

RAČUNALO U KATEHEZI

MARIO ESSERT
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje
I. Lučića 1
10000 Zagreb

Pregledni članak
Primljeno 5. 10. 1996.
UDK 681.3.06:268

Sažetak

Računalo (engl. computer) već više godina snažno utječe i mijenja gospodarsku i sociološku sliku svijeta. Njegov utjecaj premašuje sve dosadanje izume: od kotača, jedrilice, parnog stroja, žarulje do nuklearnog reaktora. Cilj ovog članka je pregledno izložiti temeljne pojmove vezane uz računalo, kako u očvrstu (engl. hardware) tako isto u programskoj potpori (engl. software) s posebnim težištem na primjeni računala u katehezi.

1. USTROJ RAČUNALA

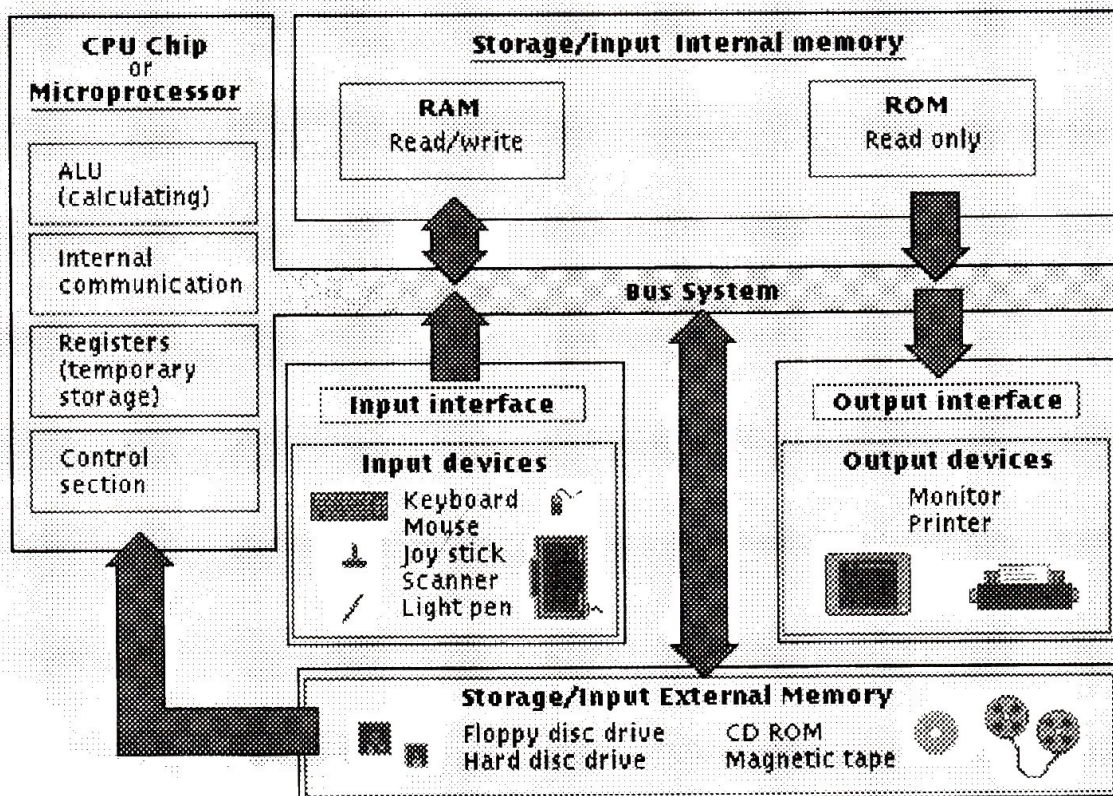
Svako računalo sastoji se od procesora (engl. *central processing unit*, kratica CPU), memorije i ulazno/izlaznih jedinica (engl. *input/output, I/O*). Ulazno/izlazne jedinice povezuju računalo s okolišem: čovjekom ili procesom. CPU obavlja aritmetičko-logičke operacije s podacima koji se pohranjuju u memoriji. Najmanji podatak zove se bit. Bit ima samo dva moguća stanja (binarna stanja): visoko i nisko (logički: istinu i laž), što se ostvaruje višim ili nižim naponom (4.5-5V za "istinu" i 0-1.2V za "laž"). Binarne podatke jednostavno označujemo s 0 i 1. Niz bitova zove se riječ, a riječ od 8 bita zove se oktet (engl. *byte*) i označuje s B. Svakom slovu (A,B,C,D...) i znaku (*,+!,...) u kompjutorskom je svijetu pridružen jedan oktet. Riječi se dakle u računalu spremaju kao nizovi okteta. 1024 okteta zovemo 1 KB (jedan kilobyte, 1 K = $2^{10} = 1024$), 1000 KB je 1 MB (1 Megabyte, milijun), a 1000 MB je 1 GB (1 Gigabyte).

Slika, zvuk i pomak također se spremaju kao niz ništica i jedinica. Brojevi također. Ako smo dakle uspjeli zvuk preslikati u ob-

lik koji predočuje broj, onda s njim možemo raditi isto što i s brojem: dodavati, oduzimati, dijeliti... I tako se pred nama otvara carstvo sintetizatora zvuka, kompjutorske grafike, milijuna boja, animacije.

Binarna informacija unutar računala prenosi se sabirnicom (engl. *bus*). Sabirnica je skup linija određene namjene: memorijskog adresiranja - kako doći do spremjenog okteta, prijenosa podataka te kontrole i sinkronizacije rada. Osim nutarnje memorije koja služi kao trajno (ROM) ili privremeno (RAM) spremište, postoji i vanjska memorija puno većeg kapaciteta: disketna jedinica (engl. *floppy disc*), čvrsti disk (engl. *hard disc drive*), magnetske vrpce (engl. *magnetic tape*) i kompaktni disk (engl. *CD-ROM*).

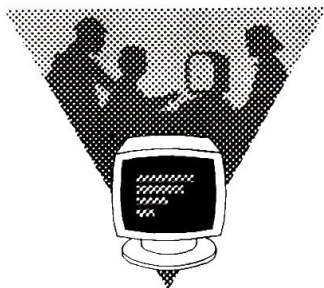
Ulazno/izlazne jedinice spajaju se na različite ulazno/izlazne naprave: tipkovnicu (engl. *keyboard*), miša (engl. *mouse*), palicu za igrice (engl. *joystick*), svjetlosno pero (engl. *light pen*), čitalo slike (engl. *scanner*), zaslon ili predočnik (engl. *monitor*) i tiskalicu (engl. *printer*). Glazbena kartica spaja se na zvučnike ili glazbenu liniju.



1.1 Tipkovnica (engl. keyboard)

Osnovne tipke su tipke sa slovima, brojkama i znakovima. Osim središnjeg dijela koji je gotovo identičan tipkovnici mehaničkog pisaćeg stroja, na njoj se također nalaze posebne tipke, tzv. **funkcijske tipke** s oznakama F1 do F12, tipke za pomak kursora (desno dolje), kontrolne tipke (ESC, ALT i CTRL) i numeričke tipke u bloku. Funkcijske i kontrolne tipke služe za posebne funkcije koje im se programom pridružuju.

1.2 Predočnik, zaslon ili ekran



Predočnik, zaslon ili ekran je izlazna jedinica računala koja omogućuje prikazbu utipkanih znakova, podataka i gra-

fike. Razlikujemo predočnike u obliku monitora (crno-bijele ili kolor izvedbe) i predočnike u obliku tanke plohe (LCD - Liquid Cristal Display).

Standardni predočnik s grafičkom karticom u tekst formatu ima kapacitet od 80 znakova u 25 redaka, dakle u svakom trenutku može prikazati 2000 znakova. Obično tekst editori koriste neke od ovih redaka za vlastite potrebe (statusnu liniju, okvir i sl.), pa je količina znakovnih podataka koja stane na stranicu onda manja. Međutim, to je nevažan podatak, budući da računalo uvijek pomiče tekst za jedan redak prema gore, zamišljamo ga kao beskonačnu vrpcu koja se pomiče (engl. *SCROLL*).

Predočnik se pomoću kabela spaja na grafičku karticu koja se nalazi u računalu. Grafički standardi se neprestano usavršavaju po rezoluciji (broj točkica na ekranu), po brzini prikaza i po broju boja. Za PC okoliš tako postoje CGA, Hercules, EGA, VGA (od engl. Video Graphic Adapter),

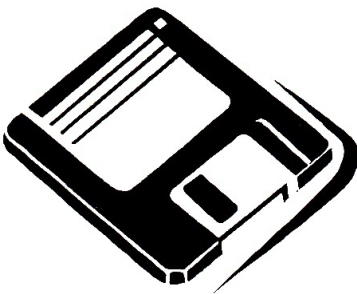
SVGA standardi s rezolucijama od 600x480, 800x600, 1024x726 i dr.

1.3 Vanjska memorija

1.3.1 Disketna jedinica i čvrsti disk

Memorija je mjesto gdje računalo čuva podatke. Svaki podatak je binarni broj, pa su tako i znakovi koje vidimo na predočniku također u memoriji spremljeni kao broj - svakom slovu samo jedan jedincati i uvijek isti (ASCII standard).

Centralna procesorska jedinica brine se za obradbu ovih podataka putem programa koji je također u binarnom obliku zapisan u memoriji. U slučaju da napajanje računala nestane, svi podaci se u memoriji gube. Zato se koristi vanjska memorijska jedinica (**čvrsti disk** i **disketa**) na koju se podaci (i programi) spremaju. Čvrsti disk od 540 MB (engl. *Megabyte* - milijun okteta) može spremiti 540 milijuna znakova, tj. njihovih binarno zapisanih, pridruženih brojki.



U zastarjele medije ubrajaju se obične **diskete** s nekoliko formata: od 360 KB, 1.2 MB, 760 KB i 1.4 MB.

Prva dva formata dolazila su na disketama veličine 5.25 inča, a druga dva na nešto debljim i sigurnijim disketama veličine 3.5 inča. Razvitak programa povećao je zahtjeve na memorijski prostor, pa se novom tehnologijom pokušava slijediti korak za potrebama. Jedno od rješenja su **floptičke diskete** kod kojih se kretanje magnetne glave za upis/čitavanje binarnog podatka upravlja laserskom zrakom, pa se kao rezultat dobiva medij petnaestak puta veće gustoće. Takve diskete imaju kapacitet od 20.8 MB, a njihove naprave također mogu čitati i obične 1.4 MB diskete, što je u većini slučajeva vrlo korisno. Značajan korak u povećanju kapaciteta postignut je s tzv. **Zip** disketama, koje na mediju jedva nešto većem od 3.5 inča

sprema 100 MB i čak 1 GB. Po odnosu cijena/oktet to je ujedno i najjeftiniji magnetni medij. Vrijeme pristupa podacima kraće je nego kod obične diskete i jedva nešto duže u odnosu na čvrsti disk.

Čvrsti disk (engl. *hard disc*) ima veću gustoću zapisa: danas za osobna računala od 850 MB do 2.5 GB i zove se *čvrsti* jer ga ne možemo, za razliku od diskete, vaditi i mijenjati (barem ne sa stajališta korisnika). Procesor radi s diskom kad iz nutarnje memorije u njega sprema ili kad s njega u nutarnju memoriju čita podatke i programe.

Koliko ćemo disketa imati, ovisi o podacima i programima koje želimo imati spremljene. Jako vrijedni podaci uvijek se spremaju na disketu, jer se disk može izbrišati (s krivom naredbom ili električnim kvarom).

1.3.2 Magnetna vrpca

Magnetna vrpca (engl. *magnetic tape*) je najstariji medij za spremanje podataka. Medij se sastoji od mehaničke naprave (engl. *magnetic tape unit*) i vrpce (engl. *tape*), a dolazi u različitim izvedbama i formatima. Vrpca je spor medij, obično spremljen u većoj ili manjoj kaseti. Čitanje podataka je slijedno, pa se do binarnog sadržaja na koncu vrpce dolazi puno sporije nego do onog na početku. (Mora se uvijek preći čitav put od početka do željenog mjesta.) Zato je spremanje sadržaja na magnetnu vrpcu isključivo pričuvnog karaktera (engl. *backup*). Postupak je takav da se radi preslik (kopija) čitavog diska ili operacijskog sustava, a ne pojedinačnih zapisnika. Od klasičnih predstavnika ovog medija mogu se navesti:

QIC jedinice (Quarter-Inch Cartridge) s kapacitetom od 125 MB do 2 GB, **DC jedinice** (Data Cartridge) s kapacitetom od nekoliko desetaka MB do nekoliko GB, **DDS** (Digital Data Storage) i **DAT jedinice** (Digital AudioTape). Sklopovlje DAT jedinica omogućuje automatsko sažimanje podataka čime se postižu veliki kapaciteti spremanja i do nekoliko GB (ovisno o vrpici). Na kasetu od 60 m može se spremiti 1.3 GB, na 90 m 2 GB, a na 120 m čak 2.6 GB.

Videokasete (8 mm) i **DLT jedinice** pružaju najveću dosad poznatu gustoću zapisa na magnetni medij, koja se kreće do nekoliko desetaka GB. Osim velikog kapaciteta odlikuju se i većom brzinom zapisivanja i čitanja.

1.3.3 Optičke naprave

Pretvorba zvuka u niz binarnih znamenki značila je revoluciju u audio svijetu. Prvi zapisi na **CD** (Compact Disk) i reprodukcija s pomoću laserske zrake dali su novu, dotad nečuvenu, kvalitetu reprodukcije. Samo nekoliko godina kasnije, CD je postao medij za pohranu binarnih podataka u računalu. Poznat kao **CD-ROM** (Compact Disc Read Only Memory) uređaj i diskovni medij su po gustoći zapisa, brzini pristupa i cijeni postali vodeći memorijski medij. Glavna prednost s obzirom na magnetne vrpce je neposredni (pozicioniranje na bilo koje mjesto bez obzira na trenutačno), a ne slijedni pristup podacima, pa je moguć stabilni ustroj imenika i zapisnika kao i na čvrstom disku i disketi. Zapis binarnih podataka ima oblik spirale duge oko 4.5 km (dakako vrlo tanke) koja počinje u središtu diska i širi se prema rubu. U nju se može upisati 650 MB podataka. Upis se postiže s pomoću **CD-R** (engl. recordable) naprave, a jednom upisan podatak ne može se više mijenjati (engl. Read Only). Upis i čitanje ostvareno je laserskom zrakom, koja kod upisa ima dakako veću snagu. CD-R naprava ujedno može služiti kao čitalo, obični CD-ROM, ali je znatno skuplja. CD-ROM medij jednak je audio CD-u i vrlo jeftin, dok je tzv. *master disk* za CD-R upis nešto skuplji. U svakom slučaju to je najjeftiniji memorijski zapis uopće. Za veće količine istovjetnog sadržaja, kakav je danas uglavnom sav tržišni software, prvo se načini master disk na *CD-Ru*, a onda se on umnoži standardnom tehnikom koja se koristi u proizvodnji audio CD-a.

Postoje i **WORM jedinice** (Write Once Read Many Time) koje su slične CD-R jedinicama, ali s još većim kapacitetom diskova (nekoliko GB).

MO ili **magnetno-optičke jedinice** koriste prednosti magnetnog medija: (čitaj/

/piši zapis) i optičkog: (kapacitet), pa predstavljaju vrhunac današnje tehnologije memorijskog skladištenja.

2. OPERACIJSKI SUSTAVI

2.1 BIOS

Računalo (CPU, memorija i ulazno/izlazne jedinice), iako vrlo moćno, bez programa ne umije načiniti ništa. Temeljni program koji služi za međusobno povezivanje njegovih osnovnih dijelova zove se BIOS i spremljen je u neizbrisivu memoriju (ROM - read only memory) u računalu. Zahvaljujući tom programu, svaki pritisak na tipku tipkovnice pretvara se u kôd, koji se onda predočuje znakovno na predočniku. BIOS (**B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem - hrv. *temeljni ulazno/izlazni sustav*) prvo otkriva sve ulazno/izlazne jedinice koje računalo ima na sebi spojene i veličinu memorije koja mu je dostupna. Čim BIOS prepozna disk (ili disketu) isti čas učitava u radnu memoriju (za korisnika nevidljive) programe s diska (ili diskete), a oni se, čim dospiju u memoriju, odmah izvode. To se zove **booting**, od engl. *boot* - čizma, a govori o postupku da program izvodi sam sebe, figurativno: podiže sam sebe uvis držeći se za čizme.

Zatim slijedi startanje DOS naredbi koje su spremljene u posebnim zapisnicima (**AUTOEXEC.BAT** i **CONFIG.SYS** za PC računala) koji se također nalaze na disku. Nakon više poruka na predočniku se (najčešće) pojavljuje oznaka `c:\>_`. Treptajući znak '_' koji se nalazi uz znak '>' zove se kursor (po engl. *cursor*), marker ili slovačno kazalo. Kazalo nam pokazuje mjesto na kojem će se upisati sljedeći znak koji pritisnemo na tipkovnici.

`c:\>` je znak javljanja (engl. *prompt*) koji može biti različito definiran, a najčešće govori o radnom ili trenutačnom imenu diska i imenika.

`c:` označuje logičko ime diska. Disketa nosi logičko ime **a:**. Ako računalo ima dvije diskete, onda će se druga disketa zvati (dohvaćati sa) **b:**. Drugi disk zvat će se **d:**, treći **e:** itd. Mogu biti samo dvije disketne jedinice, a logičkih diskova može biti više. Svaki fizički disk može se programski podijeliti u više logičkih.

2.2 Imenik i zapisnik

Treći pojam koji nam se uz logičko ime diska u primjeru DOS prompta pojavio je znak '\'. U UNIX varijanti on je samo ukošen na drugu stranu /. U svakom slučaju označuje osnovni ili korjenski **imenik** (engl. *root* - korijen, *directory* - imenik ili popis). Imenik sadrži popis imena zapisnika i novih (*pod*)*imenika* koji se u njemu nalaze. (U nekim operacijskim sustavima imenik se još zove *mapa* ili *folder*.)

Zapisnik (engl. *file*, srp. *datoteka*) je osnovna skupina informacija spremljena na disku ili disketi. To može biti naše pismo prijatelju ili program koji nešto (pametno) radi. Kažemo da su pismo ili program spremljeni na disku kao zapisnici. Zapisnik se imenuje nizom od najviše osam alfanumeričkih znakova u kojima ne smiju biti znakovi interpunkcije (niti praznina). Da bismo lako razlikovali vrstu podataka koja je u pojedini zapisnik spremljena, ime zapisnika možemo proširiti s još najviše 3 znaka. Proširenje se od prvog dijela imena zapisnika odjeljuje točkom. Tako se vrlo često tekst podaci označuju proširenjem TXT ili DOC (od engl. *document*), dok programi koji nešto rade (izvedbeni programi) imaju proširenje COM ili EXE.

Svaki imenik također ima svoje ime, s istim pravilima kao i zapisnik. Svaki imenik može u sebi sadržavati nove imenike (engl. *subdirectories*), ali dakako i zapisnike. Imenik i nije ništa drugo nego zapisnik u kojemu je spremljena informacija o imenima zapisnika i podimenika koji se u njemu nalaze. U svakom imeniku (osim u korjenskom) postoji podatak o prethodniku iz kojeg novi zapisnik dolazi. Imenici se slažu po hijerarhijskoj strukturi, nešto kao poglavlja i potpoglavlja u knjizi. Hijerarhijska struktura ima oblik stabla (engl. *tree*), pa velimo da imenik ima *stablenu* strukturu.

2.3 Osnovne OS naredbe

Operacijski sustav je temeljni program u računalu koji se brine za rad svih programa spremljenih na disku (disketi) u strukturi imenika, podimenika i zapisnika, te usklađuje rad svih vanjskih naprava (diska, disketne jedinice, tiskalnice i dr.). OS ima stotinjak naredbi od kojih prosječni korisnik najčešće koristi samo *desetak*. Umjesto da se uče napamet, najbolje ih je upamtiti vježbajući ih. Iako rade istu stvar, u različitim operacijskim sustavima naredbe se drugačije zovu:

DOS (PC)	UNIX	Kratak opis
dir	ls	Ispisuje popis imena zapisnika i podimenika u imeniku
md	mkdir	generira novi imenik
cd	chdir	mijenja trenutni (radni) imenik u imeničkom stablu
rd	rmd	briše prazni imenik
type	cat	ispisuje sadržaj zapisnika na predočnik
print	pr	ispisuje sadržaj zapisnika na tiskanici
del	delete	briše zapisnik iz imenika
copy	cp	kopira (preslikava) sadržaj zapisnika
move	mv	prebacuje sadržaj zapisnika na novo mjesto u imen. stablu

UNIX je višezadačni, višekorisnički operacijski sustav, što znači da se na istom stroju istodobno

može izvoditi više programa, bilo od strane jednog korisnika, bilo više njih.

U novije doba tekstovno orijentirani operacijski sustavi potiskuju se pojavom grafički orijentiranih sustava. Umjesto pamćenja i tipkanja naredbi korisnik daje naredbe računalu pritiskom na tipku miša, posebne ulazne naprave koja pomiče kursor po grafičkom sučelju na predočniku.

2.4 Microsoft WINDOWS

WINDOWS je naziv za višezadačni operacijski sustav što ga je tvrtka **Microsoft** razvila za pojedinačnog korisnika PC računala. (Postoje tri popularne inačice tog sustava: Windows 3.11, Windows 95 i Windows NT). Višezadačni znači da se istodob-

no može izvoditi više programa. Korisničko sučelje je grafičko, temeljeno na ikonama - sličicama koje su pridružene izvedbenom programu. Programi slične namjene povezuju se u programske skupine (engl. *groups*). Programi se pritom mogu nalaziti fizički smješteni u različitim imenicima. Ono što ih povezuje je namjena. Svakoj programskoj skupini pridružen je jedan **prozor** (engl. *window*). Prozor je okvir koji ima zaglavlje (naslov) i kontrolu. U naslovu kratko piše o kojoj se skupini radi, a kontrola se brine za zatvaranje prozora, promjenu njegove veličine i pomak po predočniku.



Zaglavlje ovog prozora nosi naslov Microsoft Office, a sadrži ikone za obradu teksta, bazu podataka i drugo (što se vidi na idućoj slici s otvorenim prozorom).

Za rad s prozorima pretpostavlja se uporaba miša, premda je sve funkcije u radu moguće ostvariti i pomoću tipkovnice. Miš (ili mišica) služi za pomicanje kazala po grafičkom sučelju na predočniku. Pomicanje kazala vjerno slijedi pomak miša po ravnoj podlozi, a ovisno o mjestu koje pokazuje može mijenjati i svoj izgled (strjelice, ručice, pješčanog sata, kvadratića, olovke i sl.). Lijeva i desna tipka na mišu služe za počinjanje neke akcije, nakon što je kazalo miša dovedeno na željeno mjesto na grafičkoj prikazbi. Obično je to neka ikonica koja odgovara željenom programu. Dvostrukim pritiskom na lijevu tipku miša izvodi se program koji odgovara ikoni. Jednostrukim pak pritiskom (neki vele: klikom) samo se označuje željena ikona. Označena ikona (vidi se po promjeni boje u njenom imenu ispod slike) može se pokrenuti bilo tipkom ENTER, bilo dodatnim pritiskom na istu tipku miša. Ako je broj ikona prevelik da se sve odjednom prikažu u otvorenom prozoru skupine, onda prozor ima vrpču sa strjelicama s desne ili s donje

strane, koje na klasičan način (kazalo miša i pritisak na lijevu tipku miša) možemo koristiti da bismo u prozoru prikazali i one ikonice koje su trenutačno ispod ili sa strane našeg prozora.

Otvoreni prozor možemo vući po predočniku, širiti, sužavati ili zatvoriti (minimalizirati) na jednostavan način, sve uz pomoć miša.

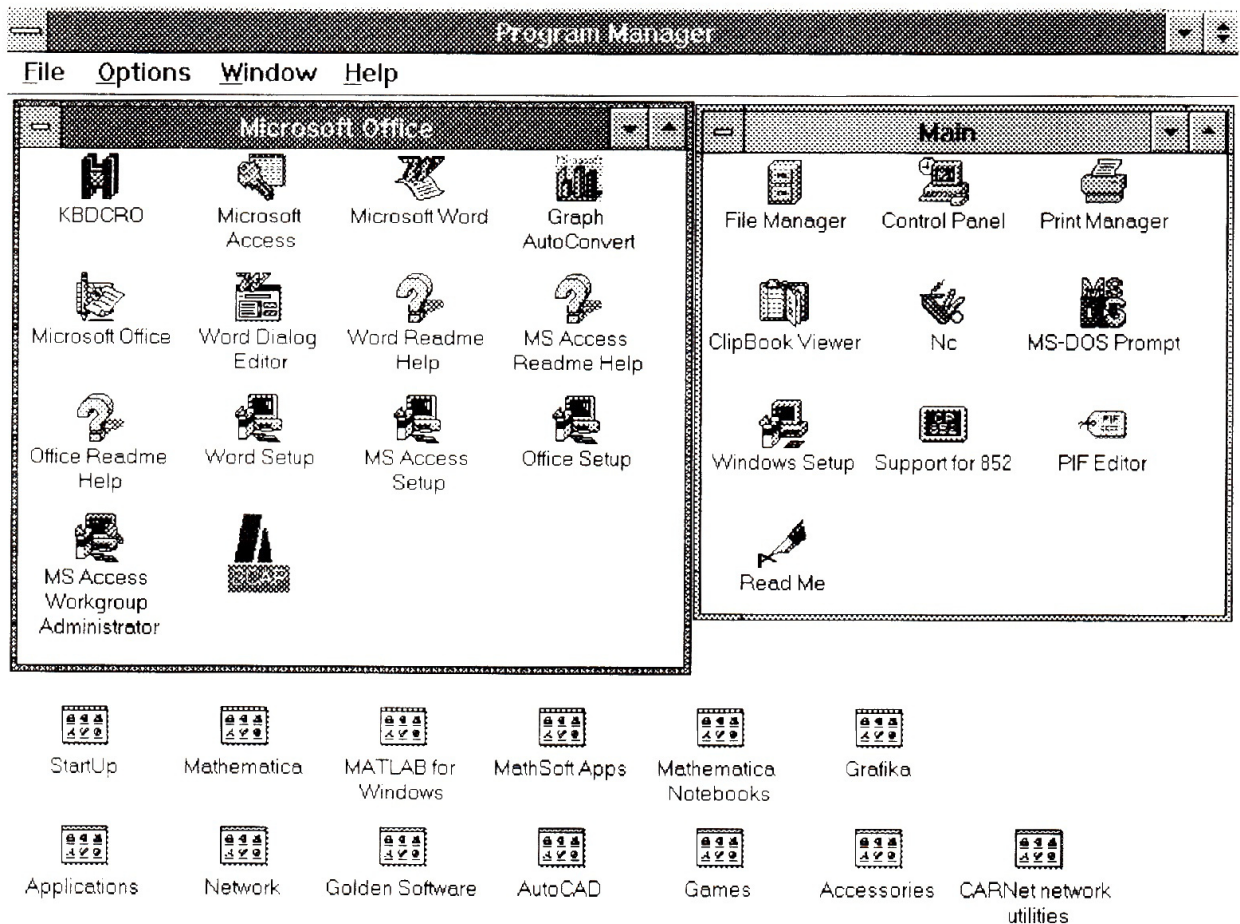
Posebno je vrijedno što Windows sustav omogućuje otvaranje više programskih prozora, a prijelaz iz jednog u drugi započeti program (čak i kad se na predočniku ne vide) ostvaruje se pritiskom kombinacije tipki (**ALT+TAB**). Pritom se na sredini predočnika pojavljuje ime programa s pripadnom ikonom i naslovom. Otpuštanjem kombinacije tipki otvara se onaj program čije ime se tog trenutka nalazi napisano u središtu.

Programi, kao što su npr. Program Manager, Word, Access i drugi, ispod zaglavlja imaju redak s nizom ponuda koje, kad se aktiviraju, nude nove potponude u otvorenim okvirima. Česte ponude su **File**, **Options**, **Window** i **Help**, kao u Program Manageru. Podcrtana slova govore nam da je moguće aktiviranje izbornika potponuda i pomoću tipkovnice i to kombinacijom ALT tipke i tipke slova koje je podcrtano.

Druga, lakša mogućnost je dovesti kazalo miša na ponudu i pritisnuti lijevu tipku miša. Slično je i s potponudama u izborniku.

Windows sustav (Windows 3.11, Windows for Workgroups) poziva se iz DOS-a naredbom WIN. (WINDOWS 95 i Windows NT pak ne pozivaju se iz DOS-a,

nego su zatvoren sustav, koji zbog veze s prošlošću u sebi uključuje DOS, ali samo kao jednu ikonu koja je potpuno podređena.) Kakvu ćemo sliku nakon poziva Windowsa dobiti, ovisi o instaliranoj inačici Windowsa i pripadnom okolišu (instalaciji drugih programa). To, na primjer, može izgledati ovako:



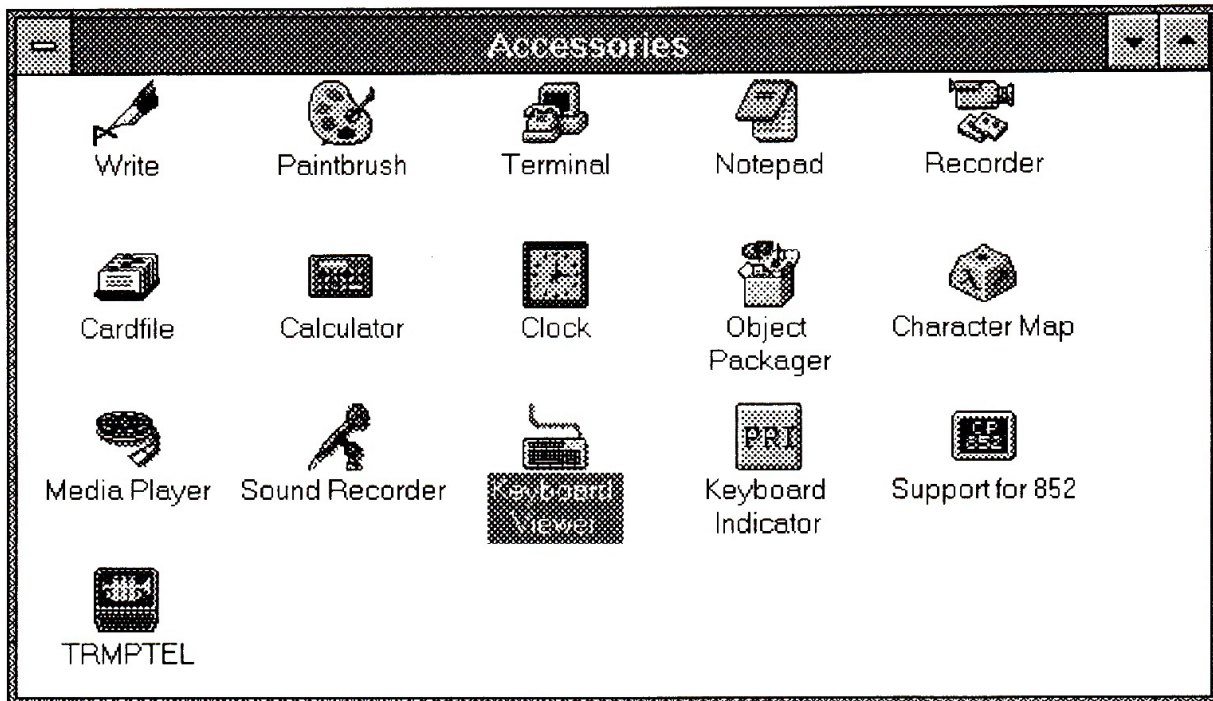
U glavnom prozoru, koji se zove Program manager, otvorena su u ovom primjeru dva prozora: Microsoft Office i Main. Prvi prozor je aktivan, što se vidi po istaknutoj boji u njegovom zaglavlju. Pomakom kazala miša na neku drugu ikonu i pritiskom na tipku miša odabrao bi se program, uz istodobno aktiviranje prozora u kojem se nalazi. Ispod otvorenih prozora vide se zatvoreni prozori s različitim imenima (Start up, Mathematica, MATLAB for Windows i drugi). Oni se, kako je već rečeno, mogu otvoriti brzim dvostrukim pritiskom tipke miša uz kazalo miša koje ih pokazuje, dotiče ili prekriva. Osnovna in-

stalacija WINDOWS-a sadrži sljedeće programske skupine: Main, Accessories, Applications, Start Up i Games. Skupina Main uključuje više ikona među kojima se ističu: File Manager - za rad sa zapisnicima), Control Panel - za postavljanje okoliša operacijskog sustava, Print Manager - za tiskanje, ClipBook Viewer - privremeno spremište (clipboard) teksta ili grafike (uz pomoć tipke PrtScR), MS-DOS Prompt - za privremeni odlazak u DOS, Windows Setup - za ponovno postavljanje Windows okoliša s promijenjenim očvrsjem.

Skupina Start Up brine se za izvođenje onih programa koje želimo automatski pri

pozivu Windowsa svaki put izvesti, a namjenom odgovara autoexec.bat zapisniku u DOS-u. Ako je prazna na početku se neće ništa izvesti i kazalo miša će se naći u Pro-

gram Manager skupini. Skupina Accessories sadrži niz zanimljivih programčića: od sata i kalkulatora do jednostavnog programa za pisanje i crtanje.



Isto tako u skupini Applications (Primjene) nalaze se oni programi koje je korisnik instalirao na disku računala. Svakom od njih pridijeljena je neka ikona preko koje se program izvodi.

3. PROGRAMI

3.1 Biblijska konkordancija na PC računalu

S pomoću kompjutorskog programa BIBLIJA načinjenog za sve korisnike (KS 1996), čak i one bez informatičkog znanja, svatko može postati suvremeni tražitelj i motritelj Božje riječi. Program je napisan za DOS okoliš, ali se isto tako može pozvati iz Windows operacijskog sustava.



3.1.1 Tražitelj

Biblijsko traženje po riječima ili biblijska konkordancija programski je riješeno tako da se unutar željenih knjiga Starog i Novog zavjeta interaktivno (Vi tipkate, a računalo odgovara) traži jedna riječ ili niz riječi u različitim kombinacijama.

Uporabom posebnih znakova (*, ?) mogu se zadavati dijelovi ili korijeni riječi, čime se omogućuje traženje svih gramatičkih oblika. Drugi posebni znakovi (# i +) omogućuju logičke funkcije (NE i ILI) u slučaju zadavanja više riječi u nizu. Bez uporabe tih znakova pretpostavlja se traženje onih redaka biblijskog teksta u kojima se istodobno nalaze sve zadane riječi u nizu. Raspon željenih biblijskih knjiga



odabire se iz tablice s punim imenima knjiga ili se zadaje utipkavanjem biblijskih kratica.

Primjeri (bez puno detalja):

>> blago

naći će sve biblijske kratice mjesta na kojima se nalazi riječ 'blago', u zadanom rasponu biblijskih knjiga. Ako je broj pojava velik (ili pretpostavljamo da jest), onda je najbolje u početku tražiti samo to:

>> blag*

MT ->	30	(blag*)
MK ->	15	(blag*)
LK ->	41	(blag*)
IV ->	27	(blag*)

Program će brojiti ne samo mjesta na kojima se nalazi 'blago' (zar blago nije čitav biblijski tekst?) nego i 'blag', 'blaga', 'blagom', 'blagu', ali i 'blagoslov', 'blagoslova', blagost itd. U sintagmama kao:

>> Isus blag*

program će naći sve one retke u kojima se nalazi 'Isus' i sve inačice (gramatičke i pojmovne) od blaga. Nije čudo da takvih mjesta ima puno. Pritom je svejedno jesu li zadane riječi u retku jedna iza druge ili nisu. Program će pronaći sva takva mjesta.

MT 16,17	
MT 19,21	
MT 26,26	IV 2,13
MT -> 3 (isus blag*)	IV 5,1
MK 10,21	IV 6,5
MK 14,18	IV 7,1.14.37
MK -> 2 (isus blag*)	IV 10,22
	IV 12,12
LK 2,41	IV 13,1.29
LK 18,22	IV 18,28
LK 22,8	IV -> 11(isus blag*)
LK -> 3 (isus blag*)	

Sljedeći primjer, neka bude uporaba logičke funkcije ILI (+):

>> Isus + blago

U tom slučaju naći će sva ona mjesta u kojem je Isus ili blago. Može i oboje. (Ili je to isto?)

MT ->	147	(isus +blago)
MK ->	86	(isus +blago)
LK ->	109	(isus +blago)
IV ->	219	(isus +blago)

Mogli bismo sad tražiti gdje, a umjesto Isus tražiti 'srce'. Važno je naime znati da 'gdje nam je blago, ondje će nam i srce biti' (Mt 6,21; Lk 12,34).

3.1.2 Motritelj

Biblijsko traženje po kraticama omogućuje Vam ispis željenog biblijskog teksta zadanog uobičajenom biblijskom sintaksom:

<< Mt 13,23

Ispisat će:

< MT 13,23 - MT 13,23 >

(23)Zasijani na dobru zemlju - to je onaj koji Riječ sluša i razumije, pa onda, daka-ko, urodi i daje: jedan stotruko, jedan šezdesetotruko, a jedan tridesetotruko."

dok će

<< Iv 4,39-41.50;17,17

ispisati:

< IV 4,39 - IV 4,41 >

(39)Mnogi Samarijanci iz onoga grada povjerovali su u njega zbog riječi žene koja je svjedočila: "Kazao mi je sve što sam počini-tila."

(40)Kad su dakle Samarijanci došli k njemu, moljahu ga da ostane u njih. I ostade ondje dva dana. (41)Tada ih je još mnogo više povjerovalo zbog njegove riječi.

< IV 4,50 - IV 4,50 >

(50)Kaže mu Isus: "Idi, sin tvoj živi!"

Povjerova čovjek riječi koju mu reče Isus i ode.

< IV 17,17 - IV 17,17 >

(17)Posveti ih u istini:

tvoja je riječ istina.

Za sve korisnike kojima kratice i sintaksa predstavljaju stanovitu poteškoću program nudi pregledne tablice s punim imenima biblijskih knjiga i rednim brojem pripadnih glava. Nakon izbora knjige nudi se izbor glave. Postupak se ponavlja za dočetu knjigu i pripadnu joj glavu. Minimalni ispis tako postaje pojedinačna glava neke knjige, a maksimalni nema granice: od Postanka do Otkrivenja sve je napisano!

Budući da biblijski naslovi nisu integralni dio biblijskog teksta, program se brine oko njegovog ispisa ili zabrane ispisa. Isto vrijedi i za oznake glava i redaka, usporedica kod sinoptika i sl.

Tekst dobiven na predočniku računala (u bojama kakve sami izaberete) može se spremirati u zapisnik (engl. file) za naknadnu tekst-obradbu i tisak. Biblijske kratice mogu se utipkati ili pozvati iz spremljenog zapisnika (dobivenog na primjer traženjem riječi). Tako se tražitelj i motritelj stapaju u jedno ...

3.1.3 Ljubitelj

Možda će nekoga veseliti što programom može u nekoliko sekundi saznati koliko puta se riječ 'Jahve' pojavljuje u knjigama Starog zavjeta, koliko puta Ivan koristi veznik 'i' ili se Petar služi uskličnikom. Netko će uživati u zadavanju različitih složenica, a netko u ispisima samih naslova. Ali to nije svrha Božje poruke.

Ključ je Biblije Isus Krist. Po Otkrivenju, on je Jaganjac koji otvara zapečaćenu knjigu. I kao što Isus Krist bijaše Sin Božji u ljudskom obliku, tako je Sveto pismo Božja riječ u ljuski ljudske riječi. U Svetom pismu

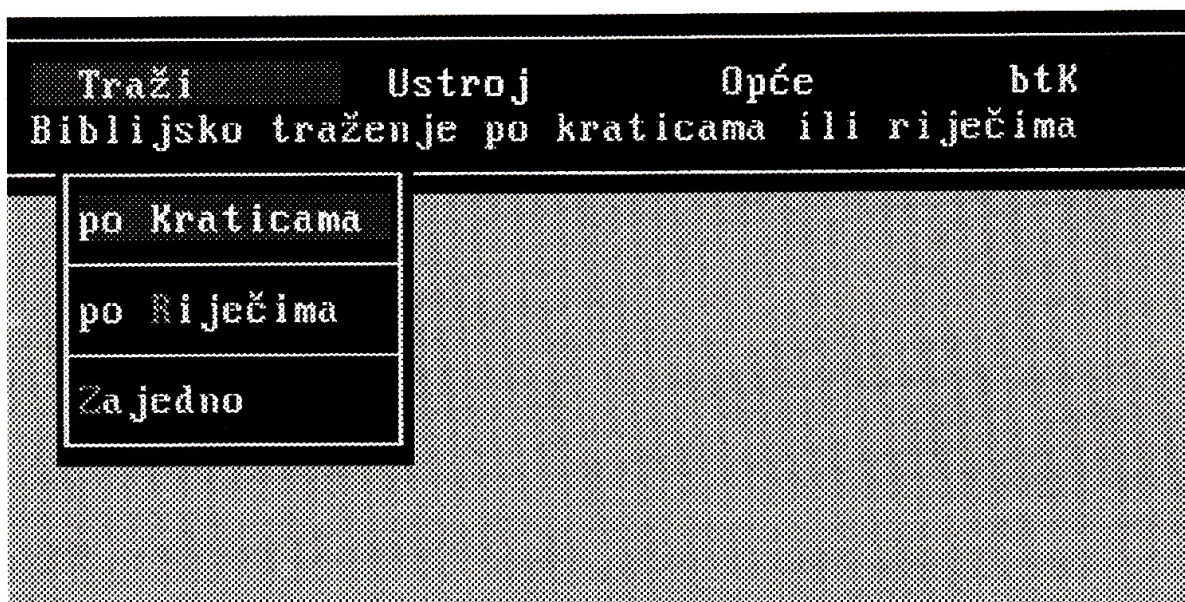
uvijek imamo posla s vječnim Bogom koji je stupio u našu prolaznost, s nedohvatljivim, koji nam je progovorio ljudskim jezikom.

U Bibliji - na mnogim stranicama - izdiže se ideal čovjeka koji se nadahnjuje Biblijom, živi od Božje riječi i za Božju riječ. To je "čovjek Božji", onakav kakva ga je Bog zamislio i stvorio, pa ga - kroz Bibliju - poučava kako da se kao takav, kao čovjek Božji, ostvari. Doista, učovječenje Boga postaje zakonom punog počovječenja svakog čovjeka. Tako nastaje - u Bibliji zasnovan - novi, bolji, Božji svijet.

(B. Duda)

Ovaj se tekst, među još probranih, nalazi u izborniku POMOC u kojem se korisniku pomaže svladati osnovna tehnička, ali i životna znanja.

Program se brine da se, s tehničke strane, tražitelj i motritelj ujedine, da zadana riječ ili niz riječi ne samo dade kratice nego u isti mah ispiše i pripadni tekst. U izborniku TRAŽI potponuda ZAJEDNO, na primjer nudi:



<< nebo zemlja riječi

i daje:

Mt 24,35

Mk 13,31

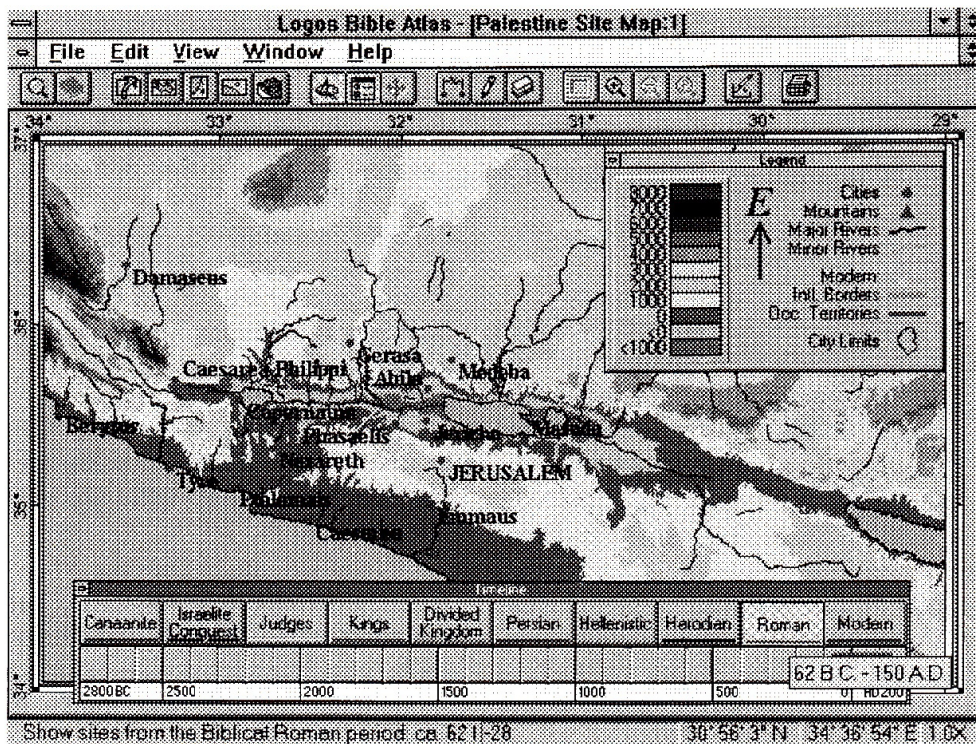
Lk 21,33

Nebo će i zemlja uminuti, ali riječi moje ne, neće uminuti.

S tehničke strane sve je riješeno. Ostaje još uvijek ono najteže, ali i najljepše: postati i ostati Ljubitelj Riječi - *koja neće uminuti*. Jer "Biblija je knjiga Srca Božjega - srcu čovjekovu." (B. Duda)

(iz Priručnika za program BIBLIJA, KS 1996.)

3.2. Biblijski atlas



Biblijski atlas (Logos Research Systems Inc.) je program pod operacijskim sustavom Windows koji nudi nekoliko zanimljivih i korisnih mogućnosti:

- iscartavanje zemljopisnih karata Palestine i Sredozemlja s mogućnošću povećavanja željenog područja do 60 puta. Na karti se mogu iscartati zemljopisni (rijeke, gradovi, planine) i politički pojmovi (granice, carstva).

- O svakom gradu ili pojmu na karti može se dobiti detaljan opis (na engleskom) ili izračunati udaljenost (u miljama i kilometrima) prema nekom odredištu (Jerusalem-Emaus = 24 km, i isto toliko u obrnutom smjeru, noću).

- Vremenska skala omogućuje ispis imena gradova i sela u pojedinim razdobljima, od Kanaanskog do modernih vremena.

- Kako bi se što bolje uočila topologija područja, moguće je iscartavanje u tri dimenzije i to prema željenom kutu gledanja.

- Uz skraćeni tekst događaja s jedne strane i geografske karte s druge, moguće je geografski pratiti biblijske događaje Starog i Novog zavjeta. Na karti su ucrtane strjelice s oznakama kretanja naroda ili pojedina-

ca (npr. Pavlova putovanja).

Program je vrlo koristan za vjeronaučni rad u osnovnoj i srednjoj školi.

Postoje programi (čak i igrice, kao igra o Onezinu koji je pobjegao) za vjeronaučni rad s djecom u predškolskoj dobi. Neki programi nude slike iz biblijske povijesti, koje dijete na računalo može obojati uz pomoć palete boja. Prvo se izabere boja (dovođenjem kazala miša na paletu), a onda se kazalo dovede na neko područje slike. Ponovnim pritiskom na tipku miša to se područje oboji željenom bojom. I tako se malo po malo boji čitava slika, koja se poslije može i otisnuti na tiskalicu (u boji ili crno-bijelo). Biblijskih slika ima dovoljno da djeca mogu uživati i razmišljati o prikazanom.

4. MULTIMEDIJA → HIPERMEDIJA

Informacija se općenito može definirati kao *znanje* koje je pohranjeno u ljudskom umu, tiskanim zapisima, elektroničkim medijima i fizikalnim tvorevinama. Informacijska znanost je znanstveno proučavanje te informacije: kako je stvorena, prenošena, kodirana, transformirana, mjerena, korištena i

vrednovana. Informacijska znanost je vrlo široka disciplina koja obuhvaća ideje i tehnologije iz najrazličitijih područja, uključujući prirodne i društvene znanosti, religijsku kulturu, računalnu tehniku, lingvistiku, poslovnost i medicinu. Korijeni informacijske znanosti leže u *dokumentiranju*, području koje je poteklo iz razvitka digitalnih računala početkom drugog svjetskog rata. Točnost i dubina bibliografskog pretraživanja bile su ključne u naporima da se tradicionalni oblik razvrstavanja prebaci u kompjutorski sustav. Kroz dvadesetak godina razvitka informacijska znanost postala je interdisciplinarna. Temeljena na matematici, fizici i filozofiji ona zahtijeva ne samo formalno znanje nego i vještinu praktičnog rada na računalu.

Glavni izazovi s kojima se informacijska znanost danas susreće jesu:

1) određivanje širenja informacijskih sustava koje nespecialisti svih područja mogu razumjeti i koristiti. Rezultat tih napora su prve CD-ROM enciklopedije koje obuhvaćaju opća (npr. Microsoft ENCARTA) i posebna područja (Enciklopedije o biblijskim tekstovima, patologiji - crkvenom učiteljstvu, glazbi i dr.).

2) nalaženje načina s kojima informacijski sustavi mogu pomoći pojedincima i grupama, uključujući i državnu upravu, da riješe zadane probleme. To se poglavito odnosi na stvaranje *ekspertnih sustava* - složenih programa s velikom količinom in-

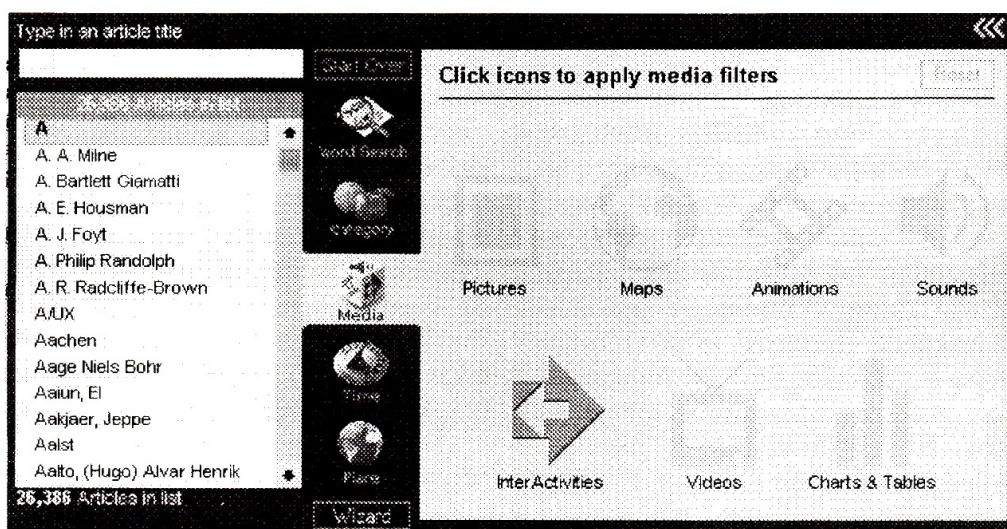
formacija iz usko specijaliziranih stručnih područja, kao što su medicina, arheologija i prirodne znanosti. U ekspertnom sustavu spremljena su sva dotadnja znanja i iskustva stručnjaka iz zadanog područja;

3) daljnje razumijevanje ljudskog mišljenja i procesa u mozgu, kako bi se razvila umjetna inteligencija (neuronske mreže) i s njom povezana univerzalna intelektualna mreža, koja bi služila i poticala razvitak društva. Istraživanja su usmjerena na sve oblike primanja i slanja informacije - zvukom (prirodni jezici i glas), slikom (obrada slike, razvitak grafike) i ekstremitetima (robotika).

4.1. CD-ROM enciklopedija

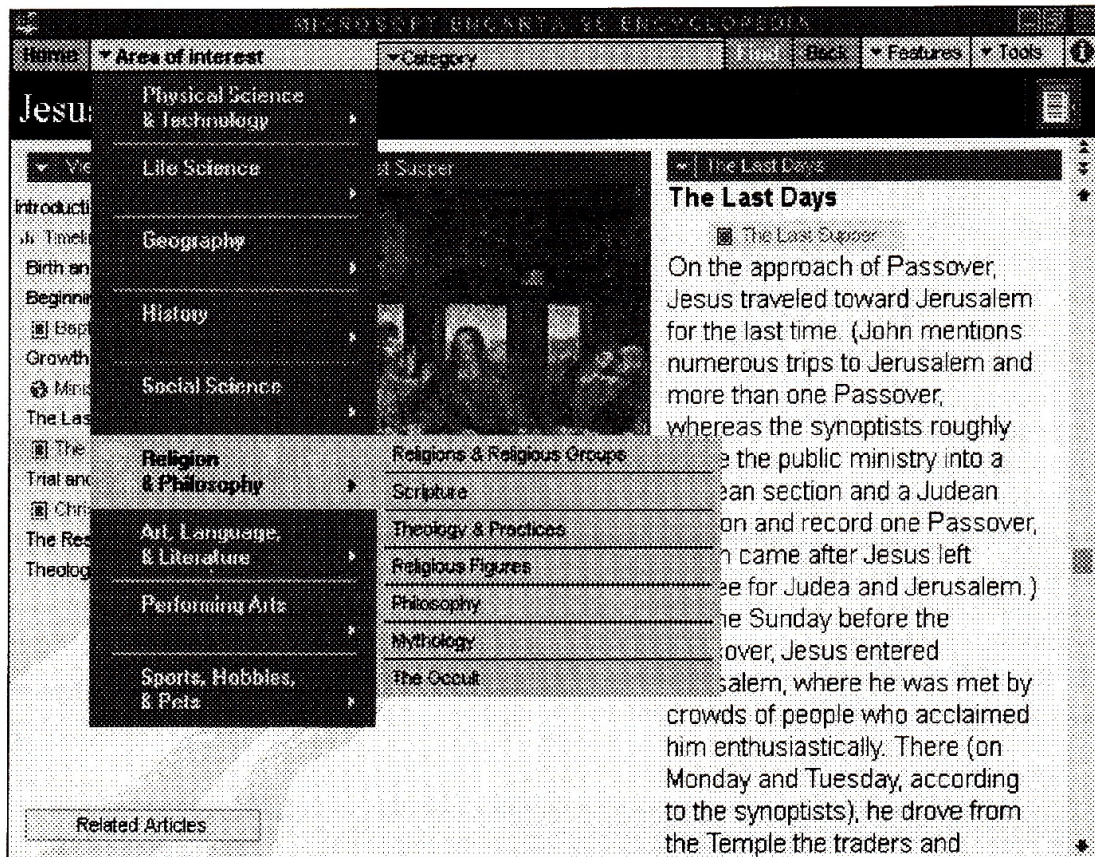
Budući da CD-ROM medij može spremiti izuzetno veliku količinu informacije (650 MB), razumljivo je da se informacija s klasičnih medija (knjige, slike, ploče) vrlo ubrzano premješta na njega. Tako je danas na pojedinačnom CD-ROMu upisano (s mogućnošću brzog traženja pojmov) preko 3500 klasičnih djela svjetske literature (Correl Classic Books), obrada glazbenih djela, npr. Microsoft Multimedia - Beethoven: The Ninth Symphony, ili 23 toma opće enciklopedije (ENCARTA) s preko 26000 obrađenih pojmova.

Informacija je spremljena u obliku slika, geografskih karata, animacije, zvuka, interaktivnih izbora, video prikaza i preglednih tablica.



Do informacije se dolazi traženjem neke ključne riječi, izborom područja interesa, s pomoću vremenske skale ili mjesta na zemlji. Glavna područja interesa su: fizikalne znanosti i tehnologija, prirodne znanosti, zemljopis, povijest, društvene znanosti, religija i filozofija, umjetnost, jezik i literatura, primijenjena umjetnost, sport, hobiji i pjesništvo. Svako se od glavnih područja opet dijeli (putem padajućih izbornih ponuda, menua) na potpodručja. Tako u religiji i filozofiji razlikujemo: religije i religijske

grupe, pisma, teologiju i praksu, religijske likove, filozofiju, misticizam i okultizam. Svako potpodručje nudi mnoštvo pojmova koja su detaljno obrađena tekstom, slikom, zvukom ili animacijom. Posebno valja istaknuti animaciju - film sa zvukom - koji ima najjači edukacijski učinak. Usto postoji kompjutorska inačica klasičnog prikaza di-japozitiva (engl. *slide show*), gdje je upravljanje (brzina i smjer) vrlo jednostavno i zabavno.



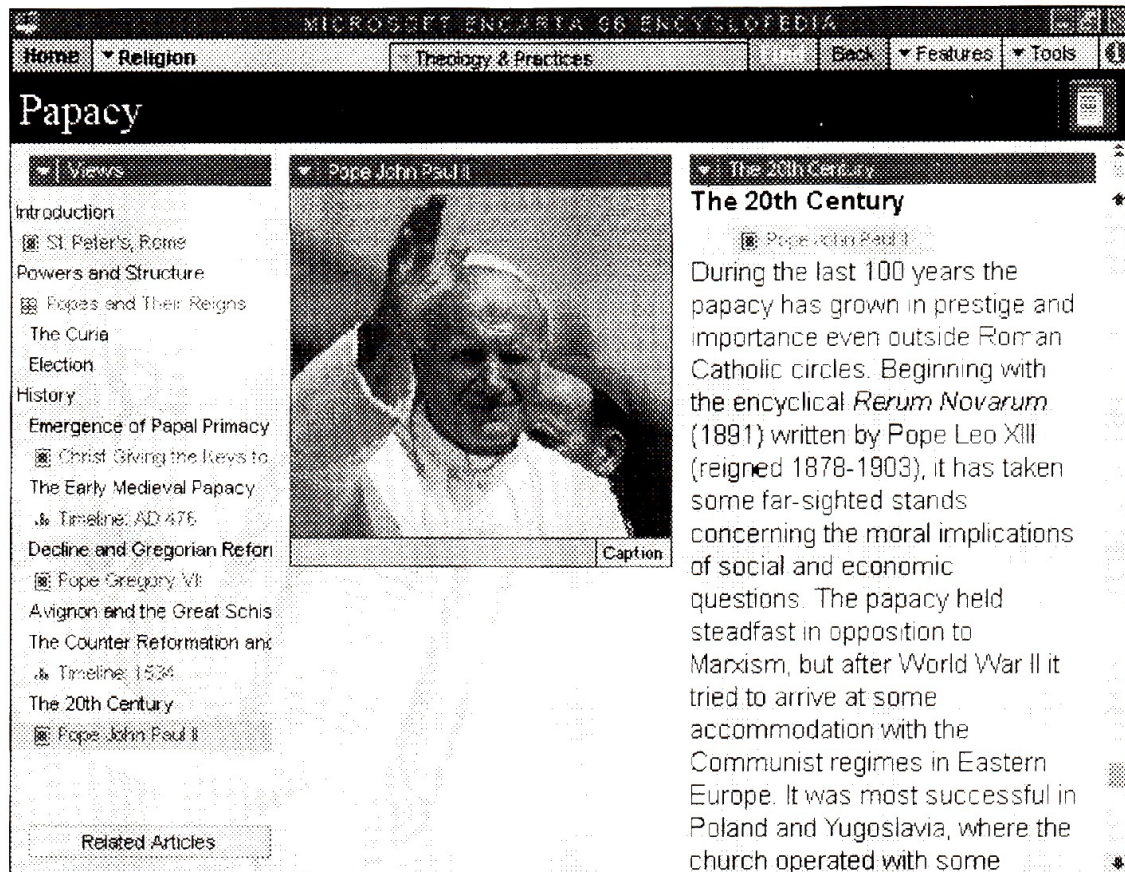
Dohvaćanje informacije, ali i pregledna predodžba ljudske povijest, jednostavno je ostvareno putem vremenske skale. Tu su od pretpovijesti do današnjeg doba navedeni značajni događaji od kojih su oni važniji ilustrirani slikicama. Dovoljno je postaviti kazalo na neku od slikica ili tekst vremenske skale pa onda "kliknuti" lijevom tipkom miša - informacija o tomu već je na predočniku. Na sličan način do zemljopisnih se pojmova dolazi putem zemljopisnih karata koje se mogu po potrebi

uvećavati (engl. *zoom*) ili smanjivati. Dobivena informacija može se na nekoliko načina predočiti na predočniku: s navedenim potpoglavljima, slikama, tekstom u nekoliko veličina slova i svezom na odgovarajuće informacije (engl. *related articles*). Preslik informacije u vlastiti okoliš (npr. tekst procesor) posve je jednostavan - izbjegnuta su dakle mučna prepisivanja.

Međusobno povezivanje informacija ostvareno je ujedno i u samom tekstu. Istaknute riječi (pojmovi prikazani u drugoj boji)

služe i kao sveza s informacijom o kojoj govore. "Klikom" na njih dolazi se do "njihove" informacije. To dakle više nije običan tekst, nego *hipertekst*, jer u sebi sadrži i kazala na odnosnu informaciju. Ska-

kutanje po hipertekstu vrlo je jednostavno i zabavno: brzina kojom se do skupa željenih informacija dolazi veća je od brzine bilo koje metode poznate do danas.



Integracija teksta, grafike, zvuka i videa ili bilo koje njihove kombinacije u informacijski sustav interaktivnog i asocijativnog značaja od *multimedije* je stvorilo - *hipermediju*. Hipermedija nije ograničena na samo jednokorisničke lokalne sustave, niti na memorijske medije kao što je CD-ROM. Njezina snaga i razvitak ogleda se u povezivanju sveukupne informacije na zemaljskoj kugli i to ne više za posebne korisnike, nego sveopće povezivanje (svih koji to žele).

4.2. Internet

Posebno snažan razvitak postiglo je umrežavanje računala, svjetska mreža INTERNET, koja povezuje više od 7 milijuna računala i više od 30 milijuna korisnika cijelog svijeta. Hrvatska mreža CARNet

(Croatian Academic and Research Network) ostvarila je ne samo povezivanje akademskih ustanova u 4 sveučilišna grada (Zagreb, Split, Osijek i Rijeka) nego je postala globalna nacionalna mreža za raznovrsne skupne i pojedinačne korisnike. CARNet je preko Slovenije i Austrije spojen na INTERNET. Osim CARNeta davatelj usluga za Internet je HPT (Hrvatska pošta i telekomunikacije). Zahvaljujući Internetu, korisnik može vrlo brzo doći do željene informacije na drugom kraju svijeta, spremljene na računalu koje je fizički u Australiji, Japanu ili Americi, po cijeni telefonskih impulsa do najbližeg kompjutorskog čvora.

Najpopularnija Internet usluga je tzv. WWW (World Wide Web) ili u prijevodu "rasprostranjena svjetska paučina" koja na

lak način (u tzv. HTML formatu) omogućuje uređivanje i pohranjivanje informacije u obliku teksta, slike, zvuka ili animacije na računalo. **HTML** (Hyper Text Markup Language) je poseban standard zapisa informacije koji omogućuje šetanje (popularno - "surfing") po spremljenoj informaciji pritiskom tipke kompjutorskog miša. Skok na sljedeću stranicu ili drugi dio dokumenta koji se čita identičan je skoku na novi dokument na istom stroju ili pak nekom tisuće kilometara udaljenom. To čini snagom i moć INTERNETA koji se eksponencijalno razvija. U Americi je u tijeku akcija umrežavanja svakog domaćinstva. Tvrtka AOL (America On Line) omogućuje američkim domaćicama da preko svog osobnog računala u slobodno vrijeme šecu po svjetskim računalima i čitaju nešto zanimljivo, npr. istinu o Hrvatskoj. Takav prilog može se naći na adresi www.coma.-fsb.hr pod naslovom *CROATIA - an overview of its History, Culture and Science*.

Svi koje više zanimaju crkvene teme lako će "prošetati" do Vatikana na www.-vatican.va ili kod kuće na jeronim.hbk.hr gdje Hrvatska biskupska konferencija nudi informacije (na hrvatskom i engleskom) o Katoličkoj crkvi u Hrvatskoj, njenim stradanjima u ratu, službeni bilten HBK, vijesti Informativne katoličke agencije, Glas Koncila i Mali Koncil te prvo hrvatsko Internet izdanje Knjige nad knjigama - Biblije. Uključivanje u svijet Interneta više je nego zahtjevno, osim ako ne želimo zauzeti svoje mjesto u enciklopedijskom poglavlju o okaminama i fosilima.

Literatura: K. HWANG, F. GRIGGS, *Computer Architecture and Parallel Processing*, McGraw-Hill, 1989.

D. GOOKIN, *Word for Windows 6 za neznalice*, Zagreb, Znak, 1995.

Microsoft Encarta '95, Microsoft 1995.

Biblija za PC računala, Zagreb, Kršćanska sadašnjost, 1996.