1. VANJSKE MEMORIJE

[Vanjske memorije](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#v) (sekundarna memorija) dopuštaju trajno pohranjivanje velike količine podataka. [Kapacitet](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#k) vanjskih memorija je velik, obično se mjeri u stotinama megabajta pa čak i u gigabajtima. Važna karakteristika vanjskih memorija je da se informacije koje pohranjuju ne gube nakon isključivanja računala. Danas najjeftiniji i najrasprostranjeniji oblik vanjske memorije sposobne za čitanje i pisanje su [tvrdi diskovi](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#T) koji predstavljaju veliko, jeftino i trajno spremište podataka. Pored tvrdog diska, druge danas najraširenije vrste vanjskih memorija su [magnetske trake](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#magnetska_traka), klasične [diskete](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#disketa) i razne vrste optičkih diskova ([CD](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#c), [DVD](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#DVD)).

Razvoj memorije tekao je usporedno s razvojem računala, pa su tako računala prve tehnološke generacije imala su akustične memorije – podaci su se pamtili u obliku ultrazvučnog vala u stupcu živinih para, na magnetostrikcijski pobuđenoj niklenoj žici, u piezoelektrički pobuđenom posebno izbušenom kristalu kamena. Takve su memorije imale maleni kapacitet od nekoliko tisuća [bitova](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#bit), a bile su dosta skupe i nepouzdane.

Druga tehnnološka generacija računala opremljena su memorijama s [**feritnim magnetskim jezgricama**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#f). Ove su se memorije izvodile sa znatnim [**kapacitetom**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#k), a cijena i pouzdanost bile su za ono doba razumne. U toj su generaciji u velikoj upotrebi [**masovne memorije**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#masovne_memorije) na [**magnetskim trakama**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#magnetska_traka) i [**bubnjevima**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#m).

# 2. Razvoj magnetskih memorija

Prvi uređaji za pohranu podataka koristili su [**magnetske bubnjeve**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#m) i [**trake**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#magnetska_traka). Vrlo brzo došlo se do zaključka da su trake daleko pouzdaniji mediji pa su unatoč inicijalnoj sporosti odnijele prevagu. Pouzdanost uređaja za pohranu podataka koji koriste traku bila je od samog početka toliko velika da se u raznim oblicima javljaju i danas, čineći tako traku jednim od najdugovječnijih medija u korištenju računala. Pouzdanost zapisa im je dobra, no duže arhiviranje zahtijeva ipak skladištenje u odgovarajućim uvjetima. Najveća mana svih tih uređaja je spor pristup podacima koji je prije svega uvjetovan činjenicom da je traka sekvencijalni medij. Unatoč činjenici da moderni uređaji koji koriste trake "znaju" gdje se na traci nalazi željeni podatak (TOC se nalazi na početku trake), te da kvaliteta traka omogućuje njihovo izuzetno brzo premotavanje još uvijek je potrebno puno vremena (mjeri se u minutama) da bi se do podatka došlo.

Usporedno s trakama razvijali su se i ostali uređaji za pohranu, a ponajprije se to odnosilo na [**diskove**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#T) koji su zbog brzine pristupa i pouzdanosti postali nezaobilazan element pohrane podataka. Osnovni princip rada diskova nije se promijenio od njihovog nastanka. U hermetički zatvorenom [**kućištu**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#kućište) nalazi se jedna ili više aluminijskih ploča na koje je s jedne ili obje strane nanesen magnetski sloj. Podaci se čitaju i pišu pomoću jedne ili više [**glava**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#magnetska_glava) (svaka za jednu stranu pojedine ploče) smještenih na posebnom mehanizmu. Taj relativno jednostavan sustav u stanju je u modernim diskovima pohraniti zaista velike količine podataka. Osim [**kapaciteta**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#k) diskovi se odlikuju izuzetno brzim pristupom podacima (mjeri se u milisekundama), te velikom brzinom transfera podataka. Jedan od nedostataka je osjetljivost na nagle udarce i vibracije. Čak i nehotični jači udarac u računalo može dovesti do gubitka podataka jer će magnetske glave koje lebde tik iznad površine magnetskih ploča "zagrebati" po nekoj od njih. No praksi je pokazala da se moderni diskovi dosta dobro bore protiv takvih problema koje se međutim, ovisno o stupnju značajnosti podataka, nikako ne smije zanemariti.

# 3. Razvoj optičkih memorija

Razvoj tehnologije doveo je, naročito u zadnjim desetljećima, do pojave posve novih načina zapisivanja podataka i do pojave posve novih uređaja. Najznačajniji je bio prijelaz na optički zapis koji je omogućio pohranu velikih količina podataka na vrlo malom prostoru kao i bitno duži životni vijek tako zapisanih podataka. Najpoznatiji današnji uređaj koji koristi optičko zapisivanje podataka je  CD-ROM. Na [**CD**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#c) medij može se pohraniti 650-700 [**MB**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#megabajt) podataka kojima se može pristupiti sasvim pristojnom brzinom uz brzinu transfera koja u praksi ne zaostaje puno za [**diskovima**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#T). Najvažnija osobina CD medija je ipak dugovječnost: pretpostavlja se da je vijek trajanja tvornički izrađenog zapisa veći od stotinu godina.

CD-R mediji koje stvaramo u CD pisačima nešto su kraćeg vijeka trajanja, no ni tridesetak godina nikako se ne može zanemariti. Kod CD tehnologije javlja se podjela na uređaje za čitanje i na uređaje za pisanje podataka. Koliko god nam se u početku činilo da je 650 MB golem kapacitet, sve češći zahtjevi za još većim kapacitetima uz zadržavanje dobrih osobina CD tehnologije doveli su do brzog razvoja [**DVD**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#DVD) tehnologije. Tehnologija je u osnovi jednaka samo se koriste preciznija optika i laserske glave koje rade na kraćim valnim dužinama. Ova tehnologija omogućava maksimalni [**kapacitet**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#k) od preko 18 [**GB**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#g) na disku veličine običnog CD-a. Taj kapacitet moći će se postići samo kod tvornički pripravljenih zapisa dok će korisnici moći kreirati zapise puno manjeg obima. Jedan od razloga jest i uplitanje filmske industrije koja nikako ne želi omogućiti eventualno kopiranje filmova, pa su DVD-RAM uređaji koji omogućuju zapis (za sada) limitirani na 2,6 GB po jednoj strani diska. Ujedno je i format zapisa drukčiji nego zapis na tvornički načinjenom DVD disku.

# 4. Razvoj ostalih memorija

Tijekom razvoja uređaja za pohranjivanje iskušavane su razne tehnologije, pa se tako došlo na ideju da se neke od njih kombiniraju. Jedna takva uspješna kombinacija predstavlja spoj magnetske i optičke tehnologije, a najpoznatiji njeni predstavnici su magnetno-optički (MO) diskovi. Osnovni materijal za zapisivanje je magnetski, ali posve drugačiji kod onoga kojeg ćemo naći primjerice na [**diskovima**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#T). Tijekom procesa zapisivanja optički dio uređaja, [**laser**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#L), pripremit će magnetski sloj za zapisivanje koje će obaviti [**magnetska glava**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#magnetska_glava). Čitanje podataka obavljat će međutim optički dio uređaja, odnosno laser s pripadajućim optičkim sustavom.

Magnetno-optički uređaji za pohranu podataka predstavljaju vrlo pouzdane sustave jer kombiniraju dobre osobine i jedne i druge tehnologije. Prema mnogim autoritetima, najveći je njihov nedostatak relativno spor proces zapisivanja podataka, no usporedimo li ga s primjerice brzinom pisanja na CD-RW medije (čisto optički pristup) onda ta zamjerka nikako ne stoji. Magnetno-optički mediji zadržavaju podatke duže od drugih čisto magnetskih tehnologija, pa su pogodni za arhiviranje podataka na duže vrijeme.

Magnetski i optički pristup dva su stupa na kojima počivaju moderni uređaji za pohranu podataka. Zajedničko objema tehnologijama je ovisnost o mehaničkim elementima. Iako je u modernih uređaja mehanički dio dosegao veliki stupanj pouzdanosti, ipak je on najpodložniji kvarovima. Medij koji se u takvim uređajima koristi također je zbog mehaničkog naprezanja izložen habanju i samim tim gubitku svojih svojstava. Rješenje svih tih problema su uređaji koji nemaju nikakvih pokretnih dijelova i gdje se zapisivanje obavlja posve elektronički.

Osim nestanka svih problema uzrokovanih mehaničkim trošenjem nestaju i problemi sporog pristupa podacima te naravno i ponekad velika količina buke koju mehanički uređaji proizvode. Ovakva rješenja nisu novijeg datuma, no još nose neke probleme kojim sprečavaju njihovu uporabu u širem korisničkom krugu. To je prije svega premalen [**kapacitet**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#k) koji se još uvijek mjeri samo u [**megabajtima**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik2.htm#megabajt), a to odmah vrlo negativno utječe na odnos cijena/kapacitet. Za sada najbolje rješenje su [**flash memorije**](http://ahyco.ffri.hr/seminari2005/memorije/rjecnik.htm#flash) koje su naročito praktične za uporabu u prijenosnim računalima, digitalnim fotoaparatima i svim uređajima kojim trebaju dimenzijama što manji sustav za pohranjivanje.