



Ministerstvo financií
Slovenskej republiky



ŠTRUKTÚRA DÁTOVÉHO CENTRA komponenty IS, dátové siete

prof. Ing. Pavol Pavol Horváth, PhD.

Slovenská technická univerzita
pavol.horvath@stuba.sk

ŠTRUKTÚRA PREZENTÁCIE

- **Štruktúra dátových centier**
- **Komponenty počítačového systému**
- **Technológie počítačového systému**
- **Systemové prostredie**
- **Dátové siete**
- **Internet**
- **Bezpečnosť internetu**

ŠTRUKTÚRA DÁTOVÝCH CENTIER

- Pôvodne VS ako integrovaná súčasť organizácie
- Súčasnosť zmenou IKT technológií zásadne iná
- **Aké sú hlavné úlohy súčasných DC**
 - Výkon prevádzky IKT
 - Technická podpora IS organizácie
 - Technologická správa objektu
 - Riadenie výpočtov. zdrojov a zdrojov uchovávania dát

Úlohy DC podrobnejšie

- **Výkon prevádzky IKT**
 - **Monitoring všetkých inštalovaných systémov, HW, OS, DBS**
- **Technická podpora IS organizácie**
 - **Spracovanie a riadenie procesov a požiadaviek na služby, load balancing, systémový manažment**
- **Riadenie výpočtov. zdrojov a zdrojov uchovávania dát**
 - **Poskytovanie spracovateľských zdrojov, riadenie výpočtovej výkonnosti a efektivity**
 - **Poskytovanie úložísk dát, vrátane riadenia (RAID, back up systémy, páskové zariadenia, optické back up systémy**

Úlohy DC podrobnejšie cont.

- **Riadenie prípravy a výroby výstupov**
 - **Dokumentácia o procesoch a procedúrach výroby výstupov**
 - **Riadenie, výroba a verifikácia tlačových výstupov alebo on line web výstupov**
 - **Optimalizácia a plánovanie spotrebného materiálu ak je to pre činnosť organizácie potrebné (podľa rozsahu výstupov)**

ŠTRUKTÚRY DC

- **Distribuované technologické priestory (napr. serverovne**
- **Jednoúčelové technologické priestory organizácie**
- **DC v samostatnom objekte**
- **DC v samostatnom objekte dodávateľa IKT služieb**

PARAMETRE DC

- **Najznámejšie medzinárodné štandardy pre DC**
 - The Uptime Institute
 - TIA 942
- **The UI striktne definuje parametre DC**
 - **System 4 tier (certifikát) definuje základné parametre technológie infraštruktúry, servisu, dostupnosti a spoľahlivosti**
- **TIA-942 je norma vyvinutá Telecommunication Industry Association**
 - Rovnako používa 4 TIER
 - **Norma stanovuje rozmiestnenie technológii DC, kabeláž a jej parametre, spoľahlivosť, napájanie, chladenie, vlhkosť a požiaru odolnosť**

PARAMETRE DC podľa UI

Položka	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Aktívne komponenty na podporu IT záťaže	N	N+1	N+1	N aj v prípade akejkoľvek poruchy
Distribučné cesty	1	1	1 aktívna a 1 náhradná	2 súčasne aktívne
Priebežná servisovateľnosť	Nie	Nie	Áno	Áno
Odolnosť voči jednej chybe	Nie	Nie	Nie	Áno
Zónovanie	Nie	Nie	Nie	Áno
Nepretržité chladenie*	Závislé od výkonovej hustoty	Závislé od výkonovej hustoty	Závislé od výkonovej hustoty	Áno, trieda A

KOMPONENTY POČÍTAČOVÉHO SYSTÉMU

- **Server** – počítač, vykonávajúci hlavnú výpočtovú činnosť, ale má aj pre iné použitie
- **Databázový server** – kde je umiestnená databáza údajov
- **Aplikačný server** – server, cez ktorý komunikuje používateľ s databázou a na ktorom sú inštalované aplikačné programy
- **Tlačový server** – slúži na zostavenie a realizáciu požiadaviek na tlač výstupov IS
- **Pamäťový server** – slúži na pripojenie a riadenie prístupu k pamäťovým diskovým poliam, dátovým sklodom
- **Komunikačný server** – slúži na riadenia prístupu do dátovej siete
- **WEB server** – poskytujúci štrukturované informácie a prístup k službám alebo údajom

MULTIPROCESOROVÉ POČÍTAČOVÉ SYSTÉMY

- **Počítače s distribuovanou výpočtovou alebo pamäťovou kapacitou**, používateľ prístupuje k aplikácii prostredníctvom dátovej siete, pričom systém mu prideluje technické (procesory a pamäť) a programové prostriedky pre výpočet zadanej úlohy
- **GRID** je rozsiahly distribuovaný (multiprocessorový) systém, zložený s organizačne samostatných elementov napr. počítače, diskové polia, informačné systémy, vzájomne prepojené dátovou sieťou
- GRID podľa cieľa a použitia môže byť výpočtový, dátový a informačný alebo informačný/znalostný

- **Výpočtový GRID** poskytuje zabezpečené služby pre spúšťanie aplikácií na distribuovaných výpočtových zdrojoch ide teda o virtuálny superpočítač pre riešenie náročných aplikácií, ktoré je nemožné riešiť pomocou jediného systému
- **Dátový GRID** je určený pre spracovanie rozsiahlych údajov s pomocou výpočtového GRIDU, je charakterizovaný zdieľaním veľkého množstva údajov, poskytovaním zabezpečeného prístupu k týmto údajom a ich následné správy, to vytvára ilúziu jednotného hromadného datového úložiska
- **Informačný/Znalostný GRID**, tiež aplikačný GRID je charakterizovaný snahou o rozšírenie možností datových GRIDOV o poskytovanie kategorizácie údajov, ontologie, zdieľanie znalostí a tvorby workflow

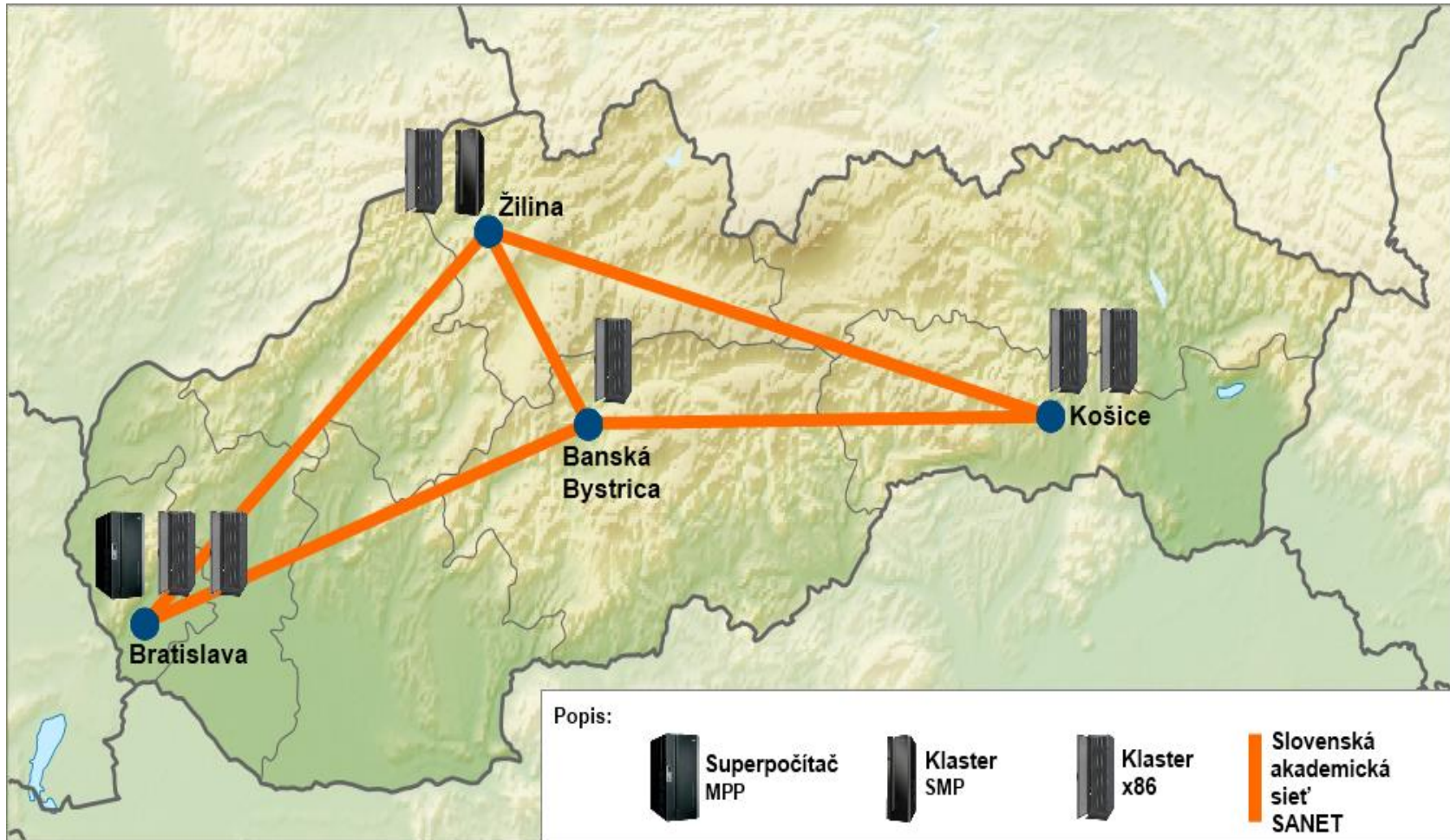
SUPERPOČÍTAČ (HPC)

- **Superpočítač je veľmi výkonný počítač alebo počítačový cluster obvykle určený pre zložité vedecko-technické výpočty**
- **Na slovensku sme nedávno na VS SAV ištalovali I. superpočítač na Slovensku, jeho parametre:**
- **Cluster 6 ks IBM Serverov typu DataPlex dx 360M3 s 264 do 624 procesorov**
- **celkový počet inštaloovaných procesorov 2976**
- **inštalovaná pamäťová kapacita 12 144 GB**
- **celková inštalovaná kapacita, vrátane ext. pamätí 483.2 TB**

SUPERPOČÍTAČ (HPC) cont.

- **V čase nákupu bol na cca 500. mieste vo svetovom rankingu superpočítačov**
- **čínsky systém Tiahne-2, sa v rankingu 500 superopočítačov dostal na 1. miesto pred americký superpočítač Titan**

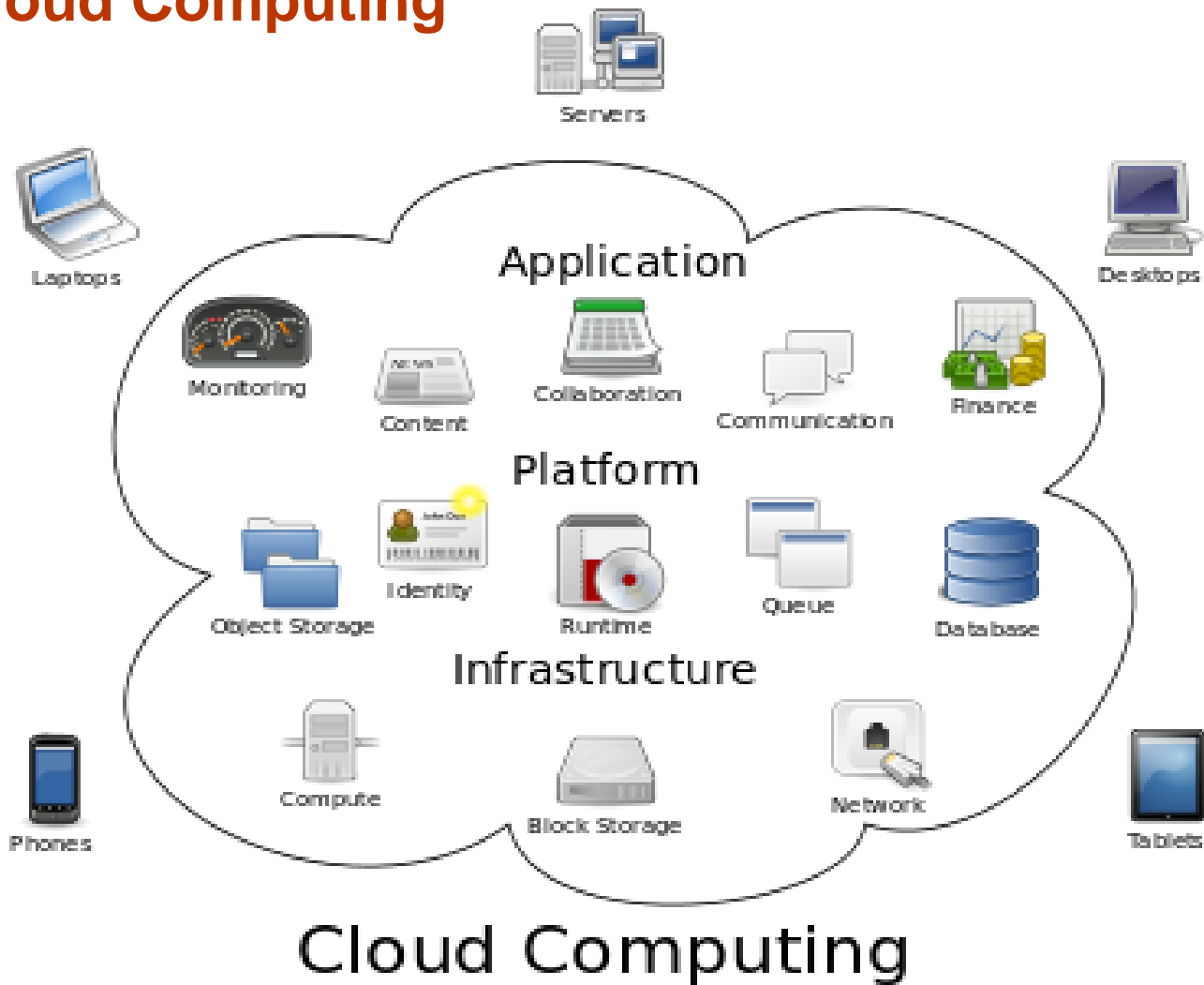
HPC AND GRID INFRASTRUCTURE



CLOUD COMPUTING

- **Cloud computing je nový model využívania a poskytovania IT služieb s využitím internetových technológií**
- **poskytuje konzumentovi IT prostriedkov nasledujúce služby:**
 - **Technickú infraštruktúru**
 - **Systémové a databázové prostredie so základnou infraštruktúrou HTTP Server, databázy a pod.**
 - **Aplikačné prostredie, napr.e-mail,skupinový SW, kancelárske funkcie a pod.**
 - **Ďalšie služby a podporu procesov, napr. obeh a archivácia dokladov, sociálne siete, modelovanie procesov a štruktúr a pod.**

- **Cloud Computing**



MODELY USPORIADANIA SLUŽIEB CLOUD COMPUTINGU

- **Softvér ako služba (SaaS) - používateľ aplikáciu ako službu bez potrieb poznať jej technickú realizáciu**
- **Platforma ako služba (PaaS) – platforma obsahuje operačný systém so základným softvérom, ktorý zabezpečí špecifické použitie - napr. HTTP Server, Databázový Server a pod.**
- **Infraštruktúra ako služba (IaaS) – používa prevažne technické prostriedky konfigurované na použitie podľa požiadaviek používateľa, napr. OS s nastaveným pripojením do siete, rezervovaným diskovým priestorom a pod.**

MODELY IMPLEMENTÁCIE CLOUD COMPUTINGU

- **Privátny cloud** – takýto model slúži len pre používateľov služieb z uzavretej skupiny, služby cloudu nebudú k dispozícii iným používateľom
- **Verejný cloud** – takýto model je verejná služba, služby podľa tohto modelu môže využiť ktokoľvek, napr. poskytovatelia internetových služieb
- **Hybridný Cloud** – tento model predstavuje kombináciu predchádzajúcich modelov

PAMÄŤOVÉ ÚLOŽISKÁ – DÁTOVÉ SKLADY

- Pre ukladanie a výber rozsiahlych súborov údajov slúžia **dátové sklady** realizované najmä na **diskových poliach**
- Viacero diskov je zapojených do tzv. diskového poľa, **RAID**-u (Redundant Arrays of Inexpensive/Independent Disks) – dôvodom je zvýšenie rýchlosti prístupu k údajom (Striping) alebo zvýšenie spoľahlivosti a odolnosti voči strate údajov (Mirroring)
Najpoužívanéjšie sú:
 - **RAID 4**, kde sú údaje rozdeľované po blokoch (stripped) a jeden disk je rezervovaný pre kontrolu parity, umožňuje rôznym diskom spracovávať rôzne požiadavky na čítanie
 - Najpoužívanejší je **RAID 5**, kde sa oproti RAID 4 nepoužíva sa paritný disk, kontrolné dáta sa ukladajú vždy na niektorý z dátových diskov

HARDVÉR PRE DÁTOVÉ SKLADY

- Pre archiváciu údajov v IS ale aj pre iné účely napr. v knižniciach sa používajú **dátové pásky**
- Pásky sa vyrábajú vo viacerých formátoch, najrozšírenejším je otvorený štandard Linear Tape Open (LTO), od roku 2012 je aktuálna verzia LTO6 s kapacitou 2,5 TB a rýchlosťou 160 MB/s
- Dlhú dobu bolo nevýhodou manuálne vymieňanie pásov, v súčasnosti sú páskové mechaniky združené do tzv. knižníc, ktoré majú podobu skríň (tape robot alebo tape jukebox), pričom pásky sú vymieňané robotickými ramenami, súhrnná kapacita týchto pásov môže presiahnuť aj stovky PB

SYSTÉMOVÉ PROSTREDIE – OS

- **Operačný systém** predstavuje základné softvérové vybavenie počítača, ktoré umožňuje riadenie všetkých zdrojov počítača a komunikáciu s užívateľom
- operačný systém spracúva systémové údaje a vstupy od používateľa a odpovedá alokovaním a spravovaním úloh a interných zdrojov
- vykonáva základné úlohy ako kontrola a alokovanie pamäti, riadenie priorít požiadaviek na pridelenie prostriedkov alebo súborov, kontrola vstupných a výstupných zariadení a správa súborov
- bez OS by sa s počítačom dalo komunikovať len na úrovni strojového kódu počítača

PREHĽAD OPERAČNÝCH SYSTÉMOV

- **MS DOS** - prvá verzia tohto systému bola vyvinutá v roku 1981
- **MS WINDOWS 95** - dnes už zastaralý OS uvedený na trh v roku 1995, **MS WINDOWS NT** - 32-bitový OS
- **MS WINDOWS 2000** , následovník XP, ďalej najnovší **MS WINDOWS 7 32/64 bitový OS**, má prepracovanejšiu grafiku a podporuje nové druhy HW
- **LINUX/UNIX** - **LINUX** vznikol pôvodne ako náhrada drahých operačných systémov **UNIX** pre platformu **INTEL** - veľmi rýchly a stabilný 32/64-bitový OS, umožňujúci multitasking, viac užívateľský, sieťový operačný systém, tento OS má zložitú inštaláciu a nie príliš priateľské užívateľské prostredie

DATABÁZOVÉ PROSTREDIE

- **Databáza** je súbor údajov, údajových tabuliek a iných objektov, ktoré sú usporiadané a organizované tak, aby podporili vykonávanie špecifických požiadaviek, ako sú plynulé vyhľadávanie, preusporiadanie a vzájomná kombinácia údajov
- **Podľa spôsobu usporiadania údajov** v databázach ich delíme na: sieťové, hierarchicky usporiadané, relačné a objektovo-orientované
- Osobitné postavenie v hierarchii databázových systémov majú **údajové trhy a údajové sklady**
- Ide o databázové systémy, ktoré obsahujú veľké množstvo údajov usporiadaním prispôbených tak, aby sa nad nimi mohli vykonávať rôzne druhy analýz

- **System riadenia bázy dát -SRDB** angl. DBMS je systém programov, ktoré sa priamo podieľajú na práci s údajmi
- **Vlastnosti SRBD :**
- štruktúry programov a údajových súborov sú oddelené
- schémy jedného alebo viacerých údajových štruktúr sú obsiahnuté v centrálnej databáze
- tento faktor umožňuje dosiahnuť nezávislosť programov od údajov a tým vytvoriť predpoklady pre ďalšie vlastnosti systému
- zabezpečujú prístup viacerých užívateľov súčasne
- riešia ochranu údajov proti zneužitiu
- poskytujú základné funkcie pre prácu s údajmi,

- **Štandardnou súčasťou všetkých modelov SRBD sú programy, ktorými sa realizujú základné funkcie tohto systému a to:**
- **prekladače jazykov, programy pre prácu s katalógom údajov, výkonné programy a servisné programy, aplikačné programy**
- **Prekladače jazykov** slúžia na preklad príkazov programovacích jazykov, pracujúcich v databázovom systéme ako sú definičné jazyky, ktorých úlohou je tvoriť alebo meniť časti katalógu údajov

- **Programy pre prácu s katalógom údajov -** prostredníctvom katalógu systém mapuje štruktúru a činnosť databázy preto patrí k hlavným prvkom týchto systémov
- Programy pre prácu s katalógom musia byť vytvorené precízne, musia zabezpečovať ochranu údajov pri haváriách, pri testovaní práv užívateľov a pod. Strata údajov z katalógu má nepríjemné dôsledky na prácu celého systému.

- **Výkonné programy** analyzujú jednotlivé funkcie SRBD ako je ukladanie, aktualizácia a výbery údajov z databázy, realizujú ďalej ochranu údajov pred neoprávneným prístupom a zničením, organizujú riadenie súčasnej práce viacerých používateľov s databázou a kontrolujú integritu bázy údajov
- **Servisné programy** slúžia pri návrhu databázy údajov, poskytujú rôzne informácie o stave databázového systému a umožňujú riešiť niektoré štandardné situácie pri vytváraní a rekonštrukcii databázy
- **Aplikačné programy** sú programy, ktoré používateľom sprostredkujú prácu priamo s údajmi

ARCHITEKTÚRY SPRACOVANIA ÚDAJOV

- **Architektúra host-terminal**

- V tejto architektúre základnú jednotku tvorí hostiteľský počítač, ku ktorému sú pripojené terminály, ktoré zobrazujú výsledky spracovania údajov a umožňuje používateľovi zadávať svoje požiadavky pomocou klávesnice
- Tento spôsob spracovania informácií s iným typom hostiteľského počítača a terminálov sa aj dnes využíva

- **Architektúra file-server**

- V tejto technológii sa hlavný počítač využíva na ukladanie informácií, prácu s nimi a riadenie prístupu k nim riadi používateľský počítač

- **Architektúra klient/server**
 - proces klient (front-end) –väčšinou prebieha na používateľských počítačoch
 - proces server (back-end) – je proces, ktorý obstaráva všetky databázové operácie
- **Dopytovací jazyk SQL** tvorí súbor prostriedkov, pravidiel a príkazov umožňujúcich zadávanie úloh pre prácu s údajmi, ktoré sú spravované databázovým systémom
- **Procedurálny jazyk**, vyžaduje sa zadávanie algoritmov pre získanie odpovedi je určený pre profesionálnych programátorov
- **Neprocedurálny jazyk** , ktorý je jednoduchší, zadávajú sa iba podmienky, ktoré má požadovaná odpoveď spĺňať

- **V súčasnosti najpoužívanejšie databázové systémy**
- **Oracle Database – najväčší podiel na trhu DBS**
- **Microsoft SQL Server**
- **IBM DB2**
- **Progres**

DÁTOVÉ SIETE

- Dátová sieť je prepojenie najmenej 3 počítačov
- **Podľa rozľahlosti sa siete delia na**
 - Lokálne – LAN siete inštalované v rámci jednej lokality
 - Metropolitné siete situované do miest a mestských aglomerácií
 - WAN – rozľahlé regionálne siete v rámci regiónu alebo štátu, spravidla realizované jedným poskytovateľom sieťových služieb
- **Podľa použitého media**
 - Skrútená dvojlinka s tienením
 - Optický kábel
 - Bezdrôtový spoj , rádiový, satelitný , WIFI

- **Podľa topológie sa siete delia na:**
 - zbernicové
 - kruhové
 - hviezdicové
- **Podľa funkcionalít a služieb počítačov zapojených v sieti**
 - **klient – server**, server poskytuje ostatným pracovným staniciam rôzne služby napr. mail server, tlačový server, ftp server
 - **peer to peer alebo tiež p2p**, kde každá pracovná stanica vyčlení nejaké svoje prostriedky napr. kapacitu diskových pamätí a umožní túto zdieľať aj iným počítačom v sieti – typické pre neoprávnené sťahovanie obsahu napr. filmov

KOMPONENTY DÁTOVEJ SIETE

- Používatelia sú pripojení cez **koncové zariadenie** do lokálnej siete, koncovými zariadeniami sú kompletne PC, notebooky alebo len displeje napr. tablety alebo MT
- Technickými komponentami siete sú:
 - **prenosové médium**, skrútená dvojlinka, optický kábel alebo bezdrôtové pripojenie napr. WIFI
 - koncové zariadenia sú cez kabeláž pripojené do hierarchie zariadení **HUB**, ktoré distribuujú pripojenie do požadovaných serverov
- Lokálna sieť organizácie je pripojená do regionálnej siete a do globálneho internetu cez **sieťový prepínač a smerovač**
- Pripojenie do siete internet zabezpečuje pre organizáciu poskytovateľ internetu, pre organizácie VS je to sieť Govnet alebo sieť SANET (pre pripojenie škôl a ved-výskumných organizácií) , alebo súkromná firma napr. ST, GTS, Orange

INTERNET

- Internet predstavuje celosvetovú štruktúru fyzicky nezávislých a vzájomne prepojených sietí, ktoré používajú rovnaký komunikačný protokol TCP/IP
- **História**
 - na začiatku bola sieť ARPA, vznikla v roku 1969 ako výsledok projektu Ministerstva obrany USA pre vývoj sústavy TCP/IP komunikačných protokolov
 - od roku 1975 nastal obrovský rozmach Internetu pripájaním nových národných, regionálnych a hlavne lokálnych počítačových sietí
 - Na Slovensku sa datuje začiatok vyžívania internetu od r. 1991 vznikom akademickej siete SANET
- Vývoj prenosových rýchlostí v sieťach - od 1,5 Mbps v roku 1989 cez 10 Gbps v roku 2005 k dnešným 100Gbps

ADRESOVANIE V SIETI INTERNET

- počítače v sieti Internet navzájom komunikujú na základe pridelených tzv. IP adries, ktoré sú unikátne pre každý počítač v sieti
- každá IP adresa sa skladá zo štyroch trojmiestnych čísel v rozsahu od 0.0.0.0 do 255.255.255.255
- aby bolo jednoduchšie si adresy zapamätať na to slúži protokol DNS (Domain Name Services), ktorá každému počítaču, resp. jeho IP adrese prideli meno
- adresy v sieti sú zoradené geograficky napr. podľa štátov, mená sa čítajú sprava doľava
- Príklad- internetová doména .SK je vždy prvá sprava v adrese a predstavuje doménu najvyššej úrovne, ktorá je definovaná ako národný zdroj
- Správcom domény . SK je MF SR

- **Pred doménou .SK pri čítaní sprava**
 - je doména druhej úrovne napr. @stuba.sk, ktorá je od ďalšieho reťazca mien oddelená špeciálnym znakom – zavináč
 - menný priestor domén druhej úrovne je umiestnený v databáze DNS – Domain Name serverov
 - pred zavináčom je možné umiestniť názov používateľa napr. jeho e-mailovú adresu napr. peter.pavel@stuba.sk
 - správu týchto mien pred zavináčom zabezpečuje vlastník IP adres, t.j. inštitúcia alebo poskytovateľ internetových služieb, napr. formou mailových serverov
 - obdobne sa adresujú web servery napr. www.sanet.sk, kde menom domény sanet sa adresuje priamo server, na ktorom je inštalovaný uvedený prístup

Internet nikto neriadi, každý musí dodržiavať pravidlá

BEZPEČNOSŤ INTERNETU

- **Počítačová kriminalita**

- Útok na počítač, vymazanie, resp. pozmenenie dát
- Neoprávnené používanie počítača napr. pre osobný prospech
- Neoprávnený prístup k údajom, napr. vykrádanie bankových kont, bankových kariet
- Zmena programov a údajov
- Iná počítačová trestná činnosť napr. falšovanie a pozmeňovanie úradných listín
- Šírenie poplašných správ

BEZPEČNOSŤ INTERNETU cont.

- **Prienik do systému**

- Útok , uhádnutím kombinácie znakov hesla
- Slovníkový útok, aplikácia všetkých slov daného jazyka pomocou automatu
- Odpočúvanie sieťovej komunikácie
- Využitie neukončenia spojenia , nezavretie aplikácie alebo www stránky
- Zadné vrátka, prienik bez poznania hesla použitím programu backdoor, ktorý sa rozšíri pomocou počítačového červa alebo trójskeho koňa
- Odchytenie hesla, pomocou programu Keyogger, ktorý sa rozšíri rovnako ako v predošlom

BEZPEČNOSŤ INTERNETU cont.

- **Bankové krádeže**

- **Phishing (rybárčenie)**, útočník nabáda na zmenu hesla zaslaním správy, odkaz smeruje na napodobeninu originálnej web stránky banky
- **Pharming (farmárčenie)**, metóda spočíva v presmerovaní názvu web stránky na inú adresu pozmenením číselného kódu IP adresy. Banky sa bránia zaslaním SMS správy, že sa niekto prihlásil na Vaše konto
- **Spoofing**, zmena totožnosti odosielaných správ

BEZPEČNOSŤ INTERNETU cont.

- **Kritické zložky bezpečnosti internetu**
 - Správa internetových domén
 - Poskytovanie internetových adries
 - Ochrana pred škodlivými programami a klamlivými službami
- **Gestorom bezpečnosti komunikácie na internete v SR je MF SR**
- **Správa národnej domény .SK**
 - Správcom národnej domény .SK je MF SR
 - Internetová doména .SK je definovaná ako národný zdroj, ktorý nemôže byť poskytnutý, scudzený alebo prevedný do pôsobnosti inej ako štátnej inštitúcie

BEZPEČNOSŤ INTERNETU cont.

- **Situácia v tejto oblasti je zatiaľ iná**
 - Prevádzku databázy a poskytovanie domén druhej úrovne (pred xxxx.sk) je súkromná spoločnosť SK.NIC , ktorú túto databázu prevádzkuje na základe zmluvy s MF SR
 - Pripravovaná legislatíva by to mala zmeniť a dať do súladu so situáciou vo vyspelých krajinách

BEZPEČNOSŤ INTERNETU cont.

- **Nové technológie na internete**
 - Automatické rozpoznávanie a identifikácia osôb
 - Čipové karty s magnetickým prúžkom
 - Záznam a vyhodnocovanie biometrických údajov
 - Mobilné systémy pre poskytovanie bankových alebo informačných služieb
 - Identifikačné systémy na báze rádiových frekvencií (RFID)
 - Kamerové systémy
 - Služby verejného cloudu
- **Používanie týchto technológií nie je zatiaľ upravené zákonom**

OTÁZKY?