávce, ale i působení sil úderů a jejich směrů v průběhu celé hry. Člověk b musel vzít s absolutní přesností v úvahu odchylky působené každým nárazem a silové momentum každé srážky koulí na stole. Bylo by dokonce nutné vědět i pořadí, ve kterém se bude s jednotlivými koulemi hrát. Není prostě možné předpovědět místo, kde zůstane KLICOVA koule stát.

Je ale možné si to představit, mít jakousi vizi, záměr, kde chceme aby hra skončila. Nebo v případě, kdy v poslední fázi hra hraje náš spoluhráč, vizi toho, kde hru ukončí on. A můžete ukázat, jak by to bylo pro něj nebo vás výhodné. Naše schopnost vědět jaká bude budoucnost se ve značné zvětšuje právě touto schopností vize.

Propozice 27: Při předpovídání budoucího chování systému platí, že spíše než se pokoušet edhadnout všechny síly, které působí na systém, můžeme si předstravit vizi systému a potom působit na ty síly, které vytváří představované podmínky.

Obr.8.1 Tvorba vize pomocí programu Chaos System

Prohlédněte si obrázek 8.1. Představuje schopnost vytváření vize, jež je umožněna v programovém produktu Chaos System Software, tj. programu, jenž je používán ke tvorbě obrázků v této knize[4]. Jde o celoplošné zobrazení fázové roviny a výsledky statistického zpracování situace, ve které se nachází The Toro Company v prvním čtvrtletí 198O. Vzpomeňte si, že situaci této společnosti jsme vzpomenuli již dříve - šlo o to, jak byla vyvedena z míry a přivedne do stavu chaosu neobvykle malou sněhovou nadílkou v roce 1979, jež se promítla do zničujícího poklesu prodeje nářadí na odklízení sněhu. Společnost Toro v této souvislosti představuje vhodný příklad, protože v oné době byla ve vysoce chaotickém stavu. Žádnou běžnou metodu předpovídání, vycházející z dat před rokem 1979, nešlo použít k předpovědi stavu po roce 1979. A dále, předpovídání by bylo ještě obtížnější v roce 1980 a 1981, což jsou vrcholné roky přechodu společnosti.

Vzpomeňte se, že na tomto zobrazení představuje vodorovná osa změny v prodejích a svislá osa kvartální změny v ziscích, vyjádřené jako výnos z jedné akcie. Uvědomte si také, že zobrazený vzorec představuje chování jako rychlost změn v prodejích a ziscích. Povšimněme si tedy některých prvků, jež se objevily na obrazovce. Pozice posledních čtyř kvadrantů trajektorie, tedy *sekvence* trajektorie, jsou uvedeny vlevo nahoře jako S = 4332. Všimněte si dále, že současná pozice trajektorie je ve 2.kvadrantu (horní levý kvadrant) a že pozice předchozích tří kvadrantů na trajektorii byly 4, 3 a 3. Současná perioda limitního cyklu je označena jako P = 8, což naznačuje, že pozice předchozích čtyř kvadrantů neodpovídají žádnému z typů chování Periody 1, 2 ani 4. Proto je Perioda 8 připisována jakékoliv trajektorii, jež je považována za chaos vyššího řádu.

Další informace o současné pozici trajektorie se objevuje v levém sloupci. Proměnná označená a zobrazená jako ActX = 44,5 a ActY = -0,86 znamenají současné prodeje za čtvtletí (44,5 milionů) a výnosy na jednu akcii (tedy ztrátu 0,86 USD na jednu akcii) v 1.čtvrtletí 1980, což je současně poslední uvedená pozice na trajektorii. Proměnné označené jako MarX = -20,00 a MarY = 0,12 znamenají marginální hodnoty - změn - od posledního předchozího období. Všimněte si, že jsou vyneseny souředně ke středu fázové roviny. V tomto případě naznačují, že prodej poklesl o 20 milionů (všimněte si, že trajektorie za 1.čtvrtletí 1980 je nalevo od středu fázové

roviny). Marginální hodnot výnosů je (Y) je 0,12, což vede trajektorii nad střed fázové roviny. (Jak si pamatujete, když je hodnota X negativní a hodnota Y pozitivní, pak trajektorie musí být ve 2.kvadrantu.)

Jak se trajektorie zanechává svou stopu ve fázové rovině, tak se mění i hodnoty v souladu s aktuální pozicí. Proto je celá fázová rovina dějištěm, kde může trajektorie zaujmout potenciálně libovolné interkativní pozice. Na trejektorii se můžeme dívat jako na stopu *toho co bylo to,* a všechna další místa na této rovině jako na to, *co by mohlo nastat*.

Počítačový program umožňuje dostat se na všechna tato místa potenciálních budoucích skutečností. Umožňuje vést kruhový kurzor *vize* po obrazovce. Na obr.8.1 je tento kurzor v pozici vpravo nad středem a označen jako "VISIONED Q2-80". S umístěním kurzoru souvisí proměnné, uvedené v rámečku vpravo nahoře. Tam jsou uváděny souřadnice kurzoru. Jeho současné umístění odpovídá "odhadovanému" objemu prodeje (EstX) v hodnotě 65,84 mil.USD a "odhadovaným" výnosům na jednu akcii (EstY) v hodnotě - 0,40. Marginální hodnoty, uvedené v rámečku (MarX = 1,34 a MarY = 0,58) odrážejí změny, nutné k zaujetí uvažované pozice vztažené k průměrné rychlosti změn systému[5].

Poslední dvě proměnné, DifX = 21,35 a DifY = 0,46 jsou zvláště významné. Označují *rozdíl* (diferenci) mezi současnou pozicí trajektorie a středem kruhového kurzoru vize. Jejich interpretace je zcela jednoduchá. Abychom získali pozici kruhového kurzoru, prodeje musí narůst o 21,35 mil.USD a výnos jedné akcie musí vzrůst o 0,46 USD.

Jak jsem dostal pozici kruhového kurzoru? Stiskl jsem pravou a levou klávesu se šipkami a sledoval jsem téměř nekonečný počet sledu různých objemů možných prodejů. Skoro jsem ani nesledoval hodnoty EstX, jak se v rychlém tempu měnily v místech různých možných budoucích skutečností. Pak jsem stiskl šipku mířící směrem vzhůru a posunul se vzhůru bez ohledu na měnící se hodnoty EstY. Preostě vybral jsem si zu pozici, která vypadala dobře - dobře vzhledem ke vzorci celého obrázku na obrazovce. Vypadala konzistentně a rozumně, v souladu s tím, co již bylo zobrazeno. Návrh situace ve 2.čtvrtletí 1980 se zdá být jako pozice, ze které je možno zvládnout dosavadní neblahou úchylku trajektorie. Prostě doufám, že ji zastavím tím, že si vymyslím místo, které je slučitelné jak s minulostí, tak i mým přáním. Jde prostě o mou *vizi*.

Mám jakousi vizi. Je to vpořádku? Nemůžeme jednoduše rozhodnout co chceme a pak usměrňovat síly tak, abychom cíle dosáhli? Cožpak nemůžeme dosáhnout budoucí skutečnosti tak, že vezmeme v úvahu správné přírůstky změn které k ní vedou?

Zdá se, že zvolení místa pro 2.čtvrtletí 1980 (Q2-80) bez ohledu na čísla je důležité. Nejde o kvantitativní cíl, jde o budoucí stav, který se zdá být konzistentní se současným stavem systému a zjevné síly, které řídí chování sstému. Je to svým způsobem "řízení podle rozpoznaných vzorců", vizualní, percepční způsob rozhodování.

Komplexnost sil, které působí na trajektorii společnosti Toro v této fázi jsou ještě větší než v případě kulečníku. Ale podobně jako v případě kulečníku, ty síly nemusíme předpovídat. Můžeme se rozhodnot pro to co chceme a pak změnit systém tak, aby vykazoval přírůstkové nebo spontánní ve směru cíle.

To však není předpovídání. Nejde o projekci a odhad. Jde o proces výběru a utváření budoucího stavu. Jde o plánovitý postup, který je založený na pochopení, že vše co je

důležité, je současný stav systému a způsob, jímž se přírůstkově vyvíjí. Mít pod kontrolou současný stav systému spolu s jeho vývojem nám dovoluje dovést jej kamkoliv.

Není však vhodné znevažovat tento přístup na pouze jinou formu stanovování cílů. Jde o nekvantitativní přístup (i když má určitá kvantitativní měřítka), vycházející z nového pochopenídynamických systémů. Limitní cykly, které umožňuje teorie chaosu vyjádřit, představují vzorce chování, které jsme předtím neznali - tedy vzorce tempa změn - a tyto vzorce nám poskytují dostatek informací k vytvoření své vize o jejich chování.

Kdybychom znali rovnice vyjadřující chování pozorovaného systému, jak je tomu v případě sluneční soustavy, mohli bychom jednoduše budoucí chování systému vypočítat. (V první kapitole jsme si ukázali, jak je možné generovat složité vzorce chování přírůstkme jednoduché nelineární rovnice.) Zdá se však, že neexistuje žádný *přesný* způsob, jak zjistit tuto rovnici. A dále, zásah svobodné vůle nám dovoluje měnit chování systému a proto vytváření vizí je vzhledem k naší budoucnosti důležitější než jakákoliv metoda, jež by odhalovala skryté rovnice.

Vytváření vizí je také způsobem, jak si ověřovat tradiční předpovědi. Můžeme měřit, zda jsou konzistentní se zřetelnými vzorci chování systému[6]. Možná že důvodem, proč jsou předpovědi chybné je to, že míří do úrovní, jež prostě nejsou konzistentní se silami, jež řídí změny systému. Předpovědi, založené na agregovaných hodnotách, jako např. ty, jež používají regresní analýzy, selhávají v tom, že nerozeznávají tempa změn a proto jsou náchylné k chybám.

Vytváření vizí umožňuje dávat dlouhodobá a krátkodobá rozhodnutí do vzájemných souvislostí. Je patrné, jak každá pozice vede přírůstkově, krok po kroku, směrem do budoucnosti. V případě společnosti Toro jsme vybrali prodeje v objemu 65,84 mil.USD a ztráty ve výši O,4O na jednu akcii jako odpovídající úrove%n výkonu pro následující čtvrtletí. Toto rozhodnutí se zdá být mnohem zdůvodněnější vzhledem ke způsobu, jakým jsme k rozhodnutí dospěli. Vybrali jsme tuto pozici pro její konzistentnost jak s minulostí, tak i budoucností, již zamýšlíme.

Obr. 8.3 Lineární a nelineární předpovídání

Skryté struktury

Uvažte nákresy na obr.8.2, jež jsou příklady dvou řešení stejného souboru dat. Představte si, že nezávislá proměnná je vznik nových bytů a závislá proměnná je prodej nábytku. Obr.8.2a je reprezentativním lineárním řešením. Pokus proložit regresní přímku daty je zcela neúspěšný a vede k závěru, že existuje pouze omezená, snad "nevýznamná" vazba mezi vnikem bytů a prodejem nábytku. I kdybychom zlepšili adekvátnost regresního modelu zavedením nějaké polynomiální funkce, výsledek bychom podstatně nezlepšili. Může nás to vést k použití i jiných proměnných a vytvoření mnohonásobně regresního modelu, jako pokusu vysvětlit náhodně vypadající soubor dat.

Obr.8.2b zobrazuje proložení stejného souboru dat nelineárním způsobem, jenž odhaluje zřetelně souvislý vzorec vývoje dat. V tomto idealizovaném příkladu prochází trajektorie každým bodem v podobě spirály (svinující nebo rozvinující se), vázané nějakým vnitřním atraktorem. Kolik jsme asi takovýchto vzorců přehlédli? Kolik jsme formulovali předpovědí, založených na lineárních modelech, jež měly odpovídat nelineárním vztahům?

I když jsou data a vztahy na obr.8.2 smyšlená, je docela možné, že v datech, jež sbíráme. existuje mnoho neobjevených spletitých vzorců. Procesy, jež v systému

systematicky probíhají se mohou kombinovat způsoby, které konvenční statistika není schopna zjistit. Podívejme se na konkretní data, na kterých si to objasníme.

Představte si, že jste ředitelem McDonaldovy observatoře, která mimo jiné zodpovídá za sběr a záznam dat o pulzarech, tedy rychle se otáčejících objektech podobných hvězdám, existujících ve vzdálenosti světelných let, na okraji našeho univerza. Pulzary jsou předmětem obzvláštního zájmu atronomů, protože vysílají pulzy energie monitorované na Zemi s přesností, podle níž by se téměř daly řídit hodinky.

Tab. 8.1. Hodnoty X a Y

Frekvence (X) (Cykly za sekundu)

svítivost (Y) (svíčka x 1000)

Poznámka: pozorování jsou uvedena v řádcích

Dostal jste za úkol dalekohledem sledovat jeden konkretní objekt, který v průběhu posledních několika dní vykazoval rostoucí svítivost a rostoucí frekvenci pulzů. První soubor dat byl pořízen včera v noci a vzorek je uveden v tab.8.1. Prohlédněte si ta data pozorně. Jaký vzorech v nich vidíte?

Mimo data jsou ještě poznámky jednoho z astronomů s následujícími statistickými údaji:

frekvence(X) svítivost(Y)

aritmetický průměr 460,515 396,788

medián 478,000 443,000

maximum 866,000 789,000

minimum 16,000 11,000

rozsah 850,000 778,000

standardní odchylka 235,819 253,473

rozptyl 55610,676 64248,477

Je zřejmé, že jak svítovost, tak i frekvence vzrůstají, takže vynesete graf těchto dvou parametrů abyste viděli, jaký by mohl být v datech strukturní vzorec (viz obr.8.3).

Zjištění, že obě proměnné narůstají podobným tempem vede k domněnce, že mezi nimi musí být nějaká vazba. Ke změření míry tohoto vztahu vypočítáte koeficient korelace a zjistíte, že má hodnotu + 0,983. Odpovídající koeficient determinace je 0,966, což znamená, že plných 96,6% rozptylu svítivosti lze vysvětlit rostoucí frekvencí emisí z tohoto objektu. Povede vás to k domněnce, že existuje nějaká seriální korelace a tak spočítáte korelaci mezi prvním souborem rozdílů X a Y, jenže zjistíte, že je pouze nevýznamná - má hodnotu 0.059.

Obr. 8.3 Grafické vyjádření frekvence a svítivosti

Pozvete si na konzultaci tohoto podivného zjištění kolegyni a společně budete dále v analýze pokračovat.

Společně spočítáte různé statistiky, testující významnost vztahu mezi těmito dvěma proměnnými. Zjistíte poměr F 88,795 (významnou na hladině 0,01) a hodnotu t proměnné X jako 29,796 (významnou na hladině 0,01). Přijdete i na rovnici, vyjadřující vztah mezi oběma proměnnými. Odhady hodnot Y lze určit následující rovnicí:

Y = - 90,780 + 1,057(X)

Touto rovnicí lze předpovědět svítivost, známe-li rychlost frekvence.

Vy i vaše kolegyně ztrávíte zbytek odpoledne uvažováním o významu těchto zjištění. Vypadá to, že pulzar asi směřuje k expolzi. Lze použít uvedenou rovnici k předpovědi okamžiku, kdy odstředivé síly zapříčiní rozpad pulzaru? Možná, že společný nárůst obou proměnných je výsledkem působení nějaké další, skryté síly. Možná, že tam existují chemické procesy, které zapříčiňují zmenšování průměru objektu a tím i růst jeho rotace. Tu noc jdete domů s hlavou plnou úvah nad dalšími možnostmi. Pokračující pozorování v noci ukázalo, že strukturní vzorec chování se změnil a z toho důvodu, protože nadále jsou přijímána data, jež se jeví jako náhodná, vy i vaše kolegyně ztratíte o objekt zájem a věnujete se jiným, zajímavějším věcem.

Další statistický výzkum by poskytl jen málo dalších informací o pozorovaném jevu. Zvýšení přesnosti měření by také nepomohlo. Sběr dat po delší období, tedy vzorek o větší velikosti by také nebyl přínosem. Dokonce ani potvrzení pozorování jinou observatoří by nepomohlo vysvětlit tento jev. Daná sebraná data a použité metody analýzy nás nevedou k pochopení jevu a můžeme jen teoretizovat o silách, jež pozorovaný jev zapříčiňují.

Obr.8.4 Nelineární analýza svítivosti a frekvence

Obr.8.4 ukazuje, jak stejný jev vypadá z nelineárního pohledu. Ukazuje konkretně trajektorii dat v tabulce 8.1. Ukazuje, že obě proměnné se k sobě vztahují velmi systematickým způsobem s významnými důsledky. Je až s podivem, jaká podobná zobrazení byla obsažena v pokračujícím proudu "náhodných čísel", emitovaných následně po tom, co jsme se začali zajímat o něco jiného.

Fázová rovina na obr.8.4 obsahuje změny ve frekvenci proměnné (X) na horizontální ose a změny proměnné svítivosti (Y) na vertikální ose. Trajektorie bylůa vynesena přesně stejným způsobem jako ty, jež byly uvedeny již dříve. Avšak v tomto případě jde o zřetelnou snahu ovlivnit trajektorii tak, abychom dostali pozdrav od mimozemšťanů (HI = hello. Pozn.překl.).

Tento šprým chce zdůraznit, že v chování dat mohou existovat strukturní vztahy, jež prostě nejsou zachatitelné tradičními statistickými metodami. Znalost struktury v interakci dat může výrazně zlepšit naše chápání systému a zlepšuje naši schopnost předpovídat. V tomto příkladě by nás tradiční přístupy vedly k závěru, že obě proměnné porostou v těsné návaznosti. Nelineární analýza nás vede ke hledání jiného výrazu.

Uvedený příklad nás nutí zpochybnit výhody konvenční statistiky. Jak je možné, že takové univerzálně přijímané výpočty mohou být naprosto neužitečné při vysvětlování dat? K čemu jsou vůbec dobré jakékoliv použité konvenční statistické výpočty? Ve srovnání s obr.8.4 nemají žádný význam. Konvenční statistické přístupy jsou založeny na paradigmatu, jsou výsledky metod, jež pocházejí z doby před dvěma sty lety, dosáhly dospělosti během války a a byly vyzdviženy na úroveň uctívané autority díky vyspělému instrumentáriu moderních počítačů. Je-li paradigma chybné - tedy to paradigma, jež je staré dvě století - nebo je-li neadekvátné vzhledem ke studovanému systému, pak je celá statistická metodika nesmyslná.

O chování systému jsme se zajisté cosi dozvěděli od dob, kdy byly konvenční statistické metody vynalezeny, to si můžeme přiznat. A klasické statistické přístupy byly propomovány v době, kdy se věřilo, že k tomu, abychom měli pozorovanému chování porozumět, je třeba jej zjednodušit. Jen několik málo lidí mělo jasnou představu, že je třeba vypočítat průměr, modus a rozptyl - zbytek, my ostatní, jsme již jen následovali pištce, kteří nás učili středoškolské lekce statistiky. S tím, jak nově

chápeme přírůstkový vývoj systémů, proč bychom nemohli sledovat jejich vývoj jako trajektorii v průběhu času? Proč nebrat v úvahu všechna pozorování, máme-li dnes takové výpočetní schopnosti?

Zdokonalení klasické statistiky je analogické zlepšení zeměstředné teorie univerza. Jde o zlepšení, nic to však nepřináší našemu poznání pravdy. Podobně jako jsem přijali, že Země není středem univerza musíme také přiznat, že žijeme v nelineárním světě. Měli bychom odhodit naše staré modely a nalézt nové - nelineární.

Běžná chování dat

Existují tři běžné způsoby chovají dat a jež zejména zajímají ty, kdož se zabývají předpovídáním. Často je vhodnost techniky používané pro předpovědi posuzována její schopností zjistit tyto typy chování a upravit se tak, aby se tomuto chování přizpůsobily. Tvůrci předpovědí se zejména zajímají o šikmé rampy, krpky a špičky. Tyto názvy se týkají změn hodnot jedné proměnné. Šikmé roviny (rampy) jsou víceméně trvalé přírůstky hodnoty proměnné. Například šikmou rovinu připomínají údaje o prodeji za rok se setrvalým nárůstem za určitou dobu. Krok je spontánní nárůst hodnoty proměnné skokem, do vyšší roviny, ve které data zůstávají docela konstantní. Pro malého prodejce znamená získání jediného významného zákazníka rázem nárůst v prodeji. Špička je spontánní nárůst, který se však neudrží. Proměnná se po dosažení špičky vrátí na svou předchozí úroveň. Například značný krátkodobý prodejní kontrakt zapřičiní špičku v objemu prodeje.

Je zajímavé podívat se na tyto jevy v zobrazení pomocí fázových rovin. Ke generování těchto zobrazení použijeme techniku, kterou jsme již uvedli dříve, při popisu chování jednotlivé proměnné. Konkretně řečeno, vyneseme změny proměnné v čase *t* na vertikální ose a změny změny téže proměnné v okamžiku *t-1* na horizontální ose. Zamyslete se na chvíli nad tím, jak tyto trajektorie budou vypadat a potom si je prostudujte na obr.8.5.

Obr.8.5 Trajektorie šikmých ramp, kroků a špiček

Trajektorie v podobě šikmé rampy je uvedena na obr.8.5a (všimněte si, že *vypadá* jako schody). Trajektorie udržuje trvalou pozici v bodě 1, než začne vyskakovat. Když dojde k nárůstu proměnné, trajektorie se pohne do bodu 2. Okamžitě po dosažení tohoto bodu se dále posune do bodu 3, což je dáno přírůstkem času na horizontální ose (t - 1). V průběhu dalšího pozorování se trajektorie posune do bodu 4, což je dáno přírůstkem proměnné na vertikální ose (t). Následně se dostane do bodu 5 tím, jak působí čas (t - 1). Zdvihající se rampa se proto jeví jako výrazný vzor se schodovitým nárůstem. Ve skutečnosti jde o docela dobrou analogii s tím, co zdvihající se rampa v podstatě je - jde o řadu následujících kroků, kde vzrůstá hodnota agregátní proměnné na vyšší úroveň.

Krok však představuje cosi jiného, protože není kontinuální. Obr.8.5b ukazuje trajektorii kroku, která, podobně jako rampa začíná pohybem vzhůru z bodu 1 do bodu 2. V průběhu dalšího pozorování se trajektorie pohybuje doprava podél horizontální osy. Všimněte si, proč tak tomu je. Je to proto, protože vertikální míra (*t*) je v tomto případě konstantní, zatímco horizontální (*t - 1*) narůstá. - vzpomeňte si, že v případě kroku hodnota roste a zůstává tam. Po tomto nárůstu obou zůstávají konstantními. Tato konstantnost se odráží ve zpětném pohybu trajektorie do původní pozice 4.

Jaké je chování trajektorie špičky? Obr.8.5c to znázorňuje. Špička zpočátku kopíruje rampu a krok v jejich pohybu vzhůru z pozice 1 do pozice 2, což znamená nárůst proměnné. Během následného pozorování však se obě proměnné mění. Vertikální

proměnná (*t*) klesá a stlačuje trajektorii ještě níže, než jak byla zpočátku, a horizontální proměnná (*t - 1*) narůstá, což trajektorii vede vpravo. Výsledkem je pohyb do kvadrantu 4 a pozice 3. Následně na to *t* zůstává konstantní, zatímco *t - 1* klesá, což vede k pozici vlevo od počátečního bodu na horizontální ose. A konečně po tom, co obě proměnné reflektovaly špičku, trajektorie se stabilizuje zpět na původním místě (pozice 5).

Tyto vzorce jsou výrazy jevů, u dat běžných. Jejich překvapivé a charakteristické tvary nás vedou k domněnce, že by bylo možno rozpoznat mnoho dalších vzorců chování, kdybychom je studovali jako změny ve fázové rovině. Poskytují nám "otisky" aktivit dat, které patrně pomocí tradičních přístupů zůstávají nerozpoznány.

Další implikace pro ty, kdož předpovídají

I když teorie chaosu nehrozí, že by ohrozila většinu existujících statistických postupů, přesto poskytuje nové vhledy do oblasti předvídání budoucího výkonu. Jde alespoň o to, aby ti, kdož se zabývají předpovídáním, dostatečně porozuměli této nové vědě a znovu zvážili své metody a byli si jisti, že jejich přístupy nejsou s nelineárním přístupem nekonzistentní. Níže jsou uvedeny některé axiomy teorie chaosu a a diskuse jejich důsledků relevantní předpovídání.

Axiom 1: Budoucnost je zcela determinována vývojem stavu systému, neexistuje nic jako přirozená nahodilost.

Itrace relativně jednoduchých rovnic může generovat sekvence dat, která se jako náhodná jeví. Více komplexní systémy rovnic mohou generovat vzorce výkonu, které jsou velmi složité, i když zcela deterministické. Pokusy s náhodnými procesy ukazují, že pod zdánlivou máhodností jsou skryty systematické vzorce výkonu. Ti, kdož se zabývají předpovídáním by měli znovu zvážit používání statistických postupů, jež pomíjejí chybovost jako náhodnou. Neexistuje-li přirozená náhodnost, neměly by pak naše analytické nástroje využívat všech dat? Vezmeme-li v úvahu naši značnou schopnost manipulovat s daty, pak proč bychom měli setrvávat na využívání postupů, které byly určeny k jejich zjednodušení a pracují s aproximacemi?

Axiom 2: Budoucí výkon systému emerguje přírůstkově z jeho současného stavu a proto je přesnější a úplnější informace o jeho současnosti důležitější, než informace o jeho minulosti.

Teorie chaosu ilustruje, že když přesně rozumíte systému a znáte jeho současný stav, můžete předpovídat přesně budoucnost. Jsme omezeni tím, že nejsme schopni přesně porozumět obchodním (ekonomickým) systémům a proto i znalost teorie chaosu nemusí výrazně zlepšit naši schopnost předpovídat budoucnost (ve smylsu původní definice slova *předpovídat*): Avšak i tak, teorie nás může vést k tomu, abychom kladli větší důraz na současná měření a pozorování, než abchom se snažili vymezit budoucnost z dlouhodobých, zpětně orientovaných pozorování.

Axiom 3: I když je budoucnost systémem determinována, není predeterminována (předem dána). Změny strukturních charakteristik mohou umožnit budoucí výkon v libovolné úrovni.

Deterministický systém není ještě predeterminován. Působení páky nebo mechanických prostředků může být deterministické, avšak jak působí a kdy je řízeno svobodnou vůlí osoby, které je užívá. Můžeme provést strukturní změny v systému a tím i změnit výkonové charakteristiky tohoto systému. A proto můžeme dosáhnout libovolnou úroveň výkonu, jsou-li dostupné prostředky pro tyto strukturní změny.

Axiom 4: Limitní cyklus popisuje výkon systému jako rovnováhu mezi silami a vnitřními omezeními systému.

Limitní cykly na fázových rovinách umožňují nový přístup k zobrazování vzorců výkonu systému bez ztráty dat. I ve složitých chováních se někdy vyjeví určitá omezení nebo periodicita. Změna chování systému, směřující k dosažení nových úrovní výkonnosti by měla být stejně tak možná odstraněním omezení, jako přidáním síly. A vzhledem k tomu, že limitní cykly poskytují informaci o omezeních systému, mělo by být užitečné stanovit odpovídající načasování určitého zásahu.

Axiom 5: Systém může být vysoce citlivý nebo vysoce pružný co se týče změn. Podobně může systém vyžadovat přesná měření nebo být k chybám v měření necitlivý.

I když je citlivost napočáteční podmínky základní vlastností nelineárních systémů, je současně pravda, že někdy jsou systémy vůči poruchám a náhlým vzruchům odolné. Je-li oblast přitahování limitního cyklu systému dosti veliká, pak je možná i značná chyba v měření (nebo chyba v úsudku managementu) bez výrazného efektu. Je však také pravda, že systém může být citlivý ke změně a rychle z oblasti unikat i působením malých poruch. Informace o citlivosti obchodních a ekonomických systémů není obvykle dostupná a při plánování změn by ošvem byla velmi cenná.

Axiom 6: Mnoho statistických měření je vyjádřeno jako poměry jiných veličin, což představuje zjednodušující maskování skutečného chování původních proměnných.

Tradiční statistika je cvičení v nějakém matematickém kombinování proměnných. Pokaždé však, když dvě proměnné kombinujeme dělením, vytvářejí poměr a tudíž odpadá polovina dostupné informace o pohybu proměnných. Od jednoduchých t-skórů, přes F-index po EIGENVALUES - nějaká infomace o realitě, již se snažíme popisovat matematickými modely uniká. Uživatel modelů, založených na teorii chaosu však má jednoduchý nástroj, rozdílný od tradičních přístupů. Je schopen uspořádat různé datové soubor tak, že poskytují stejné statistické vyjádření. Poskytne vám serie hodnot, jež lineární prediktivní modely mohou pouze aproximovat a pak ukázat, že libovolná hodnota je přesně vypočítatelná z jednoduché nelineární rovnice.

Axiom 7: Tradiční statistické přístupy často selhávají a neodhalují spletité vzorce změn systému. Tyto interaktivní vzorce lze identifikovat pouze sledováním rozvíjející se trajektorie na fázové rovině.

Tradiční způsoby předpovídání používají přístupy, které buďto rozkládají časové řady dat do různých složek (např.jejich trend, příkrost vzestupu (poklesu), sezónnost) nebo se pokoušejí vysvětlit chování jedné proměnné pomocí jiné nebo více jiných proměnných (např. regresí, manovou) Prokázali jsme, že tyto tradiční techniky nemusí být adekvátní již na fundamentální úrovni. Jsou-li pozorované systémy nelineární - což je případ ekonomických a obchodních systémů - pakpak by používané přístupy měly být schopny zachytit nelineární chování.

Úkol předpovídat

Důsledky nelienárnosti jsou pro ty, kdož se zabývají předpovídáním podobné, i když ne stejné, jako v případě meteorologie. Dlouhodobé obchodní předpovědi jsou zřejmě nemožné, protože ti, kdož se zabývají předpovídáním v ekonomii nemohou, podobně jako v případě meteorologie, přesně znát síly, jež hýbou jejich systémem. Zdá se, ž nemohou předpovídat obchodní a ekonomické podmínky ve vzdálené budoucnosti stejně jako meteorologové. Obchodní, a ekonomické předpovědi stejně tak jako meteorologie mají co do činění s nelienárními systémy, jež jsou schopny chovat se chaoticky.

Uvědomění si skutečnosti, že dlouhodobé předpovědi jsou nemožné mění charakter úlohy meteorologa. Místo aby věnoval mnoměm větší čas a prostředky na zlepšování předpovědí, může se soustředit na daleko rychlejší rozpoznávání podmínek, jež počasí určují. Například je možné věnovat prostředky na vypuštění inteligentnější družice, než je vkládat do výzkumu dlouhodobého předpovídání počasí. V návaznosti na to, je možné věnovat více sil na rozvoj informačních prostředků, jež mají veřejnost připravit na stavy ohrožení. Je možno stanovit univerzální vodítka a definice, jež by napomohly místním meteorologům. I když má smysl pokračovat v dlouhodobých předpovědích, poznatek, že počasí je vlastně nepředpověditelné mění fundamentálně úlohu předvídat počasí.

Podobně je tomu v případě ekonomie. Poznatek, že přesná předpověď, vycházející z libovolných historických dat neexistuje, mění i úlohu předvídat ve sféře ekonomie. Ukazuje se, že těžiště práce by již nemělo především spočívat ve zlepšování analýz. I když je možno tyto metody vždy zdokonalovat, budoucnost je ve sféře ekonomie v zásadě nepředpověditelná. Není-li však těžiště ve zlepšování metod, pak v čem by tedy mělo být?

Mezi počasím a ekonomií je důležitý rozdíl. Počasí je zřetelně chaotičtější než obchod, protože v ekonomických a obchodních cyklech byly zjištěny docela konzistentní, málo uspořádané vzorce chování. Cykličnost ve vzorcích chování počasí je typicky mnohem méně konzistentní. Co však je důležitější je skutečnost, že obchod a ekonomie zahrnuje lidi a je tudíž nasnadě usměrňující vliv svobodné vůle. Řečeno jednodušeji, v obchodě máme možnost intervenovat a měnit budoucnost, můžeme mít její vize. V případě počasí to však možné není[7].

Propozice 28: Práce toho, kdo se v organizaci zabývá předpovídáním se mění tak, že je aktivně vtahován do procesu rozhodování. Podobě jako kardiologové, i profesionálové v předpovídání by měli narhovat jednání, které stabilizuje nebo zlepšuje zdraví nelienárních systémů, jež sledují.

Práce profesionálů v předvídání by měla zahrnovat rozhodování, týkající se budoucnosti. Předpovídání v obchodě a ekonomii nelze oddělovat od rozhodování. Ve většině případů se to uznává, ovšem jen v té míře, že pro předpovědi je třeba znát akce, které management plánuje podniknout, aby bylo možno odvodit účinek těchto akcí. Jde však o obousměrný vztah. Profesionál v předpovídání nyní může vedení nabídnout více, než jen extrapolaci z minulých dat, může doporučit, co je *rozumné, adekvátní a konzistentní* se stavem daného systému. Podobně jako kardiolog může pacientovi doporučit jednání vycházeje z analýzy pacientova elektrokardiogramu, profesionál v předpovídání by měl doporučit jednání, jež bude udržovat stabilitu v řízení tím, že analyzuje nelineární chování různých systémů organizace. Kardiologové se nezabývají jen pozorováním, intervenují, aby dosáhli změn. Podobně i profesionálové v předpovídání - možná by měli být vhodněji označováni jako "analytici organizačních systémů" - by se měli naučit pozorovat, diagnostikovat a doporučovat zásahy, které budou stabilizovat a zlepšovat zdraví jejich organizací.

Podstatná zlepšení přesnosti předpovědí nebudou důsledkem zlepšených statistických postupů. Ve skutečnosti vysoce sofistikované analytické techniky nejsou v obchodním světě přijímány právě proto, že jim výkonní manažeři nerozumí. Úspěšní profesionálové v předpovídání jsou ti, kdo používají relastivně jednoduché techniky, avšak aktivně zapojují další personál organizace do samotného předpovídání. Představte si co by se stalo, kdyby odhady o budoucnosti vycházely z citlivých měřítek změn, vyjadřovaných nelineární analýzou. Představte si co by se stalo, kdyby profesionál v předpovídání pracoval ses tejným personálem na *vizích* budoucnosti a pak ji spolu vytvářeli.

Poznámky

[1]Nedávná zjištění, že v oběžných drahách nebeských těles existuje určitý chaos vysokého řádu vyvolala obavy z možných katastrofálních důsledků - jakkoliv vzdálených -

odchylek od současných drah.

[2]I když to zní dosti filozoficky, problém svobodné vůle vyvolává otázku, zda kromě svobodné vůle existuje ještě nějaká další síla, pomáhající měnit budoucnost.

[3]Minulost je důležitá, protože současný stav systému z ní vychází. Porozumění minulosti je důležité, protože pomáhá pochopit současný stav sytému. Myšlenka v textu se týká stutečnosti, že minulé události se nemusí nezbytně opakovat. Fakt, že něco se stalo, ještě neznamená, že k události dojde znovu.

[4]Chaos System Software je počítačový program, jenž byl vyvinut autorem této práce.

[5]Raději než aby byla 0,0 použita jako počátek, program používá průměr změn X a průměr změn Y co by střed fázové roviny (vypočten jako součet všech marginálních hodnot každé proměnné, dělen počtem marginálních hodnot, jež jsou o jedno méně než je počet pozorování). Průměrné změny jsou jednoduše používány k vystředění trajektorie v rovině. Odpovídá to přičtění či odečtení konstanty ode všech změn hodnot. Z tohoto důvodu marginální hodnoty MarX = 1,34 a MarY = 0,58 udávají polohu kurzoru nad a slabě doprava od středu fázové roviny.

[6]Je zajímavé, že výzkum předpovědí Value Line ukázal, že trajektorie vycházející z předpovídaných dat jsou často radikálně různé od vzorců minulých limitních cyklů.

[7]Existuje řada dokladů o tom, že činnost lidí zhoršuje stav počasí (ozónová díra je nejzřejmějším příkladem). Ačkoliv je toto působení destruktivní a negativní, dokládá skutečnost, že lidé mohou ovlivňovat celý atmosférický systém Země. Je pravděpodobné, že mít tuto možnost je lepší než ji nemít. Nedávná úsilí o zlepšení atmosférických podmínek představují první pokusy záměrně měnit (mít vizi?) planetární podmínky a ne je jen jednoduše předpovídat.

9. Strategické rozhodování

Co se stane, když spolu dva limitní cykly kolidují, jako v případě spojování organizací? Strategické řízení se zabývá kompetitivními strategiemi a strategiemi růstu společností. V této oblasti je nejvýznamnější "model strategického plánování", ve kterém se pokoučíme zjišťovat silné a slabé stránky, dobré příležitosti i nebezpečí. Je pokusem pochopit a řídít organizace na makro- úrovni. Zaměřuje se na podmínky prostředí a způsob, jakým na sebe organizace a její prostředí působí. Strategické řízení se snaží formulovat určité poslání a smysl organizace, její pozici vzhledem k ostatní konkurenci, volit strategie a uvnitř organizace je uplatňovat. Pokouší se zjistit strategické výhody a možnosti. Je oblastí řízení, která se pokouší definovat a řídit takovou škálu aktivit podniku, aby nejen přežil, ale i rostl. Co může teorie chaosu nabídnout k řešení těchto strategických problémů?

Model strategického plánování

Pro oblast strategického plánování je určen téměř univerzální plánovací strategický model, který poskytuje rámec pro hodnocení orgnizace a její budoucnosti. Máme-li se

zabývat strategickým plánováním, musíme z něj vyjít a podívat se, zda nelineární přístup nabídne nové možnosti.

Strategický plánovací model vznikl v průmyslu v 7O. létech původně byl zamýšlen jako nástroj řízení[1]. Klasický přístup ke strategickému plánování vyžadoval důsledně prozkoumat okruhy, uvedené v Tab.9.1. Tyto okruhy vzaty dohromady představují řadu kroků analýzy, již je třeba každoročně provádět.

Tabulka 9.1 Model strategického plánování

1. Poslání organizace	Přezkoumání hlavního smyslu nebo "důvodu existence" organizace.
2. Analýza vnějšího prostředí	Vyhledávání příležitostí i nebezpečí mezi činiteli určujícími okolí firmy jako jsou změny v oblasti techniky, postoje akcionářů atd.
3. Analýza vnitřního prostředí	Stanovování silných a slabých stránek činností naplňujících funkce firmy. Doporučení se obvykle zabývají odstraňováním nedostatků.
4. Strategická oblast	Formulace primárních strategických cílů firmy (růst, snižování rizik, posilování konkurenceschopnosti).
5. Alternativní	Určení dostupných možností, jakými strategie by bylo možno řešit hlavní problémy.
6. Rozhodnutí	Systematickým způsobem rozhodnout a vybrat mezi alternativními strategiemi.
7.Provedení	Vyvinout plány a programy vedoucí k implementaci zvolené strategie a zajistit jejich financování.

V nedávné době se došlo k závěru, že do strategického plánování by měly být aktivně vtaženy i nižší řídící úrovně. Někteří odborníci tvrdí, že strategické plánování by mělo být trvalým procesem a ne jen periodicky se opakujícím, každoročním úkolem. Pak je ovšem otázka, zda uvedný model je pro takovéto průběžné hodnocení vhodný.
Naše chápání organizací jako nelineárních systémů může na věc vrhnout nové světlo. Například se zdá, že frekvence, s jakou je třeba se zabývat strategickými otázkami se váže na míru stabilnosti firmy. Nestabilnost naznačuje interakci více složitě působících sil a tato situace by chtěla častější zamýšlení. Stabilnost znamená plynulé pokračování existujících podmínek - a pak není třeba příliš mnoho zásahů. Přechod od stabilnosti k neuspořádanosti vyššího řádu by měl být zkoumán jako otěvření dalších příležitostí, tak i ovšem rizik.
Model, uvedený v Tab.9.1 je zjednodušeným příkladem analýzy organizace. Vede k dojmu, že stav systému pochopíme tak, že vyhodnotíme jeho současné podmínky - ve skutečnosti musíme porozumět tomu, jak se podmínky mění v průběhu vývoje. Podobně jako věechny ostatní tradiční nástroje používaný k řízení trpí tím, že se soustřeďuje na stávající hodnoty a nezjišťuje pravidelnosti a vzorce v rychlosti změn.
Představa o určitém "poslání" organizace v sobě obsahuje několik zajímavostí. Běžně je v ní formulován účel a smysl existence organizace. Často také obsahuje vymezení odvětví a oblasti trhu, ve kterém chce organizace působit. Může určovat druh používané techniky (i když je v tom skryto určité nebezpečí). Formulace poslání organizace napomáhá soustředit pozornost na firmu. Souží jako řídící princip pro rozhodování a pomáhá zajistit nekofliktnost jednotlivých záměrů firmy. Poslání firmy

má obvykle dvojí podobu: široce nebo úzce formulovanou. Obsáhlá formulace obsahuje filzofické nebo etické téze, zatímco úzká se soustřeďuje na identifikaci konkretních trhů, taktik nebo technologie. Obě podoby jsou výhodné v tom, že umožňují jak větší obecnost, tak i podrobnost, než lze dosáhnout v jednom sloučeném dokumentu. Není pochyb o tom, že tyto formulace a související dokumenty mají pro organizaci svou hodnotu.

Tento dokument tedy stanovuje účel firmy a zůsoby jak jej zamýšlí dosahovat. Není to však cíl sám - cíle jsou odovozovány z poslání firmy. Cíle jsou považovány za formulace poněkud krátkodobějšího dosahu a jsou zamýšleny pro perzonál, zabývající se spíše operativou. Zdá se, že něco v tomto postupu chybí. Kde je zde místo pro *vize* ? Formulace poslání tím ještě automaticky nejsou. Poskytují jen představy o účelu ve vzdálenějším horizontu. Cíle a záměry ještě nejsou vizemi. Jsou jen laťkami výkonnostní úrovně pro motivaci perzonálu a orientaci při určování účelného rozpočtu. Kde tedy najdeme formulaci *vize* ?

Pořadí položek, uvedených v tab.9.1 je v souladu s většinou učebnic o strategickém řízení. Najsou se však i odchylky, které stojí za to zaznamenta. Někteří stratégové tvrdí, že formulace poslání firmy by mělo bhýt umístěno až za položku č.3 "analýza vnitřního prostředí". Tito autoři tvrdí, že hodnotit je možno udržitelnost současné představy o poslání organizace jen tehdy, když se prozkoumalo jak vnitřní, tak i vnější prostředí. Ti, kdo umisťují formulaci o poslání organizace na první místo zřejmě věří, že její poslání by nemělo být předmětem časných úvah a pochybností. Toto dilema snad vzniklo z toho důvodu, že všechna poslání jsou nějak dosažitelná. Jestliže se organizace snaží být "dominantním dodavatelem spotřebního zboží pro kojence a děti", pak tohoto účelu lze vždy nějak dosáhnout. Jak je možno říci co to je "dominantní", nemáme-li pro to žádné kvantitativní míry? Tímto způsobem organizace vždy dosáhne svého poslání - více či méně. Proč se tak vyhýbáme kvantitativnímu vyjádření při formulaci poslání? Snad proto, že tím se z něj stane *cíl*? Možná právě zde je místo pro formulaci vize. Možná potřebujeme vizi budoucích podmínek na makroúrovni. Je snad něco špatného na tom, když se budeme snažit definovat žádoucí budoucí stavy organizace?

Soukromá nemocnice v jednom z velkých měst na jihozápadě USA uzavřela přístup lidem s nízkými příjmy, i když jim po léta sloužila. V praxi to znamenalo ztrátu pomoci při akutních a zdraví ohrožujících stavech pro obyvatele velké části města. Místní zdravotnické úřady začaly okamžitě zvažovat, jak by bylo nemocnici koupit a financovat služby tak, aby se situace napravila. Jak by vypadala formulace poslání nemocnice? Její *účel* by byl formulován stejně jako dříve - psokytovat kvalitní léčebné služby obyvatelům v okolí. Co však by bylo jiné? Její *vize*. Protože je součástí daného okolí, její funkce musí být zajišťovány méně nákladně a nemocnice se musí být schopna sama udržet. Třeba je nutno ji nějak rozšířit či upravit. Tyto věci je možno kvantifikovat a nejsou to ještě jednoduché cíle. Vize jsou konkretně formulované "stavy systému" a určním doby jejich dosažení. Zde je příklad pro ujasnění:

Poslání: poskytovat kvalitní léčebné služby lidem v okolí
Vize: dosáhnout lůžkovou kapacitu 300 lůžek a přebytek hospodaření 100 tis.USD k datu 30.6.1996.
Cíl: Během 18 měsíců rekonstruovat východní křídlo lůžkového traktu a snížit provozní náklady letos o 15%.

Tvrzení 29: Vizi, stanovující konkretní budoucí stav systému je možno zahrnout do procesu strategického plánování z toho důvodu, aby byly stanoveny kvantitativní parametry širší formulace poslání. Vize se od cílů a záměrů liší tím, že jsou mnohodimenzionální.

Ve vizích jsou obsaženy kombinace souborů podmínek a určují, kdy tyto podmínky nastanou. Definují stav systému v určitém budoucím čase. A to je více, než co je obsaženo ve formulaci cíle a navíc to formulaci poslání dodává určitou časovou dimenzi. Formulace poslání nás vede jen obecně. Formulace vize nám pomůže definovat podobu žádoucí budocnosti. Můžeme to klidně pojmenovat "řízením pomocí vizí".
Podobným způsobem můžeme rozšířit a obohatit všechny položky modelu strategického plánování. Například, podívejme se na analýzu vnějšího prostředí. Jak je možné zkoumáním současných podmínek prostředí zjistit příležitosti a hrozby? Současný stav prostředí vede právě k současnému stavu organizace. Organizace je nedílnou součástí prostředí a obojí tvoří stejný systém. Současné podmínky jsou již reflektovány stávajícím výkonem organizace. Jestli má konkureční organizace velý podíl trhu, to hrozbu nepředstavuje. To je stav, na který se vaše organizace již adaptovala. jetliže však se dá očekávat, že soupeřící organizace svůj podíl zvětší, to již hrozba je. Důležitost tedy spočívá v předpokládaných změnách systému. Jaké jsou pravděpodobné změny v právní úpravě, zdaňování, předpisech týkajících se zaměstnávání a chování konkurence? Jak se mění požadavky zákazníků, bank poskytujících úvěry, akcionářů a společnosti obecně? Mezní hodnoty těchto trendů je třeba sledovat a hledat pravidelné vzorce jejich změn - pak lépe porozumíme jejich chování.
Analýzou vnitřního prostředí se obvykle snažíme zjistit specifické silné i slabé stránky organizace. Činíme tak proto, abychom silných stránek využili ve prospěch firmy. Je-li pro naši firmu charakteristické, že má silnou výzkumnou a konstrukční základnu, můžeme toho využít k adaptaci na měnící se poptávku na trhu a přijít s větším počtem nových výrobků. Soubor silných stránek se stává kompetitivní výhodou, jetliže je využíváme. Analýza vnitřního prostředí ukazuje rovněž na slabiny, se kterými je třeba se zabývat. Jetliže například se objednávky z marketingového oddělení obtížně dostávají do výroby, přijdeme na to proč a navrhneme řešení problému.
Silné a slabé stránky jsou ovšem relativní. Jsou relativní vzhledem k našim předchozím schopnostem a ovšem také vzhledem ke konkurenci. Důležitá je opět změna těchto silných i slabých stránek.
Například, zkracujeme-li úspěšně čas od konstrukce po výrobu a konkurenci se v tomto ohledu nedaří, je to silná stránka, i když nejsme na trhu tak silní jako oni. Zaměříme-li se na okrajové (marginální) hodnoty, pak nás toto zjištění povzbudí k posílení a rozvoji této silné stránky firmy. Budeme-li se na situaci dívat tradičně, pak tuto silnou stránku ponecháme mimo ohnisko našeho zájmu (až se nakonec stane slabinou).
Tvrzení 30: Analýza vnitřního prostředí, zaměřená na změny podmínek v organizaci zjišťuje jiný soubor silných slabých stránek, než bychom běžně získali. Rozpoznání faktorů, jejichž zlepšení nabyla výrazných (marginálních) hodnot, vede k jejich rozvoji a posilování do podoby kompetitivních strategických výhod. Naopak, u faktorů, kde hodnoty klesají, je možno zabránit tomu, aby se staly strategickými nevýhodami.
Uvažte, jaké důsledky má toto tvrzení pro běžný strategický model plánování. Máme tendenci zjišťovat v současné době silné stránky a brát je jako strategické výhody - i když jejich síla může relativně klesat. Současný model nás vede k investicím do slabin spíše než tam, kde se projevil trend ke zlepšení.
Vnější i vnitřní složky modelu strategického plánování tvoří etapy hodnocení. Model má proto klasickou rozhodovací podobu: O jaký problém jde? Jaké jsou možnosti? Jak budeme rozhodovat? Jak budeme rozhodnutí realizovat?
Definujeme-li však vizi, pak se budou strategické problémy týkat toho, jak tyto vize naplnit. Budou se týkat změn struktury, nezbytných k dosažení žádoucí vize. Máme-li

např. vizi, že chceme dosáhnout 300 lůžek, pak se bude strategická představa týkat toho, jak získat nárůst kapacity. Zdá se, že strategické problémy jednoduše označují změny struktury potřebné k tomu, aby se vize uskutečnila.
Alternativy specifikují možné varianty výběru. V případě naší nemocnice jsem si mohli vybrat mezi rekonstrukcí současného zařízení, rošířením kapacity připojením jiných prostor nebo výstavbou nové kapacity. Kdsyž je třeba rozhodnout, mělo by se to dít v rámci omezení formulovaných ve vizi. Který druh lůžkového zařízení poskytně potřebnou kapacitu a současně povede k vytvoření přebytku hospodaření? Formulace vize stanovuje budoucí podmínky a nutí ty, kdož rozhodují, aby rozhodovali v souladu s možnostmi budoucího stavu.
Nejde o otázku: "Která alternativa by byla v souladu s obecnějším vyjádřením poslání a vedla ke splnění cílů nižší úrovně?" Jde o to, najít odpověď na otázku: "Která z alternativ si vynutí změny struktury a povede tak ke stavu systému, formulovanému ve vizi?" To, jak definujeme vizi, může pomoci dát formulaci poslání organizace přesnost, vyváženost a jasnost vyjádření. Protože tyto vize jsou mnohodimenzionální a mlže jich být libovolný počet, definují a vymezují cestu, kterou se firma bude v budoucnu ubírat jako konkretní trajektorii. Trajektorii vedoucí do žádoucího stavu. Dovolují nám vytvářet budoucnost.
Tvrzení 31: Předtím, než se pokoušíme navodit změny v podnikatelských aktivitách, je třeba znát trajektorii těchto změn. Tyto aktivity se mohly stabilizovat na nějaké žádoucí či nežádoucí úrovni - nebo se již mohou pohybovat po trajektorii směrem ke zlepšení či zhoršení.
Když se na organizaci díváme jako na dynamicky se vyvíjející systém, pak nápravná opatření mají jiný charakter. Činnosti budou v organizaci postupovat podle několika možných trajektorií a musíme vědět, kterou z nich si přejeme zamýšleným opatřením dosáhnout. Proč utrácet prostředky k nápravě problému, jehož výskyt je čím dál tím řidší? A proč je nevynaložit na nějakou činnost ještě předtím, než se problémem stane?
Účinnost nápravného opatření bude záviset na stabilitě systému, jeho se týká. Proto také můžeme regulovat stupeň či míru zásahu tak, aby došlo k trvalé změně. Vzpomeňte si, že některé systémy mají jakousi inherentní stabilnost, jež zapřičiňuje, že se vrací do konstantní polohy i přes značné odchylky. Jiné jsou na ně velmi citlivé. To vše je třeba vědět, když uvažujeme o zavedení nějaké změny. Například jestliže je trajektorie chyb při válcování zcela konstatní, pak požadovaný zásah může být větší, , když trajektoirie vykazuje poměrně vysokoý stupeň chaosu. Konstantnost naznačuje stabilnost systému, takže změna jeho výkonu bude vyžadovat změny jeho struktury (možná výměnu důležité složky). Chaotické chování je možno stabilizovat s větší pravděpodobností, když je zásah menší a týká se například načasování chodu systému (např. srdeční stimulátor).

Když se cykly střetávají

Ce se stane, když dva limitní cykly splynou jako v případě fůze podniků? Který z nich převáží? Obecně platí, že výsledný limitní cyklus bude reflektovat vyšší míru chaosu obou z nich. Například, když dojde ke sloučení systémů s limitním cyklem Periody 1 a limitním cyklem Periody 2, pak výsledný limitní cyklus bude mít povahu Periody 2. Sloučení limitního cyklu Periody 2 a Periody 4 vyústí v systém s limitním cyklem PPeriodz 4. Jestliže však je slučován systém s cyklem nízkého řádu (Periody 1,2,4) s cyklem vysokého řádu chaosu (Perioda 8), výsledný cyklus bude mít podobu nižšího řadu chaosu. Jinými slovy, cyklus nízkého řádu má tendenci přidat uspořádanosti vysoce chaotickému cyklu.
Na výslednou trajektorii má výrazný vliv relativní velikost slučovaných organizací. Velká firma bude mít dominantní postavení a výsledný limitní cyklus bude mít více podobu jejího.

K tomu, abychom limitním cyklům porozuměli, je možno použít umělé příklady na sloučení. Když msi vezmeme dvě různé firmy a použijeme jejich čtvrtletní prodeje a zisky, můžeme je spolu kombinovat jako by šlo o jednu firmu. Tento přístup jistě nemůže být úplnou simulací a nezajišťuje spoustu situací a vlivů které by ve skutečnosti nastaly, má však některé výhody. Můžeme zobrazit limitní cykly firem odděleně i jeden společný.
Podívejme se na poněkud teoretickou fůzi důležitého dodavatele a velkoochodního odběratele. Dodavatelem bude firma Hasbro Inc., významný výrobce hraček. Velkoochodníkem bude "Toys R Us", největší velkoobchod hračkami[2]. Hasbro dosahuje ročních prodejů v objemu asi 1,5 miliardy USD. Toys R Us má výrazně vyšší objem prodeje - asi 5,5 miliard USD. Limitní cyklus obou firem i jejich společný jsou uvedeny na obr.9.1. Ve všech případech jsou na obrázcích uvedeny data za čtvrtletí po 10 let počínaje rokem 1981 a konče 3.čtvrtletím 1991. Na těchto i následujících obrázcích jsou změny čtvrtletích prodejů (SALEQ) znázorněny na ose horizontální a změny v čistého zisku (NIQ) jsou na ose vertikální.

Obr.9.1. Splynutí firem Hasbro Inc. a Toys R Us
Je patrné, že jedna z obou firem, Hasbro, má limitní cyklus ve čtvrtletích daleko méně stabiliní. Hodně z poruch cyklu je dáno různými akvizicemi. Hasbro koupilo Glenco Infants Items v r. 1963 a Milton Bradley v r. 1984. Koupili též linky z Child Guidance v r.1985 a Coleco v r. 1989.
"Toys R Us" sledovalo horizontální plynulou expanzi a v průběhu deseti let zásobovali v podstatě stejné oblasti. Podobnost jejich působení a výrazný sezónní vlivy působící na jejich obor vyústily v pravidelné oscilace - téměř se podobající pohybu kyvadla. Stabilnost a velikost firmy "Toys R Us" je základem podobných oscilací Periody 2 i v situaci, kdy obě organizace splynuly do jedné. Teoreticky vzato by nová organizace měla trajektorii čtvrtletních výkonů podobnou trajektorii původní firmy "Tous R Us". Řídící sezónní vliv by se patrně zachoval i přes značné zjednodušení celého příkladu. Je však možné ukázat, že jiné společnosti by tuto řídící charakteristiku cyklu porušily. Například Disney má dostatečnou velikost a cyklus s opačnou charakteristikou, takže sloučení těchto dvou firem by vedlo k méně uspořádanému výsledku, než když zůstávají obě firmy zvlášť.
V případě hypotetického slučování firem Hasbro a "Toys R Us" nepřekvapuje, že společný limitní cyklus je podobný větší z nich. Zdá se však možné, že větší chování firmy je stabilizováno menší. Není-li v chopvání větší firmy patrný žádný vzorec, pak přidání nové s nějakým vzorcem chování se ve větší uspořádanosti projeví. Podívejte se na hypotetické sloučení firem Hughes Supply a Wolohan Lumber.
Hughes Supply je velkoobchodní distributor elektrikářských, instalatérských, topenářských potřeb a klimatizačních zařízení v jihovýchodní oblasti USA. Roční obrat mají asi 590 milionů USD. Wolohan Lumber je asi poloviční co do velikosti obratu, prodají zboží za 3OO mil. USD. Firma Wolohan velkoobchodně zásobuje stavebními potřebami řetěz více než 50 obchodů na středozápadě.
Místo zkoumání limitních cyklů těchto firem, podíváme se na rychlost v diagramech marginální historie těchto firem a pak i na to, jak by vypadal po jejich splynutí (viz obr.9.2).
Obr.9.2 Záznam změn rychlosti firem Hughes Supply a Wolohan Lumber
Všimněte si absence čtvrtletních cyklů v případě firmy Hughes Supply a výrazného sezónního cyklu u firmy Wolohan, charakteristického pro tento obor podnikání.
Obr. 9.3 ukazuje retrospektivu změn rychlosti obou sloučených organizací. Všimněte si, jak se vzorec chování nové frimy stal ještě výrazněji cyklický, přestože firma Wolohan co do velikosti není dominantní. Skutečnost, že menší organizace mohou mít v případš sloučení výrazný vliv na vytvoření vzorce chování větších firem má pro

rozhodování o slučování či dělení firem závažné důsledky. Efekt spojení může významněji ovlivnit vzorce výkkonosti než by se dalo čekat. A naopak, část firmy, o jejímž prodeji se uvažuje, mohla přispívat ke stabilitě (labilitě) chování celku více, než se tuší. Tato analogie může být příliš, ale může jit o podobnost s funkcí srdečního stimulátoru - jeho odpojení může vést k fibrilaci srdce. Velikost stimulů nemusí být ani tak veliká, jako význam jejich přesného načasování. Některé části firmy mohou působit jako metronom, nastavující tempo chování celé organizace. Jiné však mohou přispívat jen k neuspořádanosti a chaotickému chování.

Tvrzení 32: Fůze a přikupování organizací jsou příčinou změn v limitních cyklech organizace, jež nejsou pouhou kombinací obou firem. Dopad takovýchto sloučení je možné odhadovat jen pozorováním chování vyjádřeném ve společné trajektorii.

Tyto teoretické fůze vedou k závěru, že výsledné vzorce změn nejsou nezbytně zrcadleny konkretním chováním jejich kombinací. Jinými slovy, i když konkretní údaje mohou být aditivní, výsledné vzorce změn nejsou přímo patrné.

Skutečné akvizice a dělení

Důsledky skutečně provedených akvizicí i rozdělení firem si můžeme znázornit pomocí limitních cyklů a diagramů marginální historie na příkladech skutečných vybraných firem. Podobně jako v případě simulací mohou skutečně provedené změny způsobit fundamentální změny trajektorií limitních cyklů materských firem. To by nemělo být překvapivé, protože významné přírůstky i rozdělení mění samotný charakter firmy.

Sony Corporation se těšila několika letům vysoce stabilizovaných výkonů až do ledna 1988, kdy koupili CBS Records. Stabilita je patrná v limitním cyklu firmy Sony na obr. 9.4. Limitní cyklus se na fázové rovině pohyboval počínaje r.1981 až do r.1987 těsně kolem jediného bodu, což naznačovalo trvalé přírůstky jak v prodeji, tak i zisku. Avšak v lednu 1988 firma Sony koupila CBS Records a tím se vše změnilo. Od této chvíle se Sony uchýlila od stavu charakteristického pro Periodu 1 a její chování se podobá typu oscilacím Periody 2 (označené lety 1988 - 1991). Dopad chování je také patrný na diagramu marginální historie. Stabilitu nahradila oscilace jak v prodejích, tak i ziscích. Prohlédněte si záznam marginálních čistých prodejů a všimněte si nárůst nepravidelnosti. Není pochab o tom, že vedení firmy Sony má dnes více starostí než předtím. Vyměnili stabilitu, nejmenší úrove%n chaosu, za cosi na škále výše. Jak jsme si všimli již dříve, chaos vyššího řádu otevírá větší možnosti, znamená ovšem také i větší rizika.

Obr.9.4 Zakoupení CBS Records firmou Sony

Někdy akvizice jednoduše nevede k ničemu. Sloučení dvou organizací vyúsťuje v trajektorii, která není uříditelná a není přijatelná. To je případ společnosti Owens-Corning a jejího nákupu firmy Aerospace and Strategic Materials Group.

Před 18.zářím 1985 byla firma Owens-Corning výrazně stabilní, jak je vidět na obr.9.5. Ačkoliv objem prodeje v průběhu roku pravidelně osciloval, výkonnost v oblasti čistého zisku zůstávala relativně stálá a to vedlo k poměrně ploché trajektorii vzhledem k horizontální ose.

Obr.9.5 Zakoupení a následní odprodej firmy Aerospace and Strategic Materials Group firmou Owens-Corning Fiberglass

Zkušenost firmy Owens s firmou Aerospace and Strategic Materials Group nám poskytuje příklad obsahující jak akvizici, tak i odprodej. Všimněte si, že trajektorie po datu akvizice. Akvizice zřetelně odchýlila firmu Owens-Corning od jejího atraktoru - mimo oblast jeho působení.

Owens-Corning opět prodala svou novou akvizici v r. 1987 - tedy po méně než dvou letech. Následně se vrátila ke stabilnějšímu vzorci schování svého výkonu - což je vidět na obr. 9.5. Na diagramu marginální historie je patrný vliv jak koupě, tak i prodeje mezi sekvencemi 19 a 25.

Když se střetávají limitní cykly organizací, výsledkem může být buďto přizpůsobení nebo chaos. Nová akvizice může posílit původní cyklus firmy nebo jej posunout do vyššího stupně neuspořádanosti. V některých případech může dojít k nárůstu stability a to tehdy, jde-li o kombinaci sil protisměrných cyklů. V některých případech může jít o šok a vysokou míru chaotičnosti.
Simulované fůze nás vedou k závěrům o tom, co by se mohlo při skutečných sloučeních stát. Do hry však vstupují jistě i další činitele. Míra, do které se obě organizace propojí na operativní úrovni bude mít ná výsledný cyklus svůj vliv. Také "slučitelnost" samotných lidí (lidských zdrojů) spojovaných firem bude hrát svou roli. Pokusíme-li se o formulování vize, můžeme být schopni dostat věci více pod kontrolu a tím ovlivnit i výsledný limitní cyklus žádoucím způsobem.
V uvedených příkladech jsme se soutředili výlučně na trajektorii čtvrtletních rozpětí čistých zisků (prodeje oproti ziskům). Ovšem každý další poměrový ukazatel, finanční zejména, zobrazí dopad akvizice nebo odprodeje a rozdělení firmy. Je možné, že vyhodnocení očekávaných cyklů v těchto dalších oblastech by odhalilo jednotlivé stránky vhodnosti propojení uvažovaných firem. Možná by to naznačilo, které z nich budou potřebovat největší pozornost. Limitní cykly firem, podobně jako elektrokardiogramy lidí poskytují vyjímečně citlivý nástroj k měření vzorců jejich aktivit. Není divu, že tyto cykly jsou tak významně ovlivňovány tak dramatickými zásahy, jako jsou sloučení s jinou firmou nebe rozdělení vlastní. Nahlíženo z této perspektivy, zdá se být téměř nemyslitelné dát dohromady dvě orghanizace a přitom neuvážit nelineární stabilitu výsledné organizace. A platí to opačně, i při rozdělování a odprodeji části firmy.

Strategie růstu

Podobně jako existují obecně přijímané modely strategického plánování, podobně existují i obecně přijímané strategie pro růst organizace. I když je různí autoři různě označují, obvykle jde o 1) růst uvnitř jednoho definovaného oboru výrobků či služeb, 2) rozrůstání do příbuzných oborů, 3) vertikální růst (dopředu či zpět) a 4) nesourodé rozrůstání neboli pronikání do nepříbuzných odvětví. Vzhledem k tomu, že tyto přístupy mají pro oblast strategického řízení tak základní povahu, zastavíme se i u nich a podíváme se, co nelineární přístup může nabídnout.
Růst ve stejném oboru podnikání je někdy nazýván horizontálním růstem. Je charakteristický přidáváním stejných operací, jako např. přidáním další prodejny typu McDonad nebo K Mart do řetězu. Za základní výhodu se považuje další rozšíření na škále růstu prodeje. Další výhodou je, že vedení vlastně pokračuje ve využívání toho, co již zná a soustředí se na to, co umí nejlépe.
Viděli jsme již výsledky působení růstu ve stejném oboru na limitní cyklus organizace. Rozšíření firmy "Toys R Us" bylo takovým příkladen. Limitní cyklus je s každým rozšířením posilován právě vzhledem k tomu, že přidané operace mají stejný vzorec a strukturu. V případě firmy "Toys R Us" je limitní cyklus charakterizován chaosem nízkého řádu - Perioda 2. Je však zcela dobře možné, že horizontální expanze by mohla zavést chaos vyššího řádu, pokud by rozšiřovaný obchodní segment měl tento charakter. Například společnost se spíše stabilním vzorcem výkonnosti může zjistit, že jejich stabilita klesá, když rozšiřovaná kapacita je ve své podstatě nestabilní.
Rozrůstání do příbuzného oboru bylo ukázáno na příkladu Toro Company. Jejich expanze z původní oblasti zahradnické techniky do sortimentu zařízení na úklid sněhu a řetězových pil je právě příkladem růstu, o kterém je řeč. Společnost, při svém rozhodování o expanzi vycházela z dobré pověsti pojící se k jejímu jménu, pověsti dané vysokou kvalitou výrobků a existující síti obchodních zastoupení. Svou roli hrálo i to, že nově zamýšlený sortiment měl takovou povahu, která má opačný cyklus oproti stávajícímu sortimentu. Ze strategického hlediska se toto rozhodnutí jevilo jako

zcela bezchybné, umožňovalo lépe využívat investic a stabilizovat tržby. Umožňovalo firmě prodávat podobné výrobky stejným zákazníkům a uspokojovat jejich jiné potřeby v jiném ročním ,období.
Rozhodnutí firmy Toro nebylo chybné, jenže dvě zimy bez sněhu ukázalo rizika spojená i s konzervativní růstovou strategií. Rozrůstání do příbuzných oborů, někdy nazývané cirkulárním růstem, se liší od růstu ve vlastním oboru tím, že podstatně mění strukturní charakteristiky organizace. Ve své podstatě není ani dobré, ani špatné. Tento druh rozrůstání do příbuzných oborů může firmu lépe stabilizovat nebo naopka, v závislosti na to, kterým směrem (ve vztahu k původní oblasti zaměření) zamýšlí rozšířit své působení.
Vertikální růst představuje co do nelinearity jinou situaci.
Vertikální růst je dále běžně definován jako vertikální růst vpřed nebo zpětný vertikální růst. Označením vpřed či vzad se má ny mysli marketingový kanál, používaný pro vyráběné nebo prodávané zboží. Příkladem pro vertikální růst vpřed je situace, kdy velkoobchod koupí maloobchodní prodejce - firma se posunuje směrem k trhu zákazníků. Majitel maloobchodu, který naopak koupí velkoobhcod či výrobce zboží, které prodává, to je příklad vertikálníhů růstu směrem vzad. Oba tyto případy expanze jsou označovány jako vertikální ingrace, protože organizace se plně pohybuje v oblasti stejného sortimentu zboží.
Vetikální expanze dovoluje řídit nelineárnost chování marketingového kanálu uvnitř jedné firmy. Ve 4. kapitole, týkající se marketingu, jsme ukázali jak vztahy mezi výrobcem, velkoobchodem a maloobchodním prodejcem mohou generovat nelineární změny v zásobách. Firma, která vlastní firmy vertikálně spřažené do marketingového kanálu nese jak rizika neefiktivního chování jednotlivých článků řetězu, tak i možnosti řídit chování kanálu s větší přesností. V praxi je tomu tak, že většina vertikálních expanzí se jeví tak, že organizace může stabilizovat své zdroje významných zásob tak, aby si zajistila přístup na trh. Získání podílu na zisku odstraněním obchodního rozpětí "cizích" prodejců je většinou až druhým motivem.
Vertikální růst představuje větší sepětí s jedinou oblastí trhu nebo výroby. Libovolné síly, řídící trajektorii na jedné úrovni kanálu, budou doplněny silami působícími v jiné jeho části. Je patrné, že firma vertikálně expandující může shledat svůj limitní cyklus stabilnějším, jako v případě hypotetického sloučení firmy "Toys R Us" a Hasbro, kde limitní cyklus jedné části obchodního podnikání může dominovat chování jiné.
Mejdůležitěšjší jsou nelineárnosti mezi dvěma podniky,která znamenají jak rizika, tak i nové možnosti.

Další oblasti strategického řízení

Exustují i další problémy z oblasti strategického řízení, na které lze pohlížet z perspektivy nelineární dynamiky. Esxistují například kompetitivní strategie mezi druhově příbuznými výrobky, jako jsou diferenciace a nízké náklady. Diferenciační strategie vyžaduje vývoj, výrobu a marketing výrobků nebo služeb, které jsou výrazně jiné než ty, nabízené konkurencí. Východiskem pro získání tohoto rozdílu mohou být spolehlivost, kvalita nebo design. Míra odlišnosti a vnímané hodnoty tohoto odlišení diktují relativní cenu tohoto výrobku ve srovnání s cenou produktu konkurence. Firma IBM vyráběla a prodávala osobní počítače, které byly jiné než konkurenční výrobky. Jak se však trh rozvíjel, stupeň odlišnosti a její hodnota se měnily. Zpočátku se v IBM domnívali, že kvalita jejich počítačů jim dovoluje ponechat ceny na vyšší hladině než konkurence. Postupem času však míra odlišnosti klesala a osobní počítače si byly čím dál podobnější. Tento vztah je nepochybně možno vynést jako trajektorii v čase. Podobně i strategii stanovování nízkých cen vzhledem k jiným výrobkům podobného druhu lze promítnout do trajektorie na fázové rovině.
Existují modely prostředí, které vyjadřují síly konkurence, působící na dané odvětví. Tyto jsou rovněž dynamickými entitatmi, které lze vyášet jako trajektorie na fázovou

rovinu. Kdy ceny působí nelineární reakci trhu? Kdy se stanou obchodní překážky tak nízké, že způsobí exportní explozi? Máme všechny důvody věřit tomu, že podmínky na trhu a konkurenční tlaky jsou nelineární povahy. Modely strategického plánování, které jsou v současné době používány však slouži jen kk jejich idenitifikaci. Potřebujeme pochopit strukturní charakteristiky tohoto prostředí.
Je možné, že největší přínos teorie chaosu pro strategické řízení spočívá v úrovni vyšší než je konkurence, růst nebo dokonce formulování vizí. Možná je to na úrovni přežití, což je často uváděný nejvyšší cíl všech organizací. V dynamickém prostředí přežijeme tím, že se přizpůsobíme. Jak se vyvíjí trh, tak by se také měly měnit druhy výrobků a služeb které nabízíme. Někdy je terh poměrně stabilní a dovoluje, aby výrobek splňoval neměnící se potřeby. Někdy se však trh prudce mění a vynucuje si neustálou obměnu. V těchto případech je rozumné očekávat, že výrobek nebude stále úspěšný.
Je to však kvalita firmy, která je příčinou jejího dlouhodobého úspěchu. Schopnost inovovat, kvalitně vyrábět a chovat se k trhu zodpovědně převyšuje jednotlivé výrobky. To jsou schopnoti, které umožňují přežití. V organizaci je možno je stále kultivovat, bez ohledu na trh který organizace obsluhuje svými výrobky či službami. Porozumění tomu, že organizace a její trhy jsou nelineární systémy usměrňuje naši pozornost na vznikající změny v jejich vzájemných vztazích. Je lépe vidět změny jako souvislou trajektorii, než jako původce hrozeb, příležitostí, síly i slabin. Můžeme ji tak využívat pro řízení pomocí formulace vizí a přizpůsobování.

Poznámky

[1]General Electric působila jsko hlavní spolutvůrce modelu strategického plánování v 7O.letech a jeden z hlavních inovátorů pojmů, používaných ve strategickém plánování.

[2]Splynutí firem Hasbro a "Toys R Us" není z řady důvodů pravděpodobné. Možnosti. otevírající se pro takto vytvořenou fimu jsou však zajímavé a kombinování jejich limitního cyklu slouží jako užitečný příklad.

10. Středisko pro výzkum chaosu

Skutečnosti, že jsme v ekonomice a obchodě nevěnovali nelineární dynamice pozornost, se není co divit. Neměli jsme k dispozici nástroje, které by nám umožnily nelineární vztahy zachytit a znázornit. Drželi jsme se tradičních a klasických přístupů- sčítání objemů prodeje, zisku, škod a ztrár, vynášení rozložení a výpočtů poměrových ukazatelů. Pokroky v zavádění výpočetní techniky nám umožnily dělat v podstatě to stejné, byť hlouběji a s větší přesností. Nadešel čas rozloučit se paradigmatem, daným čísly. Je načase rozloučit se s odhady a pravděpodobností. Potřebujeme vidět vzorce, modelovat obchodní činnosti, trajektorie jejich změn a omezení vyplývající ze struktur tak jak jsou a ne jen nějaké kusé hodnoty. Organizace potřebují střediska pro studium chaosu a pověřit je hledáním toho, co dosud chybělo. Potřebují se vydat po stopách vzorců obchodních činností, jež doposud zůstávají skryty a neobjeveny. Potřebují najít zdroje stability a nestability ve všem co podnikají.

Jenže v organizacích nejsou k dispozici nástroje potřebné pro nelineární analýzu. Obchodní informace organizacemi proudí v kvantitativní podobě. Objevují se s podobě periodických rozpočtových a finančních souhrnných rozborů. Objevují se v inventurních soupisech, objednávkách a hlášeních o výrobě. Pumpujeme do nich číslené údaje a ty pak také dostáváme zpět. Tyto přehledy nám ukazují rozdíly, jež porovnáváme s rozpočtem, jako kvantifikované možnosti nákupu, jako průměrné náklady nebo procenta zisku. Myslíme si, že výpočtem procentových vyjádření jsme

získali větší vhled - prodej vzrostl o 6,7%, náklady poklesly o 2,3%, mzdové náklady v procentovém vyjádření oproti objemu prodeje jsou 13,4%. Příjmy jsou o 1,8% nižši než vloni touto dobou. Připusťme že ano. Jsou to jen záblesky reality ve srovnání s elegantními limitními cykly, jimiž by se daly vyjádřit. Naše svázanost čísly trvala již dlouho, je načase pokročit dále.

Nedostatky programových prostředků

Sklon analyzovat obchodní činnosti tradičními finančními nebo statistickými nástroji je posilován i programy, které k tomz výpočetní technika používá. I na výrazně kompetitivním trhu s programy nenajdete produkt typu "spreadsheet", který by automaticky a snadno spočítal a zobrazil fázovou rovinu.

Tvrzení 33: Výrobci programových vybavení nenabízí prostředk k zobrazení nelineárních vztahů. K programovým balíkům, obsahujícím "spreadsheets" a grafické prostředky by měly být dodávány programy, umožňující generování fázových rovin a diagramů marginální historie.

Člověk by se mohl mylně domnívat, že běžné programové grafické prostředky, určené pro oblast ekonomie a podnikání, jako jsou Harvard Graphics umožňují vykreslit trajektorie, jak je zde popisujeme. Pokud zadáte libovolnému grafickému programu dvě proměnné a požádáte o vynesení jejich vztahu, dostanete tabulku s polohou bodů, nebude však obsahovat informaci o jejich pořadí. Získáte tak neuspořádaný soubor bodů, který by mohl obsahovat skrytou trajektorii jejich vývoje.

Pro ty, kdo se zabývají vývojem komerčních programů máme tedy dva vzkazy. Možnosti zobrazit nelineární vztahy by měly být dodatečně zabudovány do mnoha existujících programů a dále, neměli by být krátkozrací. Měli by se dívat dále než jen na to co je v současnosti žádané - aby viděli, co je žádoucí a možné. Například vyjádření nelineárních vztahů. Možná, že tyto odstavce věnované teorii chaosu způsobí, že v další generaci "spreadsheets" bude možné do dvou dalších sloupců vložit údaje a z dat generovat fázové roviny.

Naštěstí jsou výpočty i zobrazování fázových rovin relativně jednoduché věci a lze je provádět na libovolném osobním počítači se šikovným programátorem. Náš problém nebude ani tak představovat si nelineární vzorce, jako spíše potlačovat tendenci interpretovat a reagovat na nové obrázky tradičními způsoby.

Nové otázky

Co v tuto chvíli potřebujeme, je cílené a úmyslné vyhledávání nelineárních vztahů. Potřebujeme v obchodě hledat síly ve vnějším prostředí a vzorce chování trhu, který obsluhují. Potřebujeme identifikovat vztahy v tempech změn v oblasti marketingu, financování, výrobě a činnostech v oblasti lidských zdrojů. V obchodě exituje celý soubor vztahů, které zrcadlí vyvoj změn v organizaci. Tyto vztahy jsou v současnosti maskovány a skryty v informacích a metodách, které užíváme.

Hodnota nelineárních informací se vyjevuje jen když si položíme otázku "Jaké jsou důsledky?" Jen tehdy začneme uvažovat jak reagovat na klikatící se nelineární trajektorii. Když trajektorie vykazuje slabý pokles spokojenosti zákazníků, začneme přemýšlet o změnách, jež v nedávné době mohly zapřičinit tento pokles.Při této příležitosti si uvědomíme, že jsme narazili na problém ještě dříve, než se promítl do výrazného poklesu spokojenosti zákazníků. Zachytili jsme jej právě na okraji. Podařilo se nám ho zvládnout a vývoj usměrnit. A možná budeme chtít věc posunout i mimo její současné limity - mimo oblast působnosti atraktoru - a uplatnit nelineární reakci na chování trhu.

Neznáme hodnotu nelineárních informací proto, protože jsme je nikdy nepoužívali. Vždy jsme rozhodovali na základě součtů a trajektorie nebrali v úvahu. V nejlepším případě jsme procentuální změny za uplynulé období, děláme to však ze zvyku. Ve skutečnosti nám procenta moc neříkají. Stálo by za to, prozkoumat běžné současné obchodní zprávy a hledat v nich trajektorie změn. Nestačí mít k dispozici jen hiostorická data nebo se podívat na změny v nedávném čase - je potřeba vyníst trajektorii v průběhu času a porozumět jejímu tvaru, chování a stabilitě.

Tvrzení 34: Podniky by měly prozkoumat informace, které v současné době používají a uvážit, které z nich by měly být zkoumány jako nelineárné vztahy. Nadále by jejich vedení mělo zvážit jak tyto vztahy pravidelně zobrazovat.

Vzorce změn vedou k dalším otázkám. Trajektorie prodejů a zisků nás vede k otázce, co prodej omezuje. Co je omezující silou, která stahuje trajektorii, když míří vzhůru do 1.kvadrantu? Je obchod limitován svou kapacitou, efektivností nebo nedostatky v potenciálu perzonálu? Co determinuje současnou podobu chování? Je to nutnost nebo soubor nahodilostí? Odpovědi na tyto otázky nám ukáží specifická omezení a když se nám je podaří uvolnit, trajektorie vyskočí na fázové rovině do vyšších výkonnostních úrovní. Nejsme ani tak omezeni našimi kapacitami, jako neschopností je měnit. Naše zisky nejsou ani tak dány jimi samými, ale naší neschopností vidět způsoby jak je změnit. Naše omezení nás svazují, když je poznáme, uvolníme si ruce.

Lineární přístup nás vede k přesvědčení, že že více je lépe až do okamžiku, než něco selže. Je-li trocha reklamy užitečná, více reklamy musí být ještě lepší. Jestliže kvalitní zařízení v maloobchodě podporuje prodej, pak špičkové musí být ještě lepší. Je-li větší kvalita lepší, pak nejvyšší kvalita musí být ještě lepší. S těmito předpoklady žijeme, protože jsme se přizpůsobili lineárnímu vidění světa. Jenže tento svět není lineární. Pohotově připouštíme, že docjází k poklesu návratnosti téměř u každé investice. Nelineární dynamika nám pomáhá vysvětlit, proč tomu tak je. Dokládá, že existují určité meze a když je překročíme, vymkneme se z oblasti našeho obvyklého působení. Někdy je to dobřem někdy ne. Například, nemusíme chtít obchodovat se zbožím jen v nejvyšším pásmu kvality. Nemusí to být segment trhu, který chceme obsluhovat, nemusí být ani největší a ani nejvíce ziskový. Můžeme se rozhodnout přidržet se své současné oblasti a ta má ovšem své limity. Otázky, formulované z nelineárního hlediska by zněly: " Jak moc? Jak často? Jak daleko:? Jsou to otázky, vedoucí ke zkoumání mezi stability systému.

Náplň práce

Střediska pro studium chaosu by mohla být pověřena zkoumáním nelineárních vzorců chování, jež jsou pro obchod považovány za nejdůležitější. Jako příklad může sloužit předběžný návrh popisu, uvedený v tabulce 10.1, kd ecílem je zkoumat organizační dynamiku.

-Tabulka 10.1 Návrh náplně práce střediska pro studium chaosu

---

Krok 1 - Zavést využévání postupů, pomocí nichž dostaneme zobrazení fázových rovin a diagramů marginální historie s tím, že bude možné dělat projekce do budoucnosti.
Krok 2 - Stanovit ty běžné ukazatele, jež jsou považovány za nejvýznamnější pro úspěšný obchod. Může se jednat o ukazetele z oblasti marketingu, hlídání nákladů nebo ukazatele z obůasti řízení lidských zdrojů.
Krok 3 - Prozkoumat nelineární charakter těchto kriticky významných ukazatelů a zvážit důsledky zjištěných vzorců jejich chování.

Krok 4 - Zpracovat soubor formulací o možných vizích jako příklady, jež by šly použít pro plánování.
Krok 5 - Zvážit způsoby, pomocí kterých by bylo možno nelineární vzorce chování pravidelně zpřístupňovat těm, kdo rozhodují.
Krok 6 - Seznámit vedení s konceptem nelineárnosti a dosaženými předběžnými výsledky.

Skupina, pracující na takovémto projektu by mimo programátora měla zahrnovat i jdenoho až dva představitele té oblasti, která je právě předmětem zkoumání. Bylo by asi žásoucí, mít v ní představitele i více než jedné funkčních oblastí. Vzorce chování, které se tímto rozborem získají, většinou vyúsťují ve více otázek než podávají odpovědí. Pouze důkladnou debatou se dají odhalit důsledky těchto vzorců. Těm, kdo se zabývají nově objevenými limitními cykly mohou posloužit následující otázky:
1 - Proč studovaný systém považovaný za nelineární?
2 - Které změny parametrů systému nejpravděpodobněji mohou způsobit, že unikne ze sféry půspbení svého atraktoru?
3 - Které obchodní aktivity jsou pohyby limitního cyklu ovlivňovány?
4 - Které síly nebo tlaky svazují nebo omezují chování limitního cyklu?
5 - Jaké specifické podmínky se váží k jednotlivým bodům na trajektorii?
6 - Které činitele nebo podmínky je nutno mít pod kontrolou tak, aby se chování limitního cyklu dalo řídit?
Je možné, že největší přínos takovéto studijní skupiny bude spočívat ve vzdělávání, které ostatním může poskytnout. Složité vzorce chování, které bude moci předložit demonstrují, že organizace se neustále mění, je vyvíjejícím se systémem s budoucnotí, kterou lze definovat- Manažeři lépe porozumí zdrojům stability a nestability ve své firmě. Budou si více vědomi potenciálních rizik a v nejlepších případech snad přijmou i koncept formulování vizí jako nástroj řízení organizace.
Když se tak člověk dívá na proměny vzorců chování, klade si otázku, proč k nim dochází. Co je jejich příčinou? Jak je možné, že tak pracné orbity mohou představovat tak běžné obchodní činnosti? Na to existuje jen jediná odpověď. Vzorce organizačního chování existují proto, protože naše vzorce chování jsou řízeny mocnými atraktory. V každém okamžiku se rozhodujeme následovat opakované trajektorie chování a tím dáváme vzniknout složitým interakcím objevujícím se na fázové rovině. Mocné atraktory, svazující naše chování jsou příčinou toho, že se chováme více či méně předpověditelně a současně se vyhýbají katastrofickým situacím zcela chaotické společnosti.
Zvládání chaosu lze rošířit i mimo řízení chování uvnitř jedné organizace. Může se týkat celospolečenské problémy nebo věci týkající se chování jen jednotlivců. Proč někdy davy propadají násilí? Proč téměř vždy jezdíme domů stejnou cestou? To jsou věci, kterými se budeme zabývat v následující kapitole, která se zaměří na choas na osobní úrovni.

11 - Zvládání chaosu uvnitř

Řízení ma univerzální povahu. Je to něco co děláme všichni, když ovládáme aktivity, z nichž sestává náš život. Řídíme v práci i doma. Lze-li vidět působení nelineárních systémů na pracovištích, určitě budou působit i v našich domovech. Jejich působení se neomezuje jen na oblast fyziky, biologie nebo podnikání. Zdá se, že se hojně vyskytují všude a představují popis přirozeného chování, kterého jsme si dlouho nevšímali.

Porozumění chaotickým nebo nelineárním systémům umožňuje vidět svět v jiném světle. Nejde o nové brýle, které umožňují vidět jasněji, lepší je příměr se situací, kdy poprvé vidíme rentgenový snímek nebo termovizi. Věci prostě vypadají jinak - vidíme vlastnosti, které předtím nebyly patrné.

V této kapitole přeneseme naše vidění nelineárnosti mimo organizace a vztáhneme je na běžné věci v životě. Uvidíme jak se uplatňuje za běžných a civilních okolností. Uvidíme, jak proniká do našeho nejjednoduššího chování, našich vztahů ke druhým lidem i do naší ochoty přijímat nové myšlenky. Budeme mít příležitost vidět, že nelineárnost se projevuje všude kolem nás.

Máme pro to určitý motiv. Tradice zanikají pomalu. Stejně jako před sto lety používáme stejná pojmenování, tituly i zlaté hodinky. Stále učíme stejné principy řízení, jako tomu bylo před sto lety. Jak tedy můžeme očekávat, že tak cize znějící věc jako je teorie chaosu bude mít na tradici vůbec nějaký vliv? Manažeři odmítají chaos a nenávidí teorie. Jistě, tyto nové pohledy budou mít malý vliv. To však zcela stačí. Vše čejo je třeba je, aby se někdo pokusi představy zde uvedené nějak aplikovat. Když se jedna osoba pokusí jednat podle těchto nových ideí, změny budou postupně narůstat. A to je možná tím atraktorem, který mě přitahoval ke psaní této knihy.

Abychom teorii chaosu nezapomněli, je třeba si ji spojit s běžnými věcmi, které se kolem nás vyskytují. Musíme zjistit, že jde o univerzální jev.

Kriteria

Rozhodl jsem se, že označím chaostické systémy jako nelineární a naopak. Někdo by mohl proti tomu namítat, protože se mu více líbí vyhradit užití slova "chaos" pro označení zjevného nepořádku, neuspořádanosti, které v systému může vzniknout. Jenže co vůbec můžeme označit za neuspořádanost? Jak bylo uvedeno již v úvodní kapitole, to co se jeví jako chaos mému psu, nejeví se tak mým dětem. To co se nám může jako chaos jevit dnes, nemusí tak vypadat zítra. Chaos pro mne znamená označení chování v rozsahu od stability nízkého řádu až po neuspořádanost vysokého řádu. Nelineárnost popisuje systém, který je příležitostně schopen vykazovat nepřiměřenou reakci na vstupní podnět. Dětské houpačky jsou lineární systémy. Kyvadla jimi nejsou.

Nelineární systémy se rozvíjejí postupně, přírůstkově. Alespoň z části jejich budoucí stav závisí na současném. Vyvíjejí se. Stromy a škeble jsou nelineární systémy. Organizmy, organizace, vy i já jsme nelineární systémy. Chování odvisí od jiného chování. Ideje, nápady závisí na jiných. Úspěch buduje úspěch. Selhání působí další.

Nelineární systémy - chaotické systémy - mají tendenci směřovat k poznatelným vzorcům chování. Stabilizují se, kmitají a oscilují i složitými způsoby. V ještě vyšších vrstvách se jejich chování stává tak složitým, že mu nerozumíme - a proto je označujeme jako chaotické. Mohli bychom chtít jej nazývat "náhodným", jenže náhodnost implikuje představu něčeho "beze smyslu" - ovšem chaotické systémy jsou zcela deterministické. Je obtížné představit si, že něco chaotického vzniká z něčeho zcela deterministického.

Vzorce chování vypovídají o nás. Houpačka je přitahována do klidové polohy, necháme-li ji být. Kývá se, dostává-li dostatečný energegický impulz. Budou se houpat i když je tento impulz energie konstantní, jako například ve stálém větru.

Nelineární systémy jsou citlivé na počáteční podmínky. Protože se tyto systémy vyvíjejí, mohou být jejich vlastnosti vysoce závislé na stavu, v němž chování systému počíná. Místo, ve kterém se golfový míček nakonec zastaví vysoce závisí na jeho umístění na dříku vzhledem k postoji hráče a počáteční poloze hole před úderem.

Citlivost k počátečním podmínkám však není pro nelineární systémy nezbytně platná. Je možné, že se nelineární systém dostane do předpokládaného bodu bez ohledu na jeho počáteční podmínky. Může tomu tak být pro nějakou fyzikální charakteristiku systému (houpačka se vždy zastaví v klidové poloze) nebo proto, že chování systému je kontrolováno (Palmerův míček vždy zůstane v golfovém hřišti).

Toto jsou charakteristiky, které tvoří základy zcela nové vědy. Zůstávejte k těmto charakteristikám vnímaví, kdykoliv budete přemýšlet o svém běžném chování.

Nelineární ptáci, ryby a stromy

Až budete venku, všimněte si hejna ptáků. Letí jako kolektiv a udržují si nacvičené přesné rozestupy. Jejich let není náhodný - letí spolu směrem k tam tomu stromu nebo onomu potoku. Cosi je k nim přitahuje. Někdy se stane, že hejno změní směr a jeden z ptáků se oddělí od ostatních. V takovém případě nejde nikdy o ptáka, který letěl ve středu hejna, ale o některého z těch na okraji. Je tak blízko okraje oblasti ve které atraktor působí, že sleduje svou vlastní dráhu[1]. Školáci a ryby vykazují stejný vzorec nelineárného chování. Jedná pták, který se oddělil od hejna na základě své svobodné vůle? "Rozhodl" se opustit hejno? To jsou otázky určené filosofům.

Stromy však jsou ukázkou něčeho jiného. Na rozdíl od mnoha jiných systémů, které nezanechávají stopy svého předchozího chování, stromy poskytují vizuální záznam "svých rozhodnutí". Stojí jako třírozměrný graf své vlastní evoluce. Jejich spletitý vzorec růstu je všem viditelný a slouží jako názorné svědectví toho, že nelineární systémy mohou o svém vývoji podávat výpověď.

Strom je zajímavý tím, že je důkazem časové posloupnosti. Když se větví zde, nevyužívá možnosti rozvětvit se jinde. I bez rozhodování se volí jedna z více trajektorií směřujících do budoucnosti a všechny ostatní zůstávají stranou. Výběr, ať už na základě čehokoliv, je nezvratný, vede k dalšímu rozvětvování, každý včerejšek se uzavírá a tím je určen zítřek. Interakcí se svým prostředím utváří svou budoucnost.

Na rozdíl od nás nebo organizací které řídíme zanechává úplný záznam o minulých výběrech možností.

Počínaje škeblemi a konče ekosystémem Země - a dokonce dál - všichni žijeme v nelineárním světě. Mám vážné podezření, že dokonce i ty systémy, které považujeme za lineární, jsou jen omezené a pevně vymezené nelineární systémy. Houpačka se jednoho dne může rozkývat proto, že déšť změnil její váhové poměry. Všechny systémy se vyvíjejí a působící změny se sčítají. Všechny systémy mají své meze, které lze překročit.

Jak se to týká nás?

Buďme vděčni, že stabilita existuje. Umožňuje nám jednat v rámci možností. I když jsem součástí nadřazených systémů, jsme přitahováni vlastními atraktory, vázáni do svých vlastních struktur chování a svých vzorců rozhodování. Jsme součásti většího celku, stabilnost našich atraktorů nám však umožňuje autonomnost. Čas od času jednání jednoho prvku mění charakteristiky systémů jiných, takže ty pak mění své chování. Například jsme méně ovlivňováni výzvou prezidenta, než změnami daňových zákonů. Méně na nás působí kázání kněze, než získaný syndrom ztráty imunity. Změny v základních strukturních charakteristikách našich životů zapřičiňují změny v našem chování.

Naše chování se skládá z většího počtu ustálených vzorců, než bychom kdy řekli. Inovace definujeme jako "nové nápady". Jak bychom však definovali inovace, kdyby zmizely všechny vzorce a struktury, kterými se řídíme? Nemůže snad být inovací

myšlen nový jazyk, nová země, nová forma života? Nemůžeme inovací myslet nový přístup k projevování laskavosti, zájem a upřímnost? Následujeme hejno, jež považuje za nevhodné takové chování, jako zaletět si k novému stromu i když by pro hejno byl lepší. Naše chování vykazuje vyjímečnou stabilitu.

Buďme za stabilitu vděčni, i když má jisté nevýhody. Uchovává čemu jsme se v minulosti naučili, je však nepřátelská k novotám. Zajišťuje pořádek, potlačuje však tvořivé přístupy, které by mohly vzniknout z neuspořádanosti. Stabilita je jedním koncem kontinua chaosu samotného - neuspořádanost leží na opačném konci. Naše životy se nacházejí někde uprostřed - ne tak blízko u stabilního extrému, že bychom se neměnili, ani však ne tak blízko neuspořádanosti, že bychom spolu nemohli dohromady žít.

Zkusme promítnout naše životy na fázovou rovinu. Vyberte si něco běžného, třeba každodenní cestu do práce. Horizontální osa by mohla být třeba *změna vzdálenosti* měřena v kilometrech od domova. Svislá osa by mohla být *změna doby*, kterou cesta trvá v minutách. Počátek bude opuštění domova[2]. Obrázek 11.1 situaci znázorňuje.

Obr.11.1 Týdenní cesty vyjádřené ve fázové rovině.

Uvažte nyní, jak vypadá vaše chování v průběhu týdne. Cestujete do práce a zpět domů a pak opět do práce a domů. Příležitostně zajedete k pumpě a zajdete do obchodu. Přidejte i jiné možné další zastávky a přesto zjistíte, že vaše chování je poměrně sevřeno do pravidelného vzorce, který osciluje pravidelně ve vazbě na slunce. Trajektorie se váže na cestu, kterou jste si zvolili a ta pak je dána předchozím chováním. Tato pravidelnost, toto uspořádání činí život předpověditelným, umožňuje spolupráci a potlačuje spontánní tvořivost. Kdybyste nedodržovali tento denní vzorec dosti přesně, pak by vás ostatní v práci i doma považovali za nepřijatelné. Když však jej budete dodržovat příliš přesně, pak nikdy neuvidíte nové příležitosti a nenapadne vás nic jiného, než to co souvisí s prací, domovem, benzinovou pumpou nebo obchodem.

Obrázek 11.1 je vyjádřením konkretního vzorce chování. Popisuje kam jsme se rozhodli jet. Netýká se to však také toho, čemu jsme se rozhodli věřit? Nejsme stejným způsobem svázáni se svými přesvědčeními?

Kdosi řekl, že v životě existují dvě velká neštěstí. Jedním je, když se nám nepodaří dosáhnout našich cílů, druhým je, když se to podaří. V obou případech je totiž nutno přehodnotit to, v co věříme, svá přesvědčení. Oba případy s sebou nesou určité znepokojení, protože se nacházíme v bodě mimo své obvyklé vzorce. V obou případech se nacházíme na konci předpověditelné trajektorie.

Podobně jako pohyb opakující se v určitém uspořádání, také i naše vzorce přesvědčení nám poskytují pohodlí, sebedůvěru a umožňují předpověditelnost. Podobně jako strukturovaný pohyb jsou také i naše přesvědčení definována ostatními charakteristikami systému. Jsou cesty po kterých chodíváme a také vůdčí vzory, které následujeme. Můžeme se rozhodnout chodit do práce každý den stejnou cestou nebo různými cestami. Když se na věci podíváme takto, je představitelné, že můžeme řídit i svá přesvědčení.

Teorie chaosu by mohla pomoci vysvětlit proč jsme jako skupina, trh či společnost poměrně dobře předpověditelní - zatímco jako jednotlivci nejsme. Vzato doslova, nejsme izolovaní jedinci - jsme souborem autonomních jednotek které do sebe narážejí, působí jedna na druhou a tvrdě se přidržujeme individuálních souborů přesvědčení. Výsledný tlak je obojí - jak dobrý, tak i špatný. Některé tlačí tak daleko,

že jsou původci nových myšlenek. Jiné to vede k přijímání takových vzorců sebezáchovného chování, které nás všechny stojí příliš moc.

Zvyky

Zvyky jsou nejsnáze identifikovatelnými vzorci chování - ukazují také sílu atraktoru. Ačkoliv mnoho zvyků je dobrých (jako třeba zapnout si bezpečnostní pás), mnoho z nich, jako třeba kouření, pití a jezení pozdě v noci je považováno za škodlivé. Jsou to vysoce systematické vzorce chování, které jsou dány nějakým skrytým atraktorem. Jedinou možností jak jej překonat je poddat se nějakému jinému atraktoru. Člověk si musí vytvořit *vizi* toho jak budou věci vypadat bez tohoto návyku a chování nezávislé na návyku a držet se tohoto alternativního chování.

Vztahy

I když se může zdát, že chování jedince je poněkud vzdáleno od praktické oblasti podnikání a obchodu, interakce mezi jednotlivci však již vzdálena není. Obchod je společenský proces a jak jsme si ukázali v kapitole 7., v oblasti řízení lidských zdrojů existuje mnoho otázek, do kterých může teorie chaosu vnést světlo. V této souvislosti stojí za to, podívat se na osobní vztahy podrobněji. Existuje mnoho situací, kdy máme co do činění s pouze jedním člověkem nebo lidmi a v těchto situacích se můžeme podívat na vyvíjející se vztah mezi lidmi.

Přidržuje-li se člověk určitých přesvědčení, pak je možné, že v podstatě nelze navázat pracovní vztah mezi ním a někým druhým. Podívejme se na to z praktické roviny až po rovinu emocionální.

Liší-li se dva lidé v ochotě vykonávat práci kvalitně pak zjistíme, že jeden z nich se bude stále snažit napravovat nedostatky toho druhého. Každý z nich nejspíš bude pokračovat v práci tak, jak by ji dělal i dříve. Kvalita i množství vykonávané práce může zůstat stejná - tak, jak byli zvyklí chovat se z dřívějška. Přesto však jednání jednoho ovlivní chování druhého a tyto vlivy jeden či oba budou nějak kompenzovat. Bude-li se chování řídit atraktory, pak existuje logická možnost rozšíření působnosti nelinearity na vztahy. A podobně, jsou-li chování nelineární, pak můžeme očekávat, že existuje i nějaký limit, nějaký práh, za kterým bude jednání nepředpověditelné. Existuje ještě další slovo, jedna chyba navíc nebo jen letmý pohled, které zapříčiní, že člověk upustí od toho jak dělal věci předtím nebo odstartuje mezi nimi slovní či fyzickou agresi? Vzhledem k tomu, že k nepředpověditelnému jednání dochází když se člověk dostane mimo vliv traktoru řídícího jeho chování, měli bychom si položit otázku jak měřit rozsah, v němž atraktor působí na chování dané osoby.

Konflikt může vznikat z odlišnosti mezi dvěma osobami v míře jejich štědrosti. Chová-li se jeden člověk vstřícně a tolerantně a druhý zlomyslně a sobecky, pak je jejich vztah asi neudržitelný. Jejich vzájemná interakce může vést k tomu, že ten laskavější se bude cítit zneužívaný. Může být, že rozsah jejich chování je omezen natolik, že se budou moci sobě navzájem přizpůsobit. Nebo může dojit k tomu, že se dostanou za určitou mez a chování toho sobečtějšího vztah pokazí.

Přemýšlejme o práci rodinného poradce. Poradce se nejen snaží porozumět tomu jak každý z obou klientů vidí problém, snaží se také nějakým způsobem zasáhnout so složité sítě vzorců chování ve snaze rozšířit pro oba společný prostor. Tímto jednáním se však může stát součástí jejich vztahu. Nepůjde již o vztah dvou lidí - půjde o vztah tří osob. A vztah se vyvíji v průběhu času - od setkání k setkání, až dojdou k jeho stabilizaci nebo rozpadu. Jaké má poradce k dispozici nástroje, pomocí jichž by mohl sledovat spletenec vyvíjejících se trajektorií chování? V nejlepším případě své poznámky a dobrou paměť.

Existuje však řada všeobecně přijímaných dotazníků pro měření *důvěry* a *zodpovědnosti*. Ty však, podobně jako mnoho jiných obecně používaných nástrojů, poskytují jen jedno políčko z celého odvíjejícího se filmu. Po tom, co jsme se tak široce zabývali nelineárními trajektoriemi, zdá se nemyslitelné, aby někdo chtěl měřit něco tak dynamického jako vztahy mezi lidmi nějakým nástrojem jen jednou. Výpovědní hodnota by mnohonásobně vzrostla, kdyby bylo měření pravidelně opakováno a sledováno jako dynamická trajektorie. Místo abychom se ptali na 100 otázek jednou, položme 10 základních otázek desetkrát. Podívejte se na vzorec vztahů, který bychom s takovými daty získali.

Obr.11.2 Poradenské vztahy ve fázové rovině

Obrázek 11.2 představuje dva pokusné modely poradenské situace. Na každém z obou obrázků je sledována kvalita chování označovaná jako "důvěra" - ať je již definována a měřena jakkoliv. Na obr.11.2a je znázorněna konvenční fázová rovina. Horizontální osa vyjadřuje *změny důvěryhodnosti* jak jsou vnímány a vyjadřovány jednou osobou, na vertikální ose jsou vyneseny změny stejné proměnné, jak je vnímá druhá osoba. Představte si, že čísla na trajektorii označují pořadí schůzek, a data v týdenních intervalech. Sledujte nyní trajektorii a uvažujte o tom, co se děje. Oscilace mimo osy ukazuje na vnik nerovnováhy, ve které jedna osoba získává, zatímco druhá ztrácí. Ve třetím kvadrantu ztrácí oba. Ke zlepšení ve vztahu dochází, když se vorec chování objevuje v I.kvadrantu.

Na obr.11.2b vystupuje poradce jako účastník vztahu. Kdybychom změnili fázovou rovinu na třídimenzionální fázový prostor, pak bychom mohli umístit to, jak důvěryhodnost vnímají klienti, na již uvedené dvě osy a vnímání poradce na třetí, předozadní osu. Trajektorie i zde představuje posun mezi schůzkami v čase (zde označeno písmeny A, B, C, D a E). Osy klientů mohou stále vyjadřovat jejich *důvěryhodnost*, zatímco osa poradce může vyjadřovat nějaký poradenský zásah.

Podívejte se na tento návrh z praktického hlediska. Každý klient může produkovat deset souborů vzorců interakcí jen pomocí deseti otázek a to nepočítáme interakce s jinými koncepty (např. jak působí růst štědrosti jednoho přírůstek důvěry druhého klienta). Již po pěti setkáních se asi objeví nějaký druh trajektorie. Může odrážet setrvalost a tím naznačovat, že schůzky nemají žádný efekt, může však také vykazovat pohyb a změnu jen v případě jedné osoby. Může naznačovat, že jedna osoba je méně stabilní než druhá.

Může se stát, že nám tento přístup nepřinese žádný vhled do vztahů, snad proto, že použité statistické nástroje jsou příliš hrubé. Statistik by doporučoval počkat až budeme mít alespoň třicet pozorování a pak by teprve činil závěry, vycházející z průměrů třiceti týdnů (7 a půl měsíců) poradenského působení. Teorie chaosu prezentuje data tak jak jsou, bez předpokladů o mezích věrohodnosti nebo pravděpodobnosti. A protože připisuje každému pozorování takový význam, poskytuje nám tak jemné zobrazení, které bychom tradičním statistickým zpracováním nikdy nezískali.

Fázová rovina není vše co získáme. Můžeme získat také zobrazení rychlosti změn ukazující vývoj vzorců postojů obou osob. Podobně jako lékař vyžaduje elektrokardiogram pacientů, aby mohl měřit míru jejich zdraví, tak by měl i poradce vyžadovat graf marginální historie před tím, než začne s klientem terapii. Obo mají co do činění s nelineárními systémy.

V trajektoriích vyjadřujících vztahy můžeme nacházet stabilitu, oscilace i komplexní limitní cykly a neuspořádaný choas. I když konstantnost asi není cílem, dá se očekávat, že nějaký stupeň stability budeme preferovat před naprostým chaosem.

Vzpomeňte si, že právě stabilita umožňuje spolupráci a předpověditelnost našeho chování. A naopak, nestabilnost chování je příčinou toho, co považujeme za základ naší tvořivosti a činí nás zajímavými.

Ve kterém okamžiku poradenského sezení je vhodné sbírat data? Na začátku, na jeho konci? Je možné, že podobně jako v případě lékaře je vhodné data sbírat, zpracovat a prostudovat ještě před vlastním sezením. Zdá se, že by to mohlo hodně ovlivnit to, co bude poradce dělat.

Jak však tyto infromace využít? Měli by být klienti s nimi seznámeni? Pomohly by jim ovládat lépe jejich postoje a chování nebo by snížily jejich použitelnost? Jsou schopni klienti *vytvářet vize* nových pozic na fázové rovině tím je i kontrolovat a řídit? V tuto chvíli na takové otázky neznáme odpovědi.

V jakých jiných situacích lze tento model použít? Představte si jaké jsou možnosti. Dal by se použít při léčbě jednoho klienta zavislého na drogách? Dal by se použít na vztahy vytvářející se řízené uvnitř vaší organizace?

Asociace

Vztahy lze zkoumat na různých úrovních. Místo abychom se soustředili na jednotlivce, můžeme se podívat na bohatost vztahů a interakce ve skupinách. Naše společnost se rozčlenila na segmenty tím, že jsme podporovali rozvoj profesionálních společenství. Vznikla celá řada spolků, společenství a klubů s nejrůznějšími cíly. Některé z těchto organizací se váží k našim zaměstnáním, jako např. Americká asociace právníků a Americká lékařská společnost. Většina takovýchto organizací slouží skutečným cílům jako třeba tím, že zaručují kvalifikaci svých členů, či podporují jejich zájmy. To důležité pro nás však není jejich poslání, věc je v důvodech, pro které do nich vstupujeme. Na tyto organizace můžeme pohlížet jako na atraktory, jež nás ke členství přitahují. Proč však do nich vstupujeme v tak ohromných počtech?

V některých případech je potřeba vstoupit do těchto společenství tak velká, že je jejich přitažlivost nepopiratelná. To je právě v případě organizací, povinně sdružujících profesionály. V řadě jiných případů se však chceme státi členy z jiných důvodů. Někdy je to proto, že členství v organizaci vidíme jako možnost dosáhnout lepšího postavení v zaměstnání. A proto, že náklady jsou obvykle nízké a zisk, ať už skutečný či jen imaginární je velký, cítíme členství jako atraktivní - zejména když se kolega zeptá "Proč ještě nejsi členem naší profesní organizace?". Jak jen tomu odolat?

Těm, kdo podporují vliv asociací, jsou důsledky jasné. Je třeba prezentovat asociaci jako významnou - jak je to jen možné. Když to nejde, pak alespoň členství v ní je třeba prezentovat jako žádoucí. Je třeba otevřít cesty - identifikovat trajektorie - jakými se mohou noví členové přidat. Učinit přijímací postup jasný, zřejmý a nekomplikovaný. To však není nic nového.

Nárůst počtu a velikost asociací však odráží další okolnosti, charakteristické pro naši společnost a kvalitu nás samotných jako lidských bytostí. Jsme schopni komunikace bez zvláštních obtíží. Žijeme ve světě, který se rychle proměňuje a navzájem se potřebujeme abychom se změnami drželi krok. Žijeme v tak složitém světě, že potřebujeme součinnost druhých abychom v něm uspěli. Potřebujeme ohnisko kolektivního úsilí, protože nám často chybí naše vlastní. A jak se spojujeme v asociace, často ztrácíme kus své nezávislosti. Není pochyb o tom, že tato výměna něčeho za něco se vyplácí, jenže členství nás jaksi stabilizuje a přílíš mnoho stability podvazuje tvořivost.

Měli bychom tedy zvažovat smysl a přínos existence asociací. Neměli bychom se jim příliš přibližovat, protože je asi mnohem obtížnější se z jejich vlivu vymanit, než do nich vstoupit. Ať již jde o Národní zeměpisnou společnost nebo Národní asociaci palných zbraní, jakmile se jednou člověk stal členem, má tendenci zůstat.

Téma teorie chaosu je široké. Dotýká se filozofických otázek svobodné vůle a zajímá i matematiky. Je stejně tak použitelná ve "tvrdých" jako v "měkkých" - společenských vědách. Můžeme jí zkoumat stroje, chování i přesvědčení lidí za pomocí stejných pojmů a konceptů i nástrojů. Aby to fungovalo, musíme ji použít. Musíme ji hledat a vidět všude kde pracujeme.

Hry a zábava

Představte si, že provozujete herní automaty. Jste člověkem, který od některého výrobce nakupuje mechanická zařízení pro hry a umisťujete je do míst, kam se lidé chodí bavit. Pokud např. herní automaty umístíte do podniku někoho jiného, pak musíte obvykle zaplatit 40 - 50 % výtěžku. Pokud tato zařízení postavíte do vašeho vlastního podniku, výtěžek si ponecháte, náklady na vedení podniku však jsou větší. Představte si, že vlastníte třeba 500 takovýchto automatů. každý z nich stál 1 500 USD. Co můžete čekat?

Hodně. Klíčem k úspěchu v tomto druhu podnikání je přemisťovat zařízení z jednoho podniku do druhého a obměňovat je za nové tak často, aby zákazníci měli stále chuť hrát. Když nebudete často nakupovat nové, příjmy poklesnou. Budete-li nakupovat příliš často, pak náklady (zejména na odpisy) pohltí většinu vašich příjmů. Věc však není jen tak jednoduchá. Automaty můžete trochu "upravit" tak, aby poskytovaly více či méně her zdarma. Může se to udělat tak, aby se na nich dalo obtížněji hrát. Jeřáb bude více či méně schopen vyzvedávat ze dna malé výhry.

Týden po týdnu bude 500 automatů vybírat svou porci drobných. Když se některý z nich bude zdát méně "produktivní", upravíte jej nebo přemístíte jinam. Když se věci nezlepší, koupíte nový a nahradíte jej. Představte si však, na základě jak hrubých a kusých informací děláte závažná rozhodnutí. I v případě nejlepšího dostupného způsobu sledování herní výkonnosti vašich automatů, nakonec máte dispozici jen celkové výnosy nebo sumu her za uplynulé období - třeba několik týdnů. Pravděpodobně jde o kumulativní údaj za každý stroj, ať už slouží čemukoliv.

Představte si fázovou rovinu, na které se objevují tržby v průběhu času. Jsou-li stabilní, zůstávají ve středu. Možná v průběhu týdnů oscilují a objevují se zde výkyvy ve dnech. Můžete vidět vliv každé "úpravy" zařízení. Můžete sledovat vliv jejich stěhování z místa na místo. Vašim úkolem pak je řízení trajektorií změn a ne jen počítat drobné. Naučíte se číst grafické vyjádření rychlostí změn a identifikovat výkyvy mimo běžný rytmus. Naučíte se vhodným zásahům upravujícím vzorce chování a budete vědět kdy zasáhnout a měnit rozmístění automatů. Jen si to představte. Každý podobný podnik v zemi jednoho dne může mít svého odborníka na zvládání dynamiky chaosu.

Když se to dá aplikovat na podnikání v oboru herních automatů, dá se to použít i ve vašem případě. Práce operátora tohoto druhu je poměrně univerzální. Týká se řízení mnoha druhů podnikání , kde dochází ke změnám vztahů vůči jejich trhům. V tomto případě šlo o herní automaty, může však jít i o umisťování velkoobchodů, různost produktů nebo jednotlivé obchodní zástupce. Ve všech těchto případech jednoduše jde o potřebu měřit měnící se dynamiku vztahů ještě předtím, než se stane nestabilní a nezisková.

Maloobchodní prodej

Představte si funkci pracovníka, řídícího řetězec maloobchodních prodejen. Výkon každého obchodu, každého oddělení a prodejnost jednotlivých výrobků je možné sledovat v rozsahu mezních hodnot. Úrovně nelineární analýzy se neliší od těch, které používáme pro tradiční rozbory funkcí. Dokonce i vstupní data mohou být stejná. Liší se však druh získávané informace.

Existují v daných obchodech preferované vzorce chování? Můžeme vzít ty nejvýnosnější, prohlédnout limitní cykly jejich obrátky zásob nebo mzdových nákladů a skombinovat data tak, aby vznikl jakýsi podnikový standard? Bylo by to něco podobného jako vzít záznam rytmu zdravě pracujícího srdce a porovnávat s ním ostatní. Mohli bychom přiložit

fázovou rovinu daného obchodu na tu, která patří ke zdravému podniku a porovnat. Mohli bychom srovnávat grafy marginální historie. A co je významné, mohli bychom zasáhnout ještě dříve, než přírůstky změn dosáhnou takové úrovně, jež se projeví v kumulativních datech.

Určitě by byly patrné výrazné vzorce chování u mnoha různých operací. Zcela zřejmé je to u finančních, jak je uvedeno v kapitole 5. Ty, jež se týkají lidských zdrojů jsou uvedeny v 7. kapitole. Mohli bychom napsat programy, které sledují změny vzroců chování v případě prodeje výrobků a upozorňující nás na změny vybočující z normálního rytmu. Nezabývejme se tím, když se věci mění. Zabývejme se jen změnami, odchylujícími se od očekávaných.

Obchodní ředitelé

Tyto myšlenky zajímají každého obchodního manažera. Může pomocí nich popsat vzorce chování svých obchodních zástupců. Prodejní zástupci působí v dynamických vztazích mezi dodavateli a zákazníky, odběrateli. Trochu málo tlaku navíc může vést k uzavření obchodu. Příliš mnoho tlaku může vést k opaku. Změna podmínek, ve kterých působí obchodní zástupce je obzvláště patrná u komisního prodeje. Kladná zpětná vazba zisku pobízí prodejce k většímu a většímu výkonu, zatímco malý výdělek plynoucí z malého obchodu posiluje ještě menší úsilí. Vzato přírůstkově, každý obchodní zástupce postupuje po trajektorii úspěchu či neúspěchu. V extrémním případě si můžeme představit, že konečný úspěch či neúspěch je dán tím, jak dopadl první pokus.

Kdyby byly nelineární systémy ve svém chování důsledné, pak bychom mohli očekávat, že někteří přijatí prodejci budou hlásit klesající prodeje až nakonec sami nebo s naší pomocí odejdou. Jde o ty případy, kterým se nepodařilo dosáhnout kýženého bodu stability a sklouzly do trajektorie poklesu. V případě těch druhých by byl rychle dosažen bod stabilního prodeje. Když bude objem jejich realizovaného prodeje jeden týden poněkud nižší, následující se opět zvýší atd. Budou vázáni ke stabilizujícímu atraktoru.

Někteří z nich však vykáží výkyvy v prodaném objemu zboží. Jejich chování v průběhu týdnů bude vykazovat sinusovitou křivku. V průměru budou stejně dobří jako jiní. Jejich týdenní výkon se však bude jevit jako nepředpověditelný.

Jiní zase budou vzkazovat stále rostoucí výkony. Týden za týdnem prodají více a zdá se, že by tak mohli pokračovat do nekonečna. A nakonec najdeme ty, jejich prodejní výkon je zcela neuspořádaný. Jsou skutečně nepředpověditelní - jednou dosáhnou rekordních tržeb, jindy o nich týdny neslyšíme. Mohou být právě těmi, kdo stojí organizaci v nákladech nejvíc. Jsou opravdu nevyzpytatelní, chaotičtí.

Nad těmito charakteristikami se většinou shodneme. Je však naneštěstí nesnadné poskytnou radu, jak jednotlivé typy řídit. Vzpomeňte si, že chování nelineárního

systému je determinováno (alespoň z části) podmínkami vnějšího prostředí. Vzpomeňte si také, jak jsme si v 1.kapitole ukázali všechny typy tohoto chování měněním jednoho parametru v nelineární rovnici. Plyne z toho, že chování obchodních zástupců jsou podobně do jisté míry determinována prostředím - firmou. Ti zástupci, kteří sjíždí trajektorií dolů k neúspěchu asi potřebovali větší péči než druzí. Možná více výcviku. Možná, že i v jejich případě existuje způsob, jak pro ně udělat práci důležitější a více smysluplnou. Třeba potřebují pomoc při vytváření své vlastní vize. Zdá se, že teorie chaosu vede k závěru, že potenciál úspěchu spočívá v lidech samotných - za podmínky dostatečného působení "podnětů z venčí".

V případě zástupců, kteří dosáhli stavu stability, existují dvě možnosti dalšího postupu. Můžete je buďto nechat v klidu a umožnit jim stabilní výkony nebo můžete zasáhnout a ukázat, že jsou vázáni určitým atraktorem. Právě v tomto případě by bylo užitečné rozvinout ideu vytváření vlastní vize. Mohou si totiž uvědomit "umělou" povahu sil jež je svazují a být schopni posunout se k vyšším výkonům. Víme však, že zásahy do stability atraktoru obnáší riziko a tím je následná nepředpověditelnost chování. Dá se však usuzovat, že i tak je možný návrat zpět do oblasti atraktoru působícího stabilní výkon.

Poradit co dělat se zástupci s oscilujícím výkonem je mnohem obtížnější. Může se podařit dostat jejich vzorec chování do stabilizovaného výkonu. Můžeme je dostat do trajektorie vzestupného výkonu. Možná, že v podstatě s jejich výkyvy v prodejích není nic špatného. Třeba jde o přirozenou vlastnost dané osoby a části trhu kde působí. Může jít i o pouhou charakteristiku systému.

Narůstající výkony volají po zásahu. Vyvolávají jev "vyhoření" (burnout), kdy se jedinec čím dál více snaží dosahovat ještě vyšších výkonů. Když dosáhne stropu, je to patrně dáno vnějšími omezeními, nezávislými na dané osobě. To se rozpozná snadno a pochopení toho oč jde, může pomoci situaci zvládnout.

A nakonec, zcela chaotický prodejce je asi typem zaměstnance, kterého nepotřebujeme. Náhodné chování a s ním spojená neefektivnost budou nejspíše jen jeho přítomnost prodražovat. Možná se dá najít způsob, jak do jeho výkonu zavést trochu více řádu.

Obchodní zastupce by bylo možno roztřídit pomocí vzorců výkonového chování, vyjádřeného ve fázové rovině. Tato metoda zřetelně ukáže shora popsaná chování a povaha podnikání ukáže**,** zda je nutno přijmout nějaká opatření.

Právníci v chaosu

Jaký důkaz nachýlil uvažování poroty k výsledku hlasování "vinen"? Soudnictví má symbol váhy, tedy ramene, vychylujícího se jednou tak a podruhé onak. Vychýlit něco z rovnováhy a neutrality je vždy obtížnější, než pohyb a samotné udržování změny.

Symbol vah však dobře moderní právní praxi nepopisuje. Zde je několik myšlenek, týkajících se této oblasti.

Jak jsme řekli, lidé jsou atraktory přitahováni. To, o čem jsou přesvědčeni, představuje soubor soudržných a vzájemně nekonfliktních ideí, které je obtížné změnit. Jak se jednou tento soubor sestaví, cítí se v něm dobře a neradi svá přesvědčení opouštějí. Může však nastat případ, kdy je jedna trajektorie dána dvěma atraktory, průběh běhu věcí nebo cesta vede z jedné strany na druhou. Nelineární systémy a snad i přesvědčení mohou zůstat v orbitu v nějaké dané oblasti po nějakou dobu a pak náhle z ní vystoupit - téměř nevysvětlitelně - do jiné, kde opět zůstanou po

nějakou předem neznámou dobu. Když řešíme konflikt, měli bychom si uvědomit skrytě působící atraktory na obou stranách a znát cestu, jež je spojuje.

Vzato zcela prakticky, je zřejmé, že vedení sporu je svou povahou nelineární proces. Soudní případ vznikl z konfliktu, který se zrodil z neporozumění nebo úmyslného pokusu jedné strany těžit z druhé. Dochází k soustřeďování sil a konečně poslednímu podnětu, v důsledku kterého je povolán právník. Toto rozhodnutí, tato trajektorie vede k žalobě a nakonec vyústí v rozhodnutí soudu. Existuje určitá trajektorie, která determinuje průběh případu a teoreticky vzato, lze ji ovládat a řídit. To je vlastně práce právníka, aby případ dovedl do preferovaného konce. Rád bych však věděl, jak zřetelně tuto trajektorii vnímají sami právníci. Zdá se, že vzhledem k dlouhodobé povaze právních úkonů a rušení, jež představují další projednávané případy, se někdy v průběhu svého vývoje případ ztratí.

Připusťme, že obhájce může znovu a zcela prostudovat všechny záznamy předtím, než se rozhodne pro další krok a to mu pomáhá přidat na konzistentnosti a perspektivnosti postupu. Jenže právní rozhodnutí někdy závisí na malých podrobnostech, které mají velké důsledky.

Vyšetřování sleduje určitou trajektorii a každý krok vede k dalšímu. Velmi významný je proto první z nich, to jak je vedeno prvotní vyšetřování.

Podobně tedy je cesta vedoucí ke konečnému rozhodnutí započata prvním krokem, prvním rozhovorem a výpovědí. Začíná prvním studiem existujících relevantních právních úprav a rozhodnutí (precedentů) a závěrečné rozhodnutí může záviset právě na oné minutě a úsilí navíc, kterou musí vynaložit soudní úředník, aby prověřil další zdroj informací. Je to vlastně stále totéž. Důležité jsou maličkosti, ve svém celku přispívají k vytváření trajektorie, jež vede k nějakým konkretním závěrům. A jako jinde, i v tomto případě si lze dostatečným úsilím vytvořit vizi závěru a také jej dosáhnout. Oblast statistických důkazů obsahuje významné myšlenky, které mohou zajímat i právníky.

Statistikové

Často se říká, že statisticky lze dokázat cokoliv. Není to však pravda. Je možné provést statistické výpočty tak špatně nebo úmyslně porušit některý správný postup nebo statistickou analýzu takovým způsobem, že můžete podpořit libovolnou myšlenku. Můžete postup obrátit tak, aby statistika dokládala váš případ. Jenže každý dobrý statistik vaši taktiku odhalí. Skutečně dobrý statistik dokáže najít chyby dokonce v každé práci. Statistické postupy však dosáhly takové standardizace, že se dělají velmi rutinovaně.

Statistická analýza je jen jedním ze způsobů hledání "pravdy". Je jedním ze způsobů měření a chápání světa. Existují i jiné způsoby. Mnoha lidem vyhovuje vykládat jevy z hlediska víry a na ní zakládat rozhodnutí. Někteří nechávají své osudy olvádat astrologií. I když vy i já můžeme odmítat považovat tyto přístupy za rovnocené s vědecky zdůvodněným rozhodováním, pro ty, kdo je užívají představují validní přístupy.

Naše vědecká metoda však odhalila cosi nového. Ukázala podivné chování systémů, naznačující, že jsou schopny generovat čísla, jevící se jako náhodné, a jež lze přímo počítat. Teorie chaosu ukazuje, že to, co se jeví jako náhodné nemusí náhodným být. Že za těmito čísly může figurovat relativně jednoduchý iterativní proces, který působí tuto zdánlivou náhodnost. Tato skutečnost je ranou do jádra tradiční statistiky, která vychází z přijetí náhodnosti jako přirozené zákonitosti vesmíru (jako příklad slouží předpoklad normálního rozložení). Kolik jen statistických analýz začíná větou

"Předpokládejme, že X je proměnná s normálním rozložením, průměrem *mu* a rozptylem *sigma*"? Nyní se zdá, že jde o *velmi důležitý* předpoklad.

Veškerá preciznost statistických výpočtů je úsměvná, když neodpovídají řešením jednoduché nelineární rovnice (vzpomeňte si náš příklad "HI" v 8.kapitole). Hrubá neúčinnost něčeho tak běžného, jako je histogram je přímým útokem na klasickou statistiku.

Statistikové, se po přečtění této knihy vrátí k analýzám časových řad jako prostředku vysvětlení popisovaných jevů. Tím však ukáží, že nepochopili všechny možnosti, jež nelineárnost nabízí. Teorie chaosu říká, že systémy jsou deterministické a to co vídíme jako náhodné je jen to, čemu nerozumíme. Pomiňme koncept náhodnosti a začněme znovu pozorováním konkretního chování systému. Využijme dnešních výpočetních znalostí a kapacit k obsáhnutí všech dat (bodů) a z nich všech vytěžme všechny informace. Přestaňme opomíjet ta, která leží mimo a nezapadají, přestaňme počítat průměry a mluvit o pravděpodobnosti. Náš svět není světem náhod, ale světem rozhodování a výběru.

Ti, kdož jsou posedlí čísly, mohou se přímo ponořit do nelineární dynamiky. Najdou v ní spoustu možných výpočtů a věcí k bádání. Mohou se pustit do hledání iteračních rovnic, jež jsou skryty ve strukturách a vzorcích chování, které kolem sebe pozorujeme. Pokrok nastává tehdy, když přijmeme nový soubor předpokladů a ne když se snažíme vysvětlit věci konvenčními způsoby.

Vzpomínám si na sci-fi film, ve kterém je zničen New York (opět) atomovou pumou a poslední člověk na Zemi (asi Charleston Heston) přežil v ponorce. Slyší osamocený a kódovaný radiový signál ze středu města, vyhledá jej jen aby našel roletu, jak v průvanu tluče do morseova klíče. Zpráva nebyla inteligentní, nebyla však ani náhodná. Kolik takových zpráv asi dostáváme a intepretujeme je jako náhodné či inteligentní? Máme-li jen dvě paradigmata, pak vše musíme třídit jako jedno nebo druhé. Když si budeme definovat náhodnost jako jev z oboru nelineárních systémů, budeme mít tendenci hledat dále a třeba se dobrat hlubšího pochopení věcí. V onom filmu byl Heston přesvědčen, že sdělení není náhodné a musí proto být inteligentní. A toto rozhodnutí ho dovedlo k poznání skutečnosti.

Statistikové by se měli nelineárností zabývat - když pro nic jiného, aspoň z toho důvodu, aby byli připraveni. Data o chování obsahují další dimenzi, nezachycovanou tradičními statistickými přístupy. V tradiční statistice je nelineárnost jako Achillova pata - a když člověk zná své slabé stránky, má šanci být moudřejší. Ti z nás, kteří statistiku užíváme, však bychom měli být varováni - nemusíme vidět opravdové chování systémů, jež řídíme. Akademikové na konferencích, dávejte si pozor na stoupence chaosu, mohou zaútočit na vaše předpoklady o náhodnosti. Měli byste se bát pomyšlení, že někdo by mohl odhalit spletité nelineární trajektorie v těch souborech dat, o kterých prohlašujete, že nekorelují. Nebesa nechť pomohou svědkovi vypovídajícímu o pravděpodobnosti ve chvíli, kdy povstane stoupenec teorie chaosu a prohlásí " Dovolte mi ukázat vzorce, jež konkretně zapříčinily tento jev".

Učitelé

To je vlastně důvod, proč existují učitelé. Žijí novými myšlenkami, čerstvými perspektivami a novými pravidly pro výklad jevů. Teorie chaosu podněcuje zájem a je-li tento termín poněkud senzační, vždy se dá říct že jde o nelineární dynamiku. Ať už použijete libovolné označení, tato nově se vynořující pole vědy bude působit na prakticky každou oblast - od fyziky po historii. Prohlédněte své informační soubory a hledejte libovolné kombinace k pojmům nelinearita a chaos a klíčová slova v oblasti, kterou studujete. Zjistíte, že někdo před vámi již o té věci napsal článek. Může být

třeba v okrajovém časopise, ale bude tam. Čtěte o teorii chaosu a zapamatujte si nějakou pracovní definici pojmů. Necouvejte před matematikou. Napište si program limitního cyklu.

I sami studenti se asi vyvíjejí podle nelineárních trajektorií. Třeba jim můžeme pomoci *vytvářet si vize* o jejich budoucí profesi. Třeba jim můžeme pomoci vidět dopředu, do budoucnosti. Jako lidé, působící ve vzdělávacích institucích, jsme přímo v samém jádru věci - pracujeme v nelineárních organizacích, máme co do činění s nelineárním chováním a vztahy a můžeme učit o nelineárnosti. Musíme tomu prostě porozumět.

Počínaje úrovní organizace a konče úrovní jedince, teorie chaosu poskytuje soubor nových nástrojů, které nám mohou pomoci rozumět. Budeme-li ji vidět působit ve své práci, můžeme ji vidět i všude jinde. To bylo ostatně účelem této kapitoly. Způsobit, aby nelinearita byla vidět ve všem kolem nás.

Poznámky

1 I jiní popisovali let ptáků jako nelineární systém.

2 Do středu fázové roviny jsme neumístili místo, kde jste se narodili. V tom případě by váš současný domov patřil do kvadrantu 1.

12 - Několik myšlenek na závěr

Zdá se, že jsme ve věku nových paradigmat. Existují nová paradigmata v řízení, v teori kontroly, nové teorie ve fyzice, astronomii i o tom jak vládnout. Dokonce existují i paradigmata vysvětlující evoluci nových paradigmat. Pryč se starým, zkusme něco nového - nový přístup, jinou filozofii. Paradigmata nejsou nezbytně trendy. Normálně vycházejí z nějakého nedávného, nepopiratelného a spíše významného objevu. Řízení s cílem dosahování naprosté kvality (total quality management - TQM) je moderní manažerské paradigma. I když jeho oblíbenost pravděpodobně pohasne, jeho důsledky ne. Naučíme se zapracovat neustálou kontrolu kvality do celé produkce a promítneme myšlenky tohoto přístupu do dalších přístupů, které budou následovat.

Podobně i teorie chaosu je nové paradigma. Je založeno na fundamentální pravdách o systému, které chování představuje. Můžeme si demonstrovat chaos na domácím počítači, ale i v naší kuchyni. Je tam a nezmizí.

Je lákavé brát chaos jen jako trend a možná, že tento koncept bude tak nadužíván, že se od něj odvrátíme. Jenže nelineární dynamika zde byla po dlouhý čas a bude i nadále popisovat chování systémů. Čeho teorie chaosu dosáhla, je popularizace obskurní matematické rovnice. Mnoho matematiků nemá rádo, když si hrajeme s jejich hračkami, jenže tuto již máme a uvidíme co se s ní dá dělat. Matematici si nepřejí, aby se s jejich idejemi zacházelo hrubě a necitlivě vůči každé jemné podrobnosti rovnice. Myslím si, že populárnost teorie chaosu je pro matematiky příležitost k tomu, aby ukázali praktičnost toho, co dělají. Nyní máme příležitost je využít v obchodě.

Existují staré a nové atraktory a stará a nová paradigmata. Možná, že jde dokonce o synonyma. Opouštíme staré myšlenky a pouštíme se do rizik s novými. Neznámé nového je vzrušující. Známé je pohodlné, ale všední. dalo by se uvažovat o tom, zda existuje vzorec tohoto inkrementálního vývoje ideí, trajektorie zvládnutelná řízením.

Zamýšleli jsme se nad starými i novými idejemi v řízení. Použili jsme teorii chaosu jako nástroje k tomu, aby se nám otevřely některé obtížné koncepty z oblasti marketingu, financování, výroby a řízení lidských zdrojů. Použili jsme teorii chaosu abychom více zaměstnali prognostiky a stratégům jsme nabídli možnost stát se prakticky orientovanými vizionáři. Možná, že nadešel čas teorii chaosu přejmenovat, protože vlastně už nejde jen o teorii.

I když byla otázka svobodné vůle již probírána, v této souvislosti je velmi významná. V ohnisku trvalého zájmu je rovněž představa narůstající sekvence rozhodnutí (incremental choice). Každým jednáním nebo nejednáním, vybýráme z soubor budoucích podmínek, které mění stav systému. Naše další jednání vychází ze současného. Naše příští myšlenka vychází ze současné. Rozhodujeme se kdy se pohneme, mluvíme, smějeme se, či se mračíme a tato rozhodnutí jsou nezvratná. Bez vize budoucího máme tendenci opakovat známé vzorce chování. S pomocí vize a *vůle* se můžeme rozhodnout nechat tyto vzorce plavat a posunout se do jiných podmínek.

Onehdá jsem položil tužku na čistý arch papíru a zeptal se svého syna "Kam bude směřovat?"

Odpověděl: "Kamkoliv."

Pohnul jsem tužkou a nakreslil čáru do jiné polohy a opět ji položil. Zeptal jsem se "Proč jsem jí tam pohnul?"

Odpověděl:" Protože jsi chtěl."

Ptám se dále:" Mohl bys to předpovědět?"

"Ne", odpověděl.

"Jestli někdo, kdo by mohl předpovědět kam bude směřovat?"

ptám se znovu.

"Ty, protože máš tužku" byla jeho odpověď.

Budoucnost není předurčena a my máme svobodnou vůli. Co se svobodné vůle týče. kněz vás ujistí o dovu věcech. Zaprvé, lidé jsou obdařeni svobodnou vůlí. Zadruhé, nikdo a nic jiného. Kdybychom nepřijali existenci svobodné vůle, museli bychom věřit, že jsem neměl žádnou jinou možnost kam nakreslit čáru na papíře. Minulou zkušeností jsem byl ovlivněn udělat to tak, jak jsem udělal. Kdyby nebylo svobodné vůle, byli bychom predeterminováni a to je odpudivá myšlenka.

Pohnul jsem tužkdou dále a nakreslil čáru do jiného bodu na papíře.

Zeptal jsem se: "Kam jsem s ní netáhl?"

"Kamkoliv jinam" odpověděl.

Má pravdu. Když zvolíme jednu trajektorii, navždy vyloučíme všechny ostatní. Rozhodneme se a vytvoříme tím novou skutečnost. Jsou-li jiné, zůstanou navždy nenaplněné.

To však neznamená, že nemůžeme zopakovat podmínky podobné těm v minulosti. Můžeme nakreslit čáru na papír do bodu velmi blízkého tomu, kde jsme již byli předtím. Systém může být periodický, navracet se opakovaně do stejných stavů. to je to, co způsobuje periodické chování. To je to, co způsobuje stabilitu a oscilaci.

Nakreslil jsem na papír kruh a podal tužku synovi. Protáhl čáru z bodu kde jsem předtím přestal do středu kruhu. Nezačal kdekoliv jinde. Současný stav systému byl evidentně dán místem, kde jsem přestal svou část trajektorie. A z toho místa

pokračoval on. Kruh definoval alternativní stav systému, vizi toho co by mohlo být. Sloužil jako atraktor, přitahující trajektorii. Kdby byly na papíře určeny jiné polohy, pak by rozhodování mohlo být složitější a výsledek méně předpověditelný. Nabízelo by se více možných voleb a bylo to jeho rozhodnutí, ne moje, kam se věc bude vyvíjet.

Toto jednoduché cvičení s papírem a tužkou mělo smysl i když polohy bodů na papíře neměly žádný jiný význam. Poskytlo nám trochu vhledu, protože popsalo charakteristiky přirozených systémů. Umožnilo nám hovořit o podmínkách a možnostech volby a budoucnostech a času a přechodech a alternativních realitách. To vše jsou podstaty systémů. Jsou rámcem, ve kterém se může pohybovat libovolný popis. Můžeme v něm podat řeba popis populace králíků. Můžeme tímto způsobem popsat tržní podíl a finanční výkonnost. Můžeme tak popsat řídící činnosti, dokonce i ty, jež se týkají chování a percepce.

Existuje mnoho organizačních otázek, kterými jsme se zde nezabývali. Nikdy nebyla řeč o etice, nebovýzkumu a vývoji. Vyhnuli jsme se trhu cenných papírů a zůstali mimo oblast účetnictví. Nezabývali jsme se přímo ani zločinností.

Doufám však, že jsme se společně dotkli dostatečného počtu témat, prošli dostatek cest poskytli si dostatek příkladů, aby se nové myšlenky ujaly. Doufám, že se mi dařilo nabídnou nástroje dosti praktické a přitom dostatečně obecné, abyste je mohli použít svým vlastním způsobem.

Nyní je už jen na čtenáři, aby zvážil použití, aby se poohlédl po místnosti a našel nejbližší nelineární systém. Záleží jen na vašem rozhodnutí, zda vytvoříte fázový diagram vašich cest do práce a vynesete trajektorii změn vaší finanční situace. Podívejte se na vzorce nelineárního chování v libovolném systému a položte si otázku, co děláte pro to, abyste jeho trajektorii zvládli. Podívejte se do všech oblastí, o kterých zde byla řeč. Poohlédněte se po nich z místa, kde sedíte. Hldedejte je ve tom, v co věříte. Podívejte se na vzorce změn. Uvidíte jak se opakují, nebo sledují klikatou trajektorii. Nad jednou z nich se zamyslete a ovlivněte ji. Vytvořte si vizi budoucnosti a pak ji vytvořte.