

Prečo sa z Butkyho stala Kozakovičová dokelu?

Server.....	2
Definícia slova server.....	2
Rozdiel medzi serverom a desktopom.....	2
Desktop.....	2
Server.....	2
Serverový hardvér.....	2
Procesor.....	2
Pamäť RAM s ECC.....	2
Hard disk.....	3
ATA – Advanced Technology Attachment.....	3
SATA – Serial Advanced Technology Attachment.....	3
SCSI – Small Computer System Interface.....	4
RAID - Redundant Array of Independent Disks.....	4
Softvérový RAID.....	4
Hardvérový RAID.....	5
Hot-spare disk.....	5
RAID 0 – Striped disks.....	5
RAID 1 – Mirroring disks.....	6
RAID 2.....	6
Parita (minimálne 3 disky musia byť prítomné).....	6
Príklad:.....	7
RAID 3.....	8
RAID 4.....	9
RAID 5.....	10
RAID 6.....	11
Zložené typy diskových polí.....	11
RAID 0+1.....	12
RAID 1+0.....	12
RAID 10+0 (RAID 100).....	13
Matrix RAID.....	13
JBOD (Just a Bunch of Disks).....	14
Serverové operačné systémy.....	14
Vlastnosti serverových operačných systémov.....	14
Serverové služby.....	15
Typy serverov.....	15

Server

Definícia slova server

- slovo server pochádza z anglického slova “to serve” a znamená slúžiť
- V počítačovom svete slovo server znamená:
 - počítačový program, ktorý poskytuje služby iným programom - klientom.
 - fyzický počítač, ktorý poskytuje služby iným počítačom na počítačovej sieti
 - softvérový systém bežiaci na hardvérovom systéme ako je napríklad databázový server, poštový server, súborový server, mailový server a podobne.

Rozdiel medzi serverom a desktopom

- Server poskytuje obmedzený rozsah služieb pre veľký počet užívateľov, pričom desktop poskytuje veľký počet funkcií pre malý počet užívateľov
- Rozvoj hardvéru a softvéru znižujú rozdiely medzi servermi a desktopmi, no najväčší rozdiel medzi nimi je v konfigurácií

Desktop

- stolný počítač pracuje užívateľsky prívetivým operačným systémom s mnohými aplikáciami, ktoré uľahčujú užívateľovi prácu na počítači

Server

- spravuje všetky sieťové zdroje
- sú špecializované
 - nevykonáva žiadne ďalšie úlohy okrem úloh servera
- je navrhnutý tak, aby spracovával, ukladal, odosielať dáta 24 hodín denne
- musí byť spoľahlivejší ako stolný počítač a ponúka rad funkcií
- hardware nie je typický pre priemerný stolný počítač

Serverový hardvér

- rýchle sieťové pripojenie
- vysoká I/O priepustnosť
- bez monitora a I/O zariadení
- vynechávajú sa zvukové rozhrania
- špecializovaný spoľahlivý a trvanlivý hardvér s cieľom maximalizovať prevádzku 24 hodín denne bez prerušenia
- vymeniteľný hardvér počas chodu servera bez jeho vypnutia
- napájacie zdroje s vyšším výkonom
- záložné zdroje, ktoré zabezpečia fungovanie serverov aj v prípade výpadku prúdu
- uložené v oddelenej miestnosti s klimatizáciou

Procesor

- pre zvýšenie výkonu a priepustnosť dát treba vybrať špecifický procesor určený pre servery

Pamäť RAM s ECC

- Error Checking and correcting: detekcia a oprava chýb

- maximálne možné množstvo pamäte s možnosťou rozšírenia

Hard disk

- vyššia kapacita
- rozhrania:
 - ATA/IDE
 - SATA
 - SCSI

ATA – Advanced Technology Attachment

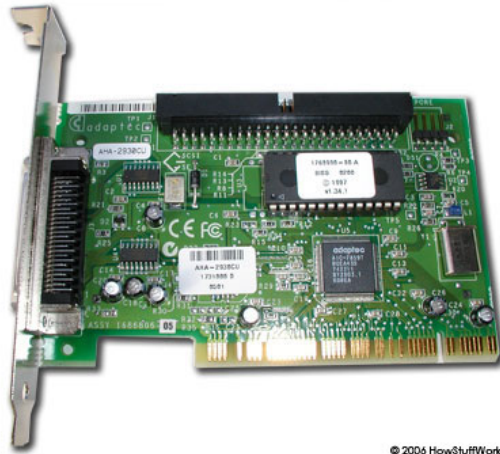
- štandardné rozhranie na pripájanie úložných zariadení ako pevný disk alebo DVD mechanika
- Existuje veľa synonym:
 - IDE – Integrated Drive Electronics
 - (pripojenie 2 diskov: Primary Master, Primary Slave)
 - Linux: hda, hdb
 - EIDE – Enhanced Integrated Drive Electronics
 - (pripojenie 4 diskov:
 - Primary Master, Primary Slave (Linux – hda, hdb)
 - Secondary Master, Secondary Slave (Linux – hdc, hdd)
 - ATAPI – ATA Packet Interface
- umožňuje použiť káble v dĺžkach od 450 do 900 mm
- 80 žilové káble (40 žíl - dáta, 40 žíl - tienenie)
- Prenosové rýchlosti:
 - PIO (Programmed Input/Output) - 2 až 3 MB/s
 - Ultra DMA – 33 MB/s
 - Ultra DMA 66 alebo Ultra ATA/66
 - Ultra DMA 100 alebo Ultra ATA/100
 - Ultra DMA 133 alebo Ultra ATA/133

SATA – Serial Advanced Technology Attachment

- Hot swap – pripojenie a odpojenie HDD počas zapnutého PC treba najprv odpojiť partíciu
- Napájanie 3.3V, 5V, 12V
- Dĺžka kábla nie je obmedzená
- Rýchlosť:
 - Serial ATA 1 - 150MB/s
 - Serial ATA 2 - 300MB/s
 - Serial ATA 3 – 600MB/s
- Hviezdicová topológia
 - Každé zariadenie je pripojené káblom priamo na radič
- Neexistuje Master a Slave na jednom kábli
- 7 žilové káble pre sériový prenos dát
 - 4 vodiče na prenos dát
 - 2 smerom k disku
 - 2 smerom späť
 - 3 vodiče tvoria tienenie

SCSI – Small Computer System Interface

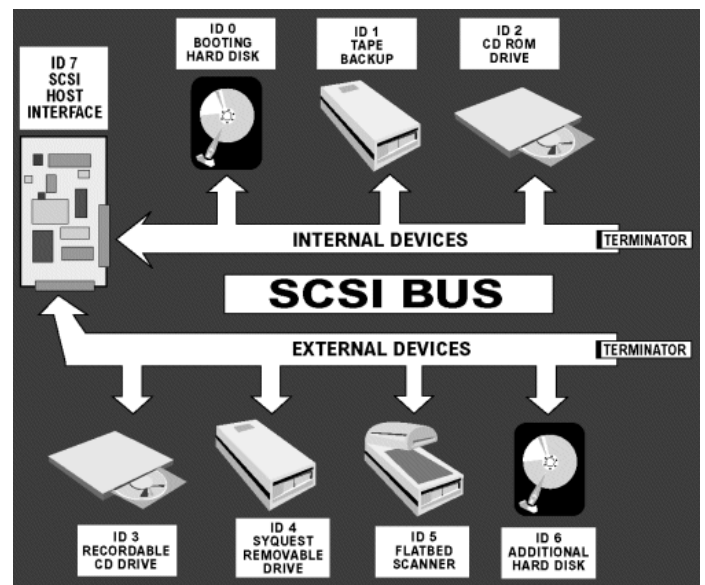
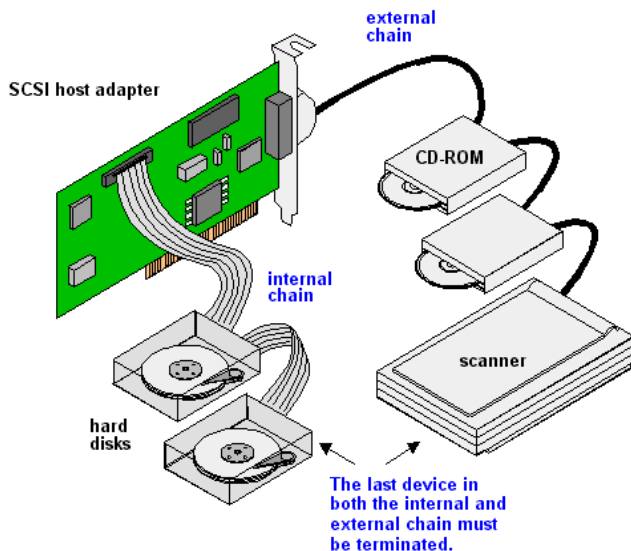
- štandardné rozhranie a sada príkazov pre výmenu dát medzi externými alebo internými zariadeniami a počítačovou zbernicou



© 2006 HowStuffWorks

- pripájanie pevných diskov, skenery alebo DVD
- Výhody:
 - pripojenie väčšieho počtu pevných diskov alebo iných periférií
 - zbernica SCSI má väčšiu prenosovú rýchlosť
 - SCSI disky majú vyššie otáčky, kratšiu dobu prístupu a dlhšiu životnosť

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co. Inc.



RAID - Redundant Array of Independent Disks

- nadbytočné pole nezávislých diskov
- rôzne schémy ukladania dát, ktoré používajú viacero pevných diskov na rozdeľovanie alebo replikáciu dát medzi jednotlivými diskami.
- rôznu úroveň zabezpečenia dát pred chybami a stratou spôsobenými zlyhaním hardvéru
- rôzne veľké zvýšenie výkonu dátovej priepustnosti pri diskových operáciách vzhľadom na počet pevných diskov a špecializovaných radičov polí

Softvérový RAID

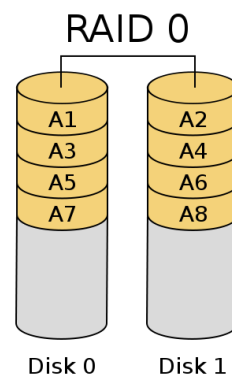
- operačný systém vie o obidvoch pevných diskoch a aktívne ich spravuje

Hardvérový RAID

- špeciálny radič vytvorí dojem, že v systéme je iba jeden disk a jednotlivé disky spravuje bez toho, že by operačný systém o tom vedel

Hot-spare disk

- pevný disk je fyzicky nainštalovaný v poli, ale je neaktívny,
- V prípade zlyhania disku sa hot-spare disk aktivuje a nahradí disk, ktorý zlyhal
- Štandardné typy diskových polí:
 - RAID 0
 - RAID 1
 - RAID 2
 - RAID 3
 - RAID 4
 - RAID 5
 - RAID 6
- Zložené typy diskových polí:
 - RAID 0+1
 - RAID 1+0
 - RAID 5+0
 - RAID 5+1
 - RAID 6+0
 - RAID 3+0
 - RAID 10+0
- Neštandardné typy diskových polí
 - Matrix RAID
 - JBOD

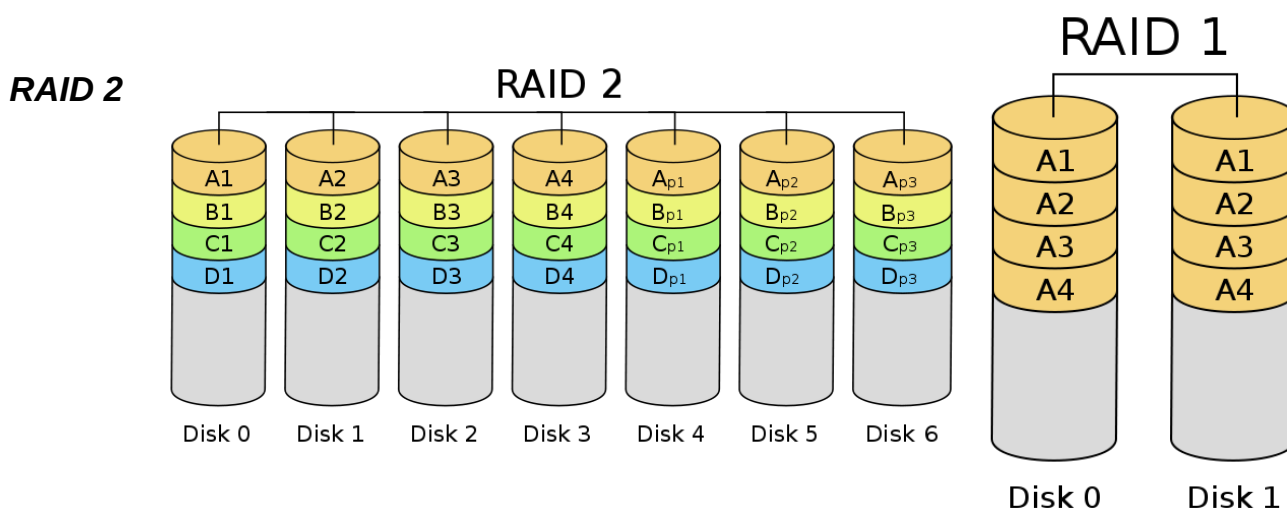


RAID 0 – Striped disks

- rozdeľuje bloky dát súmerne medzi 2 alebo viac diskov
- Strip : reťaz blokov cez disky naprieč celým poľom, na obr. tvoria strip bloky A1 a A2, bloky A3-A4 tvoria iný strip
- používa sa zvyčajne na zvýšenie výkonu, ktorý je cítiť pri zápise a čítaní veľkých súborov.
- Pri práci s veľkým počtom malých súborov je výkon poľa degradovaný väčšou prístupovou dobou, pričom disky musia zakaždým vyhľadávať súvisiace bloky na jednotlivých diskoch.
- výsledná kapacita je limitovaná najmenším diskom, napr. pri použití 160 a 100 GB disku je výsledná kapacita iba $2 \times 100 \text{ GB} = 200 \text{ GB}$ (nie $100 + 160 \text{ GB}$)
- zlyhanie jediného disku v poli RAID 0 má za následok stratu všetkých dát uložených v poli.
- úroveň zabezpečenia dát pred stratou je preto nižšia v porovnaní so samostatným diskom a znižuje sa približne nepriamo úmerne s rastúcim počtom jednotiek v poli.

RAID 1 – Mirroring disks

- vytvára identickú kópiu dát na dvoch alebo viacerých diskoch.
- pole pracuje pri postupnom zlyhávaní diskov, pokiaľ funguje posledný z nich
- disky pochádzajúce z jednej výrobnéj série môžu trpieť tou istou výrobnou chybou a zlyhať prakticky súčasne; celé diskové pole môže tiež byť vyradené vplyvom vonkajších okolností skrat v napájacom zdroji, prepätie a pod.
- Kapacita je rovná kapacite najmenšieho disku.
- Výkon je závislý na korektnej implementácii.
- pri čítaní sa výkon znásobuje počtom diskov v poli, pretože rôzne časti jedného súboru sa čítajú z viacerých diskov súčasne a znižuje sa prístupová doba.
- Pri zápise zostáva výkon pod úrovňou samostatného disku, pretože objem zapisovaných dát je viacnásobný kvôli zápisu na všetky disky v poli a zlomok výkonu uberie aj režia tohto procesu.
- V niektorých systémoch je možné napr. odpojiť jeden disk z pola (označiť ako neaktívny) a vykonať zálohovanie a následne zapojiť disk späť a vykonať obnovu poľa.
- (počas zálohovania sa nesmie na disk/pole zapisovať, aby bola zaručená konzistentnosť dát)



- RAID 2 používa stripovanie dát na 3 alebo viac diskov spolu s ďalšími Error Checking and Correcting (ECC) diskami na opravu chýb s použitím Hammingovho kódu.
- dáta sú rozložené tak, že každý bit je sekvenčne zapisovaný na iný disk.
- disky sú synchronizované radičom.
- parita sa počíta na úrovni bitov a ukladá sa na paritný disk

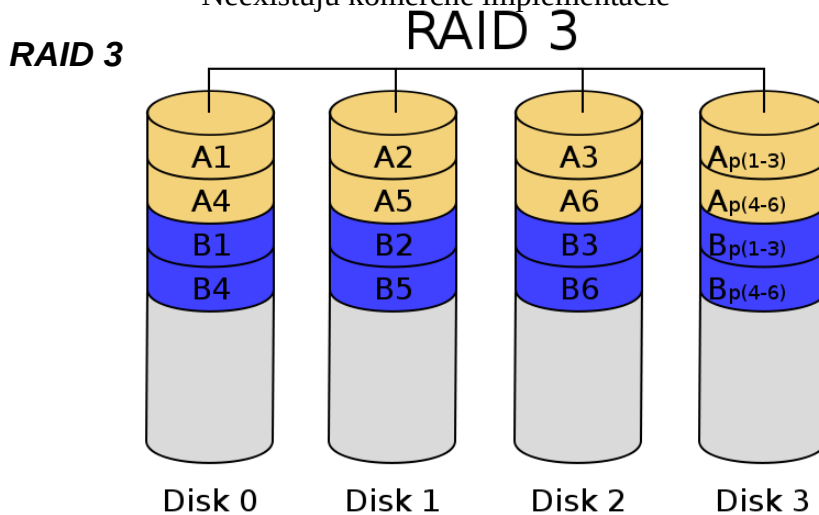
Parita (minimálne 3 disky musia byť prítomné)

- systém ochrany dát v poli
- Boolovská operácia XOR
 - $0 \text{ XOR } 0 = 0$
 - $0 \text{ XOR } 1 = 1$
 - $1 \text{ XOR } 0 = 1$
 - $1 \text{ XOR } 1 = 0$

- **Príklad:**

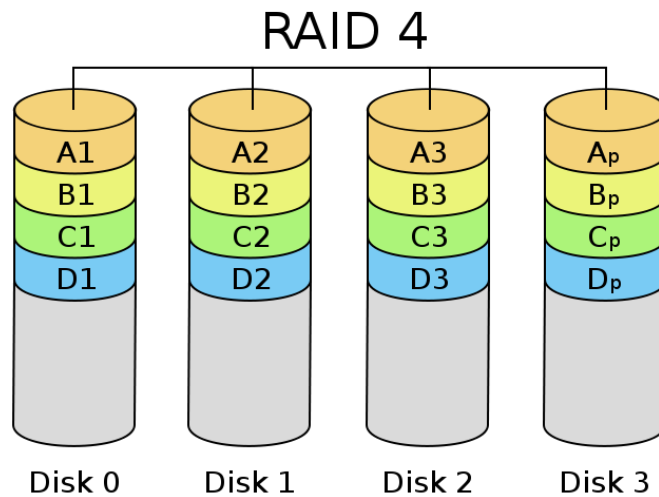
- 6 diskov (4 pre dáta, 1 pre paritu a 1 pre použitie ako hot-spare)
- každá jednotka má iba jeden byte na skladovanie
- Disk # 1: ----- (Data)
- Disk # 2: ----- (Data)
- Disk # 3: ----- (Data)
- Disk # 4: ----- (Data)
- Disk # 5: ----- (Hot Spare)
- Disk # 6: ----- (Parity)
- do dátovej jednotky sa zapíšu:
 - Disk # 1: 00101010 (Data)
 - Disk # 2: 10001110 (Data)
 - Disk # 3: 11110111 (Data)
 - Disk # 4: 10110101 (Data)
 - Disk # 5: ----- (Hot Spare)
 - Disk # 6: ----- (Parity)
- keď sú dáta zapísané do dátového disku, vypočíta sa parita tak, aby bolo možné obnoviť sa zlyhanie disku.
- výpočet parity:
 - $00101010 \text{ XOR } 10001110 \text{ XOR } 11110111 \text{ XOR } 10110101 = 11100110$
- paritné bity 11100110 sú zapísané na paritný disk
 - Disk # 1: 00101010 (Data)
 - Disk # 2: 10001110 (Data)
 - Disk # 3: 11110111 (Data)
 - Disk # 4: 10110101 (Data)
 - Disk # 5: ----- (Hot Spare)
 - Disk # 6: 11100110 (Parity)
- predpokladajme, že Disk # 3 zlyhá
- na obnovu dát urobíme operáciu XOR
- potrebuje minimálne 2 operandy (disky) a 3 disk pre zapísanie výsledku
- výpočet parity:
 - $\text{Disk \# 1 XOR Disk \# 2 XOR Parita XOR Disk \# 4} = \text{Hot-Spare}$
- $00101010 \text{ XOR } 10001110 \text{ XOR } 11100110 \text{ XOR } 10110101 = 11110111$
- obnovené bity 11110111 sú zapísané na hot-spare disk
 - Disk # 1: 00101010 (Data)
 - Disk # 2: 10001110 (Data)
 - Disk # 3: – Dead — (Data)
 - Disk # 4: 10110101 (Data)
 - Disk # 5: 11110111 (Hot Spare)
 - Disk # 6: 11100110 (Parity)
- nefunkčný Disk # 3 musí byť nahradený diskom rovnakej veľkosti
- novú jednotku môže prebrať ako:

1. Hot-spare disk a starý hot-spare disk sa správa ako dátový disk v poli
 2. dátový disk, na ktorý skopíruje dáta z hot-spare disku a pole je v pôvodnom stave, na obnovu dát urobíme operáciu XOR
- Výhody:
 - vysoká rýchlosť prenosu dát
 - čím je vyšší pomer dátových diskov k ECC diskom, tým je vyššia prenosová rýchlosť dát.
 - Nevýhody:
 - Veľký počet ECC diskov pre dátové disky, neefektívne.
 - Veľmi vysoká cena za vysokú prenosovú rýchlosť dát.
 - Neexistujú komerčné implementácie



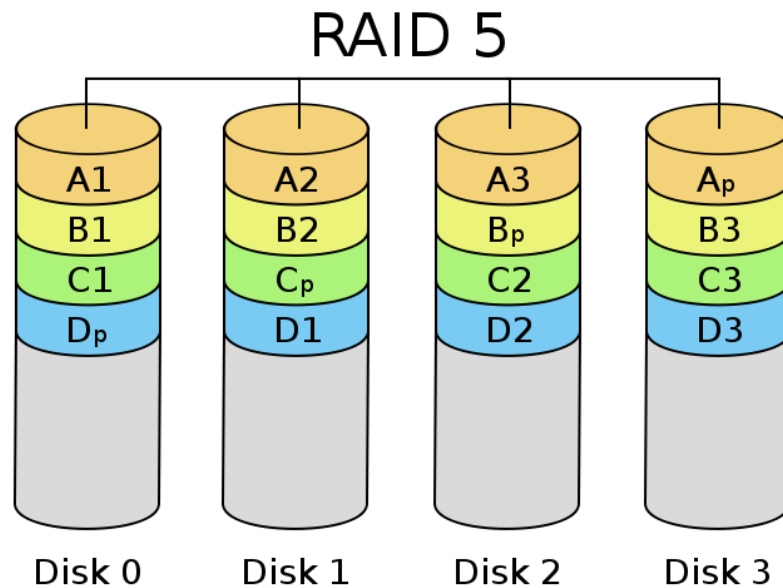
- **(striping na úrovni bytov s vyhradenou oblasťou pre paritné bity),**
- RAID3 používa stripovanie dát na 3 alebo viac diskov a jeden ECC disk na ukladanie paritných bitov.
- dáta sú rozložené tak každý nasledujúci byte je zapisovaný na iný disk.
- všetky disky sú synchronizované
- Parita sa počíta na úrovni bytov a ukladá sa na paritný disk.
- Výhody:
 - vysoká prenosová rýchlosť čítania a zápisu dát.
 - zlyhanie disku má zanedbateľný vplyv na výkon.
 - nízky pomer ECC diskov (Parity) pre vysokú účinnosť dátových diskov.
- Nevýhody:
 - Rýchlosť operácií je rovná rýchlosti disku.
 - Návrh radiča je zložitý.
 - Ťažké a finančne náročné urobiť softvérový RAID

RAID 4



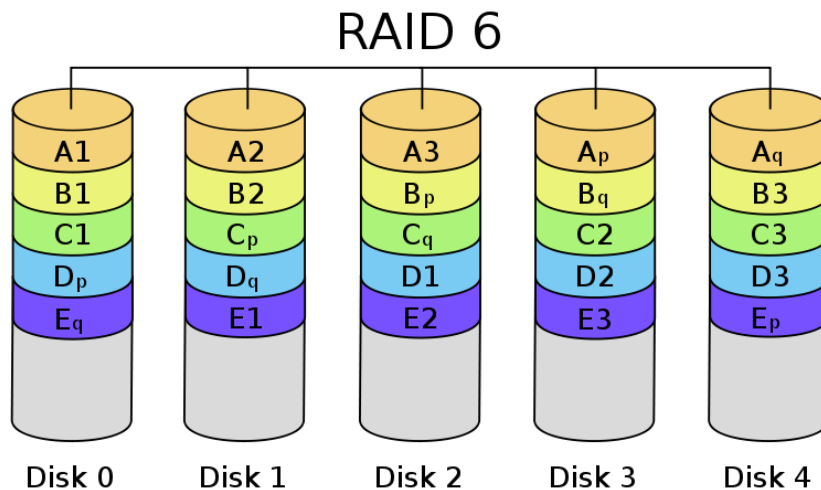
- používa rozdeľovanie dát na blokovej úrovni s vyhradeným diskom na paritu.
- disky môžu pracovať samostatne a nezávisle, ak je vyžadovaný iba jeden blok. Je to dané tým, že prekladanie dát sa deje na úrovni blokov a nie bajtov ako pri RAID 3. (najväčší rozdiel medzi RAID 3 a RAID 4)
- RAID 4 môže spracovávať viaceré požiadavky na čítanie súčasne ak to podporuje diskový radič,
- umožňuje používať veľké stripy
- nezávislé disky (minimálne 3) so zdieľaným paritným diskom
- Výhody:
 - vysoká rýchlosť čítania dát ,
 - nízky pomer ECC diskov ku dátovým diskom,
- Nevýhody:
 - najmenšia rýchlosť zápisu dát pri prenášaní,
 - náročná a neefektívna obnova dát pri zlyhaní disku

RAID 5



- všetky bloky (dátové aj parity) sa rozdeľujú medzi všetky disky (distribúovaná parita). Obsahuje rotujúce pole parityných blokov.
- minimálne 3 disky
- najlepšie riešenie pre viac užívateľské systémy, pri ktorých výkon nie je rozhodujúci a pri ktorých je málo operácií na zapisovanie dát na pevne disky
- na aplikačnej úrovni sa výpadok jedného disku takmer neprejaví. Radič RAID 5 oboznámi operačný systém o výpadku jedného disku a vyzve administrátora, aby ho vymenil. Po výmene nastáva obnova poľa - z dátových a parityných blokov funkčných diskov sa dopočítajú chýbajúce bloky na vymenenej jednotke. Pri zlyhaní dvoch alebo viacerých diskov naraz dochádza ku strate všetkých dát.
- Výhody:
 - vysoká rýchlosť čítania dát ,
 - nízky pomer ECC diskov ku dátovým diskom,
- Nevýhody:
 - najmenšia rýchlosť zápisu dát pri prenášaní,
 - náročná a neefektívna obnova dát pri zlyhaní disku

RAID 6

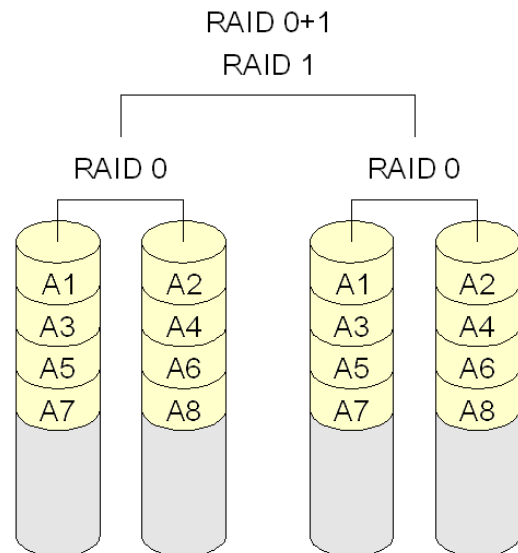


- Rozšírená úroveň RAID5, ktorá zvyšuje odolnosť voči poruchám diskov druhým nezávislým distribuovaným paritným systémom. Používa teda dva bloky s paritou.
- minimálne 4 disky,
- Výhody:
 - vyššia odolnosť voči zlyhaniu diskov,
 - dokonalé riešenie pre kritické operácie,
 - zlyhať môže viac diskov súčasne.
- Nevýhody:
 - pokles výkonu pri zápise dát,
 - zložité radiče diskov,
 - vyžaduje viac diskov

Zložené typy diskových polí

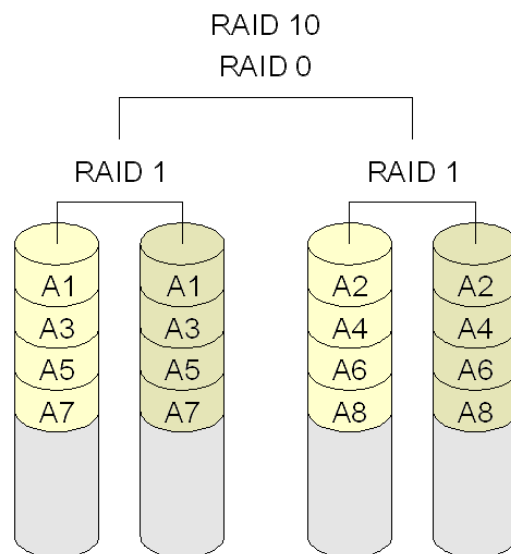
- štandardné typy diskových polí je možné rôznymi spôsobmi kombinovať a škálovať tak ich vlastnosti,
- obvyklé kombinácie:
 - RAID 0+1,
 - RAID 1+0,
 - RAID 5+0,
 - RAID 5+1,
 - RAID 6+0,
 - RAID 3+0,
 - RAID 10+0
- niektoré zdroje uvádzajú ich označenia bez znaku "+", t. j. RAID 10, 50, 51, 60, 100 atď.
- výnimkou je označenie 0+1, kvôli vylúčeniu zámeny názvu RAID 01 s RAID 1.

RAID 0+1



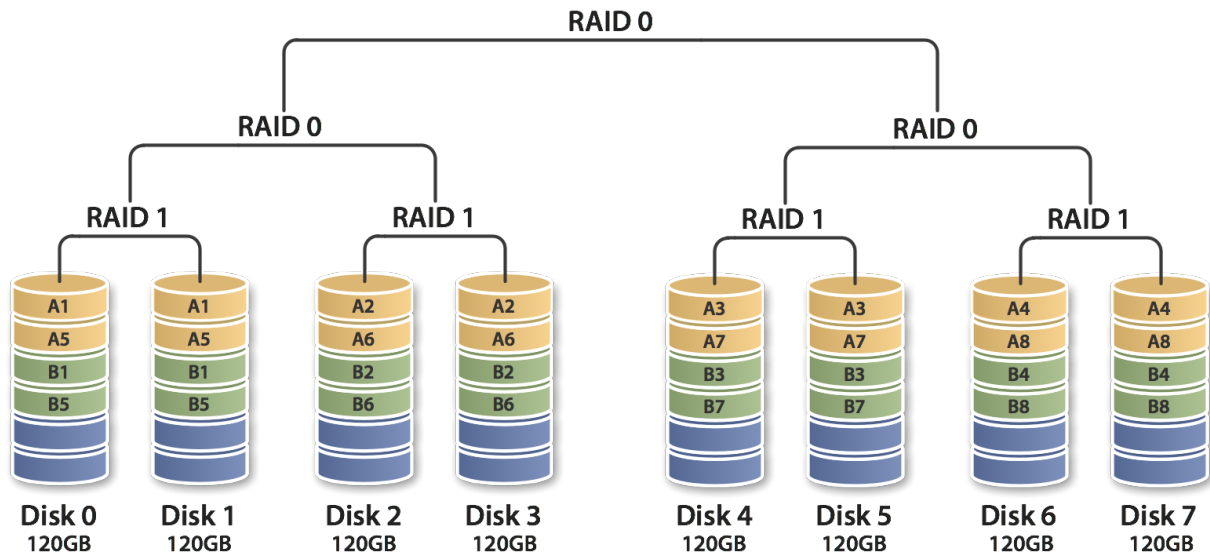
- pozostáva zo štyroch fyzických diskov, z ktorých sú vytvorené dva striped páry RAID 0 a tieto následne zrkadlené v RAID 1.
- Po páde 1 zariadenia je potrebné obnoviť minimálne dva disky v poli.

RAID 1+0



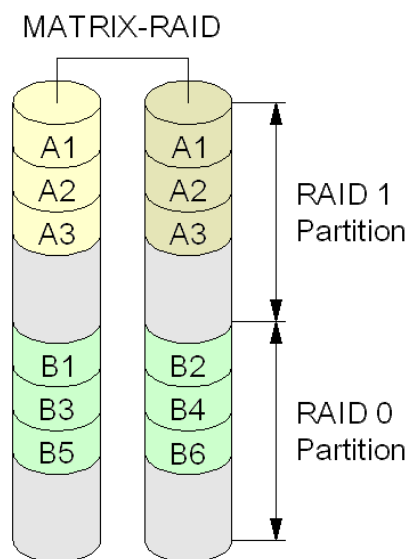
- dve zrkadlené sady sú následne prekladané (striped).
- po páde 1 zariadenia je potrebný zápis pri obnove poľa len na jeden disk .
- Vlastnosti:
- vyššiu priepustnosť,
- polovičná celková kapacita oproti súčtu kapacít samostatných diskov redukovaných na veľkosť najmenšieho disku.

RAID 10+0 (RAID 100)



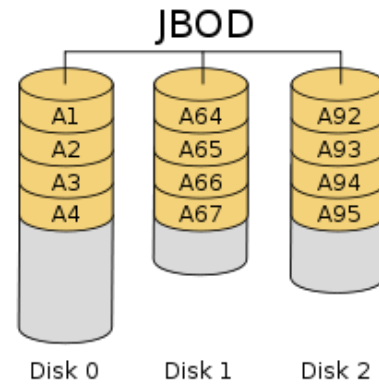
- princíp tvorby diskových polí umožňuje kombinovať aj samotné zložené polia.
- pozostáva najmenej z 8 fyzických diskov, z ktorých sú vytvorené zrkadlené dvojice, tieto následne prekladané (dve a dve dvojice) a vzniknuté RAID 10 polia ešte raz prekladané (striped).

Matrix RAID



- kombinuje polia RAID 0 a RAID 1 na dvoch fyzických jednotkách.
- Každý z diskov sa rovnakým spôsobom rozčlení na partície, pričom jednotlivé (rovnaké) páry partícií na rôznych diskoch sa kombinujú do príslušných typov polí.
- Súbory, ktoré vyžadujú vyššiu ochranu a majú malú veľkosť, sú uložené v RAID 1 oblasti.
- Súbory, ktoré majú veľkú veľkosť a zaťažujú systém, využívajú oblasť RAID 0.
- umožňuje vytvoriť odlišné typy polí na jedinom páre fyzických diskov, bez nutnosti obstarania dodatočných diskových jednotiek.

JBOD (Just a Bunch of Disks)



- "len taký zhuk diskov";
- zapojenie 2 a viacerých diskov, ktoré vytvárajú jeden virtuálny disk, jeho kapacita je určená súčtom kapacít fyzických diskov.
- dátové bloky sú ukladané postupne, za posledným blokom predchádzajúceho disku nasleduje prvý byte ďalšieho bloku.
- nenesie žiadne informácie o parite.
- nejde o diskové pole v pravom slova zmysle,
- nevzniká pri ňom redundancia dát ani nedochádza k zvýšeniu výkonu.
- pri zlyhaní jedného z diskov sa naruší konzistencia celého súborového systému.
- JBOD vytvára väčšiu logickú jednotku z menších fyzických diskov,
- je možné interpretovať ho ako opak partitioningu, pri ktorom sa jeden fyzický disk rozdelí na menšie logické jednotky (oddiely, partície).

Serverové operačné systémy

Vlastnosti serverových operačných systémov

- väčšinou sú bez grafického užívateľského rozhrania
- Schopnosť konfigurácie a aktualizácie hardvéru a softvéru bez reštartu
- pravidelné a časté on-line zálohovanie dát
- prenos dát rôznych objemov medzi zariadeniami
- flexibilné a pokročilé sieťové funkcie
- OS komunikuje s hardvérom a zabezpečuje jeho ochranu (senzory na detekciu prehriatia CPU alebo zlyhanie disku)
- Procesy, ktoré nie sú potrebné pre funkciu servera sa nepoužívajú
- Výber operačného systému závisí od aplikácií, ktoré budú na serveri bežať
- V súčasnosti sa najviac používajú pre servery operačné systémy:
- Windows Server 2003 alebo 2008
- Linuxové servery jednotlivých distribúcií
- Solaris od firmy Sun Microsystems.
- OS X Server od firmy MAC

Serverové služby

- Servery poskytujú základné služby, ktoré môžeme rozdeliť na
- internetové služby
 - služby ponúkané celému svetu
 - Domain Name System (DNS)
 - Smerovacie protokoly
 - Prihlasovacie služby FTP, Telnet a SSH
 - Webové služby
 - Poštové služby
 - Network Address Translator (NAT)
- intranetové služby
 - služby určené pre interné siete vo vnútri podniku, firmy, školy a podobne
 - Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
 - Network File System (NFS)
 - Zdieľanie tlačiarň
 - Post Office Protocol (POP)
 - Internet Message Access Protocol (IMAP)
 - Filtrovanie pošty

Typy serverov

- Aplikačný server
 - venovaný určitým aplikáciám
- Databázový server
 - databázové služby
- FAX server
 - faxové služby
- Herné servery
 - online hry
- Home server
 - domáci server
- Streaming audio a video server
 - multimedálne vysielanie