



# Business Intelligence

---

Skorkovský  
KAMI, ESF MU



# Principy BI

---

- zpracování velkých objemů dat tak, aby výsledek této akce manažerům pomohl k rozhodování při řízení procesů
- výsledkem zpracování musí být relevantní informace, kterou dostanou manažeři ve správném čase
- základní zdroj dat, která se často ukládají do datových skladů jsou ERP systémy (relační DB)
- získání informací jako výsledek strukturovaných dotazů musí probíhat rychle (krátká odezva)
- používá se pro řízení na strategické, taktické u operační úrovni



# Principy BI

---

- **Definice 1** : BI je sběr a analýza dat, jejímž cílem je lepší porozumění a reakce na změny, kterým organizace neustále čelí
- **Definice 2** : BI je znalost podniku získaná za použití HW a SW technologií, která umožní přeměnit data organizace v informaci
- **Definice 3** : sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat rozhodovací procesy ve firmě. Tyto procesy podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na principech multidimenzionálních pohledů na podniková data



# Nástroje (terminologie) BI

---

- ERP systémy –zdroj primárních dat (transakce-položky v NAV)
- Dočasná úložiště (DSA: **D**ata **S**taging **A**rea)
- Operativní úložiště (ODS : **O**perational **D**ata **S**tore)
- Transformační nástroje (ETL : **E**xtraction **T**ransformation **L**oading)
- Integrační nástroje (EAI : Enterprise Application Integration)
- Datové sklady
- Datová tržiště
- OLAP= On-Line-Analytical-Processing
- Reportingové nástroje
- EIS (Executive Information System)
- Data Mining

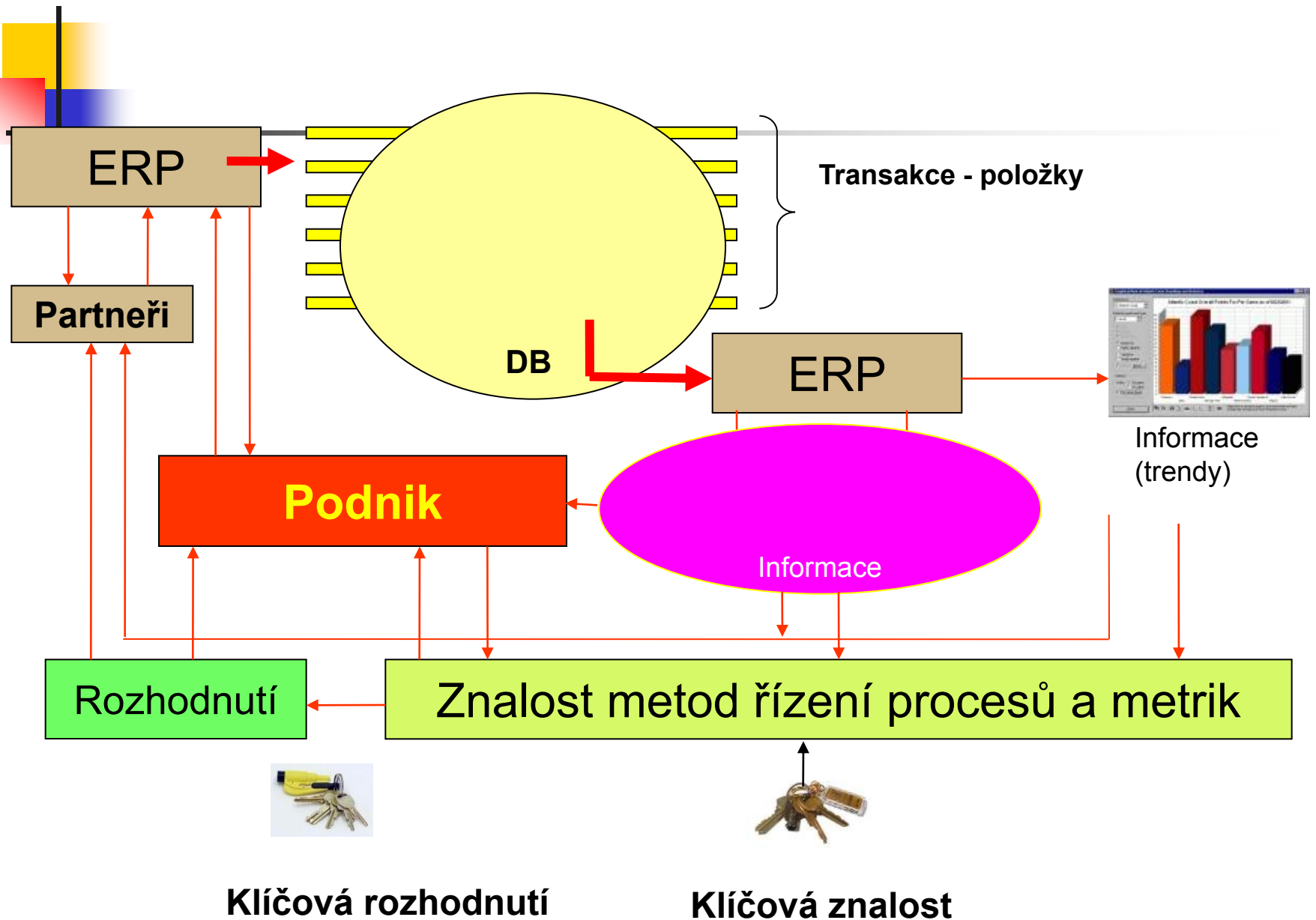


# Omezení ERP jako poskytovatele dat

---

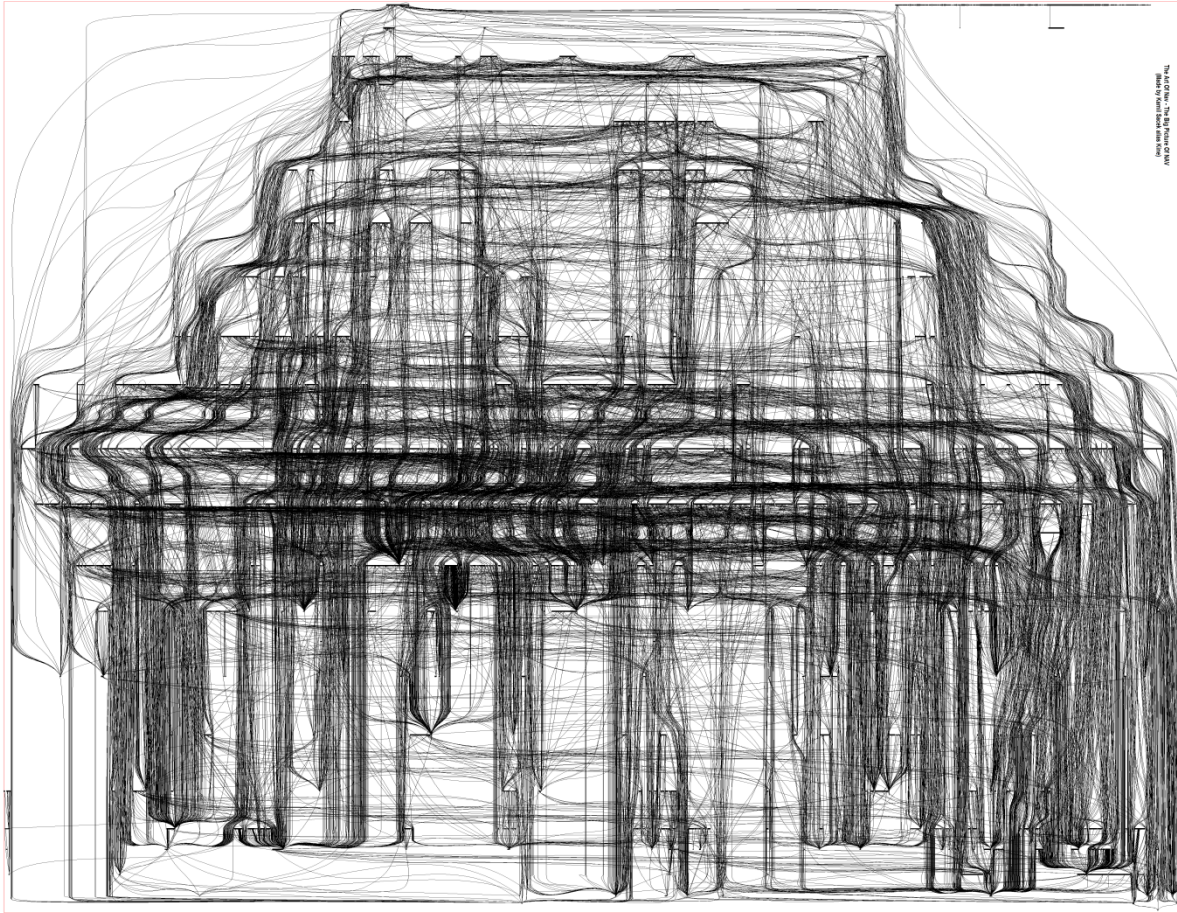
- Neumožňují rychle a pružně měnit kritéria výběru
- Není okamžitý přístup uživatelů k velkým objemům agregovaných dat
- ERP jsou primárně určeny k pořizování dat a jejich aktualizaci (relační typ databáze – pomalý přístup k požadovaným údajům)
- V každém podniku se objem dat za každých pět let zdvojnásobí, což ovšem také znamená, že systém je zahlcen redundantními daty
- Vícedimenzionální pohled na data v ERP je problematický. DB ERP není pro tento pohled stavěná. Databáze, které vzniknou přeměnou primárních dat z ERP a jsou využívány např. OLAP technologií jsou pro operace typu *drilling* optimalizovány

# Zjednodušené schéma využívání ERP





# Relations among tables I

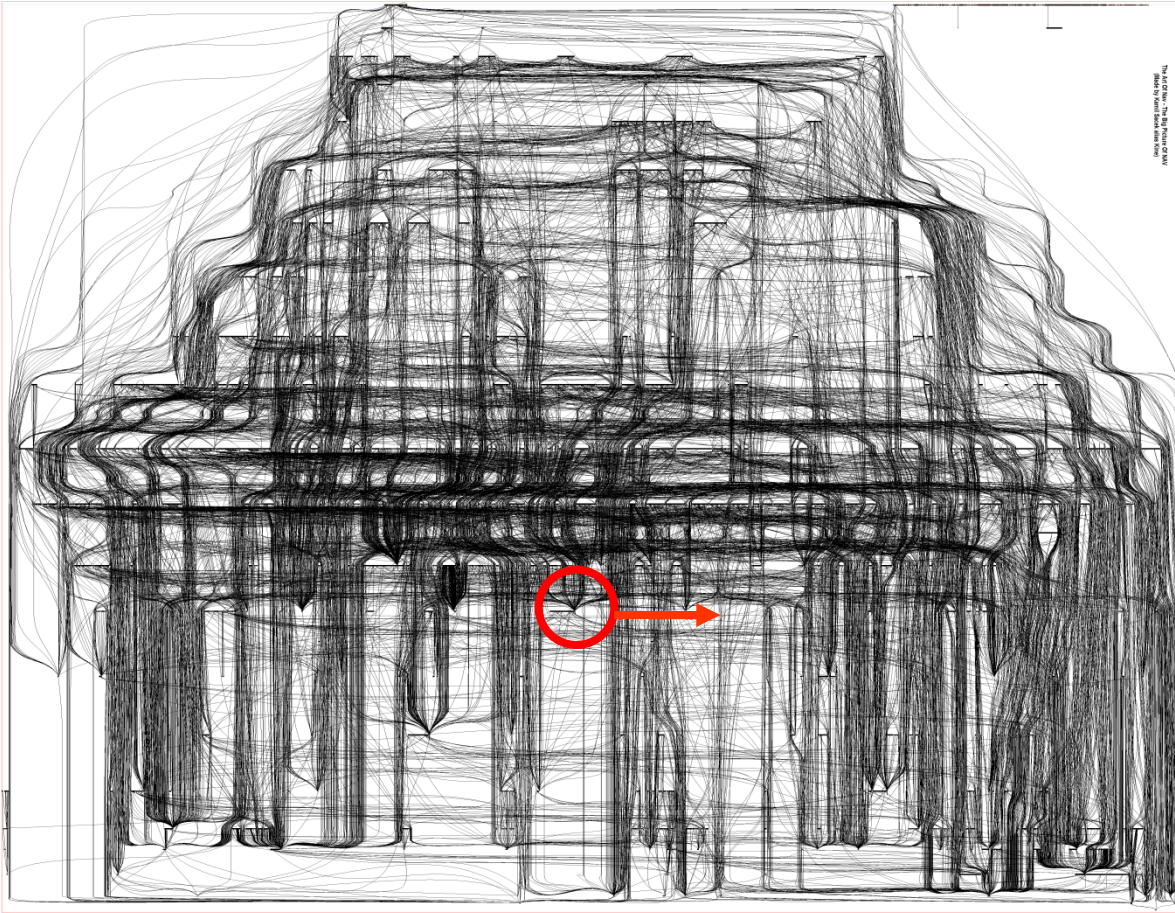


26.4.2020





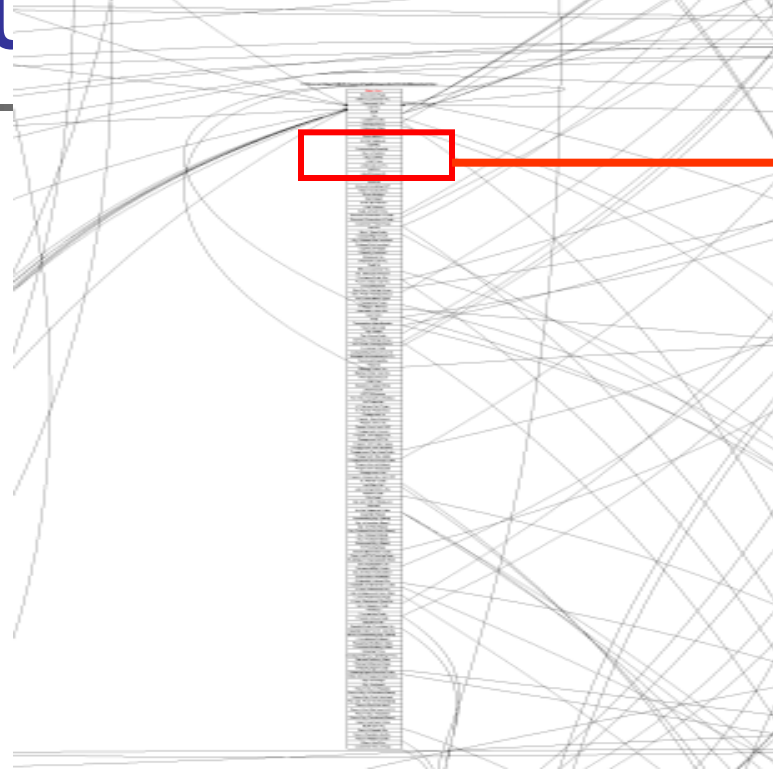
# Relations among tables II



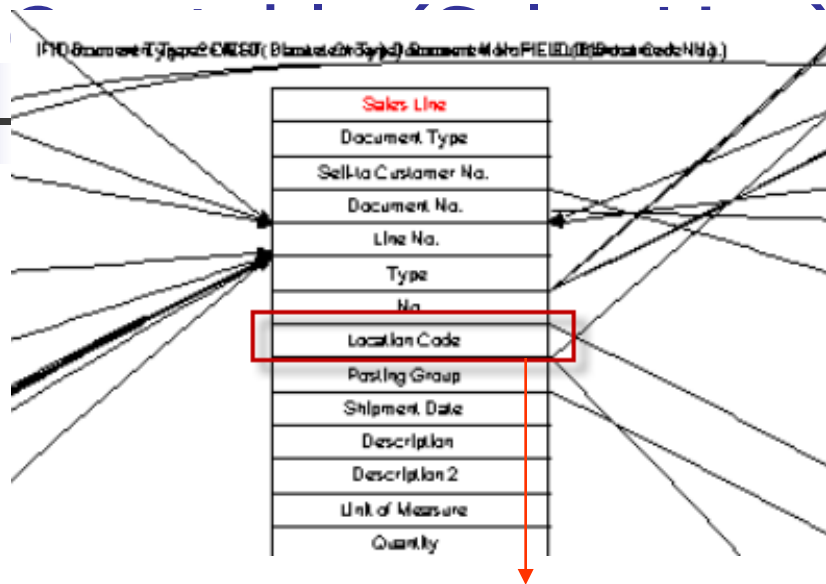
26.4.2020



# One table and its relations I



# and its relations II



ERP NAV

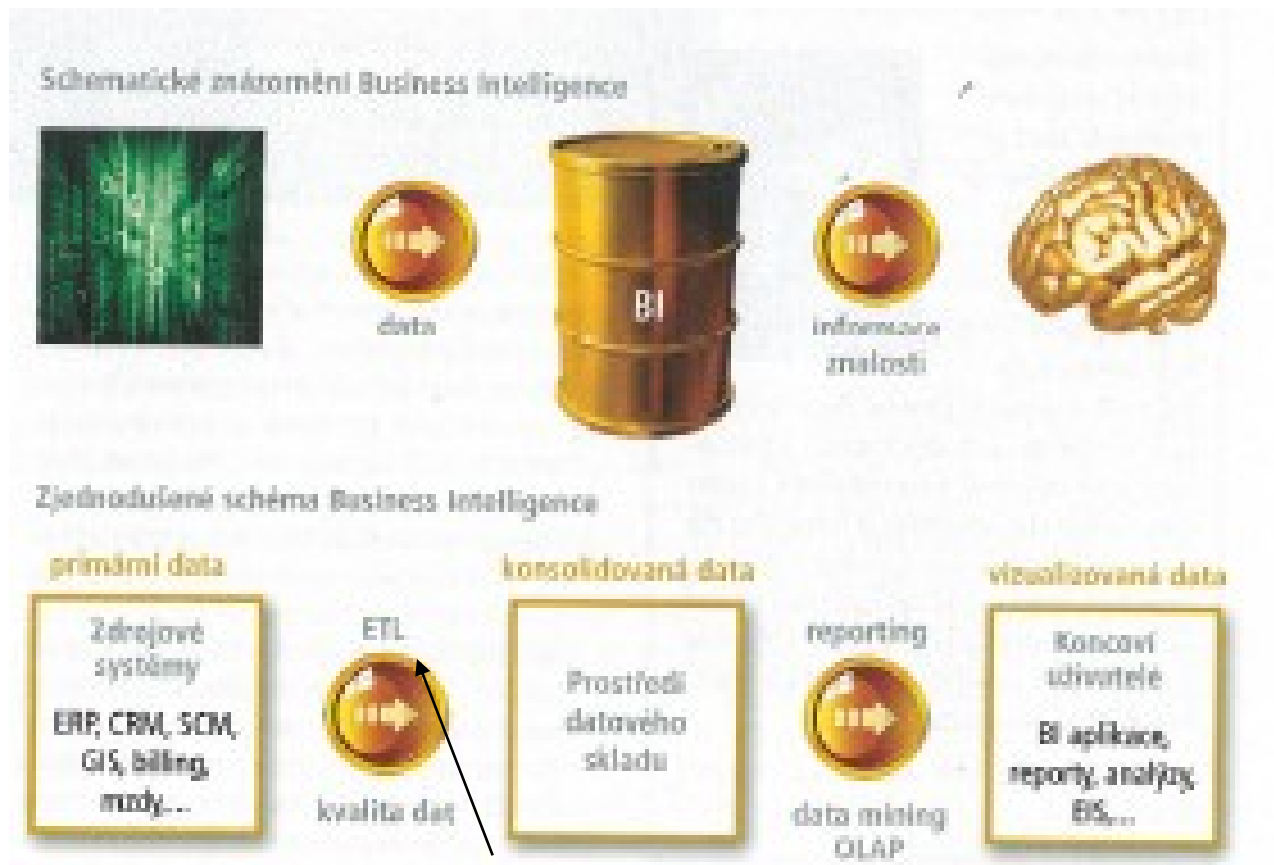
Type	No.	Purch... Code	Drop Shipment	Description	Location Code	Quantity	Reserved Quantity	U
Item	1980-S		<input type="checkbox"/>	MOSCOW Swivel Chair, red	ZELENÝ	6		k ^

Item Information

- Item Card (1)
- Availability (8)
- Substitutions (1)
- Sales Prices (0)
- Sales Line Dis... (1)

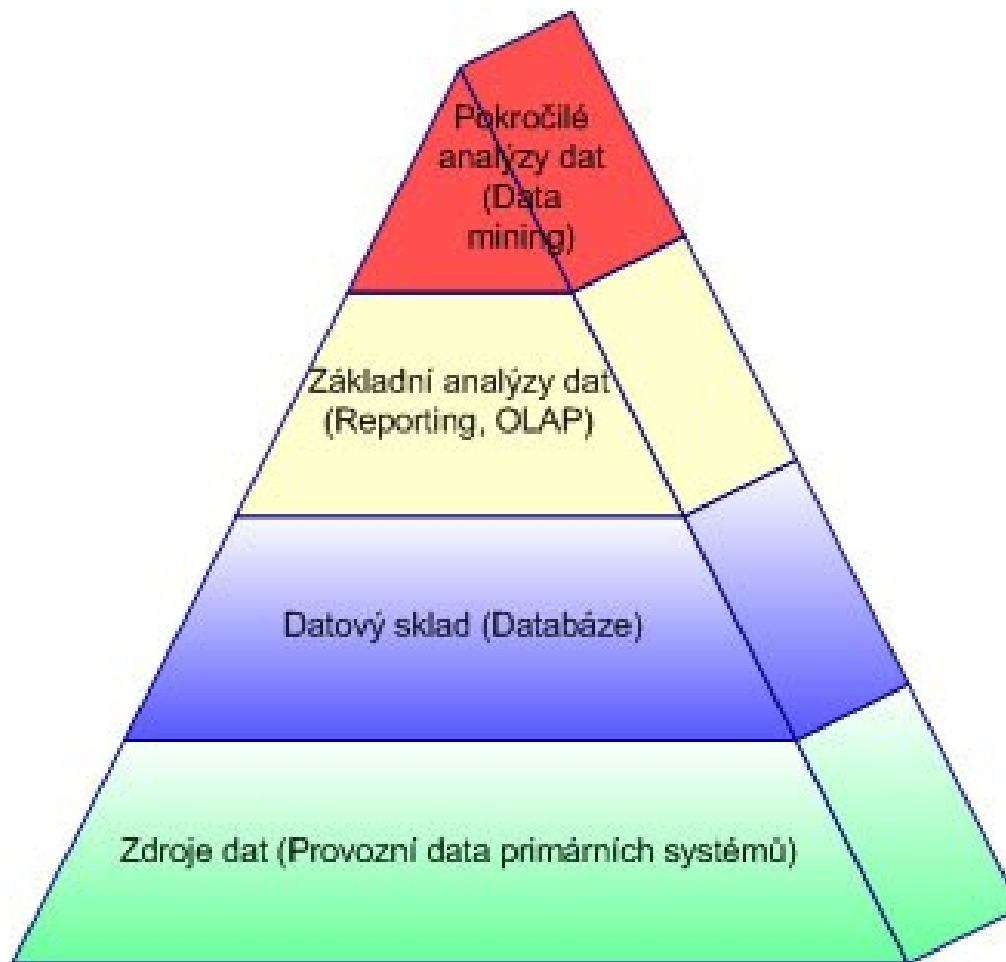
Order Line Functions Posting Print Help

# Schematické a zjednodušené schéma BI



Extraction Transformation Loading = datová pumpa

# Jiný pohled na BI





# Konstatování

---

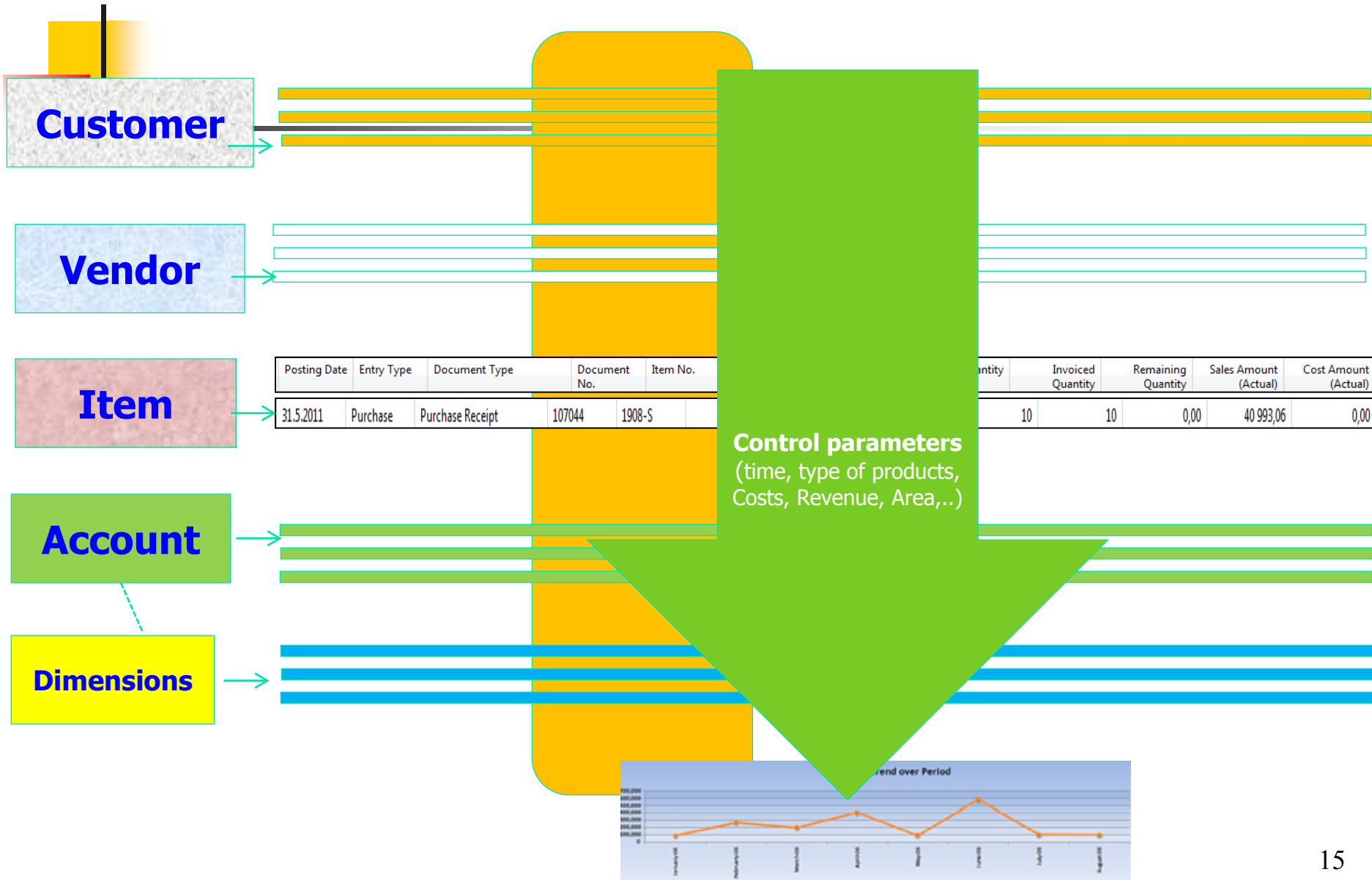
- V poslední dekádě minulého tisíciletí firmy hýčkaly mantru **ERP**. Důvodem byla utkvělá představa, že miliony utracené za licence a implementační služby se projeví tak, že pro uživatele už nebude chytrost žádné čáry a vše půjde jako po másle.... A to navždy.....

# Reporting (NAV tools or JETs)

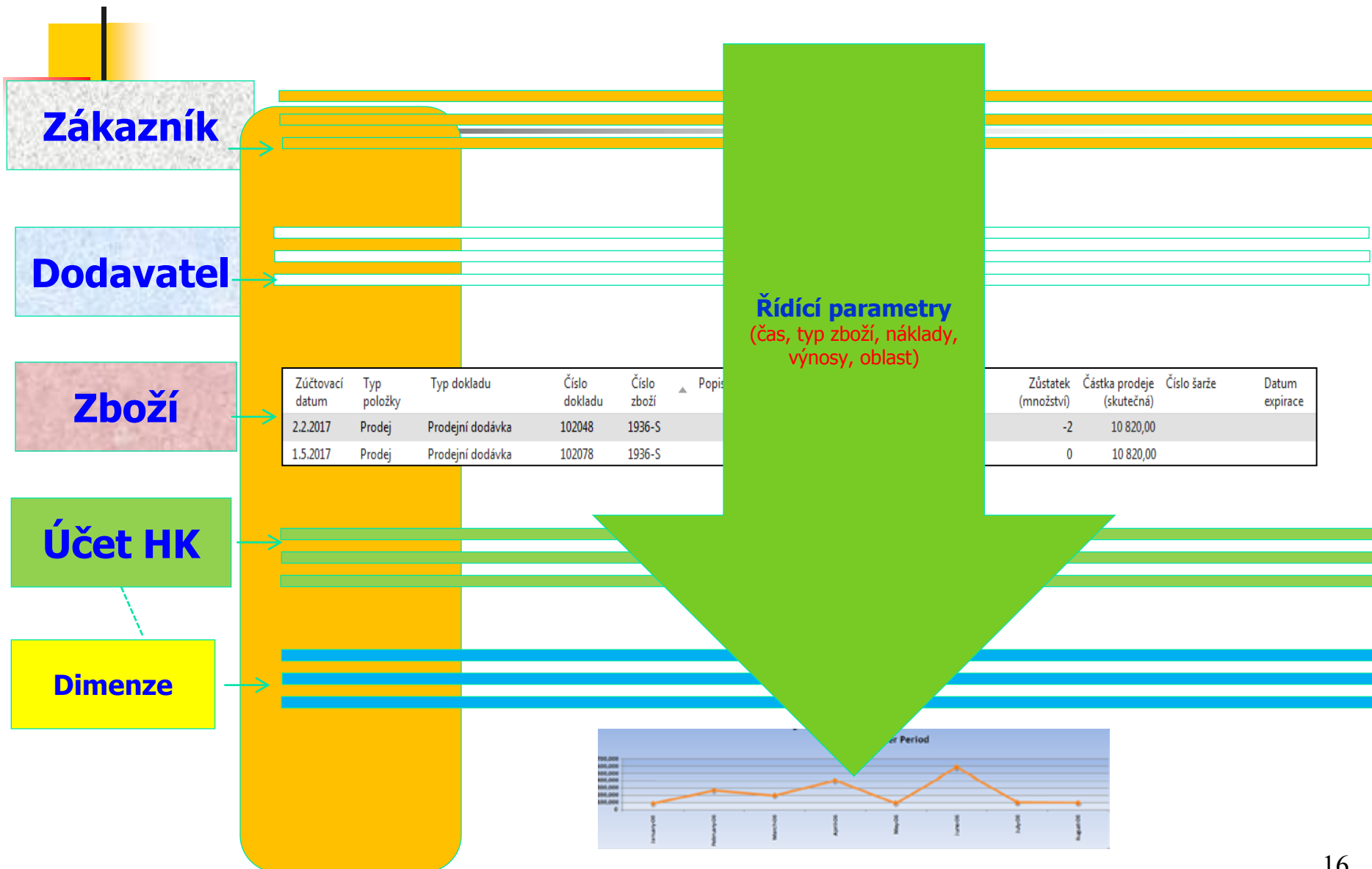




# Main principles (source tables and their entries)



# Hlavní princip (zdrojové tabulky a jejich položky)



# Some chosen analysis – ERP MS Dynamics NAV 2018

## Working capital – setup of the accounting schedule from NAV

WC Working Capital Analysis - Účetní schéma

Název ..... WC

Číslo řady	Popis	Typ s...	Součet	Typ řady	T... Z...	Tučně	Nová strana
	Working Capital Analysis	Účty		Pohyb	Č.. A..		
		Účty		Pohyb	Č.. A..	✓	
1	Goods all	Součty	139995	Pohyb	Č.. A..		
2	Receivables	Součty	315995	Pohyb	Č.. A..		
3	Cash total	Součty	211995	Pohyb	Č.. A..		
4	Banks all	Součty	221995	Pohyb	Č.. A..		
TR	Receivables	Vzorec	1+2+3+4+5	Pohyb	Č.. A..	✓	
		Účty		Pohyb	Č.. A..		
5	Short bank credits	Účty	231000	Pohyb	Č.. A..		
6	Splatné závazky, celkem	Součty	321995	Pohyb	Č.. A..		
7	Prepayments	Účty	324100	Pohyb	Č.. A..		
8	Associate liabilities	Součty	368995	Pohyb	Č.. A..		
TP	Payables	Vzorec	5+6+7+8	Pohyb	Č.. A..	✓	
		Účty		Pohyb	Č.. A..		
▶	Working capital	Vzorec	TR TP	Pohyb	Č.. A..	✓	

Účetní sc...    Funkce    Tisk    Nápověda

# Some chosen analysis

- Working capital – Show of the results from NAV 2018

WC - WC - Náhled účetního schéma

Obecné Filtry dimenzí Možnosti

Název účetního schém... WC

Název rozložení sloupce . WC

Filtr data . . . . . 01.01.08..31.03.08

Filtr rozpočtu . . . . .

Číslo řady	Popis	Net change (0)	Net change (-3M)	Net change (-6M)	Net change (-9M)
	<b>Working Capital Analysis</b>				
1	Goods all	22 734 286,66	22 868 622,95	35 133 928,96	34 203 102,87
2	Receivables	8 896 962,33	15 620 590,10	13 095 293,10	-2 424 454,90
3	Cash total	-28 167,60	36 920,70		
4	Banks all	7 249 513,07	-161 688,80		-2 694 006,24
<b>TR</b>	<b>Receivables</b>	<b>30 460 492,90</b>	<b>57 101 259,84</b>	<b>34 005 343,10</b>	<b>25 923 710,64</b>
5	Short bank credits	-8 392 101,56	18 736 814,89	-14 223 878,96	-3 160 931,09
6	Splatné závazky, celkem	-12 766 412,03	-9 171 504,29	-3 876 790,60	295 083,40
7	Prepayments				
8	Associate liabilities				
<b>TP</b>	<b>Payables</b>	<b>-21 158 513,59</b>	<b>9 565 310,60</b>	<b>-18 100 669,56</b>	<b>-2 865 847,69</b>
	<b>Working capital</b>	<b>9 301 979,31</b>	<b>66 666 570,44</b>	<b>15 904 673,54</b>	<b>23 057 862,95</b>

1 7 31 3 12

Funkce  Nápověda

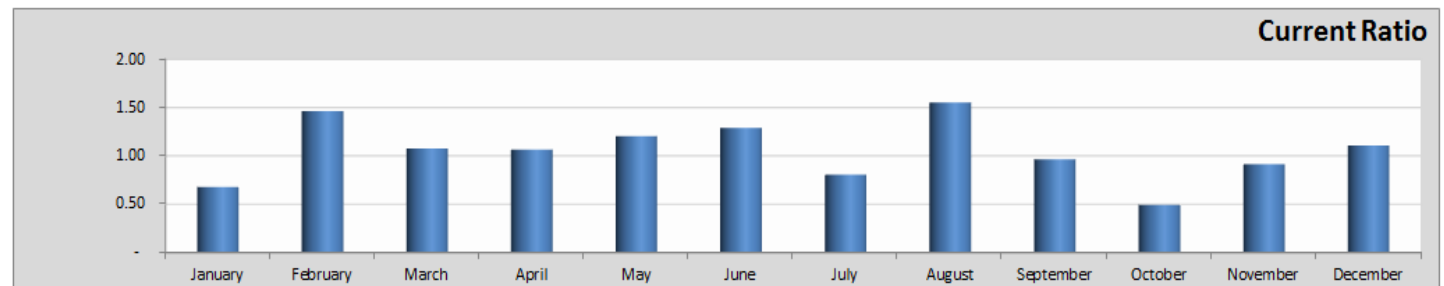
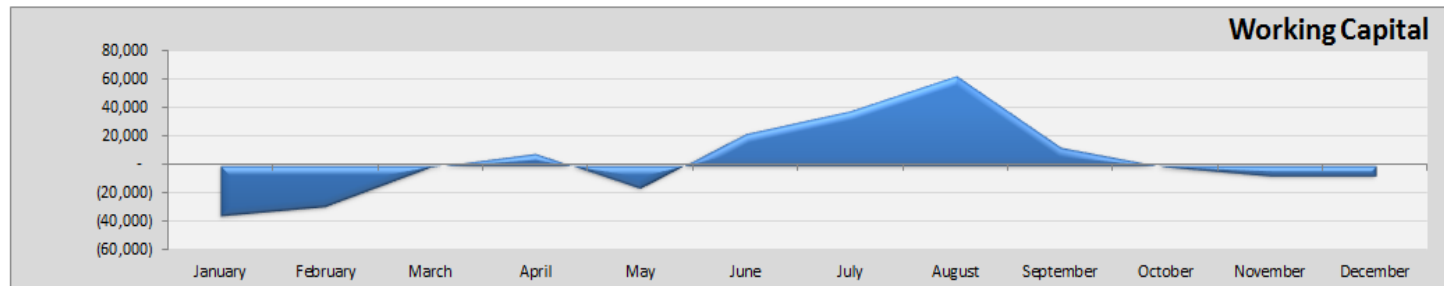
# Some chosen analysis

- Working capital – Show of the results from JETs=JET Reports

## Working Capital & Current Ratio

Report Date 8/23/2011

2011												
	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Current Assets	74,405	(90,939)	(16,110)	136,096	(92,528)	101,144	(155,777)	174,615	(363,170)	1,015	72,525	(72,789)
Current Liabilities	109,902	(62,118)	(14,989)	127,587	(76,890)	78,566	(193,757)	112,467	(376,168)	2,070	79,494	(65,841)
Working Capital	(35,497)	(28,821)	(1,121)	8,508	(15,638)	22,579	37,980	62,148	12,998	(1,055)	(6,969)	(6,948)
Current Ratio	0.68	1.46	1.07	1.07	1.20	1.29	0.80	1.55	0.97	0.49	0.91	1.11



# Some chosen analysis

## Inventory - Dashboard

**Company**

JetCorp, Belgium

JetCorp, North America

**Location**

Amsterdam Warehouse 1

Amsterdam Warehouse 2

**Item Category**

Awards & Recognition

Bags & Totes

**Product Group**

Flashlights

USB Drives

**Year**

2007 2008

2009 2010

**Quarter**

2010 Q1 2010 Q2

2010 Q3 2010 Q4

**Month**

2010 May 2010 Jun

2010 Jul 2010 Aug

**Inventory Value**

Millions

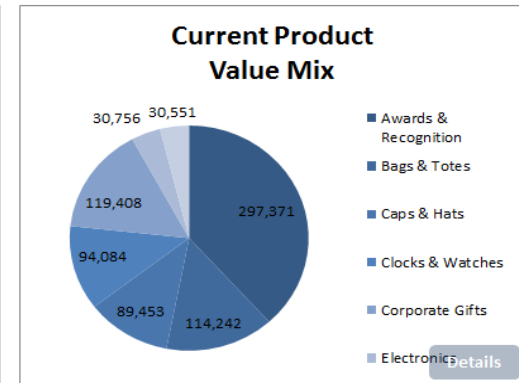
2010 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

2010 Q1 2010 Q2 2010 Q3 2010 Q4

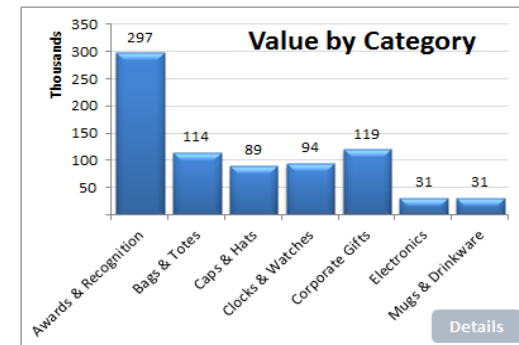
2010

- Awards & Recognition
- Bags & Totes
- Caps & Hats
- Clocks & Watches
- Corporate Gifts
- Electronics
- Mugs & Drinkware

Details



Average Inventory Value	Period	Prev. Yr	Variance	%	Grand Total
Awards & Recognition	188,840	200,797	-11,957	-5.95%	188,840
Bags & Totes	72,551	83,459	-10,908	-13.07%	72,551
Caps & Hats	56,765	63,983	-7,218	-11.28%	56,765
Clocks & Watches	57,043	63,353	-6,310	-9.96%	57,043
Corporate Gifts	73,856	81,520	-7,664	-9.40%	73,856
Electronics	19,293	18,451	842	4.56%	19,293
Mugs & Drinkware	19,052	16,732	2,320	13.86%	19,052

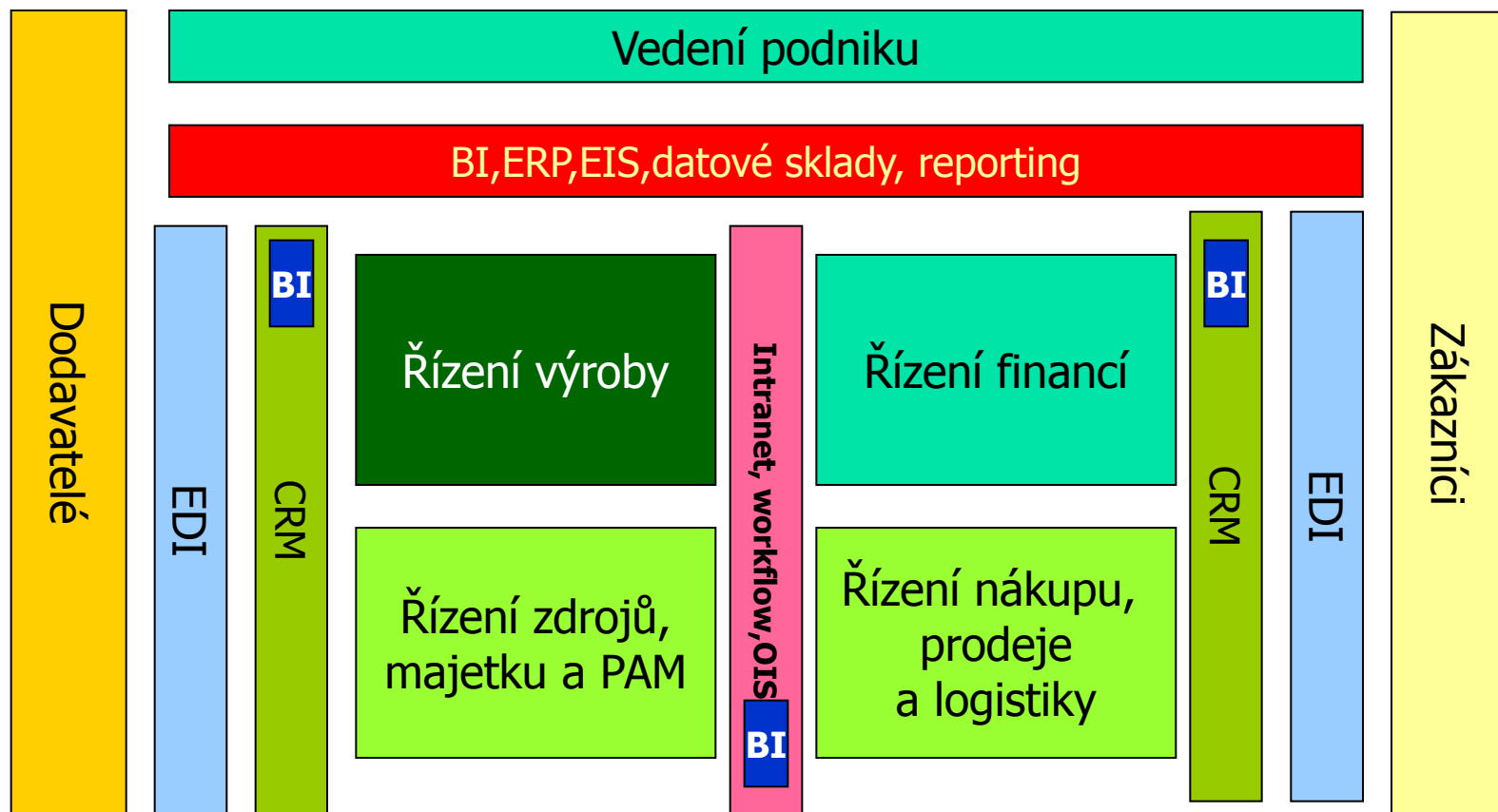




# Some chosen analysis examples (JETs)

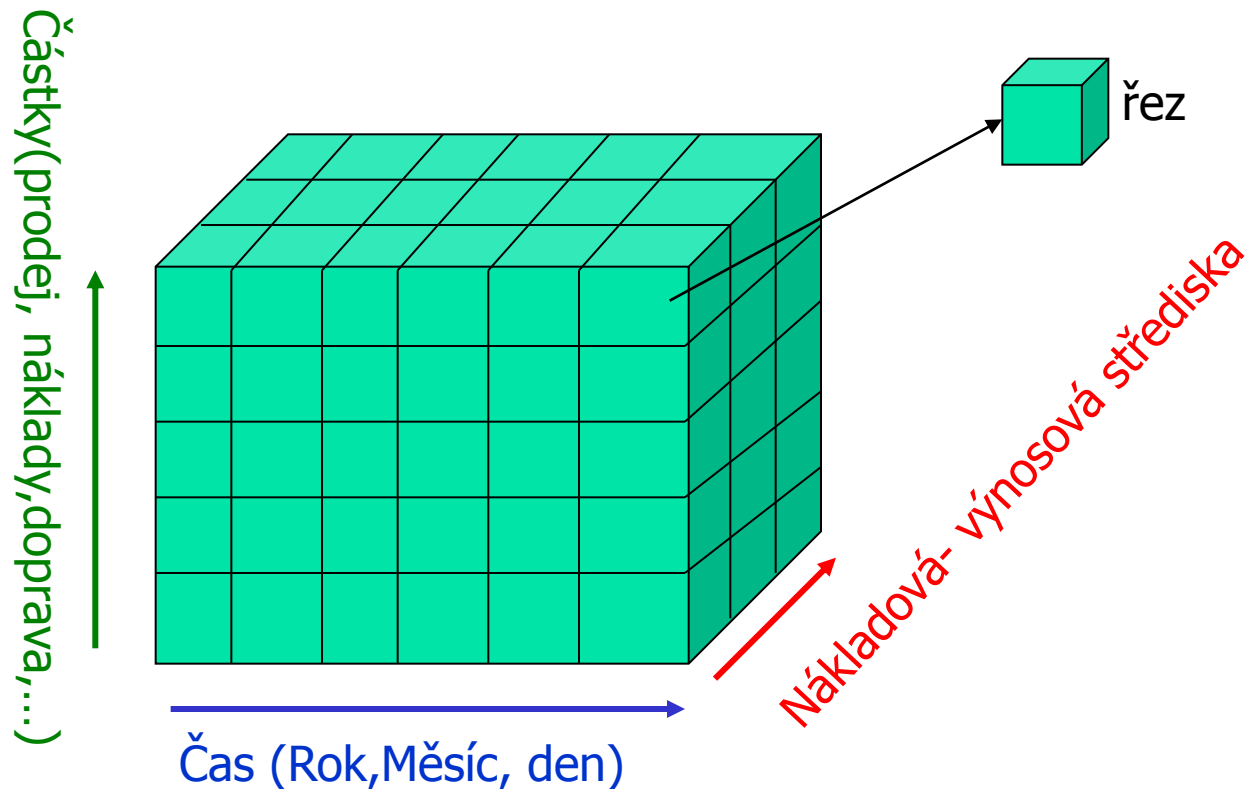


# Organizačně-technologické schéma podniku

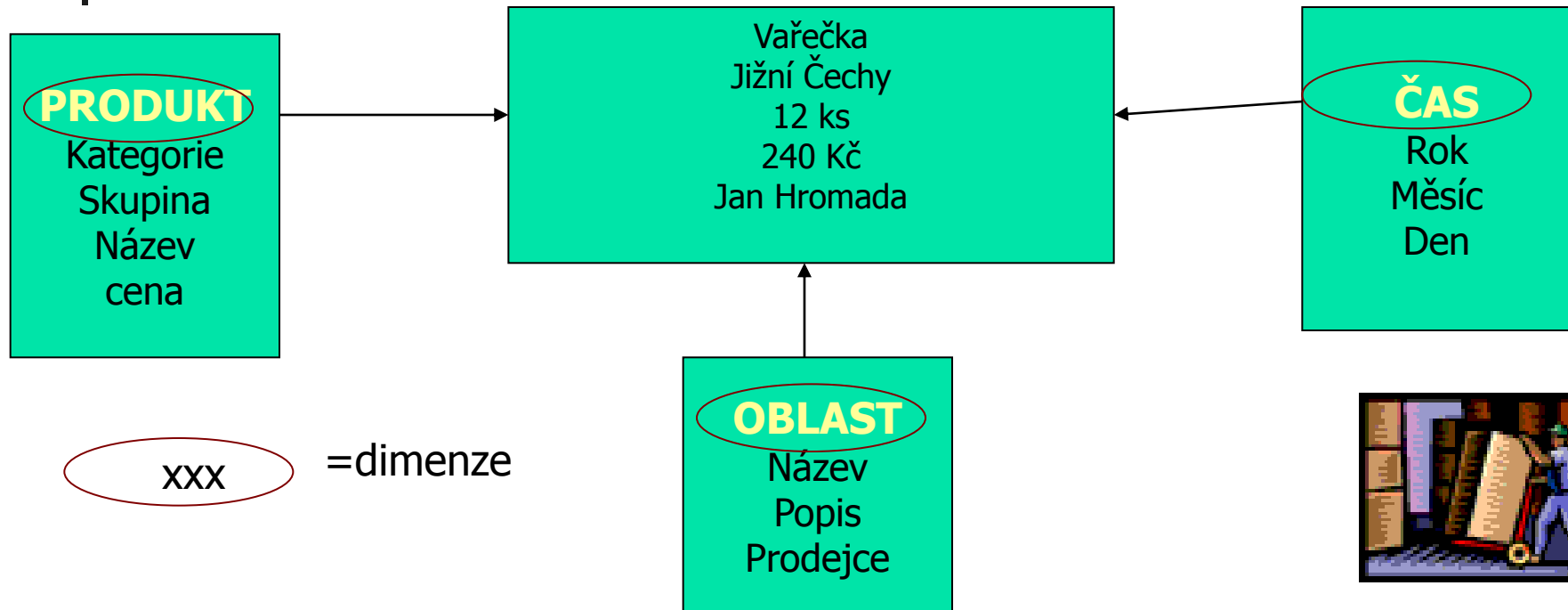


# OLAP kostka-adhoc definice dotazů

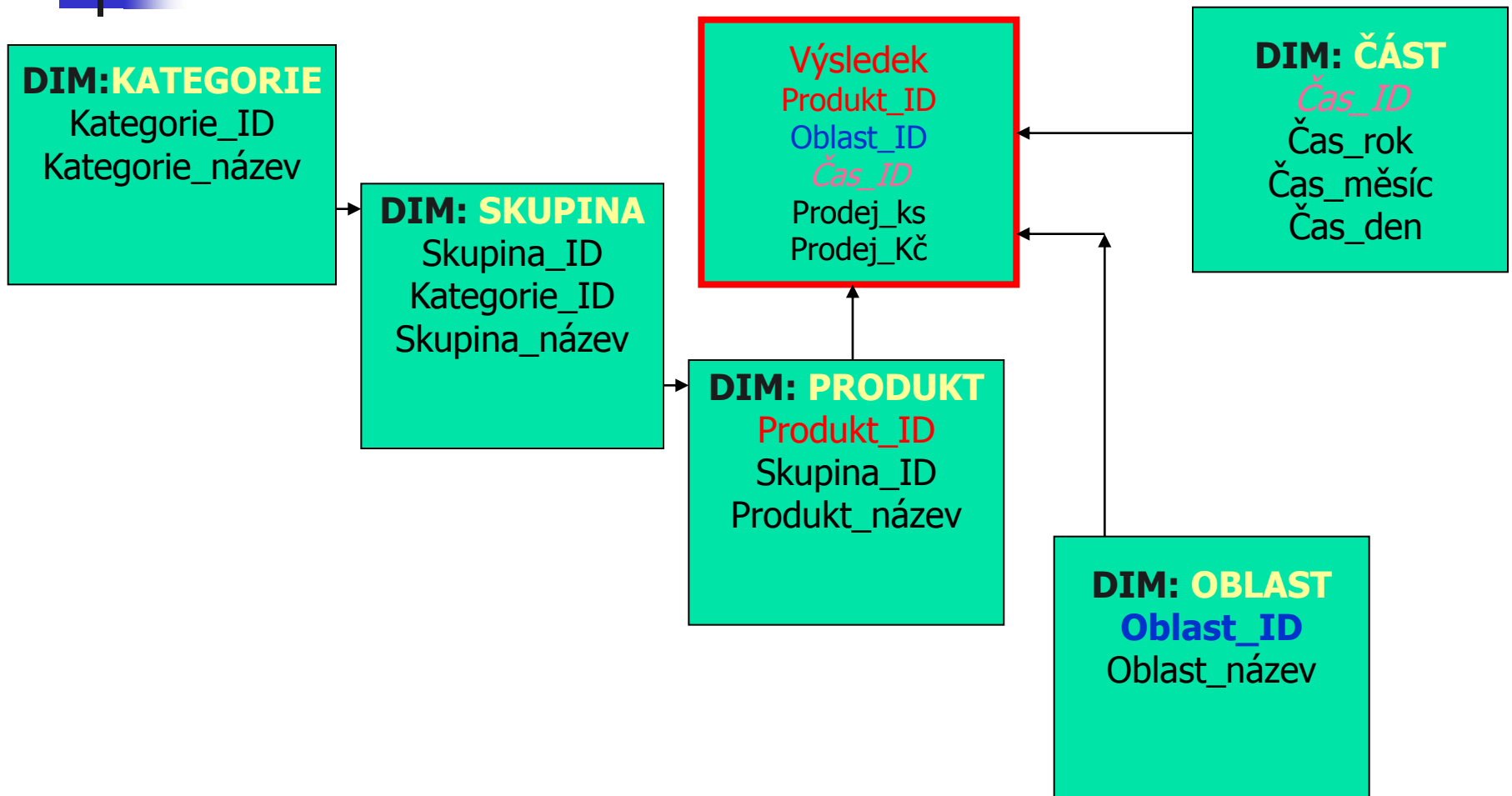
- [http://www.databaseanswers.org/designing\\_olap\\_cubes.htm](http://www.databaseanswers.org/designing_olap_cubes.htm)



# Relační dimenzionální model: STAR



# Relační dimenzionální model: SNOWFLAKE



# Datový sklad



## Podniková DB

Zákazníci

Zakázky

Dodavatelé

Atd....

Atd....

Kopie, ,  
organizace dat  
Sumarizace dat

Datový  
sklad

Transakce

Dolování dat



## Datoví horníci :

- “Profíci” – vědí co chtějí
- “Výzkumníci” – nepředvídané výsledky







# Definice

---

- Datový sklad: základní komponenta BI
- Datové tržiště : subjektově orientované analytické DB- součást datového skladu
- Operativní datová úložiště : podpůrné analytické DB
- Dočasná úložiště dat : úložiště dat před jejich zpracování do databázových komponent řešení BI

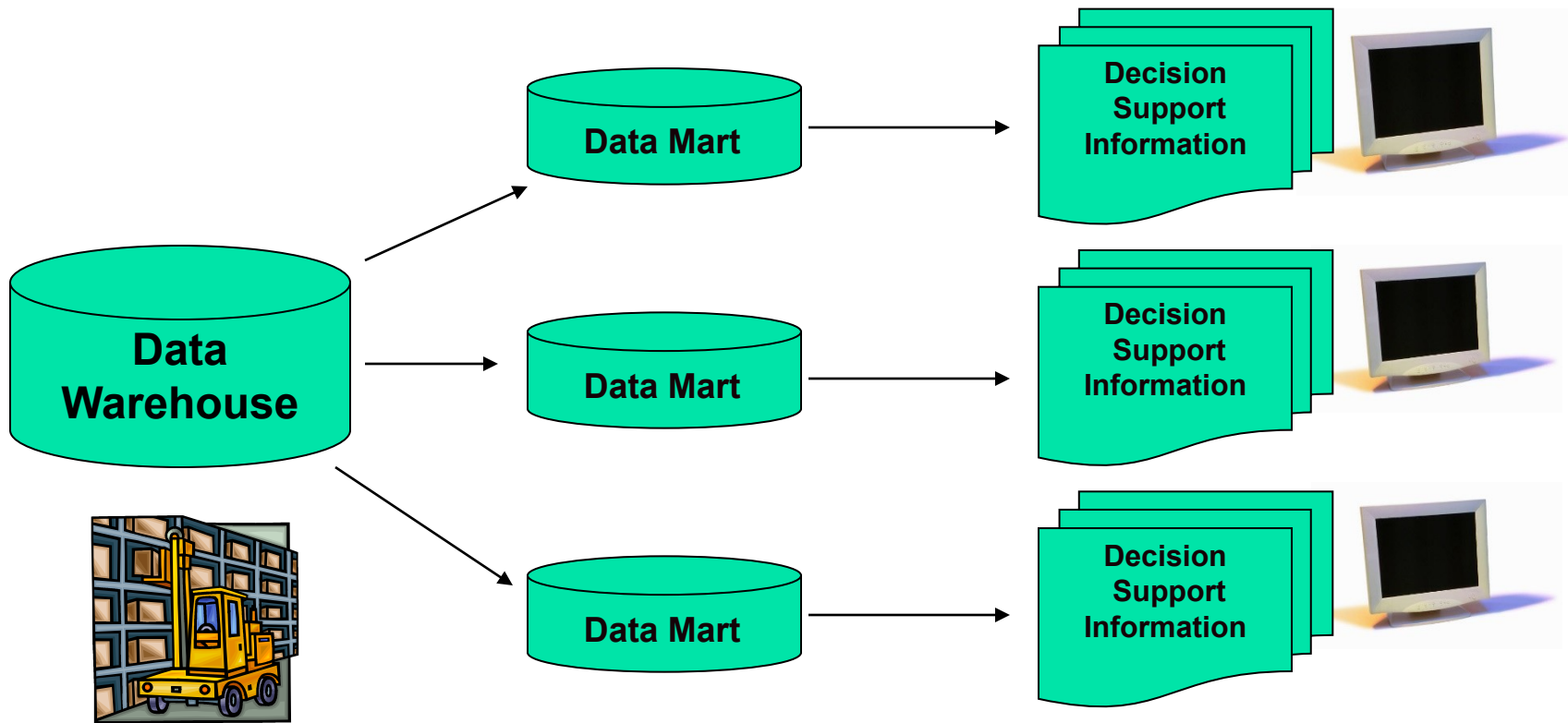


# Vrstvy pro analýzu dat

---

- Reporting : ad hoc dotazovací proces do DB komponent BI
- (ad hoc = k tomuto, za tímto účelem, pro tento jednotlivý případ)
- OLAP : pokročilé a dynamické analytické úlohy
  
- Data Mining (dolování dat) : sofistikovaná analýza většího množství dat
  
- Algoritmy pro dolování dat :
  - rozhodovací stromy
  - Neuronové sítě
  - Clustering a klasifikace

# Datový sklad->datové tržiště (anglická verze)





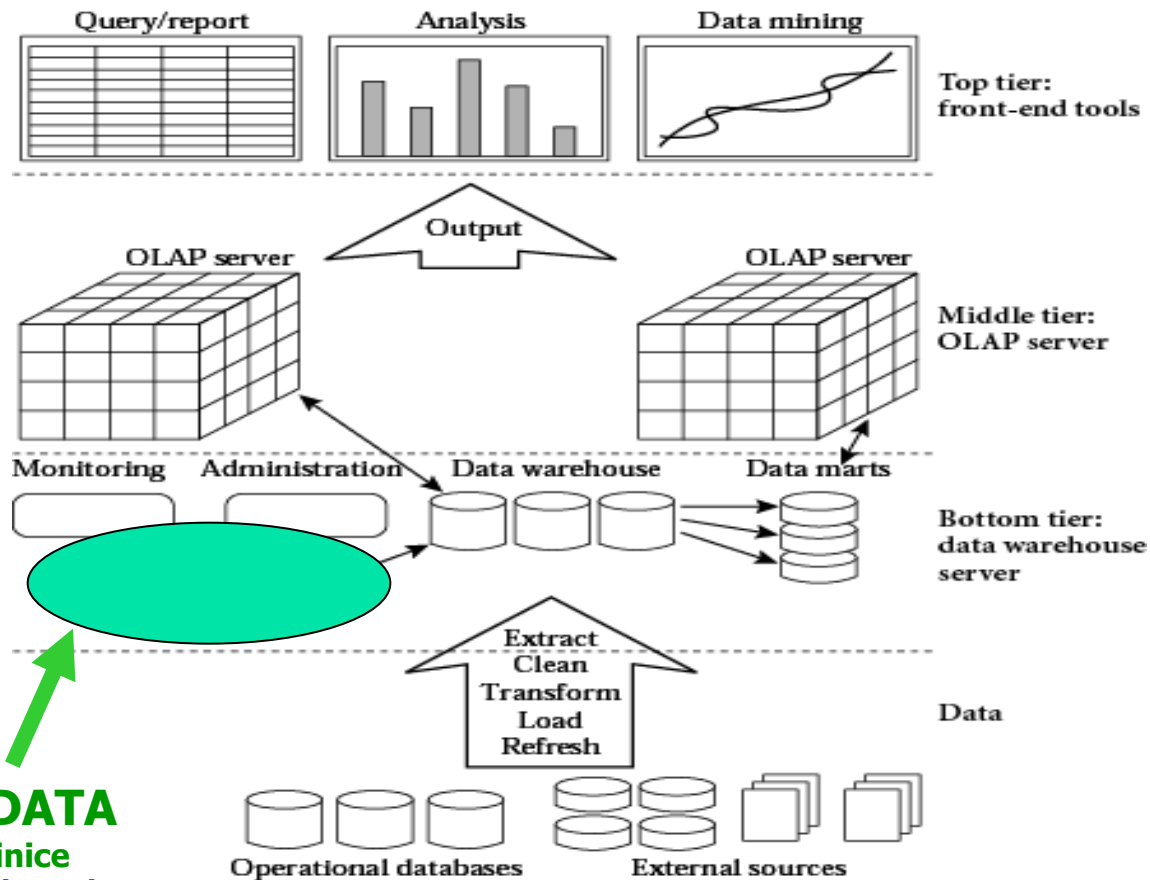
# Vysvětlení pojmu METADATA

---

**Metadata** jsou data o datech, kde pomocí předem definovaných dat s jasně danou a popsanou strukturou uchováváme informace o jiných datech.

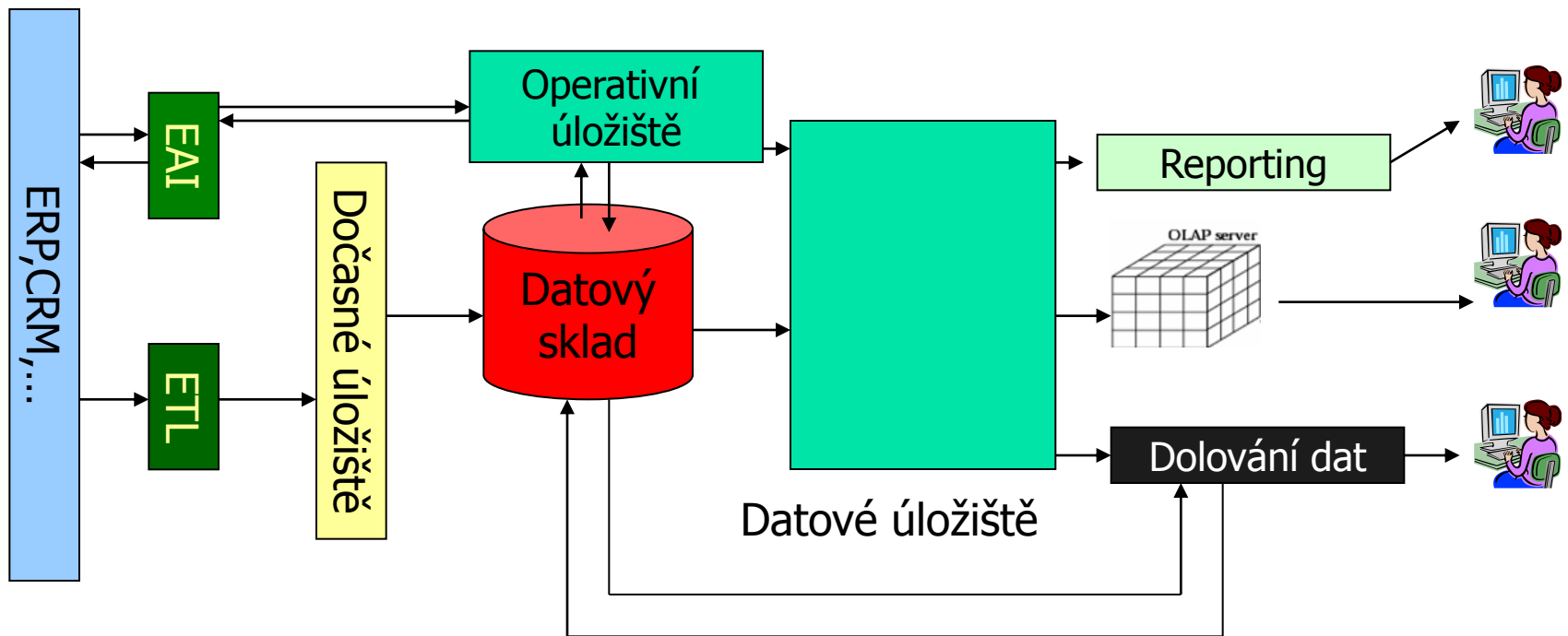
Typickým příkladem **metadat** jsou katalogizační záznamy v knihovnách, což byla jejich původní funkce.

# Architektura OLAP (anglická verze)



**METADATA**  
viz definice  
na předchozím snímku

# Hlavní komponenty BI a jejich vazby



Transformační nástroje (ETL : Extraction Transformation Loading)  
Integrační nástroje (EAI : Enterprise Application Integration)

# Dolování dat

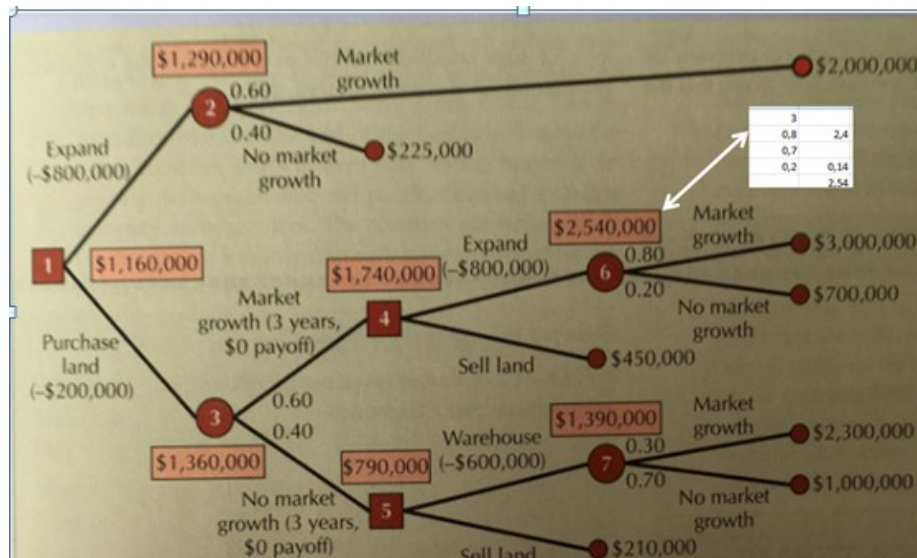


- Rozhodovací stromy
- Neuronové sítě
- Genetické algoritmy
- Clustering a klasifikace

# Dolování dat



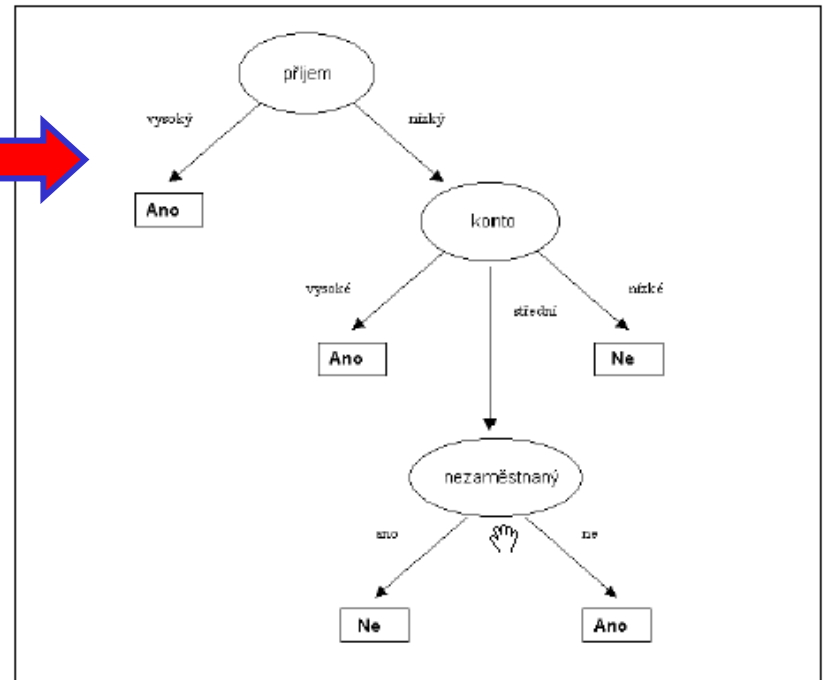
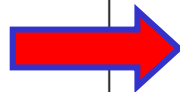
- Rozhodovací stromy (RS) - prediktivní model, který se zobrazuje v podobě stromu, kde každý uzel určuje kritérium pro následní rozvětvení. Strom rozděluje veškerá zdrojová data do segmentů, kde každý list odpovídá určitému segmentu definovanému předešlými uzly. Data v jednom segmentu mají shodné vlastnosti.





# Příklad vytvoření RS

klient	příjem	konto	pohlaví	nezaměstnaný	úvěr
k1	vysoký	vysoké	žena	ne	ano
k2	vysoký	vysoké	muž	ne	ano
k3	nízký	nízké	muž	ne	ne
k4	nízký	vysoké	žena	ano	ano
k5	nízký	vysoké	muž	ano	ano
k6	nízký	nízké	žena	ano	ne
k7	vysoký	nízké	muž	ne	ano
k8	vysoký	nízké	žena	ano	ano
k9	nízký	střední	muž	ano	ne
k10	vysoký	střední	žena	ne	ano
k11	nízký	střední	žena	ano	ne
k12	nízký	nízké	muž	ne	ano



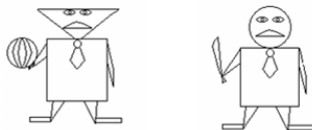
Typy stromů :

- CART=Classification and Regression Trees  
(kriterium redukce směrodatné odchylky)
- CHAID =Chi-squared Automatic Interaction Detector

# Rozdělení postaviček podle atributů



přátelští

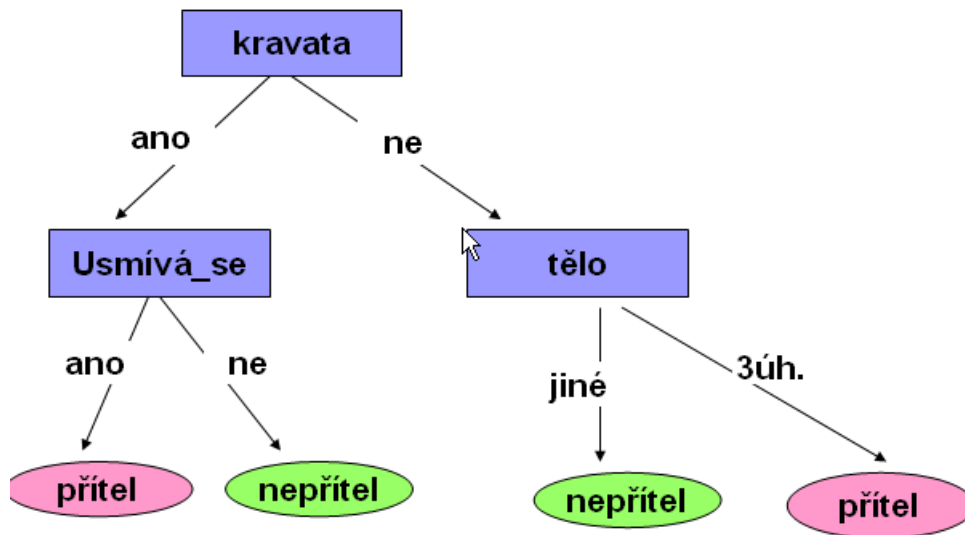


nepřátelští



Hlava	Úsměv	Ozdoba	Tvar těla	Předmět	Přátelský
Kruh	Ne	Kravata	Čtverec	Šavle	NE
Čtverec	Ano	Motýlek	Čtverec	NIC	ANO
Kruh	Ne	Motýlek	Kruh	Šavle	ANO
Trojúhelník	Ne	Kravata	Čtverec	Balon	NE
Kruh	Ano	NIC	Trojúhelník	Květina	NE
Trojúhelník	Ne	NIC	Trojúhelník	Balon	ANO
Trojúhelník	Ano	Kravata	Kruh	NIC	NE
Kruh	Ano	Kravata	Kruh	NIC	ANO

# Rozhodovací strom jako logický výraz



(Kravata=ano & usmívá\_se=ano) **V** (Kravata=ne & tělo=3úh.)



# OLAP databáze

---

- **OLAP** DB představují jednu nebo více souvisejících OLAP kostek
- **OLAP** kostka na rozdíl od datových skladů zahrnuje předzpracované agregace dat podle definovaných hierarchických struktur dimenzí a jejich kombinací
- Technologie **OLAP** má několik variant (uvádím zde pouze dvě z nich):
  - **MOLAP** - Multidimensional OLAP (speciální uložení v multidimenzionálních-binárních kostkách)
  - **ROLAP** – Relational OLAP (uloží data do relační DB)

# Datová pumpa

**Primární  
transakční systém  
(ERP, CRM,..)**



**Datová  
pumpa**



**Datový  
sklad**

# Datová pumpa (kritické místo celé aplikace)

Datová pumpa, nebo-li ETL nástroj umožňuje efektivní zpracování velkých objemů z různých zdrojů a jejich uložení do datového skladu. Každý ETL nástroj musí umět:

- zpracovávat různorodá data obvykle fyzicky umístěná na různých místech,
- navrhovat transformace pro přenos dat mezi různými datovými formáty



**Zpracování** = odstranění redundancí, agregace podle dimenzí, zapomínání dat  
**Zapomínání dat** = úmyslné odstranění nepotřebných dat z datového skladu

# Datová pumpa (kritické místo celé aplikace)

Datová pumpa = Extraction Transformation and Loading = ETL

