

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
KATEDRA POČÍTAČOV A INFORMATIKY

ZÁKLADY ALGORITMIZÁCIE A PROGRAMOVANIA

Úvod do Informatiky

Doc. Ing. Jaroslav Porubän, PhD.

2016

1. Údaj, informácia

Pojem *informácia* vzhľadom na svoju mnohovýznamovosť je rozsiahlejšie definovateľný. Najvšeobecnejšie môžeme informáciu definovať ako odraz reálneho sveta. V princípe informácia je slovo s mnohými významami, ktoré závisia na kontexte, ale vo všeobecnosti sa dá opísať ako predpis blízky pojmom *význam, poznatok, signál, inštrukcia, komunikácia, reprezentácia* či *mentálny podnet*.

Vo všeobecnosti údaje, ktoré sú získavané, spracovávané, prenášané či ukladané sú dvojakého typu:

- *Údaje* vyjadrujúce stav, mieru alebo hodnotu veličiny.
- *Inštrukcie* vyvolávajúce určitú akciu, návod, predpis alebo smerovanie k cieľu.

Takto je možné povedať, že informácia zahŕňa v sebe *správu* spolu s jej *významom* pre príjemcu. Je to správa, ktorá vyjadruje istý stav, slúži určitému cieľu alebo vyvoláva nejakú akciu.

Správa sa stáva informáciou buď v dôsledku *ľudskej interpretácie* alebo tým, že ju *spracujú algoritmy*. Podľa Shannonovej teórie informácií je informácia mierou stredného informačného obsahu, prenositeľného daným kódovaním. Následne Informatika je veda o získavaní, zbere, prenose, triedení, ukladaní, uchovávaní (pamätaní), aktualizovaní, spracovaní, vyhodnocovaní a využívaní informácií na úrovni signálov, údajov, symbolov, správ, poznatkov a znalostí.

Predmet *informatiky* v užšom zmysle súvisí s výpočtovou technikou nasledovne:

- skúma zákonitosti a princípy tvorby informačných systémov a realizácie informačných procesov v nich definovaných,
- zaoberá sa vlastnosťami a zákonitosťami týchto procesov a ich algoritmickou realizáciou pomocou prostriedkov výpočtovej techniky,
- zahŕňa tvorbu, vývoj a využitie programových a technických prostriedkov výpočtovej techniky, ako nástroja na automatizované spracovanie informácií, reprezentujúcich údaje, správy a poznatky v jednotlivých aplikačných oblastiach informatiky,

V súčasnosti je informatika chápaná ako technická vedná disciplína o informačných procesoch prebiehajúcich pri spracovaní informácií, chápanom ako prenos informačných funkcií (operácií) na jej výpočtové prostriedky t. j. na počítač.

Základnými charakteristikami informácie sú:

- *merateľnosť* - možno ju merať a tým určiť jej množstvo (kvantitu), napr. na pošte sa platí za telegram podľa počtu slov (počet slov je vyjadrením množstva informácie)
- *adresovateľnosť* - má svojho adresáta pre ktorého môže, ale nemusí mať význam. Z tohto hľadiska teda môžeme informácie rozdeliť na *užitočné* a *neužitočné*.

Z toho nám vyplýva vzťah medzi údajom a informáciou: *Každá informácia musí byť súčasne údajom, ale nie každý údaj musí byť pre nás informáciou s nenulovým obsahom*. Človek pre svoju činnosť potrebuje informácie. Nedostatok informácií môže viesť k subjektívnemu rozhodovaniu. Podobné dôsledky však môže mať aj nadbytok informácií. Pre kvantitu informácií objektívne existuje prah nasýtenia, za ktorým už človek nie je schopný spracovať ďalšie informácie. Zvyšovanie kvantity informácií vedie zákonite k poklesu ich využiteľnosti. S poklesom využiteľnosti informácií klesá aj použiteľná hodnota údajov. Pre hodnotenie kvality informácií nie je zatiaľ k dispozícii objektívna miera hodnotenia. Napriek tomu sa za vhodné kritériá považujú:

- pravdivosť (objektívnosť)
- konzistentnosť
- integrovanosť
- pragmatičnosť
- pohotovosť

K týmto kritériám by sme mohli pripojiť aj „*inteligentnosť*“, t.j. schopnosť zachytiť poznatky a vedomosti v asociatívnom princípe, ktorý je blízky ľudskému mysleniu.

Z pohľadu kvalitatívnej miery zhodnotenia informácií sa však považujú tieto atribúty informácie:

- *relevantnosť* - vyjadruje či daná informácia súvisí s danou úlohou
- *vierohodnosť, správnosť (validita)* - je mierou správnosti vyjadrenia príslušného javu alebo objektu
- *pochopiteľnosť* - vyjadruje schopnosť informácie sprostredkovať informačný obsah svojmu príjemcovi
- *presnosť* - budeme chápať ako informačnú presnosť
- *aktuálnosť* - informácie súvisí so starnutím informácií a poklesom ich úžitkovej hodnoty. Aktuálnosť údajov je funkciou času medzi momentom, ku ktorému informácie vyjadrujú pozorovaný objekt, a momentom využitia informácie
- *včasnosť informácií* - vyjadruje to, že informácie sú k dispozícii v čase riešenia úlohy.
- *frekvencia poskytovania informácií* - je v tesnom spojení s rytmom riadených procesov.

2. Informačné technológie

Informačné technológie *potom chápeme ako prostriedky a metódy na získavanie, zber, prenos, triedenie, ukladanie, uchovávanie, aktualizáciu, spracovanie, vyhodnocovanie a využívanie informácií.*

Informatika v zmysle "computer science" sa prevažne zaoberá informačnými procesmi v počítačoch a počítačových systémoch, ich analýzou a syntézou, organizáciou, spracovaním a aplikačným využitím.

Technické prostriedky (hardvér, angl. hardware) sú technické zariadenia číslicového počítača, ktoré umožňujú uchovávanie, spracovanie a prenos binárne kódovaných informácií. Tieto prostriedky sú navzájom poprepájané do určitej architektúry, ktorá charakterizuje spôsob spracovania informácií.

Programové prostriedky (softvér, angl. software) - programy - v užšom význame sú to binárne zakódované informácie o spôsobe spracovania určitých údajov doplnené podľa potreby o binárne zakódované údaje - t.j. *program tvorí postupnosť inštrukcií a údajov.* Program môže existovať v rôznych formách. Tá forma, ktorá je binárne kódovaná a je priamo vykonateľná na danom číslicovom počítači, sa nazýva *vykonateľná forma*. Program môže existovať aj v textovom tvare ako tzv. *zdrojový text* zapísaný v nejakom *programovacom jazyku*. Programové prostriedky daného číslicového počítača sú programy, ktoré môže daný počítač vykonávať - sú vykonateľné na danej architektúre.

3. Operačné systémy a ich delenie

Operačný systém (OS) je základom činnosti počítača. Operačný systém umožňuje zápis informácie do operačnej pamäte, jej čítanie, monitorovanie vstupov (klávesnica, myš,...), zobrazovanie informácie na výstupnej jednotke a prepínanie jednotlivých režimov zobrazovania (napr. textový a grafický režim). Ďalej umožňuje prenos informácie z počítača k pripojeným prídavným zariadeniam, k sériovému a paralelnému rozhraniu a k ďalším komponentom zabezpečujúcim styk počítača s okolím vrátane pripojenia do počítačovej siete. K nemenej významným činnostiam patrí organizácia prenosu údajov medzi operačnou a vonkajšou pamäťou. Súhrnne povedané, *operačný systém predstavuje množinu technológií a programov, pomocou ktorých počítač plní svoje funkcie.* Operačný systém riadi a kontroluje jednotlivé časti technického vybavenia počítača a zaisťuje pre používateľské programy všetky služby týkajúce sa ovládania technických prostriedkov. Taktiež sprostredkovať komunikáciu medzi používateľom a počítačom, vykonáva príkazy používateľa. Vo svete existuje veľké množstvo operačných systémov, ktoré sú aplikované prakticky na všetkých typoch počítačov, malými počítačmi (aj v mobilnom telefóne) počnúc a veľkými superpočítačmi končiac. Medzi významné operačné systémy patria MS WINDOWS, UNIX, LINUX, OS X, Android a iOS.

Operačné systémy sa rozdeľujú podľa viacerých kritérií, napríklad podľa toho, *pre koľkých používateľov* je OS určený. Potom rozlišujeme OS:

- *jednopoužívateľské (single-user)*
- *viacpoužívateľské (multi-user)*

Iným kritériom delenia je podľa počtu úloh, koľko vie operačný systém obsluhovať naraz príp. podľa schopnosti reentrantnosti úloh (viacnásobné spracovanie jednej úlohy, tzv. *multithreading*). Potom rozlišujeme operačné systémy:

- *jednouúlohové (monotasking)* a
- *viacúlohové (multitasking).*

Pri implementácii multitaskingu sa rozlišujú na tejto úrovni dva druhy:

- *kooperatívny multitasking* a
- *preemptívny multitasking*.

Kooperatívny multitasking predstavuje schopnosť spustiť viac úloh a prepínať medzi nimi, ale kooperatívnosť úloh spočíva práve v tom, že jednotlivé úlohy si podľa požiadavky používateľa poskytujú čas na svoj beh a v prípade, že neboli aktívne, ich činnosť bola pozastavená. Tento typ multitaskingu je síce implementačne jednoduchší ale predpokladá spúšťanie korektných programov. V prípade chyby sa totiž úloha nemusí vzdať svojich pridelených prostriedkov (najmä časového kvanta) a následne to spôsobí „zamrznutie“ celého systému.

Preemptívnosť úloh spočíva v paralelnom vykonávaní úloh, čo pre používateľa znamená, že môže naraz napr. formátovať disketu a pritom sa hrať hru a obidva procesy, z pohľadu používateľa, pracujú paralelne t.j. OS prerozdeľuje čas procesora pre jednotlivé procesy. Spôsobom ako je pridelený čas jednotlivým procesom je niekoľko. Najjednoduchší spôsob je príslušné časové kvantum rozdeliť medzi jednotlivé procesy rovnako. Riadiacu úlohu hrá tzv. **jadro** operačného systému. Práve jadro OS prideliť procesom všetky prostriedky vrátane časového kvanta a v prípade viacjadrových resp. viacprocesorových počítačových systémov jadro aj prerozdeľuje príslušné úlohy na príslušné jadrá procesora.

4. Distribuované systémy

Distribuovaný systém je systém, ktorého komponenty sú umiestnené na rôznych miestach v počítačovej sieti. Tieto komponenty navzájom komunikujú zasielaním správ. Základné architektúry v distribuovaných systémoch sú:

- **Klient-server** (*client-server*) – server poskytuje služby, ktoré klient využíva.
- **Rovný s rovným** (*peer-to-peer*) – zodpovednosť je rozdelená rovnomerne medzi všetky komponenty.

Model klient-server je dnes najbežnejším modelom pri tvorbe softvérových aplikácií. Podľa tohto modelu funguje napríklad služba www, elektronická pošta ale aj aplikácie ako gmail, facebook, twitter a masívne hry pre viacero hráčov, napr. World of Warcraft. Server slúži v týchto aplikáciách ako centrálné úložisko údajov a komunikačný bod poskytujúci služby.

4.1. Model klient-server

Server je program implementovaný na hostiteľskom počítači, ktorý poskytuje služby. Na jednom počítači môže byť implementovaných viacero serverov, a aj v jednej sieti môže byť viacero serverov, podľa potreby.

Klient je program, implementovaný na pracovnej stanici, ktorý využíva služby servera. Klient je aktívnym prvkom modelu klient/server, na základe jeho požiadavky server poskytuje danú službu.

Hostiteľské počítače majú väčšinou väčší výkon ako pracovne stanice. Typickými príkladmi pracovných staníc sú osobný počítač, notebook alebo tablet.

Medzi najznámejšie typy serverov patria:

- **Server súborov** (*file server*) je jedným z najstarších typov serverov. Poskytuje klientom súbory, ich časti alebo celé súborové systémy tak, aby mohli viacerí klienti zdieľať súbory, ktoré sú uložené na diskovom priestore tohto servera. Výhodou súborových serverov je aj to, že umožňujú zdieľať súbory v nehomogénnych prostrediach, napríklad používateľom používajúcim Unix alebo Linux umožnia prístupovať k súborom používateľov používajúcich MS Windows a naopak. Jeden z najznámejších súborových server je *SAMBA*.
- **Databázový server** (*database server*) postupne nahrádza klasický súborový prístup. Tým, že údaje sú uložené a spracovávané centrálné, zvyšuje sa ich bezpečnosť a zabezpečuje sa ich integrita. Databázové servery sú optimalizované na manipuláciu s údajmi tak, aby dokázali efektívnejšie splniť požiadavky klientov. Nakoľko klientovi odosielajú iba údaje, ktoré potrebuje, výrazne znižujú záťaž prenosového média. Použitím databázového servera sa komunikácia redukuje na odoslanie požiadavky, ktorá je veľká niekoľko sto bajtov a prijatie odpovede, ktorej veľkosť je závislá od podmienky požiadavky. Dnes sú

najčastejšie využívanými typmi databázových serverov SQL servery (napr. Oracle, Microsoft SQL Server, InterBase, Sybase, MySQL či PostgreSQL, SAP Database Server).

- **Aplikačný server** (*application server*) je pomerne novým typom servera. Na klientovi je implementovaná prezentačná logika a na serveri aplikačná logika aplikácie. Na rozdiel od servera súborov, ktorý môže poskytovať miesto pre uloženie aplikácie, ale tá sa musí preniesť a vykonať na strane klienta, pri aplikačnom serveri sa mnohé časti aplikácie vykonávajú na serveri. Klientovi sa potom prenesú výsledky vykonania aplikácie. Výhodou tohto usporiadania je aj jednoduchšia správa aplikácie, vrátane jej aktualizácie. Príklady aplikačných serverov sú napr. SAP Application Server, JBoss, a pod.
- **FTP server** poskytuje službu pre prenos súborov. Súbory možno prenášať zo servera na klienta alebo naopak. FTP servery môžu byť prístupné pre všetkých klientov – *anonymné FTP servery*, alebo môže byť ich prístup viazaný heslom. Z hľadiska bezpečnosti však často krát administrátori siete nepovoľujú túto službu.
- **Web server** je spojený s protokolom http (tiež http server). Tento protokol a aplikácie s ním spojené, t. j. *WWW servery*, sú príčinou takého rýchleho rozvoja Internetu. Medzi najpoužívanejšie HTTP servery patria Apache (najviac používaný), Microsoft Internet Information Server (len Windows platforma).
- **Poštový server** (*mail server*) poskytuje najvyužívanejšiu službu Internetu, a to *elektronickú poštu*.
- **Autentifikačný server** (*authentication server*) dozerá na to kto, kedy, odkiaľ príp. ako sa do systému prihlásil. Na druhej strane jeho úlohou je zabezpečiť informovanie klienta, že je pripojený práve na zabezpečený systém a nie na prípadný „podhodný“ systém, čo je dôležité napr. pri internet bankingu (e-banking). Funkciu autentifikačného servera plní napr. aj *LDAP server*.

5. Služba World Wide Web

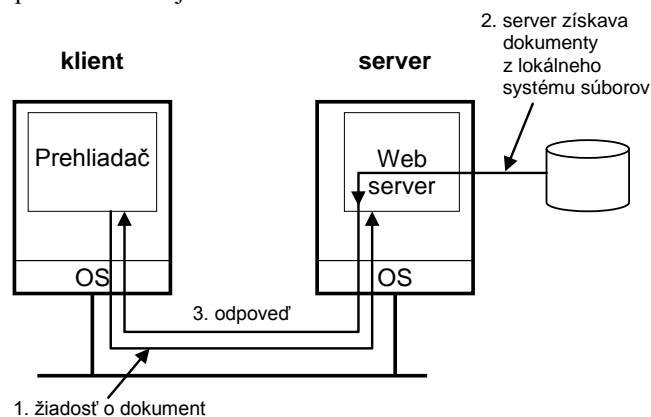
Najpopulárnejšou sieťovou službou je v súčasnosti www služba (World Wide Web), ktorá pracuje na báze protokolu *HTTP* (HyperText Transfer Protocol), ktorý je definovaný v dokumente RFC 2616. Tento kľúčový mechanizmus komunikácie www nám umožňuje prenášať webové dokumenty zo serveru do prehliadača prostredníctvom TCP a základného modelu klient/server.

Webové stránky sú zložené z *hypermediálnych dokumentov*. Predpona *hyper* naznačuje, že dokument môže pozostávať z odkazov na iné dokumenty, ktoré obsahujú podrobnejšie informácie o danej téme. Prípona *mediálne* popisuje rôzne položky, ktoré nemusia byť obyčajným textom, napr. obrázky, video atď.

Hypermediálne dokumenty sú uložené na www serveroch. Klientske programy sú *prehliadače* (browsers), napríklad *Mozilla Firefox*, *MS Explorer*, *Opera*, *Chrome*, *Safari* a pod.

Protokol http má nasledujúce charakteristiky:

- slúži pre distribuované, spolupracujúce hypermediálne informačné systémy,
- je objektovo-orientovaný, každý povel sa vykoná nezávisle na ostatných,
- možno ho použiť pre mnoho iných úloh, napr. pre doménové servery, distribuované objektovo-orientované systémy, atď.,
- umožňuje dohodu o reprezentácii údajov.



Obr. 1 Procesný model služby www

Autorom služby www a protokolu http je Tim Berners Lee, v rámci projektu , ktorý si stanovil nasledujúce ciele:

- navigácia pomocou hypertextu,
- podpora multimédií,
- integrácia už existujúcich služieb Internetu.

Prvú jednoduchšiu aplikáciu predstavil v roku 1990 pre prácu s obrovským telefónnym zoznamom výskumného ústavu CERN. Neskoršia integrácia grafiky zapríčinila rýchly rozmach a popularitu tejto služby. Webové stránky sú jednoznačne identifikované pomocou odkazu

URI - Universal Resource Identifier

Tvorí ho buď

- *adresa* - URL (Uniform Resource Locator), alebo
- *meno* -URN (Uniform Resource Name)

Adresa URL do prehliadača má tvar

protokol: // doménové meno [: č. portu] / špecifikácia súboru
(web stránky resp. zdroja)

Protokol je štandardne *HTTP*. Na mieste doménového mena je možné použiť aj IP adresu číselne. Napríklad požiadavku o sprístupnenie webovej stránky Technickej univerzity v Košiciach zapíšeme:

`http://www.tuke.sk`

Prehliadače však väčšinou podporujú aj iné protokoly, napríklad *FTP*, *HTTPS* (verzia http kryptovaná pomocou SSL).

Operácia	Popis
Head	Žiadosť o vrátenie hlavičky dokumentu
Get	Žiadosť o vrátenie dokumentu klientovi
Put	Žiadosť o uloženie dokumentu
Post	Poskytuje údaje, ktoré sa majú pridať k dokumentu (kolekcii)
Delete	Žiadosť o zmazanie dokumentu

Tab. 1 Operácie podporované protokolom HTTP

Protokol *HTTP* používa TCP spojenie. Po určitých úpravách ho však možno implementovať aj v sieťach s inými protokolmi. Práca *HTTP* protokolu pozostáva z *transakcií*. Transakcia pozostáva z nasledujúcich krokov: napísaním URL adresy v prehliadači klient

- nastaví spojenie TCP,
- pošle požiadavku príslušnému www serveru, http príkaz (Tab. 1),
- www server odpovedá, pošle žiadanú web stránku klientovi,
- klient požiada o uzavretie spojenia, spojenie sa ukončí na oboch stranách.

Na prípravu hypermediálnych dokumentov sa používajú rôzne nástroje, ktoré sú založené na prvom jazyku pre písanie hypertextových dokumentov *HTML* (HyperText Markup Language).

6. Softvérové inžinierstvo

Softvérové inžinierstvo predstavuje aplikáciu inžinierskych prístupov pri systematickom vývoji softvéru. Zahŕňa oblasti zaoberajúce sa:

- požiadavkami na softvér,
- návrhom softvéru,
- implementáciou (programovanie) softvéru,
- testovaním softvéru,
- konfiguráciou softvéru,

- údržba a správa softvéru,
- a riadením procesu vývoja softvéru.

Pri vývoji softvéru sú ako kľúčové nástroje používané *softvérové jazyky*, z ktorých významnú skupinu tvoria *programovacie jazyky*. Programovacie jazyky sa odlišujú *paradigmou* – prístupom k tvorbe programov. Podľa paradigmy delíme programovacie jazyky na:

- procedurálne, napr. Pascal, C,
- modulárne, napr. Modula,
- objektové, napr. C++, Smalltalk,
- logické, napr. Prolog,
- funkcionálne, napr. Haskell, Erlang, F#,
- aspektové, napr. AspectJ,
- multiparadigmatické – podporujúce viacero paradigiem, napr. Java, C#.