

UNIVERZA V LJUBLJANI
FILOZOFSKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIBLIOTEKARSTVO

Andreja Nagode & Damjana Vovk

**Problematika in možne rešitve
arhiviranja elektronskih dokumentov**

Seminarska naloga

Ljubljana, maj 2000

KAZALO

UVOD	4
PREDGOVOR	5
DIGITALNI DOKUMENTI IN ARHIVIRANJE	6
Zakaj digitalni dokument in zakaj digitaliziranje	6
ZAKAJ HRANJENJE DOKUMENTOV	7
Kaj moramo ohraniti	9
ARHIVIRANJE IN ŽIVLJENSKI CIKEL DOKUMENTA	9
PROBLEMI PRI ARHIVIRANJU	12
MOŽNE REŠITVE	14
PO KAKŠNIH KRITERIJIH IZBRATI REŠITEV	14
a) Papirna kopija	15
b) Zanašanje na standarde	16
c) Tehnološki muzeji	16
č) Transformacija z migracijo	17
d) Emulacija	17
ARHIVIRANJE ELEKTRONSKIH DOKUMENTOV V PRAKSI	19
A. Elektronsko arhiviranje dokumentov	19
B. Hibridno arhiviranje dokumentov	19
C. Elektronsko arhiviranje in omrežje Open SAN	20
Č. ArcServe 2000	21
D. Easy Capture in Easy Archive	21
E. ACS HYPARCHIV Enterprise	23
F. Hyp - DMS	24
G. QVTR	24
ZAKLJUČEK	25
VIRI IN LITERATURA	26

UVOD

Skozi zgodovino se je razvilo več kulturno civilizacijskih krogov. Vsak od njih je imel svoje posebnosti: način življenja, svojo kulturo, svoje navade. Vsi so se trudili posredovati svoja znanja in spoznanja prihodnjim rodovom in pri tem uporabljali različne možnosti.

Ta seminarska naloga skuša predstaviti, kako danes poteka shranjevanje zapisov – dokumentov. Čedalje bolj prevladujejo dokumenti v digitalni obliki. Težave, ki nastajajo pri shranjevanju takih dokumentov in rešitve, ki se ponujajo so predmet tega dokumenta.

PREDGOVOR

Človeštvo se že od nekdaj trudi zapisati in ohraniti svoje zamisli in ugotovitve. Že ok. 1.3000 pr. n.št so začeli v Mezopotamiji pisati na glinaste ploščice. Nekaj se jih je ohranilo do današnjih dni in nam še vedno sporočajo, kakšno je bilo življenje nekoč. Paradoksalno pa je, da lahko beremo 4700 let star seznam sumerskih kraljev (če poznamo pisavo in jezik), ne moremo pa si ogledati 3 leta starega dokumenta, ki se je nekoč nahajal na Internetu, sedaj pa je njegovo vsebino na strani zamenjalo sporočilo: 404 Not Found.

Sumeri niso rabili vlagati posebnega truda v ohranjanje svojih dokumentov, saj so le ti bili napisani na materialu, ki tega ni niti potreboval. Več skrbi je Egipčanom povzročal papirus, ki je bil tudi nosilec grškega in rimskega pisanja. Še več težav jim je povzročal pergament, ki je bil povrh vsega še zelo drag. Vseeno je ostal vodilni material za zapisovanje dokumentov vse do 16. st. S pojavom papirja se je skrb za ohranjanje napisanega še povečala. Papir je hitro uničljiv. To in velika produkcija dokumentov sta v 15. st. pripeljala do nastanka arhivov, postopoma pa se je razvijala tudi veda, ki se ukvarja z ohranjanjem in urejanjem dokumentov: arhivistika.

V 2/2 20. st. je arhivistiko, ki se je ukvarjala predvsem z ohranjanjem materiala, presenetil pojav novih možnosti zapisovanja podatkov: od luknjanih kartic, mikrofilmov do elektronskih dokumentov.

DIGITALNI DOKUMENTI IN ARHIVIRANJE

Dokument vsebuje informacije in je uporabljen za prenašanje sporočil med avtorjem in bralcem (Dvyshart, 1997).

Ena od delitev razlikuje digitalne in dejanske dokumente. Dejanski dokumenti so tisti, ki jih bralec vidi in uporablja v fizični obliki. Digitalni dokumenti pa so tisti, ki vsebujejo zapis v digitalni obliki. Lahko so predstavljeni tudi v neelektronski obliki.

Elektronski dokumenti so tisti, ki so ustvarjeni s pomočjo računalnika in jih lahko uporabljamo samo z njegovim posredovanjem.

Tako kot dokumente v drugih oblikah, lahko tudi digitalne dokumente, vsaj v principu, kopiramo, shranjujemo, do njih dostopamo.

Sprva so digitalni dokumenti vsebovali predvsem besedilo. Kasneje so se vanje vključili tudi avdio posnetki, mirujoče in gibljive slike, izvedljivi programi, numerični podatki ipd.

V digitalnem področju so vsi ti mediji lahko vključeni v hipermedijske zapise, katerih popularnost stalno narašča in bodo v bližnji prihodnosti začeli zato verjetno prevladovati.

Katerikoli način shranjevanja, ki bi se omejil samo na ohranjanje besedila, bo kmalu postal neuporaben. Resnično dolgoročna rešitev mora biti nevtralna kar se tiče oblike in vsebine digitalnega dokumenta, ki ga želimo shraniti ([Rothenberg](#), 1998).

Zakaj digitalni dokument in zakaj digitaliziranje

Pri hranjenju in zagotavljanju dostopa do kulturnega spomina ima digitalna tehnologija številne prednosti in nam lahko pomaga rešiti tradicionalni konflikt med ohranjanjem on dostopom. Pri gradivu, shranjenemu digitalno, lahko uporabnik dela na enakem dokumentu, kot je original in ga ima shranjenega na lokalnem računalniku.

S tem, da ločuje hranjenje in uporabljanje, digitalna tehnologija omogoča hkratno uporabo istega dokumenta na način, ki ga dokumenti, shranjeni v drugačni obliki, ne.

Digitalna tehnologija hkrati omogoča tudi dodatne možnosti dostopa. V dokumentu z besedilom lahko bralec hitro najde potrebno informacijo z iskanjem po besedah, kombinaciji besed, frazo ipd.

Prav tako lahko bralec po želji oblikuje izgled dokumenta na zaslonu, ga shrani na disk ali kak drugi zunanji nosilec ali pa ga natisne na papir.

Potrebno je poudariti razliko med arhiviranjem digitalnih dokumentov in digitalizacijo arhivskih dokumentov. Do razlike pride, saj ločimo dokumente, ki so bili „rojeni digitalno“ (born digital) in tiste, ki so digitalno obliko pridobili šele kasneje.

Dokumente, podatke, zapise ter informativne in kulturne stvaritve vseh vrst lahko spremenimo v drugo obliko oz. jih digitaliziramo. To naglavo digitaliziranja spodbujajo prednosti, kot so:

- možnost ustvarjanja popolnih kopij digitalnih zapisov;
- možnost njihovega oglaševanja na številnih medijih;
- možnost distribuiranja in širjenja na omrežjih;
- možnost preoblikovanja v drugo obliko;
- možnost njihovega lociranja;
- možnost iskanja po vsebini;
- lahko jih povrnemo nazaj, če se izgubijo;
- lahko jih obdelamo z avtomatiziranimi (avtomatskimi) in polavtomatiziranimi orodji.;

Vendar je dolgo življenje digitalnih vsebin problematično zaradi številnih kompleksnih in med seboj povezanih razlogov. ([Garrett](#), 1996)

Digitalni dokumenti so drugačni od tradicionalnih, papirnatih; drugače so proizvedeni, prenešeni, shranjeni, vzdrževani. Drugače se z njimi upravlja in do njih dostopa. Največja razlika je v zelo skrajšani življenjski dobi digitalnega dokumenta, če le-ta ni primerno hranjen. To zahteva nove pristope k dostopanju in shranjevanju digitalnih dokumentov, da se izognemo njihovi izgubi.

Ti pristopi sprožijo netehnične probleme, kot so:

- pristojnost,
- financiranje,
- odgovornost za zaporedne faze življenjskega cikla digitalnih dokumentov,
- odgovornost za razvoj zahtev in standardov za preprečitev izgube informacij.

Te netehnične probleme lahko pripišemo pomanjkanju veljavnosti sprejetih tehničnih rešitev za dolgo življenjsko dobo dokumenta. ([Rothenberg](#), 1998)

Obstaja še pomembnejša razlika med tradicionalnimi dokumenti in digitalnimi dokumenti. Za tradicionalne dokumente velja, da obstajajo in bodo nadaljevali s svojim obstojem, če so oz. potem ko so enkrat objavljeni in dokler se njegove kopije nahajajo v knjižnicah.

To ne velja za digitalne dokumente - ko so enkrat preurejeni ali posodobljeni, nova verzija zamenja in izbriše staro verzijo. Pri tradicionalnih dokumentih so lahko starejše izdaje posodobljene, ne da bi jih bilo zato potrebno izbrisati. ([Koehler](#), 1999)

ZAKAJ HRANJENJE DOKUMENTOV?

„Ko se približujemo elektronski dobi digitalnih dokumentov je dobro vedeti, da so pred vrati novi barbari in da prihajamo v dobo, kjer bo

veliko tega, kar vemo danes in je šifrirano (coded) in zapisano elektronsko, za vedno izgubljeno. Po mnenju avtorja živimo v sredi digitalnih Temnih let; posledično, nekoč menihi, danes knjižničarji in arhivarji, vzdržujejo tradicijo in častijo zgodovino ter oglašujejo dediščino našega časa. ([Kuny](#), 1998)

Brez hranjenja je dostop nemogoč, zbirke razpadejo in se razgubijo. ([Rothenberg](#), 1998)

Digitalni dokumenti so za razliko od tradicionalnih tehnologij (kot sta papir ali mikro film) bolj krhki. Hitreje se pokvarijo ali spremenijo. Imajo krajšo življenjsko dobo in zahtevajo dostop do tehnologije, ki se stalno spreminja. Nekateri tipi informacij, kot so multimedija, so tesno povezani s software in hardware tehnologijo in ne morejo biti uporabljeni zunaj tega okolja. ([Kuny](#), 1998).

Digitalni zapis je „ranljiv“ in obstaja najdlje tako dolgo, kot medij, na katerem je zapisan. Življenje teh medijev je presenetljivo kratko in neizenačeno celo znotraj iste zvrsti.

Največ digitalnih dokumentov se danes nahaja na internetu. Če drži, da polovica internetnih strani živi le dve leti, to pomeni, da bo po desetih letih ostalo le še 3,125% prvotne zbirke. Kljub temu lahko zasledimo razloge, zakaj naj se taki dokumenti ne bi hranili. Trije najbolj zgovorni razlogi proti praksi shranjevanja spletnih dokumentov so:

- splet vsebuje smeti;
- splet je preveč kratkotrajen;
- tehnike katalogiziranja so ustvarjene za tiskane dokumente in zato niso primerne za splet.

Treba se je zavedati, da prav tako kot splet, tudi tisk vsebuje smeti. Ampak tudi te potrebujejo čas, da jih lahko klasificiramo in katalogiziramo, predvsem pa čas, da jih ovrednotimo. ([Koehler](#), 1999)

Arhiviranje elektronskih dokumentov je široka paleta povezanih dejavnosti:

- zaščita dokumenta ali pomnilniškega medija pred poškodbami zaradi človeškega faktorja;
- zaščita dokumenta ali pomnilniškega medija pred poškodbami zaradi vpliva okolja;
- postopki, ki nevtralizirajo posledice razvoja programske in strojne opreme;
- zagotavljanje optimalnega dostopa do dokumentov tudi v arhivski obliki.

([Dimec](#), 2000)

Kaj moramo ohraniti?

Proces ohranjanja digitalnih informacij je odvisen od vrste dokumenta: tekstovni, številčni, video, zvočni, multimedija, simulacija itd. Katerekoli metode hranjenja že uporabljamo, glavni cilj je ohranitev integritete informacij. To pomeni, da je potrebno poiskati in shraniti tisto, kar ta dokument definira in ločuje od ostalih, tisto, kar si zasluži posebno pozornost za arhivske namene, vključno z:

- vsebino,
- ustaljenostjo,
- referencami,
- izvorom in
- kontekstom.

([Garrett](#), 1996)

ARHIVIRANJE IN ŽIVLJENSKI CIKEL DOKUMENTA

Digitalni dokumenti se tako, kot tisti v drugih oblikah, pomikajo skozi življenjski cikel. So ustvarjeni, urejeni, opisani in indeksirani, razširjeni, pridobljeni, uporabljeni, komentirani, podvrženi reviziji, ponovnemu ustvarjanju, spremenjeni in hranjeni za prihodnost ali uničeni s strani kompleksne združbe ustvarjalcev in drugih lastnikov, distributerjev ter institucionalnih in individualnih uporabnikov.

Vendar pa je digitalni svet še vedno preveč nov, da bi lahko popolnoma popisali življenjski cikel dokumentov. ([Garrett](#), 1996)

Najboljša praksa digitalnega arhiviranja se izkaže skozi stopnje življenjskega cikla samega dokumenta. ([Hodge](#), 2000) Poudariti je potrebno, da je najboljši način shranjevanja shranjevanje v vseh fazah.

Življenjski krog informacij se vrti v začaranem krogu
ustvarjenja,
pridobitev
katalogizacije / identifikacije,
shranitve,
hranjenja in
dostopa.

1. Ustvarjanje je dejanje proizvodnje informacijskih izdelkov. Ustvarjalec je lahko človek ali naprava, kot npr. satelit ali laboratorijski inštrument. V najširšem pomenu je ustvarjanje naraščajoča veda, ki temelji na različnih tipih podatkov, produktov in originalov. V tej fazi se mora pričeti dolgoročno shranjevanje (arhiviranje). Metode, ki jih uporabljamo pri ustvarjanju pa vplivajo tudi na to, kako lahko bomo dokument shranili in ohranili.

Ustvarjalec je kar na nekaj področjih pomemben za kasnejše arhiviranje:

Lahko določi dolgoročno vrednost informacije, kar nam pove, kakšno vrednost bodo temu dokumentu pripisovali ljudje znotraj iste stroke v prihodnosti.

Shranjevanje in ohranjanje je bolj učinkovito, če se že na začetku življenjskega cikla dokumenta posveti več pozornosti trpežnosti, formatu (obliki), standardizaciji in metapodatkom.

2. Pridobivanje in zbiranje je faza, v kateri je ustvarjen dokument fizično ali virtualno vključen v arhiv. Poznamo dva glavna načina pridobivanja dokumentov:

- zbiralna politika (collection policies);
- pristopi k nabiranju (gathering approaches);

Zbiralna politika večine držav se tiče vprašanja razlike med nabiralno politiko tiskanih dokumentov in elektronskih publikacij. Ali tudi digitalni dokumenti sodijo med obvezni izvod? Zbiralna politika odgovarja tudi na naslednja vprašanja:

Kaj arhivirati (shranjevati)?

določanje obsega;

arhiviranja povezav (links);

osveževanja vsebine strani.

Pri pristopih k nabiranju se rešuje predvsem problem intelektualne lastnine.

3. Identifikacija in katalogiziranje je naslednja faza življenjskega cikla dokumenta, ki se prične, ko arhiv pridobi določen dokument in je le-tega potrebno identificirati in uvrstiti. Identifikacija zagotavlja edinstven ključ za iskanje dokumenta in povezavo tega dokumenta z drugimi. Katalogizacija v obliki metapodatkov podpira organiziranost, dostop in varovanje.

Metapodatki: vsi arhivi uporabljajo neko obliko metadata za opis, ponovno uporabo, urejanje in hranjenje arhivskih dokumentov. Odgovor na vprašanje, kako naj bo ta podatek sestavljen, nam ponujajo različni standardi, njihova uporaba pa je odvisna od tipa podatkov in pričakovanih potreb pri dostopu.

Vztrajna identifikacija: za tiste arhive, ki digitalnih dokumentov ne kopirajo v svoj arhiv, predstavlja problem premikanje dokumenta s strežnika na strežnik, iz ene mape v drugo na omrežju – to vse se odraža v spreminjanju URL-ja.

4. Shranjevanje se pogosto razlaga kot pasivni del življenjskega cikla. Vendar se ravno v tej fazi dokument lahko za vedno izgubi. Problem predstavlja stalno spreminjanje operacijskih sistemov in pogonskih mehanizmov (drive mechanisms). Večina organizacij na ta problem odgovarja z migracijo, ki jo izvajajo vsakih 3-5 let. Najbolj pogosta rešitev je migracija na nove arhivacijske sisteme. Ta oblika je draga in vedno

obstaja bojazen, da se podatki izgubijo ter da se bo kvaliteta s pretvorbo poslabšala.

5. **Hranjenje** je vidik arhivskega upravljanja, ki ohranja tako vsebino kot tudi videz in občutek digitalnih dokumentov. Čeprav navadno ne gre za dolgoročno hranjenje, je vseeno potrebno slediti spremembam v tehnologiji in v skupini uporabnikov.

Preoblikovanje ali osnovna oblika

Ključ shranjevalnega procesa je oblika, v kateri naj bo shranjena arhivska verzija. Transformacija je proces pretvarjanja iz osnovne (native) v standardno obliko.

Standardi

Eden od paradoksov omrežnega okolja je, da bolj kot je okolje dinamično in odprto za spremembe, večja je potreba po standardih. Predvsem je potreben razvoj standardov za izmenjavo podatkov.

6. Dostop

Zgoraj navedeni deli življenjskega cikla so bili predstavljeni z namenom zagotovitve neprestanega dostopa do arhivskega gradiva. Uspešna praksa mora predvideti spremembe v mehanizmi za dostop, prav tako mora upoštevati tudi pravice upravljanja in varnostne zahteve na dolgi rok.

Mehanizmi za dostop

Mehanizmi za dostop do podatkov in njihov prikaz bodo novi vir sprememb v digitalnem okolju. Danes je še splet, vendar ne vemo, kaj nas bo presenetilo jutri. Možno je, da se bo povečala kakovost predstavitve dokumentov iz digitalnega arhiva – temeljila bo na napredku v digitalizaciji in iskalni tehnologiji.

Pravice upravljanja in varnostne zahteve

Kakšne pravice ima arhiv?

Kakšne pravice imajo različne skupine uporabnikov?

Katere pravice je zadržal lastnik?...

Pravice upravljanja vsebujejo zagotavljanje ali omejevanje dostopa in spreminjanje pravic dostopa kot so material's copyright and security level changes.

Pomembno vlogo ima tudi varnostni nadzor. Pomembno je imeti metapodatke, ki omogočajo vodne znake, digitalne podpise ipd., ki preživijo kljub spremembi oblike (formata) in nosilca, na katerem je digitalni dokument shranjen.

([Hodge](#), 2000)

PROBLEMI PRI ARHIVIRANJU

Že v prejšnjem poglavju sva navedli, kateri problemi se pojavljajo pri arhiviranju dokumentov. Da bo to pomembno poglavje digitalnega arhiviranja bolj nazorno predstavljeno, bova spodaj združili vse zgoraj navedene probleme z drugimi, ki sva jih naknadno zasledili v literaturi.

Pri arhiviranju se torej soočamo z naslednjimi problemi:

1. Porast števila digitalnih objektov: število digitalnih dokumentov se zaradi zgoraj naštetih prednosti vztrajno povečuje.

2. Pojavlja se vedno večje število kompleksnih digitalnih dokumentov: večino dokumentov sedaj poleg teksta tvorijo tudi zahtevnejši elementi (grafični prikazi, avdio...)

3. Kaj ohraniti? Ohraniti vse digitalne dokumente ali določiti kriterije, po katerih bi odbrali dokumente, ki jih je potrebno hraniti?

4. Kdo naj bo odgovoren za arhiviranje? Glede na to, da si odgovornost za dokument deli več ljudi (ustvarjalec, lastnik...) je to kompleksno vprašanje. Odgovornost za arhiviranje bi lahko prevzele knjižnice, vendar so navadno samo posredniki dokumentov. Arhivi za kaj takega niso primerno organizirani. Posamezni avtorji dokumentov pa zaradi ostalih problemov česa takega ne bi zmogli.

To nalogo lahko prevzamejo komercialna podjetja ali pa se organizira javna inštitucija, ki bo prevzela to nalogo.

5. Kdo bo odgovoren za financiranje? Celotno življenjsko obdobje dokumenta (vključno z arhiviranjem) zahteva precejšnja finančna sredstva. Čeprav se stroški razdelijo skozi posamezne faze arhiviranja dokumentov, je denarni vidik eden pomembnejših pri iskanju ustrezne rešitve za ohranitev dokumentov.

6. Zastarevanje:

- medijev (nestabilni in presenetljivo življenjsko omejeni);
- programske opreme in
- strojne opreme.

Pri tem se pojavlja vprašanje, kako pogosto je potrebno arhiv posodablјati.

7. Različni standardi in različni formati - ni široko sprejetih standardov, ki bi omogočili dostop za nedoločen časovni okvir.

8. Problem avtentičnosti in integritete: pri procesu arhiviranja večkrat prijaha do sprememb in poškodb dokumenta.

9. Pomanjkanje razumevanja terminov v zvezi s hranjenjem: pri tem naj spomniva na že zgoraj opisano razliko med arhiviranjem digitalnih dokumentov in digitalnim arhiviranjem.

10. Pomanjkanje pozornosti za prezervacijske zahteve pri kreiranju digitalnih dokumentov: že od začetka življenjskega cikla dokumentov je potrebno razmišljati o arhiviranju.

11. Vprašanje avtorskih pravic in intelektualne lastnine - to vprašanje še ni dorečeno.

MOŽNE REŠITVE

- a) Papirna kopija
- b) Zanašanje na standarde
- c) Tehnološki muzeji
- č) Transformacija z migracijo
- d) Emulacija

PO KAKŠNIH KRITERIJIH IZBRATI REŠITEV

Idealni pristop naj bi zagotavljal eno dolgoročno rešitev, ki bi bila ustvarjena enkrat za vselej in uporabna enotno, avtomatično in usklajeno z vsemi tipi dokumentov in medijev ter z minimalnim človeškim posredovanjem.

Rešitev naj bi vsebovala določeni upravljalni sistem za dokumente, kar naj bi bilo združeno z označevanjem dokumentov in metapodatkov v taki obliki, da jih človek lahko prebere.

Ohranil naj bi čimveč lastnosti originala, kar bi dosegel s zmanjšanim številom preoblikovanj, kar naj bi zahtevalo manj dela, hkrati bi se s tem izognili morebitnemu popačenju dokumenta. Če je tako preoblikovanje neizogibno, naj bi pristop zagotavljal vrnitev v prvotno obliko dokumenta brez izgub.

Tak pristop naj bi ponujal alternativne nivoje varnosti in kvalitete, prostora za shranjevanje, naj bi bil lahko dostopen in naj bi ponujal možnost, da se te nastavitve spremenijo za vsak posamezen dokument oz. tip dokumenta v prihodnosti.

Zagotavljal naj bi preprost dostop do vseh dokumentov, ne da bi zahteval, da se prebijamo skozi stare dokumente, vsebino dokumenta bi raztegnil v trenutno uporabljano obliko, ne da bi s tem oškodoval originalni dokument.

Ponujal naj bi tudi možnost testiranja za določen čas in bi tako demonstriral, kako bo določen dokument dostopen tudi v prihodnje.

Lahko predvidevamo tudi, da bodo v prihodnje računalniki delovali v katerikoli obliki in bodo hitrejši in/ali cenejši od računalnikov, ki jih trenutno uporabljamo. ([Rothenberg](#), 1998)

Časovni okviri reševanja problemov

1. Kratkoročno je treba:

- rešiti digitalne dokumente, ki so v neposredni nevarnosti, da bodo postali nečitljivi ali nedostopni;
- restavrirati tiste, pri katerih so se težave že pojavile.

2. Srednjeročno je treba razviti strategije, standarde in tehnološke postopke, s katerimi bi preprečili, da bi obstoječi digitalni dokumenti prišli v neposredno nevarnost, dokler ne najdemo dolgoročne rešitve.

3. Dolgoročna rešitev ne sme zahtevati neprestanih naporov in iskanja novih pristopov vsakič:

- ko se spremenijo formati dokumentov;
- zgodijo paradigmske spremembe programske, strojne opreme in tipov dokumentov ali načinov shranjevanja zapisov.

Učinkovit dolgoročni pristop:

- mora biti razrešljiv, ker ne poznamo prihodnjih sprememb programske in strojne opreme;
- ne sme zahtevati delovno intenzivnih pretvorb ali rešitev, primernih le za posamezne dokumente.

Na enoten način mora biti uporaben za sedanje in bodoče dokumente neznanih tipov.

([Rothenberg](#), 1998)

a) Papirna kopija

Kot odgovor vsem težavam s shranjevanjem digitalnih dokumentov se pojavlja možnost, da bi jih natisnili in shranili na kako drugo obliko digitalnega zapisa. V resnici pa je to le zadnja straža in ne resnična rešitev.

Tiskamo lahko le najenostavnejše dokumente. Če skušamo zahtevnejše digitalne dokumente shraniti na ta način, bomo izgubili njihove posebnosti. S tiskanjem dokument ni več strojno čitljiv, kar pravzaprav uniči njegove prednosti, ki jih je imel kot digitalni dokument (ustvarjanje popolnih kopij, omogočanje dostopa, distribucije itd.). Hkrati bi s tem žrtvovali tudi originalno obliko dokumenta.

Te težave naj bi rešili tako, da bi digitalni dokument poleg tega, da ga natisnejo na papir, shranili tudi na disk. Vendar tudi to ni prava rešitev problema, saj mnogi digitalni dokumenti ne morejo biti natisnjeni v celoti ali bi s tem spet izgubili svoje digitalne prednosti. Prav tako tudi tiskanje niza bitov v obliki ničel in enic na papir žrtvuje strojno čitljivost dokumenta in digitalne prednosti. Tak program uniči funkcionalnost samega dokumenta.

Vračanje dokumenta v digitalno obliko je zelo težavno, hkrati pa ga nikoli več ne bomo mogli obnoviti v celoti.

Zaradi vseh teh razlogov shranjevanje digitalnih dokumentov s tiskanjem ne zagotavlja prave rešitve problema digitalnega hranjenja.

([Rothenberg](#), 1998)

b) Zanašanje na standarde

Ta pristop ponuja rešitev tako, da dovoljuje digitalnim dokumentom, da so predstavljeni v takih oblikah, ki bodo vztrajale tudi v prihodnosti in se bodo ujemale s prihodnjimi programskimi opremami. Te bodo omogočale dostopnost dokumenta tudi v prihodnosti.

Tipičen primer, ki ponazarja strategijo, je primer z relacijskimi bazami. Te, za razliko od drugih digitalnih dokumentov, slonijo na matematični osnovi, ki lahko služi kot podlaga za njihovo standardizacijo.

Nerealno bi bilo pričakovati, da se standardom podredijo digitalni dokumenti kot so slike, video in avdio oblike dokumentov, animacije, hypermedia ipd. Vsaj ne v bližnji prihodnosti. Čeprav se ustvarjalci trudijo napraviti standarde za različne vrste dokumentov, so ti navadno le neformalni in živijo le kratek čas.

Vendar ne smemo spregledati standardov. Nekateri so dokazali, da so se sposobni razširiti tudi znotraj svojih omejenih ciljev.

Pretvarjanje digitalnih dokumentov v standardno obliko in migracije v nove standarde je lahko uporabno dokler se razvija dolgoročna rešitev. Hkrati pa lahko igrajo vlogo tudi v dolgotrajni rešitvi z zagotavljanjem načina, kako ohraniti metapodatke berljive. ([Rothenberg](#), 1998)

c) Tehnološki muzeji

Da bi se izognili problemom v zvezi s transformacijo, so nekateri predlagali ustanovitev muzejev, kjer bi shranjevali staro strojno in programsko opremo in jo uporabljali za dostop do zastarelih dokumentov.

Prednost te ideje je zadovoljevanje prezervacijskih zahtev (vsebine, originalne organizacije in funkcionalnost). Ta pristop izraža neko tehnično drznost, vendar ima tudi mnogo pomanjkljivosti.

- Tak dostop do dokumentov bi bil mogoč le v posameznih delih sveta, kjer bi se ti muzeji nahajali.
- V muzeju bi morala biti zastopana vsaka različica programske opreme (lahko se zgodi, da je potrebno zagotoviti branje zastarelega dokumenta, ki se nahaja na novem mediju in pri tem uporabiti zastarelo opremo. Vendar ta oprema nima fizičnih in/ali programskih možnosti za zagon tega medija. Tako mora muzej napraviti povezavo med vsakim novim medijem in vsako zastarelo napravo v muzeju.) To pa bi bilo skoraj nemogoče izvesti.
- Računalniški čipi in druga oprema imajo omejeno življenjsko dobo. Čeprav so zastareli računalniki shranjeni pazljivo, primerno vzdrževani in nikoli uporabljani, bodo sčasoma prenehali delovati.

Tehnični muzeji igrajo pomembno vlogo tudi pri shranjevanju - s heroičnimi napori skušajo obnoviti digitalne informacije, shranjene na starejših medijih. Če je npr. na disku še vedno čitljiva informacija, je tehnični muzej tisti, ki se ga lahko uporabi kot zadnjo možnost za

odkrivanje zapisa, preden bi posegli po drugih skrajnih metodah, kot so npr. elektronsko mikroskopiranje.

Kljub zgoraj napisanemu se tehnični muzeji ne pojavljajo kot resna možnost dolgoročnega shranjevanja digitalnih dokumentov. ([Rothenberg](#), 1998)

č) Transformacija z migracijo

To je pristop, ki ga uporablja večina institucij. Predvideva, da bodo digitalni dokumenti sčasoma postali neberljivi oziroma nedosegljivi na svoji originalni programski opremi (problem zastarevanja). Zato je potrebno te dokumente prevesti v novo obliko programske opreme, vsakič ko se le-ta pojavi.

To je tradicionalni pristop v računalniški znanosti. Tudi knjižničarji in arhivarji imajo že izkušnje z migracijskimi posegi.

Migracija ima (po Rothenbergu, ki je nasprotnik tega pristopa) številne pomanjkljivosti:

- Zahteva stalno transformacijo, kjer se dokument lahko izgubi ali se v njem pojavijo napake.
- Zahteva novo rešitev za vsako novo verzijo programske opreme. Vsaka migracija je prav tako zahtevna, draga in problematična kot prejšnja, saj se iz predhodnih migracij ni mogoče učiti.
- Avtomatizacija transformacije je skoraj nemogoča, saj vedno, ko se transformacija izvaja avtomatično, polavtomatično ali ročno, prihaja do nekkih izgub ali poškodb med pretvarjanjem dokumenta v novo obliko.
- Eden od najhujših vidikov migracije pa je, da je nemogoče predvideti, kakšne bodo posledice.
- Vedno, ko se pretvarja v novo verzijo, je potrebno to storiti še v času, ko sta stara in nova verzija združljivi. To hitenje pa ne pripomore k popolni transformaciji digitalnega dokumenta.

Zaradi zgoraj naštetih razlogov je migracija lahko le začasna rešitev. Je zahtevna, draga in časovno potratna, kljub temu pa ne zagotavlja popolnega prenosa dokumenta iz ene v drugo obliko.

d) Emulacija

Rešitev, ki ji pripisujejo največ možnosti in ki izpolnjuje tudi zgoraj navedene kriterije je emulacija. Centralna ideja tega pristopa je ogled digitalnega dokumenta z originalno računalniško in programsko opremo. To je edini zanesljiv način, da ustvarimo originalno funkcionalnost, izgled in občutek digitalnega dokumenta. Ta pristop naj bi omogočal zagon zastarele originalne programske opreme v prihodnosti, vendar pa (v nasprotju z tehničnimi muzeji) ne bi bili geografsko omejeni in ne bi potrebovali rezervnih delov. Pri tem gre za ustvarjanje nove programske opreme, ki posnema starejše programske in strojne specifikacije. Čeprav

ne ohranja vseh atributov, bi bila sposobna regenerirati obnašanje dokumenta kot je bilo prvotno zamišljeno.

Emulacija naj bi spodbudilo:

- razvijanje splošnih tehnik za specifikacijo emulatorjev, ki bi zagnali neznane bodoče računalnike in določitev tistih atributov, ki so potrebni za kreiranje obnašanja sedanjih in prihodnjih digitalnih dokumentov.
- razvoj tehnik za hranjenje (v takšni obliki, da jo bo uporabnik lahko prebral) in metapodatkov za iskanje in dostop do digitalnega dokumenta.
- razvijanje tehnik, ki bi bile potrebne pri vnosu dokumentov, njihovih metapodatkov in programske opreme.

Večina pristopov, ki so bili predlagani za rešitev tega problema, vključno z zanašanjem na standarde ter migracijo digitalnih dokumentov v drugo obliko, je neustreznih. Emulacija, kot je opisana zgoraj, ima številne prednosti pred drugimi pristopi in se ponuja kot obetaven kandidat za reševanje problemov glede hranjenja digitalnih dokumentov v prihodnje ([Rothenberg](#), 1998). Hkrati je to nov tudi najnovejši pristop, ki je še nedorečen in se bodo njegove pomanjkljivosti verjetno pokazale šele v prihodnosti.

Nekateri podpirajo emulacijo, ki naj bi predstavljala pravo rešitev problema ohranjanja. Drugi raje predlagajo za rešitev tiskanje digitalnih dokumentov na papir, zanašanje na standarde (ti bi poskrbeli za berljivost), branje digitalnih dokumentov z zagonom zastarele programske in strojne opreme (ki bi bila shranjena v muzejih) ali z migracijo dokumenta v obliko, ki bo dostopna tudi bodočim generacijam. Vendar so vsi ti pristopi kratkoročni in zato neprimerni za ohranitev dokumenta v njegovi originalni obliki. Po drugi strani pa emulacija obljublja predvidljivo, učinkovito ter cenovno ugodno hranjenje originalov digitalnih dokumentov z zagonom njihove programske opreme v računalnikih prihodnosti. ([Rothenberg](#), 1998).

Preteklo bo še nekaj let preden bo infrastruktura omogočala vzpostavitev hranjenja na internetu. Hkrati je potrebno rešiti tudi vprašanje intelektualne lastnine. Naša vloga je, da nadaljujemo s zbiranjem arhivskega materiala, saj ga drugače v prihodnosti ne bo mogoče obnoviti. Priložnost, da ulovimo zapis rojstva novega medija, bo tako za vselej izgubljena. ([Kahle](#), 1997)

ARHIVIRANJE ELEKTRONSKIH DOKUMENTOV V PRAKSI

A. Elektronsko arhiviranje dokumentov

Prvo spoznanje, do katerega sem se dokopala med sodelovanjem z izbranimi slovenskimi računalniškimi podjetji, je bilo, da je arhiviranja pravih oz. rojenih digitalnih (born digital) dokumentov zelo malo oz. ga še ne oglašujejo. Dobila pa sem ogromno informacij, kako, zakaj, na kakšen način in kje shranjevati dokumente, ki so sicer elektronski, vendar so nastali taki šele po pretvorbi iz analogne v digitalno obliko. Zaradi hitrejše in lažje dostopnosti analogne dokumente pretvarjajo v digitalne in jih tudi shranjujejo kot take. Zakaj? Hranjenje dokumentov v papirni obliki omogoča pregledovanje še čez mnogo let, saj omejitev predstavlja samo jezik dokumenta. Vendar pa je dandanes vedno bolj pomembna hitrost dostopa do iskanega dokumenta. Digitalna oblika dokumenta nam omogoča prav to. Kot vsaka stvar ima tudi ta svojo slabo stran. Življenjska doba računalniške tehnologije in njenih produktov je največ 10-15 let, čas programske opreme je še krajši in sicer 3-7 let ([Mikrografija](#)).

B. Hibridno arhiviranje dokumentov

V podjetju Mikrografija d.d predlagajo srednjo pot - hibridno arhiviranje, ki omogoča računalniško zajemanje dokumenta (skeniranje) ter preslikavo le-tega na mikrofilm, hkrati pa še pretvori analogno sliko v digitalno. Tako se prihrani na času, prostoru in denarju. Svetujejo tudi, da naj vedno arhiviramo na dva medija hkrati – na optični disk in na mikrofilm.



Hibridno arhiviranje, url: <http://www.mikrografija.si/storitve.htm>
<2001-05-24>

C. Elektronsko arhiviranje in omrežje Open SAN

Pojav in razvoj interneta nas je pripeljal pred nov izziv: kako, kdaj in kaj shranjevati... Industrija sistemov za shranjevanje je danes na enaki razvojni stopnji, kot je bila industrija omrežij pred 12 leti, ko so podjetja začela uporabljati omrežji LAN in WAN. Samo potrebo po shranjevanju poznajo tako v majhnih, kot tudi velikih podjetjih. Ker le-ta vedno pogosteje tudi internet uporabljajo kot glavno poslovno orodje, so se spremenile tudi njihove potrebe po shranjevanju. Rabijo zmogljivejše, hitrejše in dostopnejše arhive. V reviji Monitor je bil konec lanskega leta objavljen članek o tem, kako je mogoče z omrežjem Open SAN (Open Storage Area Network) povezati elemente za arhiviranje in strežnike v celotnem podjetju. (Monitor, oktober 2000)

Postopek arhiviranja v omrežju SAN razbremeni produkcijski strežnik vseh opravil, ki so povezana z arhiviranjem, kar je zelo pomembno za "non-stop" delujoče sisteme. Diskovni podsistem je zadolžen narediti posnetek stanja podatkov iz produkcijskih diskov na dodatne diske. Za arhiviranje samo pa poskrbi drug računalnik. (Monitor, 2000)

Prednosti, ki Open SAN postavljajo na prvo mesto med omrežji:

- optična vlakna za hiter pretok in prožnost (izboljšujejo dostop do podatkov iz oddaljenih mest);
- podsistemi za shranjevanje (služijo lahko večim gostiteljem);
operacijski sistemi (omogočajo hitre brezstrežniške podatke in jim omogočajo hiter pretok ter dinamično dodelitev enot znotraj omrežja SAN)) (Monitor, 2000);

Žal nisem našla podatkov, kdo oz. koliko odjemalcev tega programa imamo že/tudi v Sloveniji

Č. ArcServe 2000

Ta produkt družbe Computer Associates je zasnovan za strežnike za z okoljem Windows. Od svojih predhodnikov je bolj združljiv (predvsem z okoljem Windows 2000), hitrejši, popolnejši in tudi lažji za uporabo. Obstajata dve izvedbi. Za manjša podjetja s samo enim strežnikom in malo odjemalci avtorji priporočajo Workgroup Edition verzijo. Enterprise Edition je namenjen srednjim in večjim podjetjem, ki imajo velika, razprostrta omrežja in večje število strežnikov.

Program lahko upravljamo iz spletnega brskalnika. Tako imamo lažji dostop do podatkov od koderkoli.

Žal tudi tu nisem našla podatkov, kdo oz. koliko odjemalcev tega programa imamo že/tudi v Sloveniji.

D. Easy Capture in Easy Archive

EASY Capture je sistem, ki uporabniku omogoča ročno, pol avtomatsko in popolnoma avtomatsko pridobivanje in lociranje prihajajočih podatkov, v elektronskih ali papirnati obliki. Sprejema dokumente vseh formatov in tako ostaja neodvisno orodje za pridobivanje masovnih dokumentov.

Po prejetju in lociranju dokumentov lahko začnemo premišljevati o njihovi prerazporeditvi v elektronski arhiv. Program EASY Archive je profesionalna, odprta in modularna rešitev za elektronsko arhiviranje. Njegove osnovne značilnosti so:

- enostavna uporaba,
- "full text" iskanje (ko se ne spomnimo več točnega imena ali naslova nekega dokumenta),
- kratek iskalni čas,
- omogočeno je mrežno delovanje,
- arhiv je dostopen iz www brskalnika,
- CSE/Workflow,
- sodelovanje s katerokoli drugo poslovno publikacijo. ([Mikrografija](#))

Skupaj z EASY DMS (omogoča stalno preverjanje nepretrganega procesa na monitorju in popravljanje, ko je le-to potrebno in tudi ponovno oddajo oz. posredovanje dokumentov) in EASY WEB sta EASY Capture in EASY Archive uporabnikovo upanje do preglednega in funkcionalnega arhiva.

Podjetje Comtech d.o.o je ponosno, ker se EASY Archive s preko 6.000 instalacijami uvršča med vodilne programe za el. arhiviranje v Evropi. Njihov predstavnik nas je vse, ki nas karkoli o njihovih rešitvah elektronskega shranjevanja še zanima, lepo povabil na seminar SIST.DOC, ki je bilo v Avditoriju v Portorožu od 25. do 27. tega meseca. Zavezal se je, da nam bo na voljo za kakršnekoli informacije.

Podjetje Comtech d.o.o ima svoje stranke po celi Sloveniji. V dokaz navajam nekaj večjim slovenskih podjetij, ki so njegove stanke:

- Coming,
- Cementarna Trbovlje,
- Debis,
- AC Leasing,
- Elektro Ljubljana,
- Elektro Maribor,
- Elektro Gorenjska,
- Revoz Novo Mesto,
- Emona Obala Koper,
- ETA Cerčno,
- Goriške opekarne,
- IMP LIVAR,
- Johnson & Johnson,
- Knjižnica Lendava,
- Mikrografija,
- Perutnina Ptuj,
- Kemofarmacija Ljubljana,
- Merkur,
- OMV Istrabenz,

- MIP Nova Gorica,
- Saturnus Avtooprema,...

E. ACS HYPARCHIV Enterprise

Naslednji sistem arhiviranja in upravljanja z dokumenti se imenuje ACS HYPARCHIV Enterprise. Podjetje, ki ga trži, se imenuje Trendnet d.o.o. Ko so sklenili pogodbo a podjetjem ACS iz Nemčije, so si pridobili status "HYPARCHIV COMPETENCE CENTER". Njihov nemški partner ima na listi referenc zelo znana imena kot npr. Deutsche Bourse, Deutsche Bank, Xerox, Lufthansa, Royal Bank of Schotland, Tschibo, Škoda, Swisair,...

Sistem bazira na osnovi Microsoft NT arhitekture. Uporablja se kot centralno podatkovno skladišče. Njegove prednosti so:

- Omogoča shranjevanje in dostopanje do dokumentov, neodvisno od avtorjeve aplikacije.
- Do arhiva na optičnem disku lahko dostopimo s katerekoli delovne postaje, ker se el. podatki shranijo skupaj z indeksi in aplikacijo, v kateri je bil dokument shranjen. Tako lahko uporabnik dokumente pregleduje, brez da bi moral vedeti, v kateri aplikaciji so bili kreirani.
- Sistem dokumentov je urejen v drevesni strukturi oz. hierarhiji, ki vsebuje splošne in indeksne podatke o dokumentu.
- Omogoča tudi izvoz dokumentov in njihovo urejanje v aplikaciji, v kateri so bili kreirani. Po spreminjanju dokumenta ga lahko shranimo samo kot drugo verzijo.

Vse navedene lastnosti sistema so idealne za uporabo pri arhiviranju vseh vrst dokumentov, kot npr.:

- tehnična dokumentacija,
- ISO standardi,
- pogodbe,
- prejeti dokumenti,
- kreirani dokumenti,
- prejete in izdane fakture,
- prospekti in podobno.

F. Hyp – DMS

Hyp – DMS je dokumentacijski sistem, ki uporabniku omogoča upravljanje z dokumenti. Omogoča urejanje in nadzor nad dokumenti in pripadajočimi informacijami. Shranjeni so v bazi skupaj z indeksi, kar omogoča hitro in enostavno iskanje.

Sistem deluje na NT platformi v povezavi s SQL baznim strežnikom. Uporaben je za vse vrste dokumentov (analogne in digitalne) in tudi za dokumente, ki so arhivirani s sistemom HYPARCHIV Enterprise.

Najzanimivejša lastnost Hyp – dokumentarnega sistema je možnost spremljanja dokumentne poti (Document Lifecycle). Ko dokument vnesemo in želimo spremljati njegovo pot vnosa, pregleda, odobritve in končno pot do arhiva, se vsi ti podatki snemajo znotraj samega sistema. Tako lahko uporabniki z dovoljenjem v kateremkoli trenutku pogledajo, kje se trenutno nahaja dokument in kaj se z njim dogaja.

Za oba sistema je v mesecu januarju potekalo petdnevno šolanje v Velenju. Na 6. NT konferenci, ki se je odvijala v Portorožu v sredini maja 2001 (09.05-12.05.2001), je imel njihov predstavnik predavanje z naslovom Arhivski in dokumentarni sistemi kot celostna rešitev upravljanja z dokumenti v elektronski obliki. ([Microsoft](#))

Njihove reference so:

- Premogovnik Velenje,
- Termoelektrarna Šoštanj,
- BANKA VELENJE D.D., Velenje, Bančna skupina NLB,
- Banka Celje,
- Zdravstveni dom Ljubljana,
- Šolstvo Slovenije,
- Kmetijski inštitut Slovenije,...

G. QVTR

V času pisanje seminarske naloge sem v dnevnem časopisju (Dnevnik, 2001-04-10) zasledila članek o predavanju g. Boštjana Burgerja o tehniki priprave prostorskih slik in njihovem arhiviranju. Ker je avtor spletnih

strani z naslovom www.burger.si, kjer najdemo ogromno slik iz vseh slovenskih pokrajin, sem se tudi nanj obrnila z vprašanjem o arhiviranju. Poslal mi je odgovor, da zaenkrat vse shranjuje na CD ROM-u, ampak da počasi prehaja na DVD sistem. O sistemu z imenom QTVR, za katerega je v časopisu pisala, da ga uporablja, mi ni dal nobenih informacij.

ZAKLJUČEK

Iz navedb programov, ki jih v Sloveniji uporabljajo za elektronsko arhiviranje, lahko ugotovimo, le da zaenkrat pri nas arhiviranje pravih elektronskih dokumentov še ni v modi, oz. da ga podjetja še ne oglašujejo. Torej je zaenkrat stvar vsakega posameznika koliko, kako, kdaj in zakaj bo kaj shranil katerikoli elektronski dokument. Sledimo Ameriki in Evropi, zato sva prepričani, da bo čez čas postala tudi ta tema tako zelo aktualna kot je sedaj v tujini.

To se že kaže v javni upravi, kjer skušajo preiti z navadnih na digitalne dokumente. Upava pa, da se zavedajo problemov, ki jih arhiviranje takih dokumentov povzroča, saj bi izguba podatkov iz Zemljiške knjige lahko povzročila precejšnje probleme – ne le za znanost, temveč za vsakdanje življenje ljudi, ki za obstoj digitalnih dokumentov sploh ne vedo.

Zaključimo lahko, da so prva obrambna črta pred izgubo informacij ustvarjalci, oskrbniki in lastniki digitalnih dokumentov.

Dolgoročno hranjenje digitalnih dokumentov bo za zahteve bodočih raziskovalcev potrebovalo infrastrukturo, ki bo podpirala distribuirani sistem digitalnih arhivov.

Kritična komponenta infrastrukture digitalnega arhiviranja je obstoj zadostnega števila zanesljivih organizacij, ki bodo zmožne shranjevati, izvajati migracijo in omogočale dostop do digitalnih zbirk.

Glede na to, da digitalni dokumenti postajajo prevladujoč tip zapisov, je problem arhiviranja takih dokumentov potrebno rešiti čimprej. Ker pa je življenska doba takih dokumentov kratkotrajna, smo se zaenkrat prisiljeni sprijazniti s kratkoročnimi rešitvami. Upam pa, da začasna rešitev ne bo zavrla nadaljnega razvoja arhiviranja digitalnih dokumentov.

VIRI IN LITERATURA

Dimec, J.: Predavanje pri predmetu Podatkovne zbirke II, za šolsko leto 2000/2001 na Oddelku za Bibliotekarstvo, Filozofska fakulteta.

Url: http://www.mf.uni-lj.si/~jure/pred_bib/prosojnice.htm<2001-05-10>

Duyshart, B.: The Digital Document. Oxford, Butterworth-Heinemann, 1997.

Garrett, John and Donald Waters. "Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information." Commissioned by the Commission on Preservation and Access and the Research Libraries Group, Inc. 1996.

Url: www.rlg.org/ArchTF/tfadi.index.htm<2001-04-21>

Haynes, David, David Streatfield, Tanya Jowett and Monica Blake. "Responsibility for Digital Archiving and Long Term Access to Digital Data." JISC/NPO Studies on Preservation of Electronic Materials. 1997.

Url: <http://www.ukoln.ac.uk/services/papers/bl/jisc-npo67/digital-preservation.html>
<2001-04-22>

Hodge, Gail: "Digital Electronic Archiving: The State of the Art, The State of the Practice." April 26, 1999. Url: <http://www.icsti.org/> <2001-04-21>

Hodge, Gail: "Best Practices for Digital Archiving, An Information Life Cycle Approach." januar 2000.

Url: <http://www.dlib.org/dlib/january00/01hodge.html> <2001-04-22>

Kahle, Brewster: "Preserving the Internet." *Scientific American*, marec 1997.

Url: <http://www.sciam.com/0397issue/0397kahle.html> <2001-04-22>

Koehler, W.: "Digital libraries and World Wide Web sites and page persistence." *Information Research*, 4(4) [Electronic Journal, 1999].

Url: <http://www.shef.ac.uk/~is/publications/infres/paper60.html> <2001-04-22>

Kuny, Terry: "The Digital Dark Ages? Challenges in the Preservation of Electronic Information." *International Preservation News*, No. 17, maj 1998.

Url: <http://www.ifla.org/VI/4/news/17-98.htm#2><2001-04-22>

Rothenberg, Jeffrey: "Avoiding Technological Quicksand: Finding a Viable Technical Foundation for Digital Preservation." Report to CLIR, januar, 1998.

Url: <http://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/contents.html><2001-04-22>

Viri za arhiviranje v praksi:

Burger: www.burger.si<2001-09-05>

Comtech: www.comtech.si<2001-05-20>

Černigoj, R.: Podatki, kje ste? V: Monitor, 11 (2001) 1, 64-65.

Microsoft: www.microsoft.si/slovenija/6ntk/Predavanja-Cet.asp<2001-05-08>

Mikrografija: www.mikrografija.si<2001-05-10>

Pink projekt: www.pink-pro.si/html/produkti/arhiviranje/digitalno.html <2001-05-20>

Pranjič, J., Djurdič, V: Podatki se selijo v namensko omrežje. Monitor 10(2001) 10, 18-24.

Trendnet: www.trendnet.si<2001-05-10>