**ZPS**

***Prednáška 5: Pamäte 1***

***Operačná pamäť***

● jej rýchlosť je daná frekvenciou zbernice a šírkou zbernice

● napr. 100MHz 32b zbernica = môže za 1 sekundu

preniesť ??

100 000 000 x za sekundu môže preniesť 32b=4B.

t.j. za 1 sekundu dokáže preniesť...

400 000 000B = 400 MB

● 66MHz 16b zbernica = ?

– 66 000 000 x 16b = 66 000 000 x 2B = 132 MB

***Virtuálna pamäť***

● z programátorského hľadiska bežná aplikácia

„vidí“ tzv. virtuálnu pamäť = RAM + vyhradená časť HDD (alebo flash disk a pod.)

● v praxi existencia virtuálnej pamäte môže znamenať, že niektoré bloky

vykonávaného programu nie sú prítomné v operačnej pamäti, ale na pevnom disku

--- vykonávanie bude pomalšie

● pri prístupe k takémuto bloku (čítanie alebo zápis) je tento načítaný do voľného

miesta v operačnej pamäti a sprístupnený programu (v prípade nedostatku voľnej

pamäte sa voľné miesto vytvorí odložením iného bloku z pamäte na disk)

● aplikačný programátor sa o tieto operácie nemusí starať – sú pre neho

zabezpečené operačným systémom a sú pre neho transparentné

http://computer.howstuffworks.com/computer-memory1.htm

***Vyrovnávacia pamäť (cache)***

● veľkosť vyrovnávacej pamäte – 1% až 1 promile veľkosti Operačnej pamäte

● úrovne vyrovnávacej pamäte

● vyrovnávacia pamäť úrovne Level1 (L1) (2-64KB)

–je priamo na čipe mikroprocesoru –> cieľ: čo najrýchlejší prístup procesora k často používaným dátam

– z hľadiska programátora je (takmer) neviditeľná

–je väčšinou rozdelená do dvoch častí

● dátovej vyrovnávacej pamäte (data cache, D-cache)

● inštrukčnej vyrovnávacej pamäte (instruction cache, I-cache)

–---->>>>> klasická von Neumannova architektúra je čiastočne nahradená Harvardskou architektúrou

● vyrovnávacia pamäť úrovne Level2 (L2)

– väčšia kapacita ako L1 (256 KB až 2 MB)

– nižšia rýchlosť

–tiež môže byť rozdelená na dátovú a inštrukčnú časť;

väčšinou je však unifikovaná

– v minulosti ako samostatný čip na doske alebo dokonca

zásuvný modul, dnes priamo na procesore

● vyrovnávacia pamäť úrovne Level 3 (L3)

– pomerne veľká kapacita (4-8MB)

– zdieľanie viacerými jadrami

***Pevný disk (HarD Drive)***

● zložený z rotujúcich kovových diskov uložených nad sebou (dnes až 7200 rpm; vysokovýkonné servery až 15 000 rpm)

● disk – hliníková/sklenená doska, z oboch strán nanesený feromagnetický materiál

● uchováva 2 stavy - 0 alebo 1

● 1-5 rotujúcich diskov v HDD

● informácie (0 a 1) sú uložené vďaka princípu magnetickej hysterézy – údaje zostanú zachované aj po odpojení napätia

● rýchla pamäť oproti magnetickým páskam, pomalá oproti elektronickým pamätiam

● čítanie/zápis sa vykonáva pomocou hláv

● rozhrania IDE (ATA), SCSI, Serial ATA a USB

● dáta sú uložené na sústredených kružniciach, nie v špirále ako je tomu pri CD

● dáta sa nečítajú po bitoch či bajtoch, ale po väčších blokoch – sektoroch najmenšia adresovateľná jednotka pre ukladanie dát na disk (bežná veľkosť=512B)

● sektory môžu byť logicky združené do blokov (sektor alebo skupina sektorov)

● všetky sektory ležiace na 1 kružnici tvoria stopu (track)

● stopy na viacerých diskoch nad sebou tvoria cylinder

●

výpočet kapacity disku (ideálny prípad, bez Error

Correcting Codes a pod.):

C = 2x P x T x S x SS

●2 – obojstranné platne

●P - počet platní

●T – počet stôp

●S - počet sektorov

●SS – veľkosť 1 sektora

● bit pozostáva z 50-100 magnetických zŕn

● 0 – všetky zrná v bite sú orientované rovnako

● 1 – v bite sa nachádza zmena orientácie zŕn

PATA

● 40 vodičový kábel

● prenos 16b naraz

● s Ultra DMA - UDMA (Ultra Direct Memory Access) 80vodičov

● na čo slúžia nové vodiče?

– zemniace páry k pôvodným 40

-> pri vyšších rýchlostiach znižujú negat. efekt presluchu (cross-talk)

● 66 MBps

● master, slave, cable-select

● 1 alebo 2 zariadenia na kábli – rýchlosť každého z nich

môže byť iná

● PIO – programmable I/O

● DMA – Direct Memory Access

● single-word DMA

● multi-word DMA

● UDMA – Ultra DMA

● burst mode

Rozhrania PATA a SATA

PATA rozhranie:

Najnovší štandard: ATA/ATAPI-7 (ATA-7, Ultra ATA/133, UDMA/133)

prenosový mód: Ultra DMA 6 (133 MB/sec)

rok: 2005

počet pinov: 40

počet vodičov: 80

max.počet pripojených zariadení: 1 master, 1 slave

iba 16 vodičov sa používa na prenos dát

SATA rozhranie:

SATA 1 1.5Gb/s =(pri kódovaní 8/10) = ? MB/s

SATA 2 3Gb/s = (pri kódovaní 8/10) = ? MB/s

SATA 3 6Gb/s = (pri kódovaní 8/10) = ? MB/s

- aké zariadenie potrebuje vyššie rýchlosti?

- dĺžka kábla až 1m,

- 1 kábel, 1 zariadenie

eSATA

● pripojenie externých zariadení

● niektoré časti špecifikácie sú rovnaké

● dlhšie, robustnejšie a tienené káble

● potrebné externé napájanie

● eSATAp – má aj napájanie

***Prednáška 6: Pamäte 2***

***Optické pamäte***

- CD :

● CD DA – Digital Audio (74min,650MB)

● CD ROM – záznam aj dát

● CD-R – zapisovateľné CD (1988) – organické farbivo

● CD-RW – Rewritable – zliatina, ktorá pri rôznych teplotách mení svoju štruktúru z

kryštalickej na amorfnú a späť

● niekoľko vrstiev (nosný polykarbonát, reflexná vrstva, lak, potlač)

● 780nm laser

● špirála s dátami – dĺžka 4500 m

– jamky a medzery

● 12 cm

● 8cm

-DVD (Digital Versatile Disc):

● kvôli vyššej kapacite (typicky 4,7GB)

● 650nm laser

> zmenšená dĺžka pitu

> zmenšená vzdialenosť stopy

> zväčšená plocha záznamu

● lepšie využitie kapacity sektoru

● odlišnosť v kódovaní fyzických bytov

● DVD-R (1997)

● DVD-RW (1999)

● Dual Layer DVD (2005)

● DVD-RAM

–nie špirála, ale kruhové stopy v sektoroch

–dlhšia životnosť záznamu

–až 100 000x zápis

–vyššia kapacita média - obojstranné optické médium DVD-RAM vo verzii 2.0

má kapacitu 9,4 GB oproti 8,5 GB pri dvojvrstvových DVD-RW či DVD+RW

● DVD+RW (1998, 2001) – lepšia odolnosť voči chybám

● vznik „+“ odnože kvôli poplatkom za licencie k DVD-R/RW

● až neskôr DVD+R

● 12 cm

● 8cm

- Blue-ray:

● konkurujúci formát HD DVD

● spory o patenty spomalili príchod technológie využívajúcej

modré laserové diódy = menšia vlnová dĺžka svetla (405nm)

– > menšia veľkosť pitu

– > menšia odolnosť voči škrabancom

● 25 GB v jednej vrstve

● Blue-ray 1x – dátový tok 36 Mbps

● Blue-ray 12x – dátový tok 432 Mbps

● vhodné pre HDTV

● 12cm

***Elektronické Nevolatilné pamäte***

● uchovávajú si informáciu aj po odpojení napájania (RAM a cache sú volatilné)

● DRUHY:

● maskou programované ROM – informácia sa vloží pri výrobe a nedá sa už meniť

● elektricky programovateľné ROM (PROM) – naprogramovateľné 1x

● mazateľné ROM (EPROM-Erasable Programmable Read-Only Memory) – mažú sa

UV svetlom

● Elektricky mazatelné ROM (EEPROM)

● Flash EEPROM

● stovky tisíc prepisov/mazania blokov pamäte

● vhodné na USB kľúče

-SSD disk:

● Solid State Drive

● DRAM based

● flash-memory based

● bez pohyblivých častí

● údaje uchovávané na EEPROM princípe (NAND pamäť s ECC checksum)

● vyššie prenosové rýchlosti

● nízke prístupové časy – čítanie, access time, write

– príklad: SAMSUNG SSD - 256 GB, rýchlosť čítania: 200 MBps, zápis: 160 MBps

● cca 2,4× rýchlejší ako typický pevný disk

● menšie oneskorenia,

● odolnosť noči nárazom,

● tichý chod,

● nízka hmotnosť,

● nižšia spotreba

● problém – zápis/mazanie stále tých istých blokov

– riešenie: pokročilé algoritmy -> SSD disky (Solid State Disk)

● hybridné disky – časť flash pamäť -> menej roztočení disku,

- BIOS:

● meniteľné nastavenia

● Basic Input/Output System

● 1. systém, kt. sa spúšťa

● uložený na nevolatilnej pamäti (moderné na EEPROM-> možný upgrade BIOSu)

● 1. test HW počítača (POST – Power On Self Test – test pamäte po bitoch – read/write)

● 2. aktivuje BIOSy iných zariadení v PC (SCSI, graf.karty...)

● 3. štart OS z floppy, HDD, CD/DVD, USB...

● vstup do BIOSu – rôzne klávesové kombinácie pri štarte PC

● chyby hlási na obrazovku a pípaním

● zabezp. prístup OS a aplikácií k zariadeniam cez tzv. prerušenia (ku klávesnici, myši,

sériovému a paralenému portu) – nepristupujú k nim priamo ale cez služby BIOSu

– dokáže zabezpečiť základné funkcie, avšak sú pomalé -> obchádzanie BIOSu napr. pre grafický výstup

● novšie BIOSy vykonávajú aj Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) funkcie dostupné pre OS:

– hardware discovery

– configuration

– power management

– monitoring

***Štart počítača***

● spustenie PC tlačidlom

● načítanie dát z ROM pamäte, vykonanie POST (power-on self-test) – uistenie sa,

že všetky hlavné komponenty PC sú funkčné

● súčasťou je kontrola všetkých pamäťových buniek pomocou write/read operácie

● načítanie informácií o úložných zariadeniach, boot sekvencie, Plug and Play funkcionality

(automatické rozpoznávanie zariadení) atď.

● načítanie OS z HDD/CDROM/USB do RAM

● kritické časti OS zostávajú v RAM počas behu počítača – zvýšenie výkonu a funkcionality celého systému

● po spustení aplikácie sa táto nahrá do RAM. Vzhľadom na konečnú kapacitu

RAM sú do nej nahrané iba nutné časti aplikácie. Ďalšie sú nahrané do RAM keď

sú požadované.

● ak aplikácia otvára súbory, tieto sú nahrané do RAM

● po uložení súborov a zatvorení aplikácie, súbor je uložený na definované miesto

úložného zariadenia. Následne je súbor ako aj aplikácia, kt. ho používala,

vypustené z RAM.

***I/O***

● vstupy a výstupy počítača predstavujú

zariadenia, ktoré sa k nemu pripájajú

● napr. LED diódy ako výstup a zopár tlačidiel ako vstup

● zložitejší prípad - inteligentné radiče diskov, grafické subsystémy, rôzne čidlá (počítače v autách ich obsluhujú niekoľko desiatok), klávesnica, tlačiareň atď.

***Zbernica počítača***

● Front-Side Bus (FSB)

● sústava minimálne 2, väčšinou však niekoľko desiatok vodičov, kt. slúžia na prenos údajov a riadiacich inštrukcií medzi časťami PC

● na prenos sa používa dohodnutý protokol známy dotknutým častiam PC

● vodiče paralelnej zbernice

● dátové

● adresové

● riadiace

● ako je to pri sériovej?

● súčasť špecifikácie zbernice:

● popis funkcie jednotlivých vodičov,

● riadiacich signálov

● časovania signálov

● prenosový protokol

● napäťová/prúdová úroveň

● popis konektorov

● interné vs. externé zbernice

***Prednáška 7: Procesy***

**Proces:**

**-** obraz inštrukcií patriacich programu

- vlastný pamäťový priestor

- vlastné dekriptory / handlery

- riadenie prcoseov má za úlohu plánovač v OS (umožňuje paralelizmus / multitasking a prerušenia)

- stavy: aktívny proces, spiaci proces, zombie proces

**Vlákno (thread):**

- nemá vlastnú pamäť (využíva spoločnú pamäť procáku)

- multi- threading

- riadenie vlákien- synchronizácia, prístup k údajom

**Pamäť procesora:**

– Registre

– Pamäť inštrukcií

**Operačná pamäť:**

– údaje OS

– údaje programov

– premenné programu, malloc a free...

**Disk:**

– súborový systém, súbory

– swap

– open, close, ...

**Stránkovanie pamäte:**  Rozdelenie pamäte na stránky, Zavádzanie stránok podľa potreby

**Súborový systém**

**Windows:** – FAT 16, FAT 32, NTFS

– swap ako súbor - pagefile

– C:\Windows\system32\system.dll

**Linux:** – ext2, ext3, ext4, Btrfs, ReiseFS, …

– swap ako samostatná partícia

– /var/lib/firmware/usb\_nova.fw

***Prednáška 8: Servery***

**Servery: -** zariadenia vykonávacjúce služby, ktoré uspokojujú potreby užívateľov iných počítačov na sieti

- počítač, ktorý je architektúrou totožný pracovnej stanici, ale:

- určený na nepretržitú prevádzku

- nevyžaduje ovládacie a zobrazovacie zariadenia

- výkonnosť zberníc, pamätí a sieťových rozhraní je dôležitejšia ako výkon procáku

- výkon < stabilita

- štandardizované fyzické rozmery

- primárne mnohojadrové a viacnásobné procesory (nižšie frekvencie a vyššie L2, L3 cache)

- viacnásobné napájacie zdroje, batérie

- viacportové, optické a 10 gigabitové sieťové karty

- vzdialená správa

- Typy: Tower, Rackmount, Blade

- Stojany (Rack – Rackmounting): fyzické upevnenie a ochrana, vedenie kabeláže, airflow

**Dátové centrá:**

- špecializované priestory zabespečujúce: nepretržité napájanie, chladenie, fyzickú ochranu a konektivitu

**ECC pamäte: -** pamäte s obvodmy na detekciu a korekciu chýb, bunky pre paritu

**Vysoko výkonné sieťové diskocvé radiče:**

-veľké množstvo portov

- odbremeňujú zbernicu a CPU servera

- vlstná batéria pre prípad výpadku

**Operačné systémy serverov:**

- Linux, UNIX, Free BSD, Solaris...

- jednoduché rozhrania

- úplná modulárnosť systému

- separácia práv užívateľov a procesov

- pokročilé nástroje na správu

**Virtualizácia:**

- viac operačných systémov pod jedným serverom

- úplná separácia a virtualizácia hardware-u

***Prednáška 9: Androidy***

**Android:**

- Honeycomb, Donut, Jelly Bean, KitKat, Ice Cream Sandwich...

- Open Source

- Postavený na UNIXe

- Appky z Google Play, ale moznost pouzitia tretej strany (napr. Amazon Appstore)

**Displeje:**

**TFT-LCD:**

– Thin Film Transistor Liquid Crystal Display

– Najrozšírenejšie, lacné, dead-pixel problém

– Vysoká spotreba energie

– SUPER LCD, IPS-LCD

**OLED:**

– Organic Light Emitting Diode

– Pixely sa rosvecujú „samé“

**AMOLED:**

– Každý pixel sa kontroluje indivuduálne

**Super AMOLED:**

– Kapacitné dotykové senzory na samotnom displeji

**Retina:**

– Nie je technológia, ale patent

– Podsvietený IPS panel

– Vysoká hustota pixelov

**Displeje budúcnosti**

**Youm:**

– AMOLED s flexibilnou obrazovkou

**Green PHOLED:**

– Vyššia úspora energie

**Triluminos :**

– Najlepšie farebné spektrum

**Rozhrania a senzory:**

**Akcelerometer**

**Gyroskop**

**GPS**

**Magnetometer**

**Senzor priblíženia**

**GSM**

**Štandartný (natívny) vývoj aplikácií:** -Rôzny programátori pre rôzne systémy

**Hybridný vývoj: -**1 aplikácia, minimálne 1 programátor pre viacero OS (cez Phonegap, Appcelerator, Monocross, Sencha)

- zdrojové kódy sa dajú použiť pre webovú stránku

- ušetrenie na ľudských zdrojoch a čase

- lacnejší vývoj => viacero klientov

- prirodzenejšie pre web developerov ako nat. aplikácie

- vývoj pre tablety

- jednoduché využitie už vytvorených knižníc

*- pomalšie aplikácie*

*- nutná optimalizácia a zdĺhavejšie testovanie*

*- pre náročnejšie potreby je nutné vytvoriť plugin pozostávajúci z natívnej*

*aplikácie a JS*

**Phonegap:**

- Apache public licence v2

- HTML5, CSS3, JS

- iPhone, Android, Blackberry, Symbian, Windows Phone, WebOS, Bada

- široká podpora komunity, publikácie, fóra

- Phonegap API

- voľne dostupné pluginy

**Android SDK**: Android Software Development Kit ( Sada knižníc, debugger a emulátor )

**AVD:** Android Virtual Device ( An Android Virtual Device (AVD) is an emulator configuration that lets you model an actual device by defining hardware and software options to be emulated by the Android Emulator )