

MOGUĆNOST UKLJUČIVANJA MIKROFILMA KAO NOSIOCA PODATAKA I INFORMACIJA U BUDUĆE INFORMACIJSKE SISTEME

U radu se ukazuje na teškoće u suvremenim informacijskim sistemima i na zahtjeve koje oni trebaju ispunjavati u budućnosti. S tim u vezi razmatra se optička i elektromagnetska memorija te se ukazuje na mjesto mikrofилma i na mogućnosti njegova uključivanja kao nosioca podataka i informacija u buduće informacijske sisteme.

1. TEŠKOĆE U SUVREMENIM INFORMACIJSKIM SISTEMIMA S ELEKTRONIČKOM MEMORIJOM

Suvremeni se informacijski sistemi s elektroničkom memorijom nalaze pred brojnim teškoćama. Ne samo da je podatke i informacije teško dopunjavati nego je i njihov unos višestruk, ne obavlja se automatski na njihovu izvoru, zahtijeva mnoštvo angažirane opreme i gotovo je uvijek vezan za primjenu tastature. Podaci i informacije koji se javljaju u različitim oblicima mogu se osim toga prenositi samo u jednom obliku. Zbog toga se moraju u najvećem broju slučajeva pretvarati iz verbalnog u ne verbalni oblik (data). Sve izrazitiji postaje također raskorak između rukovanja kodiranim i nekodiranim podacima i informacijama. Uzrok tome nalazi se u činjenici što organizatori orijentirani na elektroničku obradu podataka u manjoj mjeri posjeduju znanje o postupanju s nekodiranim podacima, dok organizatori ranijih vremena, jako orijentiranih na upotrebu papira kao nosioca podataka i informacija, svakim danom ima sve manje (Me^uder, 1986).

Za očekivati je da će proces odlučivanja u budućnosti biti još ubrzaniji a potrebe korisnika za informacijama veće nego što je to danas. Sasvim je sigurno da će se od informacijskih sistema

zahtijevati ovladavanje ogromnom i svakim danom sve rastućom masom podataka i informacija prvenstveno radi brzog osiguranja raspoloživosti i pripremljenosti za korisnike, bržeg nego što je to danas, bez obzira na njihov oblik. Stoga se od upravljanja podacima i informacijama u budućnosti očekuje da osigura kratka vremena obrade, brze protoke, brzo prenošenje, brzu razmjenu, visoku pouzdanost i sigurnost, automatski unos na izvoru, minimizaciju višestrukog unosa, smanjenje upotrebe tastature te mogućnost obrade i distribucije podataka i informacija različitih oblika. Budući informacijski sistemi morat će, dakle, imati memorije vrlo velikih učinaka i brzina dostupa. Polazeći od toga ukazat će mo na mogućnost uključivanja mikrofilma kao nosioca podataka i informacija u buduće informacijske sisteme. No, prije toga valja nam razmotriti osnovna obilježja za sada u nas još nedovoljno poznate optičke memorije koja sa svojim medijima, na primjer slikovnom pločom i optičkom memorijskom pločom, već osvaja svjetsko tržište.

2. OPTIČKA MEMORIJA

Slikovna ploča (Bildplatte, Video Longspielplatte, VLP, Laser Vision) memorira informacije analogno i za nju u praksi postoje samo uređaji za reproduciranje. Sastoji se od dvije ploče akrilnog stakla debljine od po 1,2 mm koje su nalijepljene jedna na drugu. Slikovne i zvučne informacije natisnu se, odnosno utisnu, u obliku sitnih udubljenja na unutarnje strane ploča svakiput strojno pomoću tlačne matrice u postupku visokog pritiska. Trag informacije sastoji se od slijednih mikroskopski malih udubljenja koje su unificirano široke $0,4 \mu\text{m}$ (mikrometara) a duboke $0,1 \mu\text{m}$, dok je razmak između tragova $1,6 \mu\text{m}$. Razmaci i duljine udubljenja mijenjaju se zavisno o sadržaju informacija. Da bi se omogućio proces čitanja na temelju refleksije, informacijska se strana ploče zapari aluminijem i prije sljepljivanja osloji zaštitnim slojem.

Postoje dva postupka memoriranja na slikovnu ploču (Munter, 1984), a što se odražava na načine čitanja. Kod prvog (CAV postupak ili Aktivplay) podesnog za profesionalnu primjenu, plo

ča se pri čitanju vrti konstantnom kutnom brzinom. To znači da je brzina skretanja ploče nezavisna u radiusu. Laserska zraka, što ploču čita otipkavanjem bez mehaničkog dodira, može brzo mijenjati kretanje unaprijed i unazad, a da pri tom ne nastaju sinhronizacijski problemi. Svaka strana ploče ima kapacitet do 36 minuta trajanja, odnosno do 54 000 slika.

U drugom postupku memoriranja (Longplay, CLV postupak) mora se voditi računa o tome da zraka otipkavanja pri čitanju ima konstantnu brzinu u odnosu na ploču pa se stoga brzina ploče mora mijenjati zavisno o radiusu. Sinhronizacija slijeda slika kad zraka skače s jednog traga u drugi nije više osigurana. Kapacitet ploče memorirane tim postupkom je 60 minuta snimanja.

Područja primjene slikovne ploče danas su već brojna, kao što su npr. zabavni i obrazovni programi (film, slike crno bijele ili u boji sa ili bez tona), zatim za fiksiranje sadržaja kataloga, mo dnih revija, krajolika i hotela za prodaju turističkih aranžmana i drugog.

Optička memorijska ploča (optische Speicherplatte, Digital Optical Recording-DOR), nasuprot slikovnoj ploči, podesna je za unos, memoriranje i reprodukciju, i to:

- kodiranih podataka i informacija radi njihove obrade kao i radi obrade tekstova čime se može usporediti s magnetskom pločom i
- nekodiranih podataka i informacija, npr. poslovne dokumentacije po čemu je analogna mikrofilmu (Munter, 1984).

Kapacitet optičke memorijske ploče iznosi 2 GB (2 milijarde alfa-numeričkih znakova) što odgovara jednom milijunu stranica formata A4, odnosno 2 000 dobro popunjenih registratora. Za ispis tih memoriranih količina podataka i informacija trebalo bi 2,8 to na papira. Ako se memoriraju slike, ploča prihvaća još 40 000 stranica formata A4. Dostupnost do jednog podatka, odnosno in formacije, je ispod pola sekunde.

Optička memorijska ploča izgrađena je od transparentnog nosioca debljine oko 1 mm. Na njega je nanijet vrlo tanak sloj koji sadrži telur.

Na površini ploče smještene su trovrstne informacije. Za podjelu na sektore uvijek se na početku jednog sektora nalaze **adresne informacije** u obliku udubljenja koja se izvedu prilikom izrade ploča. Zatim postoji sektorsko **područje za memoriranje željenih podataka i informacija** pomoću oštro usnopljene laserske zrake. Upržene rupe, što nastaju kao posljedica upisivanja laserskom zrakom u sloju osjetljivom prema toplini, vrlo su sitne: promjer im je 1 μm , a međusobni razmak od 2 μm . Budući da se u desetina tisuća šire u svim pravcima površine ploče, potreban je princip njihova sređivanja. Zato se rupe prilikom memoriranja unesu uzduž prethodno udubljenog traga koji se optički prepoznaje i koji će služiti kao **informacija za vođenje zrake otipkavanja uzduž sektora** prilikom čitanja.

Memorirani podaci i informacije na optičkoj memorijskoj ploči ostaju "zamrznuti". To znači da su neizmjenjivi a time i sigurni od krivotvorenja ili promjena. Za razliku od magnetske memorije, na binarne umjesto optičke memorijske ploče ne može se izvesti novi upis. Aktualizacija ili dopuna slijedi preko drugog zapisa s odgovarajućim unosom u indeks dokumenata.

Čitanje podataka i informacija također je pomoću lasera, ali vrlo male snage koji svjetlo reflektira na mjestima gdje se na ploči nalaze ubušene rupe. Princip ispisa sličan je onome kao kod bušenih kartica; svaki put se, naime, otipka da li postoji ili ne postoji rupa. Očitavanje je dakle u binarnom, strojem čitljivom "jednosmjernom obliku", što znači da se ploča ispisuje samo jednom, a čita neograničeni broj puta a da se ne istroši. Inače se smatra da je trajanje zapisa na ploči 10 godina.

Optička memorijska ploča ima promjer 12 inča (304,8 mm). Na njoj se nalazi 32 188 tragova, na svakom tragu 64 sektora a u svakom sektoru 512 bytova. Stoga i njena primjena dolazi u obzir tek kod iznadprosječno velikih količina pisanog materijala s iznadprosječno visokim pretražnim učestalostima.

U Sjedinjenim Američkim Državama upotrebljavaju se i dalje razvijaju posebne optičke memorije i sistemi na bazi

- ploče od 8 inča (203,2 mm) s oko 1.2 GB (gigabajta),
- ploče od 5 1/4 inča (155,35 mm) za 10 000 - 100 000 stranica teksta,

- Compact Disk (CD) ploče od 4,72 inča (119,89 mm) za određena elektronička računala i terminale (Peterson, 1985).

Na optičkoj memorijskoj ploči izgrađeni su dokumentacijski arhivski sistemi, kao što je npr. DOR/Megadoc. Nastao je zbog uskih grla u informacijskom sistemu koja nisu mogla biti riješena ni elektroničkom memorijom ni mikrofilmom s COM-om.

DOR (Digital Optical Recording)/Megadoc je automatski arhivski sistem za brzo i jednostavno arhiviranje. U njegovoj se osnovi nalazi optička memorijska ploča. taj sistem ima slijedeće komponente:

1. uređaj za memoriranje,
2. svjetlosni ekran,
3. štampač,
4. skener (čitalo) i
5. elektroničko računalo.

Cjelovit optičko-mehanički uređaj za memoriranje sastoji se iz naprave za pozicioniranje s glavom za pisanje, odnosno čitanje, i optičke memorijske ploče s njenim rotirajućim pogonom. Čitava optika smještena je u glavi za čitanje i pisanje teškoj 40 grama. Ta relativno mala i lagana glava sjedi na mehanizmu za pozicioniranje. Vrijeme pokretanja i zaustavljanja uređaja iznosi 5 sekundi, a vremenski dostup do podataka prosječno 137,5 ms.

Ispisivanje i iskorištavanje dokumenata s ploče moguće je putem slikovnog ekrana ili putem štampača.

Svjetlosni odnosno slikovni ekran visoke je moći razlučivanja pa se slike mogu vrlo dobro reproducirati crno-bijelo ili bijelo-crno. Štampač kapaciteta 20 stranica u minuti izdaje slike također izvanredne kvalitete.

Skener (čitalo) ili digitalizator radi s brzinom od 20 stranica na minutu.

Elektroničko računalo raspolaže s posebnim softverom za upravljanje sistemom. Kod većih sistema potrebna je masovna memorija

koja može prihvatiti veći broj ploča. Masovni memorijski sistem može primiti do 64 optičke memorijske ploče i memorirati više 100 GB (gigabajta) pa prema tome može primiti nekoliko milijuna originalnih dokumenata formata A4. Raspolaze s dva dostupna mehanizma. Vrijeme dostupa do jedne odložene memorijske ploče iznosi najviše 20 sekundi.

Automatski arhivski sistemi imaju brojne prednosti za korisnike, kao što su:

- ekstremno visok kapacitet memoriranja na malom prostoru,
- brzo i jednostavno arhiviranje,
- sigurno memoriranje,
- reduciranje papirne mase,
- stalno visoka kvaliteta reproduciranih podataka i informacija,
- brzo pronalaženje podataka i informacija uz malu pretražnu angažiranost,
- vrlo uspješan software za ponovno pronalaženje pretražnih pojmova logičkim povezivanjem,
- zaštita pristupa memoriranim podacima i informacijama pomoću više pretražnih nivoa (Munter, 1984).

3. UKLJUČIVANJE MIKROFILMA U BUDUĆE INFORMACIJSKE SISTEME

Polazeći od pretpostavljenih zadataka budućih informacijskih sistema i dostignutog stupnja razvoja memorija, ocijenit ćemo neke mogućnosti uključivanja mikrofilma kao nosioca podataka i informacija u odnosu na papir te elektroničku i optičku memoriju u buduće informacijske sisteme. Naravno da pri tom nisu više dovoljne samo jednostavne usporedbe alternativnih mogućnosti memorijskih medija u pogledu kapaciteta i troškova.

Što se tiče uključivanja papira kao nosioca podataka i informacija čini se da je odgovor dosta jednostavan. Papir u čovjekovom životu uopće, a i u praćenju poslovnih procesa, ima izuzetno značajno mjesto i još smo uvijek izloženi njegovoj poplavi. Podaci pokazuju da je npr. u SAD-u još i danas od oko 700 mi-

lijuna dolara troškova za uredske namještenike, 13% nastaje u vezi s izradom pisanih informacija (Müller-Grote, 1984). U informacijskim sistemima budućnosti očekuju se male pohrane podataka i informacija na papiru, između ostalog i zbog porasta direktnog izlaza iz elektroničke memorije na mikrofilm (COM postupak). Međutim, to ne znači da će mikrofilm istisnuti papir i da će on u potpunosti nestati, mada su već neki autori predviđali njegov vrlo brzi nestanak (Evans, 1983).

Mikrofilm je za arhiviranje podataka i informacija u prednosti pred papirom, a i aktivnom ga memorijom čine mikročitači, omogućivši brz i egzaktn pristup podacima i informacijama, te neki mikrofilmski nosioci i oblici. S obzirom na niz organizacijskih, informatičkih i ekonomskih prednosti u odnosu na ostale medije mikrofilm će sasvim sigurno zadržati svoje mjesto kao ekonomičan i pouzdan nosilac podataka i informacija i u novim tehnološkim postupcima.

Upotreba elektroničkog računala ima znatne prednosti u obradi i memoriranju podataka i informacija. Unatoč određenim ograničenjima bez elektroničke memorije nije moguće graditi ni koncepciju budućih informacijskih sistema. Iako će elektronička memorija svakako postati jeftinija, vjerojatno će ostati još uvijek skuplja nego mikrofilm kad se radi o memoriranju originalnih predložaka nekodiranih podataka i informacija.

Do porasta produktivnosti u obradi podataka i informacija doveo je mikrofilm u sprezi s elektroničkim računalom. Razvoj mikrofilma kretao se stoga već do sada prema kompatibilnosti s ulaznim i izlaznim jedinicama elektroničkog računala. Korištenjem prednosti što ih pružaju mikrofilm i elektronička memorija pomoću opreme za hibridne sisteme (COM, CIM, MIC)* nastale su idealne

* COM-Computer Output Microfilm

Uređaj za mikrofilmiranje rezultata obrade elektroničkog računala, odnosno pohranjenih podataka u elektroničkoj memoriji bez posredstva papira kao nosilaca podataka i informacija.

CIM-Computer Input Microfilm

Uređaj kojim se očitavaju alfanumerički podaci s mikrofilma na ulazu u elektroničko računalo.

MIC-Microfilm Input Computer

Uređaj kojim se očitavaju optički kodirani podaci s mikrofilma na ulazu u elektroničko računalo.

mogućnosti u radu s podacima i informacijama. Uostalom, ta se dva nosioca već sve više sraštavaju pri čemu kompjutorski sistem preuzima memoriranje, obradu i pretraživanje brojeva i kratkih tekstova, a mikrofilm memoriranje čitavih tekstova i dokumenata. Time je osigurana optimalna tehnička osnovica za idealno rukovanje podacima i informacijama na najmanjem prostoru, egzaktno, brzo, jednostavno i ekonomično.

Iako je mikrofilm teško moguće izdvojiti od automatizacije i digitalizacije koje su u stalnom porastu i unatoč njegovoj vrlo uskoj povezanosti s elektroničkom memorijom, posebice kod COM-a, on je kao analogna memorija još uvijek odvojen od digitalnog toka podataka i informacija. Odvojenost je djelomična u pogledu indeksiranja, a potpuna kad se radi o izlazu. Tu situaciju u biti ne poboljšava ni COM koji je za sada samo jednostavan, alternativan izlazni medij za kodirane tekstove i masovne podatke iz elektroničke memorije s ograničenjima u zalih znakova, ulaznim formatima i nosiocima.

Mada je do primjene sistema s optičkom memorijskom pločom (DOR) došlo zbog ograničenih mogućnosti elektroničke memorije u memoriranju slika i pisanog materijala te izoliranog memoriranja dokumenata na mikrofilmu, to će se optičke memorije kao i mikrofilm koristiti i u budućim informacijskim sistemima. Optička memorijska ploča može, doduše, u pogledu gustoće memoriranja konkurirati mikrofilmu, ali i mikrofilm ima prednosti i u odnosu na sistem s optičkom memorijskom pločom (DOR) i na COM-postupak. Dokumenti bilo koje veličine, naime, mogu biti analogno memorirani na bilo kojem mjestu u organizaciji, zatim deskribirani na elektroničkom računalu i nakon toga distribuirani korisnicima na najsigurniji i najjeftiniji način. U informacijskim sistemima budućnosti morat će, dakle, naći svoje mjesto uz optičku memorijsku ploču i mikrofilm i elektronička memorija. Njihovo povezivanje zavisiće o zahtjevu i mogućnosti svake organizacije posebno i s tog će se stajališta morati ocjenjivati optimalnost njihova povezivanja i upotrebe.

4. PREDVIĐANJE DALJNJEG RAZVOJA MIKROGRAFIJE

I na području mikrografije očekuje se daljnji razvoj. Njegove tendencije usmjerene su prema automatizaciji prerade mikrofilma

a time na pojednostavljenije mikrofilmiranja. Kvaliteta mikroslika osjetno se povećava boljim tehničkim rješenjima i izvedbom opreme te mikrofilмова. Sve su utjecajniiji elektrostatski postupci repropovećavanja na običnom papiru. Povezivanje mikrofilma s elektroničkom memorijom također je izrazitije. Sve to ukazuje na veće mogućnosti intenzivnije i uspješnije primjene mikrofilma i pojednostavljenije njegova pretraživanja.

Razvoj mikrografije orijentiran je i prema novom principu prenošenja mikroslika nazvanom "Microimage Transmission" (Müller-Grote, 1984). Predložci se usnime na mikrofilmski svitak širine 16 mm koji je još danas, a vjerojatno i u dogledno vrijeme, najjeftiniji medij. Elektroničko računalo služi kao i ranije za upravljanje adresama mikroslika koje memorira. Treba li određena mikroslika, elektroničko računalo daje nalog mikrofilmskom terminalu. U budućnosti će mikroslika biti otipkana elektronički i pretvorena u bit-struju slično kao kod magnetske ili optičke memorijske ploče. Time se za korisnika otvaraju mnogostruke mogućnosti. On određenu sliku memoriranu na mikrofilm može prenijeti na neko drugo mjesto radi promatranja pomoću katodnog snopa ili pak na optičku memorijsku ploču i nju uputiti korisniku radi promatranja, naravno uz primjenu odgovarajuće opreme.

Kad je riječ o budućim informacijskim sistemima, treba imati u vidu i pojavu nove holografske memorije, koja će sasvim sigurno pružiti nove mogućnosti memoriranja, pronalaženja i korištenja podataka i informacija.

L I T E R A T U R A

- Evans, Christopher (1983): Kompjutorski izazov, Zagreb(Globus)
- Kögel, Gustav (1985): Optische Speicherplatte - ein Ersatz für den Mikrofilm?, u Mikrodoku broj 3, str. 108, Baden-Baden (Fachverlag für Büro-und Organisationstechnik)
- Meder, Roland (1985): Mangelde Akzeptanz in DV-Kreisen, u: "Die Computer Zeitung" od 5.veljače, str.20, Leinfelden-Echterdingen (Konradin Verlag)

- Munter, Heinz (1984): Optische Speicher-wichtige Hilfsmittel der integrierten Bürokommunikation, u Mikrodoku broj 1, str. 23-27, Baden-Baden (Fachverlag für Büro- und Organisationstechnik)
- Müller-Grote, Florian (1984): Das Zusammenwirken der optischen Speicher medien. Der Mikrofilm hat Zukunft, u Mikrodok broj 6, str.229-230, Baden-Baden (Fachverlag für Büro- und Organisationstechnik)
- Petersen, Elmar (1985): Chancen und Grenzen optischen Speicher in der Bürokommunikation und Dokumentation, u Mikrodoku broj 3, str. 104-105, Baden-Baden (Fachverlag für Büro- und Organisationstechnik)

Primljeno: 1987-01-10

Bergstein A., Kapustić S.

ZUSAMMENFASSUNG

Die heutigen Informationssysteme befinden sich vor den zahlreichen Schwierigkeiten. Deswegen wurde neben den bestehenden auch optischer Speicher entwickelt. In den Informationssystemen der Zukunft, von denen schnellere Bewältigung der Daten- und Informationsmenge und schnellere Sicherung ihrer Verfügbarkeit und Bereitstellung für Benutzer verlangt wird, ist neben dem elektronischen und dem optischen Speicher der Platz für den Mikrofilm gesichert. Von der Mikrographie erwartet man auch eine weitere Entwicklung.