

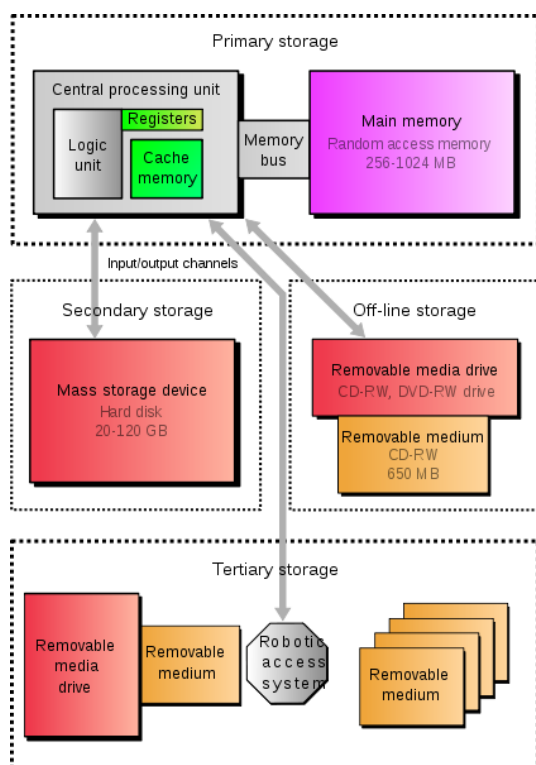
Datová úložiště

Množství počítačem zpracovávaných dat, jejich uložení, zálohování a archivace vyžaduje potřebu jejich uložení. Data jsou ukládána do úložišť, aby byla zachována po určitou dobu. Tato doba je odvislá od využitelnosti dat. Jinak dlouhou dobu uložení potřebujeme u dat, která prohlížíme na internetu, jinak dlouhou dobu uložení potřebujeme u dat účetnictví nebo personálních dat. Vhodnost úložišť je pro různá data jiná a doposud nebylo vynalezeno žádné univerzální záznamové médium.

Hierarchy ukládání

Možnosti ukládání lze rozdělit do hierarchického diagramu. Obecně platí, že čím je paměť uložena v hierarchii níž, tím vyšší latenci (zpoždění mezi vydáním příkazu paměťovému zařízení a výstupem prvních dat) má.

- a) Primární ukládání – přímý přístup CPU; nazývá se také operační nebo vnitřní paměť.
- b) Sekundární ukládání – není přímo přístupné CPU; používají se I/O kanály CPU pro připojení externí paměti a přenos dat do primární oblasti uložení. Technologie používané pro sekundární ukládání dat: pevný disk, SSD, optické disky (CD, DVD, Blu-ray), USB disky, paměťové karty, magnetické pásky aj.
- c) Terciální ukládání – jedná se o mechanismus, který připojuje a odpojuje vyměnitelné médium pro ukládání dat do paměťového zařízení v závislosti na požadavku systému (před použitím jsou data často zkopírována do sekundárního úložiště). Tento způsob se využívá typicky pro páskové knihovny.
- d) Off-line ukládání – ukládá se na média nebo zařízení, která nejsou připojena (kontrolovaná) CPU. Informace o médiu jsou zaznamenány v sekundárním nebo terciálním úložišti, poté jsou fyzicky odpojena a jejich další zpřístupnění musí fyzicky zajistit člověk.



OBRÁZEK 1: DIAGRAM HIERARCHIE UKLÁDÁNÍ DAT. SURACHIT. [CIT. 2014-02-09]. DOSTUPNÝ POD LICENCÍ CREATIVE COMMONS NA WWW: <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Computer_data_storage&oldid=562812674>.

V dalším textu se zaměříme na ukládání dat v sekundární vrstvě hierarchie.

Charakteristiky pamětí

Volatilita:

- Volatilní – jejich obsah se v případě vypnutí napájecího napětí nenávratně řádově po milisekundách nebo desítkách milisekund ztratí.
- Nevolatilní – jejich obsah není spolu s přerušením napájecího napětí ztracen.

Přístup:

- Přímý přístup – k libovolnému místu v paměti lze přistupovat kdykoliv v přibližně stejnou dobu.
- Sekvenční přístup – přístupy probíhají jeden po druhém.

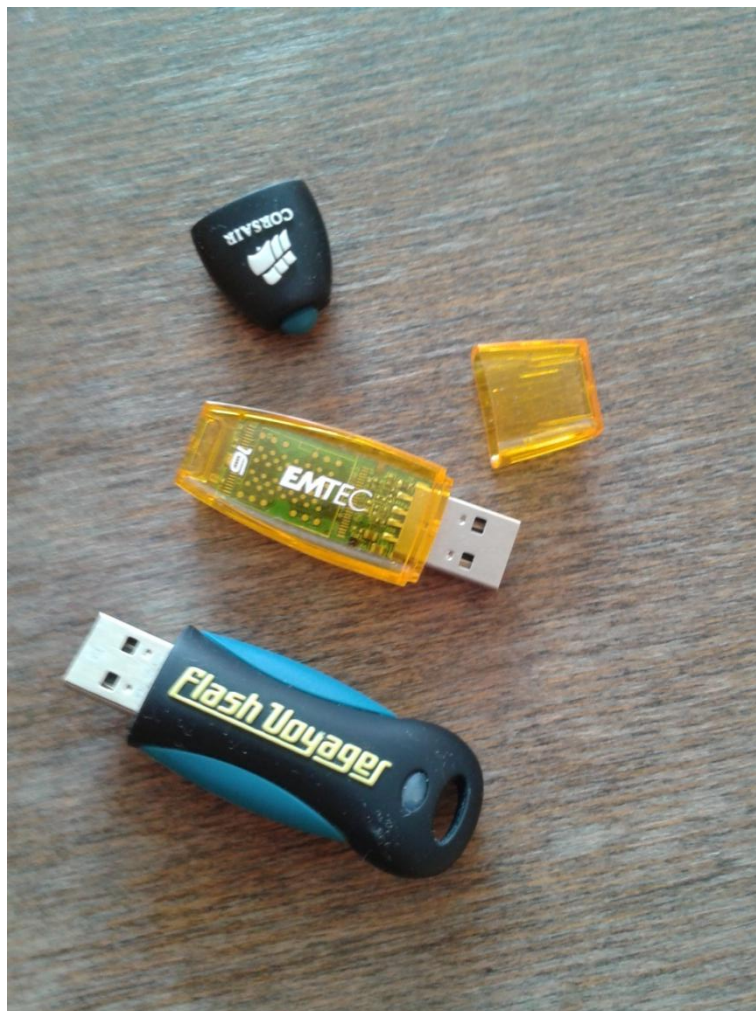
Mezi charakteristiky pamětí patří dále kapacita, adresovatelnost aj.

Základní technologie ukládání dat

Mezi nejběžněji používané technologie pro ukládání dat se řadí využití polovodičů, magnetický záznam a záznam optický. Papír (děrná páska, štítek) se využívá již jen omezeně. Základní technologie ukládání dat:

- a) **Polovodičová paměť** – pro ukládání informací využívá polovodičové báze integrovaných obvodů. V současné době se využívá polovodičový čip ve flash discích. Tyto trvalé flash paměti se připojují k USB rozhraní („fleška“). Čip se používá v **USB discích** (paměťová karty s USB portem pro přímé připojení k PC) a v **paměťových kartách** (ukládání dat v digitálním fotoaparátu, mobilním telefonu a dalších).

SSD (Solid state disk) – používá nevolatilní flash paměť (záznam dat bez mechanických dílů).



OBRÁZEK 2: USB DISKY. ZDROJ: AUTOR.

- b) **Magnetické ukládání** – pro uložení informace se používají různé způsoby magnetizace povrchu média. Trvanlivost magnetického záznamu na pevném disku je řádově roky až několika desítek let. Výhodou je snadná manipulace s daty, možnost jejich snadného kopírování, přesouvání, oživení záznamu. Tento způsob využívají:

HDD (pevný disk) – běžná kapacita 2TB, výhodou je krátká přístupová doba k datům. Disky jsou pevně spojené se zapisovacím a čtecím mechanismem. Jako celek může být přímo zabudován v počítači (PC a notebook) nebo v oddělené skříni (diskové pole u serverů) nebo zcela samostatně (tzv. externí pevné disky).

Disketa (floppy disk) – kapacita 3,5" diskety je 1,44 MB, malá spolehlivost, nízká kapacita, pomalý zápis i čtení; využíval se u PC k nouzovému startu OS, v současné době u PC mizí.

Magnetická páska – vysoká spolehlivost, odolnost, dlouhá životnost záznamu, výhodný poměr kapacity k ceně, nevýhodou je sekvenční přístup k datům (dlouhá vybavovací doba); technologie: DLT, LTO, AIT aj.

- c) **Optické ukládání** – ukládá informace v prohlubních na povrchu kruhového disku, PC čte tyto informace osvětlením povrchu laserovou diodou (pozorováním odrazu). Optické diskové paměti jsou nevolatilní. Původně se optické disky používaly pro záznam hudby, postupně se začaly používat pro ukládání dat. Užitenost uloženého záznamu se udává 10 let (proto důležitá data přenášíme na jiná média po 3 až 5 letech). Nevýhodou může být obecně nízká přenosová rychlost při čtení a zápisu dat.

CD (Compact Disc) – výměnné médium pro záznam digitálních dat, původně pro záznam hudby. Médium je vhodné pro nižší objemy dat (textové dokumenty), proto je využíváno zejména v domácnostech. Formáty: CD-R, CD-ROM, CD-RW.

DVD (Digital Versatile Disc) – data uložena pomocí prohlubní organizovaných do spirálové stopy (oproti CD jsou prohlubně zmenšeny, vzdálenosti mezi jednotlivými stopami zkráceny); jsou-li data ukládána do dvou vrstev, mají média příponu DL (Dual-Layer – několikanásobně vyšší kapacita). Výhodný poměr kapacity a ceny dělá z DVD jedno z nejdostupnějších a nejvíce používaných optických médií pro zálohování dat. Formáty: DVD-R, DVD+R, DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW.



OBRÁZEK 3: CD A DVD. ZDROJ: AUTOR.

Blu-ray – pro zápis využívá modrý laser, v jedné vrstvě se dosahuje kapacity 25 GB, což znamená vyšší kapacitu (a relativně nízkou cenu) pro ukládání dat.

Magneto-optické disky – záznam dat se provádí zaměřením laserového paprsku za současného působení magnetického pole. UDO (Ultra Density Optical) mají kapacitu 30 GB (resp. UDO disky 2. generace 60 GB).

Zabezpečení dat

Pro lepší zabezpečení uložených dat se využívají disková pole **RAID** – pomocí speciálního řadiče se více disků fyzických navenek jeví jako jeden disk logický, je vytvořena větší disková kapacita. RAID 0 – není redundantní, používá se pro zvýšení přenosové rychlosti nebo propustnosti dat. RAID 1 – pomocí zrcadlení (mirroring) se obsah jednoho disku ukládá na disk druhý, který v případě výpadku pokračuje v činnosti. RAID 2 – N+1 stejných disků, v případě výpadku se dopočítají hodnoty

z ostatních disků a disku paritního. RAID 5 – redundantní pole s distribuovanou paritou (je-li například pole RAID 5 z 5 disků o kapacitě 36 GB, užitečná kapacita je $4 \times 36 = 144$ GB a 1 disk je režie). RAID 6 – diskové pole typu RAID 5 ještě s jedním paritním diskem navíc odolné proti výpadku dvou disků. RAID 10 – jde vlastně o zrcadlený stripe, minimální počet disků 4, režie 100 % diskové kapacity navíc, poskytuje nejvyšší výkon v bezpečných typech polí a odolnost proti ztrátě až 50 % disků.

Hot-spare – používá se pro aplikace, u nichž je velmi důležitá nepřetržitost provozu. Disk zkonfigurovaný jako hot-spare je v případě výpadku jednoho z disků pole okamžitě automaticky aktivován a jsou na něj dopočítána chybějící data za vypadlý disk.

Rozšíření kapacity diskového prostoru

Rozšíření kapacity diskového prostoru lze řešit pomocí zařízení, které se přidává do stávající sítě (NAS), nebo vybudováním speciální sítě určené jen pro přenosy dat (SAN). Technologie NAS a SAN používají stejné základní stavební prvky (stejné diskové mechaniky a použité řadiče), ale mají odlišné vlastnosti a odlišné síťové technologie.

Network Attached storage (NAS)

NAS je označení zařízení pro ukládání dat, které je připojeno k počítačové síti. NAS obsahuje jeden nebo více pevných disků, které často bývají zapojeny do RAID pole. Přístup k datům - sdílení dat - má za úkol vestavěný počítač s operačním systémem, který podporuje různé protokoly pro přenos souborů v síti.

Data mohou být přenášena různými protokoly, nejčastěji jsou s NAS spojeny aplikační protokoly Network File System (NFS) a Common Internet File System (CIFS). Oba NFS a CIFS pracují v módu klient/server. CIFS se používá pro Windows, NFS pro UNIX a Linux. Zpřístupnit data v Unixu (Linuxu) i pro uživatele v systému MS Windows lze díky balíku programů Samba.

Další využívané protokoly jsou Server Message Block (SMB) pro Windows, File Transfer Protocol (FTP), Hypertext Transfer Protocol (HTTP jako protokol pro přístup k webovému administrativnímu rozhraní) nebo AppleTalk pro Apple.

Výhodou NAS je nižší pořizovací cena (další souborový server). Jedno zařízení může sloužit pro více serverů i s různými typy operačních systémů. NAS se instaluje do stávající sítě (žádné investice pro vybudování infrastruktury). Jde o řešení situace, když potřebujeme především kapacitu.

Storage Area Network (SAN)

U technologie SAN se jedná o speciální síť určenou jen pro přenos dat, kdy je odděleno diskové ukládání dat a procesorový výkon serveru. SAN využívá blokový přenos dat, přičemž se bloky přenáší přímo mezi servery a úložnými disky.

K propojení mezi jednotlivými prvky sítě SAN se používá technologie Fibre Channel (FC) s rychlostí přenosu dat až 10 Gbps.

Díky tomu, že je síť SAN oddělena od ostatní intranetové sítě, je vysoce propustná. Data jsou tak více chráněna před útoky zvenčí. Na vzdálené místo se data replikují, tím je sníženo riziko jejich fyzického zničení. Je minimalizovaná doba výpadku dat (např. řešení pomocí clusterů – cluster je tvořen několika servery připojenými ke společné diskové oblasti, a dojde-li k poruše některého serveru, jsou jeho data dostupná přes náhradníka v clusteru).

Nevýhodou SAN jsou vysoké náklady na vybudování infrastruktury a náklady na zaškolení obsluhy.

SAN lze vhodně použít pro různé databázové systémy, pro poštu s větším množstvím uživatelů. Prostředí SAN je heterogenní, jeden diskový prostor může být rozdělen na bloky, které budou využívat různé operační systémy. Jsou podporovány systémy Windows, Novell Netware, Solaris, různé formy Linuxu a UNIXu.

internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)

Technologie iSCSI má základ v SCSI rozhraní pro připojování disků v serverech a v technologii protokolu TCP/IP. Jde o přenosový standard, který mapuje SCSI bloky do paketů sítě Ethernet. Zahrnuje v sobě tedy síťovou komunikaci a úschovu dat.

Síť je potřeba rozšířit o nové přídatné karty a disková pole, která rozumí novému protokolu, ostatní části sítě (kabeláž, aktivní prvky) mohou zůstat v původní podobě. Komunikační karty umožňují přenos paketů po síti a s datovým zařízením blokový přenos. Karty iSCSI jsou vybaveny hardwarovými obvody. Toto řešení od sebe odděluje jednotlivé činnosti, čímž sníží zátěž hlavního CPU. V porovnání s technologií Fibre Channel jsou náklady daleko nižší.

iSCSI používá přenosový protokol typu end-to-end: na jedné straně stojí server (initiator) a na opačném konci je zařízení s daty (target). Tok informací je možné přeměňovat i do jiných sítí, především do sítí s architekturou FC, a tak propojit obě technologie mezi sebou.

Technologii iSCSI lze využít pro stejné účely jako FC SAN (databázové systémy, zálohování dat).

Cloudová úložiště

Typickým příkladem (aniž si to uvědomujeme) internetového úložiště je e-mailový box. E-mailové boxy umožňují v dnešní době synchronizaci s mobilním telefonem, tabletem nebo různými e-mailovými klienty.

Zřídíme-li si cloudové úložiště dat, máme k dispozici určitý datový prostor, který můžeme využívat k ukládání dokumentů, fotografií, záloh našich dat. Internetová

úložiště nabízí také aplikace, pomocí kterých můžeme k datům jednoduše přistupovat, synchronizovat je nebo je sdílet s dalšími uživateli.

Porovnání různých služeb online úložišť nalezneme například zde: Tuhý, Radan: Porovnání online úložišť dle vybraných parametrů. [online]. 24. 1. 2013 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <<http://www.svethardware.cz/uloziste-dat-na-internetu-k-datum-odkudkoli/36307-17>>.

Výhody internetových úložišť: přístup odkudkoliv, sdílení s dalšími uživateli, dostupnost dat, jejich pravidelné zálohování a zabezpečení, obvykle základní datový prostor zadarmo, nezávislost na platformě.

Nevýhody: nutnost připojení k internetu, podmínky poskytovatelů cloudových úložišť, výpadek připojení k internetu = nedostupnost dat.

Příklady cloudových úložišť: Google Drive, Microsoft SkyDrive, Dropbox, Apple iCloud, Capsa a další.

Budoucnost vývoje ukládání dat

Jak již bylo zmíněno, neexistuje žádná univerzální technologie ani médium pro ukládání dat. Naše volba bude vždy limitována. Žádná možnost nezaručí uložení dat „na věky“.

Osobně si myslím, že větší budoucnost pro ukládání soukromých dat jednotlivců a domácností je ve využívání cloudových úložišť. Z důvodu zabezpečení ochrany dat tato možnost není vhodná pro podniky (státní správa, bankovní sektor, malé a střední podniky...), zde vidím jako vhodné využít NAS nebo SAN.

Co se týká technologií, jeví se jako možnost dalšího vývoje zápis dat do DNA. Zápis probíhá tak, že se informace nejprve převedou do trojkové soustavy (do každé vazby DNA je možné zakódovat tři různé stavy), chemickou cestou se z trojkové soustavy vytvoří kód, ze kterého vzniknou segmenty 117 znaků, k nimž se nakonec přidá identifikátor jejich pořadí.

Zdroje

- [1.] ROUBAL, Pavel. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: Teoretická učebnice*. Brno: Computer Press, a.s., 2010. ISBN 9788025132289.
- [2.] ČERNÝ, Jiří. NAS vs. SAN – jak na správu dat?. In: [online]. 2009 [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://www.svethardware.cz/nas-vs-san-jak-na-spravu-dat/27556>>.
- [3.] *Nová média* [online]. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <<http://www.plodik.cz/Skola/nm/>>.
- [4.] TUHÝ, Radan. Úložiště dat na internetu: k datům odkudkoli. In: *Svět hardware* [online]. 2013 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <<http://www.svethardware.cz/uloziste-dat-na-internetu-k-datum-odkudkoli/36307>>.
- [5.] STOPKA, Marek. Storage Area Network. In: [online]. 2010 [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://www.abclinuxu.cz/clanky/storage-area-network-1-uvod>>.
- [6.] Introduction to NAS - Network Attached Storage: Dedicated network devices provide affordable, easy access to data. [online]. [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://compnetworking.about.com/od/itinformationtechnology/l/aa070101a.htm>>.
- [7.] MRNKA, Ladislav. *Semestrální práce na předmět Přenos Dat - KIV/PD* [online]. 2004 [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://www.kiv.zcu.cz/~simekm/vyuka/pd/zapocty-2004/san-mrnka/index.html>>.
- [8.] ČERNÍK, Jan. Zálohování jako součást firemní IT strategie: Zálohování v prostředí LAN, SAN a NAS. In: [online]. 2002 [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://www.systemonline.cz/clanky/zalohovani-jako-soucast-firemni-it-strategie.htm>>.
- [9.] *Technická podpora a další důležitá dokumentace* [online]. 2009. vyd. [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <<http://www.vahal.cz/cz/podpora.html>>.
- [10.] Wikipedia contributors. Computer data storage [Internet]. *Wikipedia, The Free Encyclopedia*; 2013 Jul 4, 10:04 UTC [cited 2013 Aug 14]. Available from: <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Computer_data_storage&oldid=562812674>.
- [11.] Příspěvatelé Wikipedie, *Magnetická páska* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2013, Datum poslední revize 13. 04. 2013, 12:50 UTC, [citováno 14. 08. 2013]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetick%C3%A1_p%C3%A1ska&oldid=10206429>.