

PB001: Úvod do informačních technologií

Luděk Matyska
Přednášející: Eva Hladká

Fakulta informatiky Masarykovy univerzity

podzim 2013



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 1 Organizační úvod
- 2 Společenské aspekty
- 3 Technické prostředky

Základní podmínky

- Přednášky nejsou povinné
- Zkouška je pouze písemná
 - Termíny oznámím do konce října (cca 5, 2 řádné, dva kombinované, jeden pouze opravný)
 - Jeden náhradní termín
 - Vzhledem ke kapacitním omezením doporučuji rané termíny
 - Prototypové zadání písemky dám k dispozici koncem listopadu
- Studijní literatura uvedena u sylabu
- Přednáška je nahrávána na video

Cíle přednášky

- Základní orientace v oblasti informačních technologií.
- Úvod do technického a programového vybavení současných počítačů a propojovacích sítí.
- Etické a sociální rozměry informačních technologií.
- Systémový (konceptuální) pohled na celou oblast.
- „Průvodce“ následujícím studiem

Dualita Informatiky

- Unikátní kombinace reálných a abstraktních (virtuálních) systémů
 - Technické komponenty (*hardware*): podléhají fyzikálním zákonům
 - Programy (*software*): „ztělesnění“ abstraktních konstrukcí

Dualita Informatiky

- Unikátní kombinace reálných a abstraktních (virtuálních) systémů
 - Technické komponenty (*hardware*): podléhají fyzikálním zákonům
 - Programy (*software*): „ztělesnění“ abstraktních konstrukcí
- Důsledky:
 - Virtuální prostředí
 - Pocit, že IT stojí mimo „realitu“
 - Fenomén *vaporware*

Společenské aspekty

- Výrobní a obchodní procesy
- Nástroj vědy
- Komunikace
- Zábava

Společenské aspekty

- Výrobní a obchodní procesy
- Nástroj vědy
- Komunikace
- Zábava
- Kriminální činnost

Výrobní a obchodní procesy

- Řízení výrobních procesů
- Informační a manažerské systémy
- Nové formy vývoje (simulace místo fyzických modelů)
- Ovlivnění forem spolupráce/komunikace
 - Mezi institucemi (B2B, Bussiness to Bussiness)
 - Instituce a zákazník (B2C, Bussiness to Customer)
 - Mezi zákazníky (C2C)
- Zcela nové příležitosti (Google, mapy, GPS, ...)

Nástroj vědy

- Původní použití počítačů
- Trvale klíčový směr využití
- Ovlivňuje způsob vědecké práce
 - Experimenty versus simulace
 - Statistické zpracování velkých souborů
 - Astronomie
 - Bio-informatika
 - Virtuální vědecké týmy (spolupráce)
- Formule 1 výpočetní techniky

Komunikace

- Komunikace mezi počítači
- Komunikace mezi lidmi (případně člověk–automat) – opět roste význam
 - Telefony
 - Faxy
 - Mobilní komunikace
- Média
- Zvýšení fragility společnosti

Zábava

- Televize
- Počítačové hry
 - Fenomén on-line her: specifické prostředí pro spolupráci
- Pasivní versus aktivní přístup
- Peer to peer sítě (Napster, Gnutella, ...)
- Virtuální realita

Kriminální činnost

- Kriminalita bílých límečků
- Zneužívání zdrojů na síti (účty, výpočetní výkon, kapacita sítě, poštovní služby, . . .)
- Krádeže informací (čísla kreditních karet, telefonní linky, špionážní činnost)
- Viry
- Záměrně špatné informace
- Destabilizace společnosti
 - Specifickým šířením informací
 - Útoky na infrastrukturu
 - Útoky na citlivé informační zdroje

Právo a etika v IT

- V podstatě inženýrská disciplína avšak neinženýrské přístupy (shrink wrap licence, minimální odpovědnost za chyby, ...)
- Kódy/normy správného chování/přístupu
- Faktická a právní odpovědnost
- IPR (Intellectual Property Rights), autorská ochrana, softwarové patenty

Dekompozice

- Dva rozměry:
 - Od fyzické po programovou vrstvu
 - Různé komponenty na téže vrstvě

Dekompozice

- Dva rozměry:
 - Od fyzické po programovou vrstvu
 - Různé komponenty na téže vrstvě
- Příklady:
 - ISO OSI síťový model: např. linková, transportní a aplikační vrstva

Dekompozice

- Dva rozměry:
 - Od fyzické po programovou vrstvu
 - Různé komponenty na téže vrstvě
- Příklady:
 - ISO OSI síťový model: např. linková, transportní a aplikační vrstva
 - Vrstvy operačního systému: např. kernel, ovladače, překladače, aplikace

Dekompozice

- Dva rozměry:
 - Od fyzické po programovou vrstvu
 - Různé komponenty na téže vrstvě
- Příklady:
 - ISO OSI síťový model: např. linková, transportní a aplikační vrstva
 - Vrstvy operačního systému: např. kernel, ovladače, překladače, aplikace
 - Různé typy procesorů

Dekompozice

- Dva rozměry:
 - Od fyzické po programovou vrstvu
 - Různé komponenty na téže vrstvě
- Příklady:
 - ISO OSI síťový model: např. linková, transportní a aplikační vrstva
 - Vrstvy operačního systému: např. kernel, ovladače, překladače, aplikace
 - Různé typy procesorů
 - Různé programovací jazyky

Disciplíny

- Technické prostředky
 - Architektura počítačů a sítí

Disciplíny

- Technické prostředky
 - Architektura počítačů a sítí
- Programové prostředky
 - Operační systémy
 - Programovací jazyky
 - Aplikace

Technické prostředky – základní pojmy

- Procesor(–řadič)–paměť–periferie: von Neumannova architektura

Technické prostředky – základní pojmy

- Procesor(–řadič)–paměť–periferie: von Neumannova architektura
- Řízené zpracování *dat*

Technické prostředky – základní pojmy

- Procesor(–řadič)–paměť–periferie: von Neumannova architektura
- Řízené zpracování *dat*
- Jiné modely architektury:
 - Turingovy stroje
 - Dataflow přístup
 - Objektově-orientovaná
 - Deklarativní (funkcionální či logická)

Processor

- Stroj vykonávající *instrukce*
- Vnitřní hodiny: takt procesoru
- Základní jednotka sekvenční (ALU)
- Může obsahovat více jednotek: vnitřní paralelismus
- Instrukční cyklus: výběr a provedení instrukce jednou jednotkou

Typy procesorů

- Univerzální
 - CISC: Complex Instruction Set Computer
 - RISC: Reduced Instruction Set Computer
 - ...
- Specializované
 - Vektorové
 - Grafické
 - Embedded
 - ...

Paměť (vnitřní)

- Uchovává data
- Přímě adresovatelná: sloupec a řádek
 - Rozsah adres: 16, 32, 64, . . . bitů
- Cyklus paměti: doba nezbytná pro vystavení nebo zápis dat
- Vzpaatování se po provedené operaci, prokládání paměti
- Statická vs. dynamická paměť, volatilita
- Hierarchie paměti
 - Rychlá—pomalá
 - Drahá—levná

Paměť (vnitřní)

- Uchovává data
- Přímo adresovatelná: sloupec a řádek
 - Rozsah adres: 16, 32, 64, . . . bitů
- Cyklus paměti: doba nezbytná pro vystavení nebo zápis dat
- Vzpamatování se po provedené operaci, prokládání pamětí
- Statická vs. dynamická paměť, volatilita
- Hierarchie pamětí
 - Rychlá—pomalá
 - Drahá—levná
 - Ilustrace *ekonomického imperativu* v IT

Periferie

- Zajišťují vstup/výstup informací:
 - komunikace s uživatelem
 - permanentní ukládání dat
 - komunikace s jinými systémy

Komunikace s uživatelem

- Interaktivní
 - Klávesnice: vstup
 - Myš, tablet, stylus, . . . : vstup
 - Obrazovka: výstup i vstup
 - Zvuk: výstup i vstup
- Dávkové: prostřednictvím jiných zařízení

Permanentní ukládání dat

- Paměti (ROM, PROM, EPROM, NVRAM)
- Disky
 - Magnetické
 - Magnetooptické
 - Optické
- Pásy
- Síť

Permanentní ukládání dat

- Paměti (ROM, PROM, EPROM, NVRAM)
- Disky
 - Magnetické
 - Magnetooptické
 - Optické
- Pásky
- Síť
- Papír: *trvanlivost!*

Komunikace

- Počítačové sítě
 - Drátové
 - Elektrické
 - Optické

Komunikace

- Počítačové sítě
 - Drátové
 - Elektrické
 - Optické
 - Bezdrátové
 - Radiové vlny
 - Optické

Komunikace

- Počítačové sítě
 - Drátové
 - Elektrické
 - Optické
 - Bezdrátové
 - Radiové vlny
 - Optické
 - Akustické

Komunikace

- Počítačové sítě
 - Drátové
 - Elektrické
 - Optické
 - Bezdrátové
 - Radiové vlny
 - Optické
 - Akustické
- Mechanické

Speciální periferie

- Virtuální realita
 - Brýle a helmy
 - 3D projekce a prostorový zvuk
 - Haptika (rukavice, ...)
 - Detekce polohy a pohybu

Speciální periferie

- Virtuální realita
 - Brýle a helmy
 - 3D projekce a prostorový zvuk
 - Haptika (rukavice, . . .)
 - Detekce polohy a pohybu
- Wearable computers

Co je to počítač?

- Standardní pohled:
 - Procesor(y)
 - Paměť
 - Periferie
- Možné i jiné pohledy
 - Buněčné automaty
 - Neuronové počítače
 - ...

Paralelní systémy

- Úzce propojené (tightly coupled)
- Volně propojené (loosely coupled)
- Distribuované
- Gridy

Úzce propojené systémy

- Často společná paměť
- Minimální vliv vzdálenosti procesorů
- Speciální propojení procesorů a pamětí
- Vhodné pro tzv. *jemný* paralelismus
- Typický výpočetní model: sdílená paměť (i kdyby byla pouze virtuální)

Volně propojené systémy

- Převážně distribuovaná paměť (každý procesor zvlášť)
- Vzdálenost procesorů může hrát roli
- Speciální propojení procesorů
- Výrazně vyšší latence (zpoždění) v meziprocessorové komunikaci (jednotky **mus** a méně)
- Existence operací `remote put` a `remote get` pro přístup do paměti vzdáleného procesoru
- Typický výpočetní model: zasílání zpráv

Distribuované systémy

- Rozšíření předchozího modelu
- Vždy distribuovaná paměť
- Vzdálenost procesorů hraje významnou roli
- Propojení procesorů často formou běžné LAN sítě
- Vysoká latence v meziprocessorové komunikaci (**100 μ s** až jednotky ms)
- Typický výpočetní model: zasílání zpráv

Gridy

- Systém distribuovaný po geograficky rozsáhlých prostorech (země, kontinent, . . .)
- Propojeny samostatné počítače (včetně paralelních)
- Propojení počítačů WAN sítí
- Extrémně vysoká latence v meziprocesorové komunikaci (desítky až stovky ms)
- Prakticky jediný výpočetní model: zasílání zpráv