

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti

Katedra za arhivistiku i dokumentalistiku

Nikolina Dokić

Koncepti migracije suvremenoga arhivskog gradiva

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Stančić

Zagreb, lipanj 2016.

Sadržaj

SADRŽAJ	2
SAŽETAK	4
UVOD	5
OČUVANJE SUVREMENOGA ARHIVSKOG GRADIVA	6
SUVREMENO ARHIVSKO GRADIVO	6
PROBLEMI OČUVANJA SUVREMENOG GRADIVA	7
STRATEGIJE ZA OČUVANJE DIGITALNOG GRADIVA	8
<i>Emulacija</i>	8
<i>Enkapsulacija</i>	9
<i>Migracija</i>	9
<i>Osvježavanje medija</i>	10
<i>Replikacija</i>	10
<i>Transformacija</i>	11
MIGRACIJA SUVREMENOGA ARHIVSKOG GRADIVA	12
MIGRACIJA NA ZAHTJEV	14
RAZLOZI MIGRACIJE GRADIVA.....	15
RIZICI TIJEKOM MIGRACIJE	16
MIGRACIJA U SLUŽBI OČUVANJA GRADIVA	16
<i>Migracija verzije zapisa</i>	17
<i>Standardizacija formata</i>	17
<i>Migracija po principu kamena iz Rosette</i>	18
<i>Konverzija prema tipu objekta</i>	19
<i>Format za razmjenu objekata</i>	19
PROJEKT MIGRACIJE	20
1. POČETAK PROJEKTA MIGRACIJE	21
PLANIRANJE OPSEGA PROJEKTA	21
ORGANIZIRANJE PROJEKTOG TIMA	21
ANALIZA ORGANIZACIJE I DIONIKA	22
2. ODABIR GRADIVA ZA MIGRACIJU	24
KARAKTERISTIKE I STRUKTURA PODATAKA	25
MIGRACIJA METAPODATAKA	28
IZLUČIVANJE GRADIVA.....	29
3. PLANIRANJE MIGRACIJE	30
SUSTAVI ZA POHRANU	30
<i>Izravni sustavi za pohranu</i>	31
<i>Poluizravni sustavi za pohranu</i>	32
<i>Neizravni sustavi za pohranu</i>	33
<i>Hijerarhijski sustavi za pohranu</i>	33
<i>Mreža za pohranu</i>	33
<i>Pohrana u oblaku</i>	34
FORMAT GRADIVA ZA MIGRACIJU	35

ODABIR METODOLOGIJE MIGRACIJE.....	36
ODABIR METODE MIGRACIJE.....	37
4. OSIGURAVANJE KVALITETE.....	38
SIGURNOST PODATAKA	38
IZRADA SIGURNOSNE KOPIJE	39
PRIPREMA GRADIVA ZA MIGRACIJU.....	39
<i>Čišćenje podataka</i>	40
<i>Mapiranje podataka</i>	40
STRATEGIJA POVRATKA NA STARO	41
TESTIRANJE MIGRACIJE.....	42
5. MIGRACIJA	43
6. NAKON MIGRACIJE.....	44
ZAVRŠAVANJE MIGRACIJE	44
<i>Promatranje</i>	44
ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA	47
POPIS SLIKA.....	50

Sažetak

Sažetak

Migracija gradiva je metoda očuvanja arhivskoga gradiva. Osim migracije postoje i druge metode za očuvanje gradiva kao što su emulacija i enkapsulacija. Da bi se razumio koncept migracije opisani su razlozi, rizici i metode migracije. Migracija gradiva se može promatrati kao projekt. Proučava se koje je korake sve potrebno poduzeti da bi projekt migracije bio uspješan. Opisano je kako odabrati gradivo za migraciju, u koji sustav ga pohraniti, u kojem formatu ga migrirati, koju strategiju migracije odabrati te na koji način osigurati kvalitetu i sigurnost podataka.

Ključne riječi: migracija, očuvanje, arhivsko gradivo, metode migracije, strategija, projekt

Concepts of migration for contemporary archival records

Summary

Data migration is a data preservation strategy. Other than migration, there are other data preservation strategies like emulation and encapsulation. To better understand the concept of migration, information about reasons, risks and methods for migration are provided. Data migration can also be considered from the project management perspective. For migration to be successful, certain steps must be taken, such as identifying the records for migration, where to migrate them, in which format, what is the right strategy to choose from and how to ensure quality and safety of records.

Key words: migration, preservation, archival records, migration methods, strategy, project

Uvod

Cilj ovog diplomskog rada je sinteza dosadašnjeg znanja o migraciji suvremenoga arhivskog gradiva.

Razvojem tehnologije ni arhivsko gradivo više nije ograničeno na analogni oblik. Arhiviranje i čuvanje gradiva u elektroničkom obliku je postalo izazov za arhive i ostale institucije koje se bave očuvanjem gradiva. Jedna od glavnih strategija za očuvanje suvremenoga arhivskog gradiva je migracija gradiva u novi sustav. U ovom radu bit će riječi o tome što je to zapravo migracija gradiva, kako se definira, a prikazat će se i neke osnovne podjele migracije. Proučit će se koji su razlozi za migraciju, zašto je ona opravdana te će se upoznati s rizicima za gradivo tijekom procesa migracije.

Migracija gradiva, kao jedna od metoda očuvanja gradiva, nije ograničena samo na temeljne principe postupka migracije, već neki pristupi i metode migracije kombiniraju i migraciju gradiva s ostalim metodama očuvanja gradiva.

Potom se promatra migracija gradiva kroz analizu projekta migracije da bi se vidjelo koja su sve znanja i vještine potrebne da bi migracija gradiva bila uspješna. Kako se napreduje kroz korake projekta tako se upoznaje s različitim aspektima migracije. Da bi se znalo odabrati koje gradivo treba migrirati, treba se razumjeti karakteristike i strukturu podataka, znati što su to metapodaci te koje veze između podataka i metapodataka trebaju biti sačuvane. Kako bi gradivo bilo uspješno migrirano potrebno je odabrati odgovarajući sustav za pohranu, koji je u skladu s gradivom koje migriramo te odabrati metodu i metodologiju migracije.

Migracija se smatra uspješnom samo ako gradivo koje se migrira zadrži svoju kvalitetu. Proučit će se različiti procesi kojima se osigurava kvaliteta gradiva tijekom migracije kao što su to čišćenje i mapiranje podataka te strategije kako osigurati da sam projekt migracije bude siguran od nepredviđenih situacija. Predstavit će se tri vrste implementacije migracije te sve što je potrebno napraviti da se projekt uspješno završi.

Očuvanje suvremenoga arhivskog gradiva

Suvremeno arhivsko gradivo

Za shvaćanje pojma suvremenoga arhivskog gradiva, potrebno je poznavati definiciju arhivskoga gradiva. Prema Zakonu o arhivskom gradivu i arhivima (NN 105/97) pod pojmom arhivskoga gradiva podrazumijevamo „zapise nastale tijekom redovitog poslovanja i obavljanja djelatnosti, prije svega pravnih, ali i fizičkih osoba, a od trajnog su značenja za kulturu, povijest i druge znanstvene oblasti, bez obzira na mjesto i vrijeme njihova nastanka, neovisno o obliku i vrsti nosača zapisa“.¹

Razvojem tehnologije, komunikacija putem računala je postala svakodnevicom, a poslovni procesi i djelatnosti su se usko vezali za informacijsku infrastrukturu i tehnologiju. To je rezultiralo da se i gradivo koje nastaje tijekom poslovanja nalazi u elektroničkom obliku, bilo da je izvorno digitalno (eng. digitally born), da se nalazi u elektroničkom okruženju u analognom obliku ili je prebačeno iz analognog oblika procesom digitalizacije da bi bilo lakše dostupno.

„Brz i stalan razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija, neprestano povećanje procesorske snage računala, mrežne propusnosti te mogućnosti međusobnog povezivanja udaljenih računala ima sveobuhvatni utjecaj na metode očuvanja elektroničkih dokumenata.“² Upravo taj brzi razvoj tehnologije je jedan od glavnih problema koji se javlja prilikom očuvanja elektroničkih dokumenata. Tehnologija brzo zastarijeva, a gradivo u elektroničkom obliku može postati nedostupno.

Arhiviranje i očuvanje gradiva u elektroničkom obliku, to jest suvremenoga arhivskog gradiva, na dulji vremenski rok je jedan od glavnih izazova s kojima se susreću arhivi i slične institucije za čuvanje dokumenata.

¹ Zakon o arhivskom gradivu i arhivima, NN 105/97, <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/267275.html> (30. 6. 2016.).

² Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005., str. 5.

Problemi kao što su zastarijevanje tehnologije, problem očuvanja autentičnosti i potpunosti elektroničkog gradiva te osiguranje pristupa tijekom perioda čuvanja su problemi kojima se bavi suvremena arhivistika.

Problemi očuvanja suvremenog gradiva

Kao što je već prethodno spomenuto, jedan od glavnih problema očuvanja suvremenog, to jest digitalnog gradiva je zastarijevanje tehnologije. Za razliku od klasičnog arhivskoga gradiva, to jest gradiva u analognom obliku, koje se nalazi na različitim materijalima kao što su to papir, kamen, svila itd., suvremeno arhivsko gradivo se nalazi u elektroničkom ili digitalnom obliku te je potrebno elektroničko okruženje da bi se moglo pristupiti takvom gradivu. „Ovakvo okruženje konstantno se razvija i mijenja velikom brzinom te prijeti kontinuiranom pristupu gradivu.“³

Digitalno gradivo predstavlja problem kod očuvanja gradiva zbog svoje kompleksne prirode. Gradivo je potrebno očuvati na fizičkoj, logičkoj i konceptualnoj razini, očuvati sve veze i metapodatke da bi gradivo bilo autentično, potpuno i vjerodostojno. Osim očuvanja gradiva problem je i propadanje medija na kojima se to gradivo nalazi.

Još jedan problem koji se javlja je količina stvorenog gradiva. Razvojem tehnologije povećava se i količina stvorenog sadržaja što čini problem pri pronalaženju odgovarajućeg i dostatnog sustava za pohranu.

Ne treba zaboraviti niti ekonomsku stranu problema. Očuvanje gradiva može biti skupo, jer je potrebno financirati konstantne troškove pohrane, upravljanja gradivom te osoblja koje sve to održava.

³ Becker, C., Christoph, Kulovits, Hannes, Guttenbrunner, Mark, Strodl, Stephan, Rauber, Andreas, Hofman, Hans, *Systematic planning for digital preservation - International Journal on Digital Libraries*, 2009., str. 133.

Strategije za očuvanje digitalnog gradiva

Da bi očuvanje gradiva bilo uspješno, institucije zadužene za očuvanje trebaju razviti, razumjeti i uspješno provesti unutar institucije strategiju za očuvanje gradiva koja će imati definirane ciljeve i prioritete. Očuvanje digitalnog gradiva unutar institucije je najčešće dio šireg organizacijskog konteksta te treba uzeti u obzir sve dionike unutar institucije, kao i krajnje korisnike tog gradiva.

Odabrana strategija bi trebala biti fleksibilna i podložna promjenama za slučaj da se promijeni politika institucije. Institucije često i kombiniraju neke od metoda, kao npr. enkapsulaciju i migraciju ili emulaciju i enkapsulaciju za bolje rezultate prilikom očuvanja gradiva. Postoje tri glavne strategije za očuvanje gradiva, a to su emulacija, enkapsulacija i migracija. OAIS (eng. Open Archival Information System) još razlikuje i metode osvježavanja medija, replikacije i transformacije.⁴

Emulacija

Emulacija (eng. emulation) je ponovno stvaranje okruženja u kojem je gradivo nastalo. Emulacija koristi programe, takozvane emulatore koji imitiraju drugi operativni sustav ili aplikacijsku okolinu. „Emulacija je jedino rješenje kada podaci nisu na vrijeme migrirani. Koncept emulacije je testiran na nekoliko projekata, s uglavnom obećavajućim rezultatima.“⁵

Međutim, emulacija kao strategija dugoročnog očuvanja gradiva ima neka ograničenja jer kao preduvjet za emulaciju je potrebna mogućnost pristupa višestrukim objektima:

- gradivu koje je očuvano i iskorišteno,
- aplikaciji koja je stvorila to gradivo,

⁴ Prema: Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), The Consultative Committee for Space Data Systems, 2012., <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf> (30. 6. 2016.).

⁵ Becker, C., Christoph, Kulovits, Hannes, Guttenbrunner, Mark, Strodl, Stephan, Rauber, Andreas, Hofman, Hans, *Systematic planning for digital preservation - International Journal on Digital Libraries*, 2009., str. 133.

- operativnom sustavu u kojem aplikacija radi,
- hardverskom okruženju emuliranom u softveru koji koristi detaljne informacije o atributima tog hardvera.⁶

Enkapsulacija

„Enkapsulacija je tehnika koja zahtjeva da su metapodaci grupirani ili umetnuti unutar digitalnog objekta.“⁷ Pakiranje kontekstualnih informacija kao što su metapodaci, omogućuje da gradivo bude intelektualno razumljivo i tehnološki dostupno u budućnosti te pomaže pri očuvanju autentičnosti i integriteta.

Metodom enkapsulacije ne može se očuvati digitalno gradivo, jer ono neće biti automatski rekonstruirano. Enkapsulacijom se postižu očuvane originalne veze unutar digitalnog objekta koje pomažu prilikom budućih interakcija s gradivom, poput migracije ili emulacije. Nedostatak enkapsulacije je što se oslanja na to da će tehnički standardi biti čitljivi i u budućnosti, što je zbog brzog zastarijevanja tehnologije malo vjerojatno.

Migracija

Migracija gradiva je pristup očuvanju gradiva koji se najčešće koristi. Najjednostavnije rečeno, migracija je kopiranje ili konverzija digitalnih objekata s jedne vrste tehnologije na drugu pri čemu je potrebno paziti na očuvanje njihovih značajki.

⁶ Prema: Lawrence, Gregory W., Kehoe, William R., Rieger, Oya Y., Walters, William H., Kenney, Anne, *Risk Management of Digital Information: A File Format Investigation*, Council on Library and Information Resources, Washington D.C., 2000., str. 8, <http://www.clir.org/pubs/reports/reports/pub93/pub93.pdf> (30. 6. 2016.).

⁷ National Archives of Australia, *Digital Recordkeeping: Guidelines for Creating, Managing and preserving Digital Record*, 2004., str. 59, http://mayaarbinaginting.weebly.com/uploads/1/0/6/1/10612501/digital_recordkeeping.pdf (30. 6. 2016.).

Osvježavanje medija

„Osvježavanje medija (eng. refreshing) je proces kopiranja sadržaja s jednog medija za pohranu gradiva na drugi medij istog tipa, bez promjene u kodu.“⁸ Mediji koji se koriste za pohranu digitalnog gradiva podložni su fizičkom trošenju i propadanju te zastarjelosti tehnologije. Ova strategija rješava oba problema. Postoji nekoliko načina osvježavanja (kopiranje na novi medij iste tehnologije ili kopiranje na novi medij naprednije tehnologije).

Iako OAIS (eng. Open Archival Information System) smatra osvježavanje oblikom migracije, osvježavanje zapravo predstavlja izbjegavanje propadanja i zastarjelosti medija, dok namjena potpune migracije je također i prevladavanje zastarjelosti kodiranja te formata podataka.

Replikacija

Replikacija (eng. replication) je stvaranje više kopija podataka na jednom ili više sustava. „Namjena replikacije je da se poveća trajnost digitalnih dokumenata te očuva autentičnost i integritet kroz kopiranje i korištenje više lokacija za pohranu.“⁹ OAIS smatra replikaciju oblikom migracije.

Jedan od oblika replikacije je i kopiranje niza bitova (eng. bitstream copying), tj. izrada identične kopije digitalnog gradiva. Češće korišteni naziv za ovaj proces je izrada sigurnosne kopije (eng. back-up) i ovo je strategija koja se smatra potrebnim minimumom za bilo koju vrstu gradiva.

⁸ *Digital Preservation Management: Implementing Short-term Strategies for Long-term Problems*, online tutorial, Cornell University Library, 2003-2006., <http://www.dpworkshop.org/dpm-eng/terminology/strategies.html> (30. 6. 2016.).

⁹ *Digital Preservation Management: Implementing Short-term Strategies for Long-term Problems*, online tutorial, Cornell University Library, 2003-2006., <http://www.dpworkshop.org/dpm-eng/terminology/strategies.html> (30. 6. 2016.).

Transformacija

„Transformacija je postupak migracije kod koje dolazi do promjena na fizičkoj i logičkoj razini. Primjenjuje se kada nikako drugačije nije moguće očuvati sadržaj zapisa. Razlikuju se dvije vrste transformacija – reverzibilna, kad je moguć povratak bez gubitaka u izvorni oblik i ireverzibilna, kada takav povratak nije moguć, tj. zapis je na primjer migracijom u novi format nepovratno izgubio mogućnost naknadnog povratka u izvorni format.“¹⁰

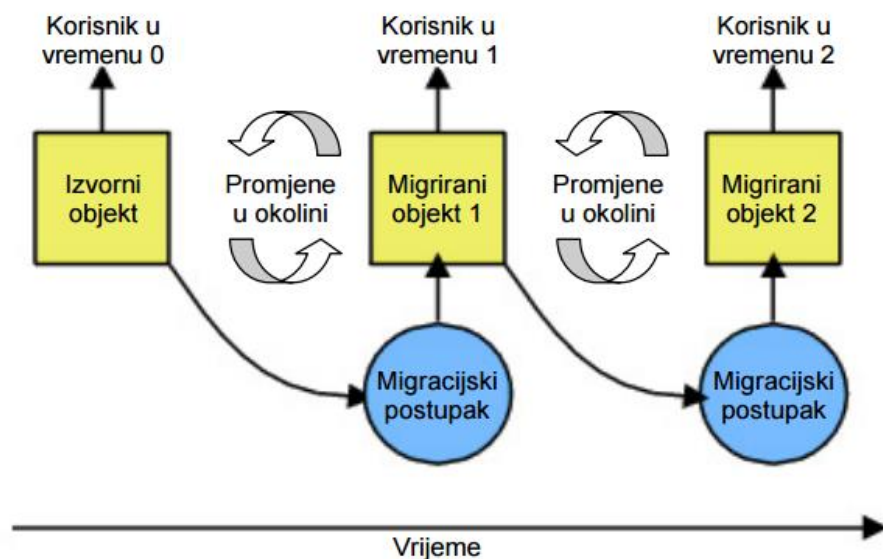
¹⁰ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*, doktorska disertacija, 2005., str84.

Migracija suvremenoga arhivskog gradiva

Opseg i doseg termina migracije suvremenoga arhivskog gradiva ima nekoliko definicija. Migracija gradiva je proces premještanja gradiva između različitih vrsta mjesta pohrane, formata u kojem je gradivo pohranjeno ili različitih računalnih sistema. „Migracija mora osigurati korisnicima nesmetan pristup, pregled i korištenje zapisa u uvjetima neprestanog napretka i promjene hardvera i softvera.“¹¹

Prema ISO normi 13008 migracija gradiva je premještanje metapodataka, sadržaja i strukture gradiva te njihovim upravljanjem kroz vrijeme.¹²

Može se reći da je migracija gradiva skup organiziranih zadataka osmišljenih da se postigne prijenos digitalnih materijala s jedne konfiguracije hardvera ili softvera na drugu, ili s jedne generacije kompjutorske tehnologije na sljedeći generaciju.¹³



Slika 1. Postupak migracije¹⁴

¹¹ Stančić, Hrvoje, *Upravljanje znanjem i globalna informacijska infrastruktura*, magistarski rad, 2001., str. 70.

¹² ISO 13008:2012, Information and documentation – Digital records conversion and migration process, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13008:ed-1:v1:en> (30. 6. 2016.)

¹³ Prema: *Preserving Digital Information*, Report of the Task Force on Archiving of Digital Information, The Commission on Preservation and Access and The Research Libraries Group, Inc., 1996., <http://www.clir.org/pubs/reports/pub63watersgarrett.pdf> (30. 6. 2016.)

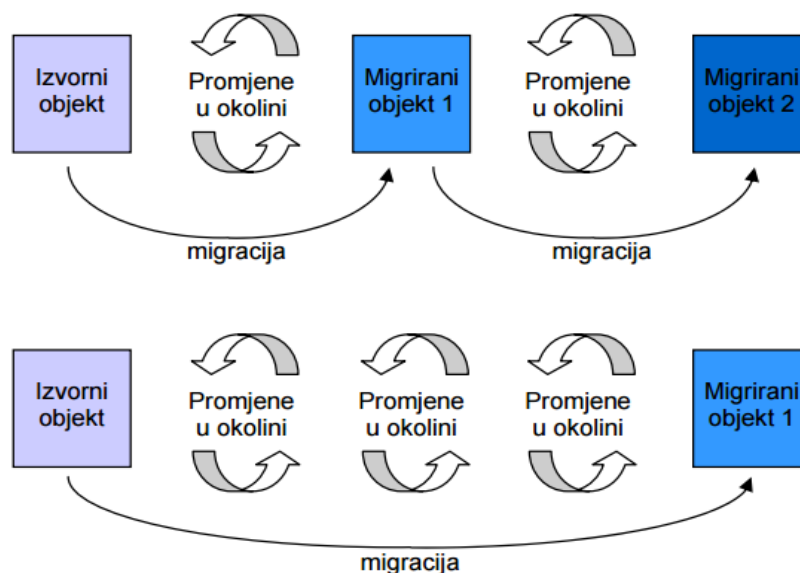
¹⁴ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*, doktorska disertacija, 2005., str. 82.

Razlikuje se nekoliko različitih vrsta migracije:

- migracija s jedne vrste softvera na drugu,
- migracija iz jedne baze podataka u drugu,
- migracija određene aplikacije iz jednog operativnog sustava u drugi.

Cilj migracije gradiva je očuvanje integriteta elektroničkih zapisa te zadržavanje mogućnosti da se zapisima može pristupiti, dohvatiti ih te ih koristiti. Problemi kao što su nestabilnost medija te tehnološka zastarjelost su najveća prijetnja modernom arhivskom gradivu i predstavljaju veliku prijetnju dugotrajnosti očuvanja. „Migraciju je potrebno provesti nakon svakog znatnijeg unapređenja hardvera ili softvera, a na svakoj instituciji je da sama odluči što za nju znači znatnije unapređenje.“¹⁵ Postoje tri pristupa migraciji:

- evolucijski – skuplji, migracija gradiva sa svakim unapređenjem tehnologije,
- skokoviti – jeftiniji i riskantniji, s migracijom gradiva se čeka do zastarijevanja formata,
- na zahtjev – kada korisnik zatraži pristup gradivu.



Slika 2. Usporedba evolucijskog i skokovitog pristupa migracije¹⁶

¹⁵ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005., str. 81.

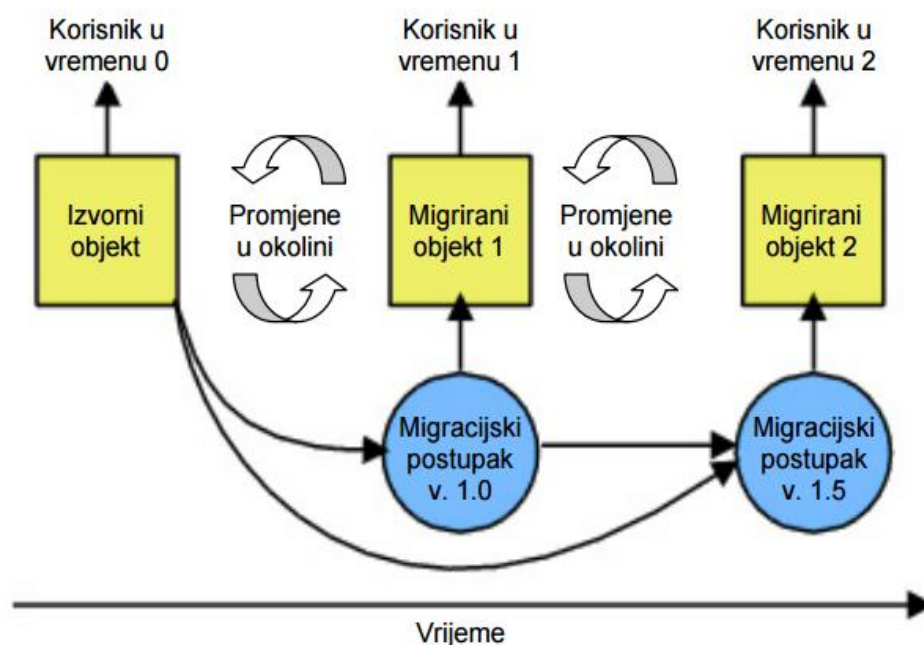
¹⁶ Ibid., str. 83.

Prije početka migracije potrebno je odlučiti koje zapise institucija treba sačuvati, a koji joj više nisu potrebni, pribaviti dopuštenje za brisanje ili uništavanje nepotrebnih zapisa, odabrati softver za migraciju, tj. softver koji će funkcionirati kao novi standard unutar institucije te testirati migraciju.

Nakon migracije zapisa potrebno je provjeriti uspješnost postupka migracije, provjeriti jesu li novim zapisima pridruženi svi metapodaci, provjeriti dokumentaciju o procesu migracije.

Migracija na zahtjev

Migracija na zahtjev, kao što samo ime kaže događa se kada korisnik zatraži pristup određenom gradivu, a to gradivo se onda migrira u noviji format, za razliku od drugih migracija kada se moraju ispuniti određeni uvjeti. Gradivo se nalazi u izvornom binarnom kodu zajedno s alatom za migraciju koji se održava metodom emulacije.



Slika 3. Postupak migracije na zahtjev¹⁷

¹⁷ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*, doktorska disertacija, 2005., str. 87.

Migracija na zahtjev nudi nekoliko prednosti u odnosu na ostale pristupe migraciji:

- „kod za čitanje i interpretaciju se mora implementirati samo jedanput
- korištenje samo jednog koraka migracije povećava preciznost migracije
- problemi autentičnosti su uvelike pojednostavljeni jer je digitalno gradivo očuvano u svom originalnom obliku
- modularni dizajn alata za migraciju čini implementaciju testa reverzibilne migracije mnogo jednostavnijim i jeftinijim
- migracijski alat se koristi samo na zahtjev i na takav način čini velike uštede, a velike količine gradiva su i dalje očuvane.“¹⁸

Razlozi migracije gradiva

Postoje tri razloga migracije gradiva:

- fizičko propadanje medija,
- zastarjelost tehnologije,
- povoljan odnos cijene i efikasnosti poslovanja.

Fizičko propadanje medija i tehnološko zastarijevanje prijeti da uvelike smanje dugotrajnost suvremenoga arhivskog gradiva. Brzina propadanja elektroničkih medija je nepredvidiva, a njihova raznovrsnost predstavlja problem prilikom upravljanja očuvanjem gradiva. Hardver ili softver koji je potreban za korištenje nekog gradiva može biti nedostupan, uvelike zastario ili pokvaren.

Bez obzira na procijenjeni rok trajanja određenog medija zbog konstantnog razvoja tehnologije te razvoja novih programa i sustava, mediji vrlo brzo zastarijevaju te je na instituciji da odluči kada je vrijeme za migraciju gradiva. Migracija u ovom slučaju služi kako bi gradivo ostalo vjerodostojno, potpuno i autentično.

¹⁸ Mellor, P., Wheatley, P., Sergeant, D., *Migration on request, a practical technique for preservation*, University of Leeds, 2002. http://eprints.whiterose.ac.uk/3757/1/wheatleyp1_MigrationOnRequest.pdf (30. 6. 2016.).

- **Vjerodostojan** podatak je onaj koji dolazi iz pouzdanog izvora,
- **Potpun** je onaj koji ima detalje o vremenu i mjestu nastanka,
- **Autentičan** je onaj koji ima očuvanu povijest nastanka,
- **Kontekst zapisa** se odnosi na međusobne veze pojedinih zapisa.

Rizici tijekom migracije

Migracija kao strategija očuvanja gradiva je riskantna jer prijeteći da tijekom migracije autentičnost i integritet podataka bude izgubljen. Osim toga, kod gradiva koje treba čuvati najduži period postoji rizik od gubljenja pristupa ili čitljivosti, cijelog gradiva ili njegovog dijela.

„Loše isplanirani projekti migracije ili loša provedba migracije možda mogu sačuvati sadržaj gradiva, ali pritom se mogu zagubiti određene temeljne značajke gradiva što bi uvelike smanjilo njegovu vrijednost.“¹⁹

Nepriдрžavanje pravnih obveza za održavanje gradiva pri izgradnji sustava jedna je od češćih grešaka tijekom migracije. To može dovesti do nepažljivog gubitka gradiva ili njegovog neautoriziranog brisanja te neuspješne identifikacije i lošeg upravljanja gradivom pri izgradnji sustava.²⁰

Migracija u službi očuvanja gradiva

Sljedeće metode migracije koriste temeljne principe postupka migracije, no ove metode su više očuvanje gradiva na specifični način nego migracija kao takva. To su migracija

¹⁹ Lawrence, Gregory W., Kehoe, William R., Rieger, Oya Y., Walters, William H., Kenney, Anne, *Risk Management of Digital Information: A File Format Investigation*, Council on Library and Information Resources, Washington D.C., 2000., str. 21, <http://www.clir.org/pubs/reports/reports/pub93/pub93.pdf> (30. 6. 2016.).

²⁰ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

verzije zapisa, standardizacija formata, migracija po principu kamena iz Rosette, konverzija prema tipu objekta i format za razmjenu objekata.

Migracija verzije zapisa

Najizravniji način za migraciju je migracija verzije zapisa. Ova migracija se provodi između istih tipova objekata ili vrste zapisa. „Migracija verzije zapisa podrazumijeva učitavanje dokumenta sačinjenog u aplikaciji niže verzije u istu aplikaciju više verzije te ponovno spremanje dokumenta u formatu zapisa novije verzije.“²¹

Zbog mogućnosti da proizvođač prestane podržavati raniju inačicu softvera, preporučljivo je da se ova migracija radi svaki put kad je to moguće. Jedini nedostatak ove migracije je pitanje autentičnosti jer se može dogoditi da zapis migracijom stekne neka nova svojstva koja nije imao u trenutku nastanka. Stoga je preporučljivo testirati novu inačicu zapisa prije spremanja promjena na starijoj inačici.

Standardizacija formata

Kao što samo ime kaže, standardizacija formata je migriranje zapisa iz različitih formata u jedan, standardizirani format. Ovaj oblik migracije se još naziva i normalizacija, stabilizacija i konverzija gradiva.

Umjesto da se gradivo migrira iz zastarjelog formata u noviji, gradivo se migrira u prethodno dogovoreni standardni format, obično otvorenog koda koji omogućavaju dugotrajno očuvanje u tom formatu. „Standardni format je ili onaj format koji doista predstavlja standard kod velikog broja korisnika, ili onaj format koji određena institucija

²¹ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005. str. 90.

odabere kao najpogodniji i proglasi ga standardom unutar vlastitog informacijskog sustava.²²

Cilj ove metode je da se riješe problemi kompatibilnosti softvera prilikom napredovanja tehnologije jer što se neki format više koristi, veća je mogućnost da će novi softver podržavati taj format. Oslanjanje na standarde može smanjiti trenutnu prijetnju na digitalno gradivo, ali to nije trajno rješenje jer se standardi s vremenom mijenjaju. Standardizacija formata smanjuje potrebu za čestim migracijama gradiva.

Migracija po principu kamena iz Rosette

Migracija po principu kamena iz Rosette funkcionira po principu da se očuvaju elektronički zapisi u izvornom obliku i napravi još jedan, analogni oblik tog istog zapisa koji bi bio fizička realizacija tog elektroničkog oblika, kao npr. ispis na papir. Za slučaj da elektronička verzija zapisa postane nedostupna, on bi se mogao rekonstruirati na temelju očuvanog analognog oblika.

Konkretan primjer je tehnologija HD-Rosette koja se temelji na urezivanju podataka ionskom zrakom na medije napravljene od vrlo trajnih materijala poput nikla, nehrđajućeg čelika ili silicija.²³

Nedostaci ovog načina migracije su što se gubi jednostavnost korištenja i spremanja podataka te funkcionalnost zapisa.

²² Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005., str. 92.

²³ Prema: Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005., str. 93.

Konverzija prema tipu objekta

Konverzija prema tipu objekta ili TOM (eng. Typed Object Model Conversion) promatra elektroničke zapise kao tipove objekata te se određeni zapis može prebaciti u bilo koji drugi format zapisa unutar istog tipa objekta.

Format za razmjenu objekata

Format za razmjenu objekata pretpostavlja postojanje formata zapisa koji bi bio neovisan o bilo kojem softverskom okruženju. „Specifičnost takvog formata leži u osobini da se korištenjem prethodno određenih pravila razni formati zapisa mogu bez gubitaka najvažnijih svojstava prebaciti u format za razmjenu, te se iz njega, opet bez gubitaka, mogu prebaciti u bilo koji drugi format bez obzira na to radi li se samo o drugom formatu u okviru iste računalno-programске okoline ili je riječ o posve drugom operativnom sustavu i posve drugoj aplikacijskoj okolini.“²⁴

²⁴ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005., str 96.

Projekt migracije

S obzirom da se migracija gradiva definira kao skup organiziranih zadataka osmišljenih da se postigne prijenos gradiva s jednog sustava na drugi, proces migracije se može promatrati i kao projekt migracije. Kao i svaki projekt i proces migracije ima svoj životni ciklus i procese. Projekt migracije može se promatrati kroz šest osnovnih koraka:

- početak projekta migracije – početna faza planiranja rasporeda i resursa, pretpostavki i ograničenja,
- odabir gradiva za migraciju – faza projekta kada se određuju opseg i ciljevi projekta,
- planiranje migracije – faza u kojoj se odabiru metode, pristupi, načini migracije te ciljni sustav za pohranu,
- osiguravanje kvalitete – faza u kojoj se osigurava kvaliteta gradiva za migraciju i provode testiranja sustava te pokreće pilot migracija,
- migracija – sam proces migracije, prijenos gradiva iz jednog sustava u drugi,
- nakon migracije – završni zadaci koje trebaju biti izvršeni prije zatvaranja projekta.²⁵

Svrha životnog ciklusa migracije je definiranje aktivnosti koje treba obaviti prilikom projekta migracije, uvođenja konzistentnog i standardiziranog načina provođenja migracije te osiguravanje kontrolnih točaka za praćenje napretka same migracije.

Da bi projekt migracije bio uspješan potrebno je imati iskusnog voditelja projekta, imati odgovarajuću dokumentaciju i redovito pratiti napredak projekta, dobro isplanirati određene korake i raspored te ih se držati da projekt ne bi kasnio. Projekt migracije koji kasni ne postiže postavljeni cilj i često probija budžet. Neodgovarajuće metode i nedovoljna komunikacija također mogu biti razlog propalog projekta.

²⁵ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., str. 13, <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

1. Početak projekta migracije

Planiranje opsega projekta

Projekt migracije je važno dobro isplanirati. Sistematično isplanirani projekt će biti dobro započet i obavljen te će zapisi biti zaštićeni, a njihov integritet očuvan. Za početak projekta potrebna je dokumentacija koja jasno opisuje pristupe, zakonske okvire, politiku institucije koja je zadužena za projekt i očekivani rezultat projekta.

Tijekom procesa planiranja važno je osigurati da je sva dokumentacija zabilježena i sačuvana tokom projekta radi potrebe zadovoljenja spisovodstvenih obveza. Također je potrebno planiranje izbjegavanja rizika koji je u skladu s razinom vrijednosti zapisa te odgovarajući raspored vremena i sredstava za spisovodstvene aktivnosti pri migraciji zapisa. Potrebno je osigurati projektni tim koji dobro razumije obveze, standarde i aktivnosti tijekom migracije te da su zadovoljavajuće uključeni u planiranje i raspored projekta.

U ovoj fazi migracije se treba isplanirati upravljanje dostupnim resursima, analizirati poslovne aktivnosti i napraviti raspored aktivnosti projekta. Osim toga treba se utvrditi opći cilj i svrhu projekta.

Organiziranje projektnog tima

S obzirom da migracija gradiva može biti veliki rizik za gradivo, osobe odgovorne za upravljanje gradivom moraju biti uključene u sve korake projekta migracije gradiva.

Projekt migracije gradiva je složen i skup proces koji uključuje različite unutarnje i vanjske suradnike. Ključne uloge koje će međusobno surađivati su voditelj projekta, poslovni analitičar, IT arhitekti te osoblje za testiranje²⁶.

²⁶ Prema: *Effectively manage the migration of your digital records*, State Records Authority of New South Wales, Kingswood, Australia, January 2009., <https://www.records.nsw.gov.au/recordkeeping/advice/designing-implementing-and-managing-systems/effectively-manage-the-migration-of-your-digital-records#before> (30. 6. 2016.).

Projekt migracije je uspostavljen unutar institucije koja provodi migraciju gradiva tek kada su sve uloge i odgovornosti pomno isplanirane, a voditelj projekta je uključen u sve aktivnosti migracije gdje može pridonijeti svojom stručnošću.

Odgovornosti voditelja projekta su sljedeće:

- sudjelovanje u identifikaciji i procjeni gradiva, pomaganje pri procjeni koliko dugo se gradivo mora čuvati po zakonu te koje je gradivo prikladno za uništavanje,
- određivanje kako se upravlja gradivom u trenutno postojećem sustavu,
- pomaganje pri odobrenom uništavanju gradiva,
- suradnja sa stručnjacima da bi se osigurala kvaliteta migriranog gradiva,
- pomaganje i sudjelovanje pri mapiranju podataka da bi se osigurala vjerodostojnost migriranog gradiva i metapodataka,
- savjetovanje i omogućavanje edukacije svog tima te kontinuirano usavršavanje projekta migracije.²⁷

Analiza organizacije i dionika

„Vlasnik podataka (eng. Data Stakeholder) je bilo koja osoba koja je unutar ili izvan organizacije i koja ima opravdani interes u rezultatu migracije gradiva.“²⁸ To ne mora biti jedna osoba, ona može predstavljati sve zainteresirane strane. Dionici koji bi trebali biti zainteresirani za rezultat migracije su:

- vlasnici pohrane podataka – osobe unutar institucije ili organizacije koje imaju službenu obvezu osiguranja kvalitete podataka u sustavu i dozvolu za njihovo korištenje,

²⁷ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

²⁸ John Morris, *Practical Data Migration*, BCS 2009., Swindon, str 29.

- stručnjaci poslovne domene – osobe koje imaju svakodnevni pristup izvornim podacima,
- tehnički stručnjaci za podatke – administratori sustava, IT stručnjaci, osobe koje su dobro informirane o kvaliteti podataka,
- stručnjaci za programe – osobe koje imaju znanje o programima koji će se koristiti tijekom migracije,
- arhitekti korporativnih podataka – ove osobe su zadužene za dizajn i organizaciju podataka koji su nužni za organizaciju, a nalaze se u više različitih sustava ili aplikacija. IT arhitekti imaju pregled kako su podaci strukturirani i gdje se podaci nalaze,
- revizijski i regulatorni stručnjaci – vanjski stručnjaci koji nadgledaju da su zadovoljeni kriteriji za inspekciju,
- korisnici podataka,
- voditelj projekta – osoba koja je posrednik između onog što organizacija treba i projekt može napraviti.²⁹

²⁹ Prema: John Morris, *Practical Data Migration*, BCS 2009, Swindon, str. 25-37.

2. Odabir gradiva za migraciju

Ključni trenutak odluke u projektu migracije je određivanje koje će se gradivo migrirati. Da bi se olakšao proces odabira gradiva, postoje smjernice koje određuju koje je gradivo potrebno odmah migrirati, koje je gradivo potrebno migrirati, a koje nije. Treba poštovati nekoliko kriterija za odabir gradiva za migraciju:

- kriterij pravnih propisa,
- kriterij predviđene korištenosti,
- kriterij cijene migracije – je li migracija opravdana s financijske strane te jesu li joj dodijeljena prikladna financijska sredstva.

Osim navedenih kriterija, pri odabiru gradiva za migraciju unutar institucije od pomoći su i sljedeći kriteriji:

- procjena isplativosti,
- pozitivne strane,
- norme i propisi,
- administracija – postoji li dovoljno stručnjaka u instituciji.

Digitalno gradivo nastaje kao proizvod poslovne aktivnosti i kao takvo sadrži podatke koji su sačinjeni od povezanih informacija. Te informacije uključuju sadržaj gradiva, kontekstualne metapodatke (informacije tko je stvorio to gradivo, kako se upravljalo tim gradivom, poveznice s ostalim gradivom itd.) te strukturu dokumenata koji ih čine dostupnim, čitljivim i preglednim.

Razumijevanje sadržaja gradiva je ključno pri očuvanju njegovog integriteta, autentičnosti i cjelovitosti. Prije započinjanja same migracije potrebno je dokumentirati i sačuvati opseg gradiva koje je će se migrirati.

Ovisno o kompleksnosti i prirodi migracijskog projekta neko gradivo je jednostavno identificirati i dokumentirati opseg, dok identificiranje gradiva koje je proizvod poslovnih aktivnosti često zna biti otežavajuće zbog složenosti i nesređenosti gradiva. Pri identificiranju gradiva koje je sadržano u poslovnom sustavu, često je potrebno analizirati i poslovne procese, aktivnosti i transakcije kako bi se razumjeli opseg i struktura informacija unutar gradiva koje će se migrirati.

Analizom poslovnog sustava će se također izdvojiti gradivo unutar sustava koje ne treba biti migrirano kao što su kopije dokumenata i gradivo s kratkim rokom čuvanja.

Karakteristike i struktura podataka

Da bi gradivo ostalo autentično, iskoristivo i vjerodostojno za upotrebu i nakon migracije potrebno je očuvati karakteristike i strukturu podataka tijekom migracije. Gotovo svaka migracija gradiva nosi rizik gubljenja nekih od tih karakteristika ili informacija o strukturi te je cilj svakog projekta migracije bilo kakve gubitke svesti na minimum. Razumijevanje strukture i karakteristika podataka je potrebno za što bolje očuvanje tijekom migracije.

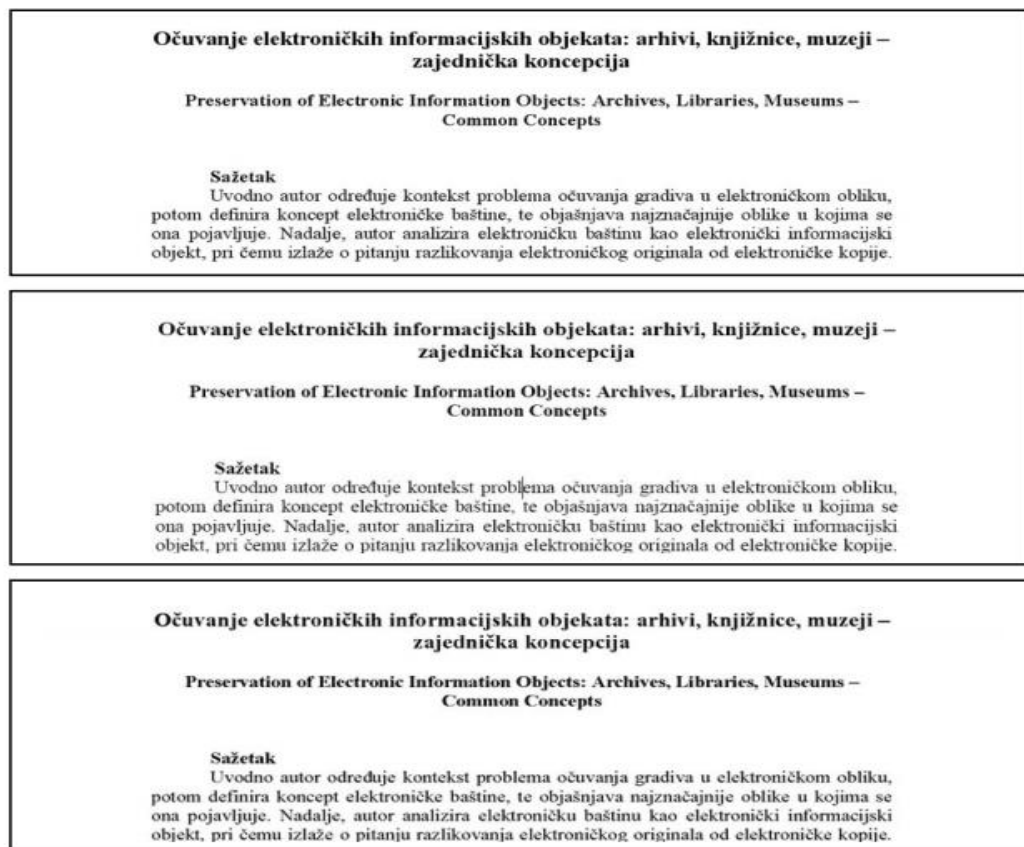
Gradivo ili podaci koji sadrže informaciju nalaze se u analognom ili digitalnom obliku na nekom mediju te na taj način čine informacijski objekt. Struktura svakog informacijskog objekta bez obzira na sadržaj može se promatrati s njegove fizičke, logičke i konceptualne razine³⁰. Stančić tumači da svaka razina ima određena svojstva, a one su međusobno povezane višestrukim vezama.

- **Fizička razina** se odnosi na informacijski objekt na fizičkoj razini, to jest na zapis te informacije na neki medij. S obzirom da medij na kojem je informacija zapisana može biti različit (CD, DVD čvrsti disk) svaki medij će informaciju zabilježiti na svoj način. Na ovoj razini se ne odvija nikakva interpretacija zapisanog objekta. Fizička

³⁰ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005, str. 8.

ili tehnološka zastarjelost medija utječe na čitanje sadržaja koji se nalazi na njemu te može biti razlog za migraciju gradiva.

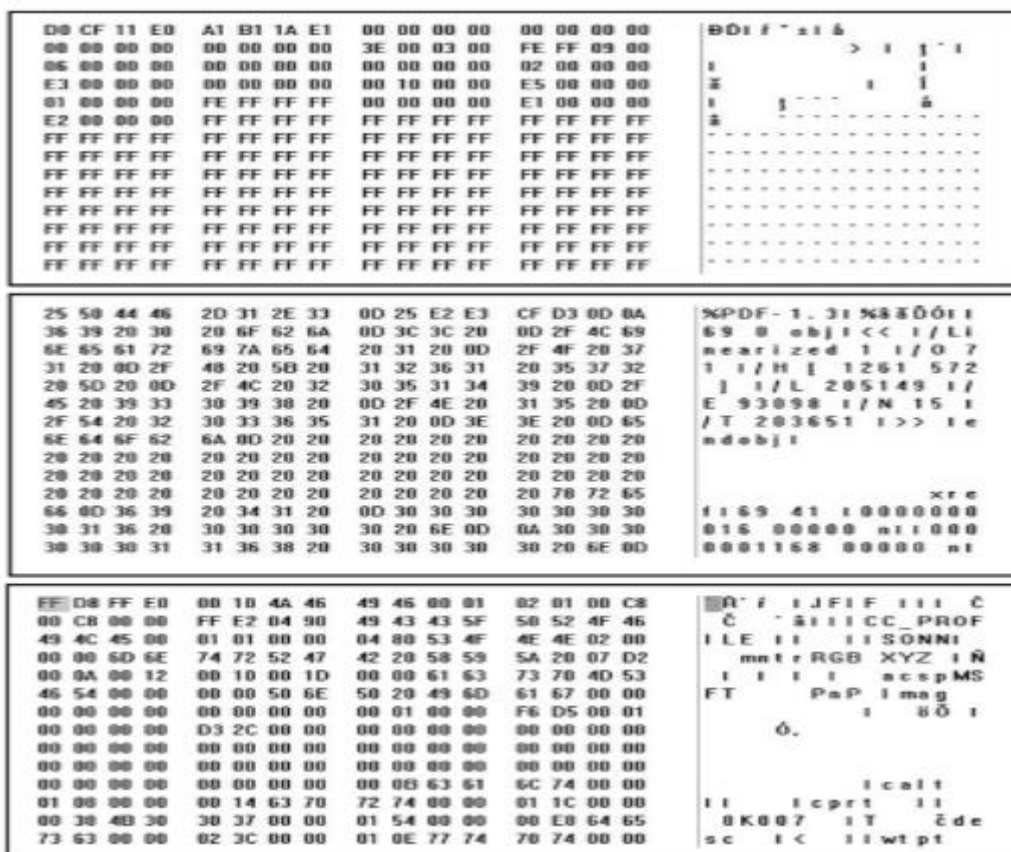
- **Logička razina** informacijskog objekta određuje kako zapis informacije organiziran, da li je jednostavan ili složen te sve informacije o međusobnom povezivanju više logičkih objekata. Na logičkoj razini se nalaze sadržaj i struktura informacijskog objekta. „Ako se želi očuvati objekte na logičkoj razini, mora biti očuvanja informacija o njihovom pravilnom prepoznavanju, redosljedu i načinu čitanja i procesiranja.“³¹ U postupku migracije je potrebno očuvati vezu između fizičke i logičke razine.
- **Konceptualna razina** se još naziva i intelektualna razina. Na ovoj razini se informacijski objekt prepoznaje kao smisljena cjelina.



Slika 4. Usporedba istog dokumenta u .doc, .pdf i .jpg formatu na konceptualnoj razini³²

³¹ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005, str. 11.

³² Ibid., str. 12.



Slika 5. Usporedba istog dokumenta u .doc .pdf i .jpg formatu na logičkoj razini³³

Tijekom analize informacijskog objekta prikupljaju se karakteristike i tehnička svojstva tog objekta. Potrebno je utvrditi svrhu svake karakteristike tog informacijskog objekta da bi se utvrdilo koja je njegova uloga unutar tog objekta.

Projekt InSPECT (Investigating the Significant Properties of Electronic Content over Time) koristi sljedeće kategorije karakteristika objekta:

- „sadržaj – sve informacije koje sadrži informacijski objekt (npr. tekst, slike, audio i video sadržaj),
- kontekst – sve informacije koje opisuju okolinu u kojoj je informacijski objekt stvoren i koje se bilježe u metapodacima (npr. ime stvaratelja, datum nastanka),
- prikaz – informacije koje pridonose rekreiranju izvedbe (npr. vrsta fonta, boja, oblik),

³³ Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata*: doktorska disertacija, 2005, str. 13.

- struktura - informacije koje opisuju unutarnje i vanjske svojstvene odnose između više vrsta sadržaja (npr. privici elektroničkoj pošti),
- ponašanje – karakteristike koje naznačuju metodu kojom sadržaj objekta međudjeluje s ostalim objektima (npr. putem hiperlinkova).³⁴

Migracija metapodataka

„Metapodaci su podaci o podacima.“³⁵ Također se može reći da su to „strukturirani podaci namijenjeni za opis i pronalaženje informacijskih resursa koji omogućuju identifikaciju, pretraživanje, opis pristup i prikazivanje podataka.“³⁶ Postoje tri osnovne vrste metapodataka:

- opisni metapodaci,
- strukturalni metapodaci,
- administrativni metapodaci.

Uspješna migracija gradiva zahtijeva da su veze između gradiva i pripadajućih metapodataka očuvane. Razumijevanje postojećih veza i odnosa između gradiva i metapodataka je osnova kod čuvanja i migriranja potpunih i točnih podataka.

Veze između metapodataka i podataka koje moraju biti očuvane tijekom migracije uključuju:

- strukturalne veze – veze unutar dokumenata, na primjer dokument koji sadrži poveznice s tablicama ili slikama,
- veze između podataka – na primjer između dokumenata koji potkrjepljuju povezane aspekte poslovanja,
- veze između podataka i datoteka/direktorija,

³⁴ Prema: InSPECT Project 2009, <http://www.significantproperties.org.uk/inspect-finalreport.pdf> (30. 6. 2016.).

³⁵ John Morris: Practical Data Migration, BCS, 2009., str. 39.

³⁶ *Understanding Metadata*, NISO Press, National Information Standards Organization, Bethesda, USA, 2004., <http://www.niso.org/publications/press/UnderstandingMetadata.pdf> (30. 6. 2016.).

- veze između podataka i drugih cjelina,
- veze između podataka i kontrolnih alata.³⁷

Prilikom migracije nekad se zna dogoditi da je datum migracije automatski dodijeljen i ostalim aktivnostima, uključujući i datum nastanka gradiva. Ovo izrazito utječe na procese izlučivanja i uništavanja gradiva te narušava autentičnost i integritet gradiva³⁸. Stoga su potrebne dodatne provjere da se utvrdi točnost datuma nakon migracije.

Izlučivanje gradiva

Prije same migracije gradiva, potrebno je izlučiti gradivo koje se neće migrirati. Svako gradivo ima određen rok do kojeg se mora čuvati, a nakon isteka tog roka potrebno ga je uništiti prema pravilniku. Najprije se šalje prijedlog za uništavanje gradiva nadležnom arhivu, nadležni arhiv odobrava taj prijedlog pa se gradivo tek tada izlučuje i uništava.

Prilikom identificiranja i utvrđivanja gradiva za migraciju, koriste se kriteriji vrednovanja. „Razlikujemo četiri kriterija vrednovanja, a to su potreba, obveza i interesi te šira društvena korist od čuvanja gradiva.“³⁹ Gradivo ide na uništavanje, ako je nekom gradivu istekao utvrđeni rok čuvanja, a količina gradiva za migraciju se smanjuje. Postupak izlučivanja i uništavanja gradiva reguliran je Pravilnikom o vrednovanju te postupku odabiranja i izlučivanja arhivskoga gradiva (NN 90/02)⁴⁰. Postupak izlučivanja i uništavanja gradiva mora biti dokumentiran.

³⁷ Prema: *Effectively manage the migration of your digital records*, State Records Authority of New South Wales, Kingswood, Australia, January 2009., <https://www.records.nsw.gov.au/recordkeeping/advice/designing-implementing-and-managing-systems/effectively-manage-the-migration-of-your-digital-records#before> (30. 6. 2016.).

³⁸ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

³⁹ Pravilnik o vrednovanju te postupku odabiranja i izlučivanja arhivskoga gradiva, NN 90/02, <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/309235.html> (30. 6. 2016.).

⁴⁰ Ibid.

3. Planiranje migracije

Nakon što se odluči koje se gradivo treba migrirati, potrebno je odrediti gdje će se to gradivo migrirati. Da bi se odabrao odgovarajući sustav u koji će gradivo biti migrirano potrebno je u obzir uzeti:

- mogućnosti i postavke sustava za pohranu,
- format u koji će se gradivo migrirati,
- metodu i alate koji su potrebni da se postigne uspješna migracija.⁴¹

Sustavi za pohranu

Za dugoročno očuvanje medija je važan dobar odabir sustava za pohranu podataka. Na odabir sustava gdje će se gradivo migrirati uvelike utječe i samo gradivo. Gdje je gradivo najbolje migrirati ovisi o potrebi za dostupnošću gradiva koje se migrira. Preporučeno je da se gradivo tretira na način ovisno o tome je li potreban svakodnevni pristup gradivu ili to gradivo ne mora biti odmah dostupno. Odabir sustava za pohranu također ovisi i o količini gradiva koje je migrira. Preporučeno je da odabir hardvera i softvera i kapaciteta sustava odgovara gradivu.

Bez obzira na količinu gradiva i potrebni pristup gradivu, svaki sustav za pohranu koji se odabere treba zadovoljavati sljedeće uvjete:

- „dugovječnost medija,
- izdržljivost medija,
- veliki kapacitet medija,
- niska cijena,

⁴¹ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

- široka prihvaćenost,
- on-line/near-line.⁴²

Za slučaj da je svakodnevni pristup gradivu potreban, gradivo je potrebno migrirati u umreženi sustav koji će omogućiti kontinuirano poslovanje. Nakon migracije u aktivni poslovni sustav, očuvanje gradiva ima manji prioritet jer je gradivo u trenutnom umreženom okruženju. „Pohrana i osiguranje dostupnosti migrirane građe putem mreže može se promatrati kroz četiri osnovne vrste sustava.“⁴³ To su izravni, poluizravni, hijerarhijski i neizravni sustavi te mreža za pohranu. U novije vrijeme česta je i šesta vrsta sustava, takozvani oblak (eng. Cloud Storage). Da bi se ispravno odabrao sustav za pohranu, potrebno je razumjeti karakteristike osnovnih vrsta sustava. Na odabir sustava gdje će se gradivo migrirati uvelike utječe i samo gradivo.

Izravni sustavi za pohranu

Izravni sustavi za pohranu (eng. Online Storage) omogućuju izravan i brz pristup podacima. Ovi sustavi često koriste RAID tehnologiju.

RAID tehnologija koristi takozvano polje diskova (engl. Redundant Array of Independent Disks) koje se sastoji od više čvrstih diskova koji međusobno čine jednu logičku cjelinu. Razlog zbog kojeg se koristi RAID je nedovoljan kapacitet jednog diska, dok se na ovaj način povećavaju i performanse diska. Podaci na disku su raspoređeni na jedan od više različitih načina (eng. RAID level). Svaki način omogućuje drugačiju ravnotežu između dostupnosti, kapaciteta, performansi i pouzdanosti. Nedostaci ovog sustava su:

- visoka cijena, bez obzira na relativno niske cijene pojedinih čvrstih diskova,
- vjerojatnost eksponencijalnog zakazivanja diskova (u slučaju da zakaže jedan disk, velike su šanse da će i drugi zakazati).

⁴² Bell, Robert, Waugh, Andrew, *Digital Storage Media for VERS*, rujan 1999, str. 6.

⁴³ Stančić, Hrvoje, *Upravljanje znanjem i globalna informacijska infrastruktura*, 2001, str. 55.

Glavna značajka poluizravnih sustava za pohranu (eng. Nearline Storage) je odličan odnos kvalitete i cijene. „Poluizravni sustavi čuvaju podatke na jeftinim medijima poput CD-ROM-a, DVD-a, optičkih diskova ili magnetskih traka nauštrb brzine pristupa.“⁴⁴ Gradivo u ovakvim sustavima nije odmah dostupno na mreži, ali postaje brzo dostupno i nije potrebna ljudska intervencija.

Nedostatak je što poluizravni sustav nije toliko brz koliko i izravni sustav. Pristup arhiviranom gradivu je kompleksniji u poluizravnom sustavu, nego u izravnom, a dohvaćanje arhiviranog gradiva utječe na učinkovitost glavne baze podataka. Korištenje robota umjesto manualnog upravljanja u poluizravnom sustavu ima nekoliko prednosti:

- „smanjeni operacijski troškovi (nije potrebno plaćati osoblje koje bi to ručno radilo),
- smanjeni rizik od gubljenja medija,
- veća pouzdanost,
- jeftiniji troškovi osvježavanja i migracije,
- dostupnost.“⁴⁵

Poluizravni sustav koji se najčešće koristi je takozvani optički *jukebox*. Sastoji se od nekoliko čitača, mjesta za pohranu i robotske ruke koja služi za prihvat medija i prijenos do čitača i natrag. Kada korisnik zatraži informaciju, kompjuter pregledava bazu podataka, pronalazi gdje se nalazi potrebna informacija, a robotska ruka dohvaća medij i stavlja ga u optički čitač.

Osim optičkog *jukeboxa*, postoji tehnologija slična RAID-u, MAID tehnologija (engl. Massive Array of Idle Drives). Za razliku od RAID-a, MAID ima mnogo više čvrstih diskova. MAID sustav se pali samo kada je potreban pristup gradivu i pali samo onaj čvrsti disk na

⁴⁴ Stančić, Hrvoje, *Upravljanje znanjem i globalna informacijska infrastruktura*, magistarski rad, 2001, str. 56.

⁴⁵ Bell, Robert, Waugh, Andrew, *Digital Storage Media for VERS*, rujan 1999, str 8.

kojem se nalazi gradivo, inače su svi čvrsti diskovi u stanju mirovanja. Zbog takvog načina rada MAID sustav je jeftiniji i koristi manje električne energije kako za rad tako i za hlađenje.

Neizravni sustavi za pohranu

Neizravni sustavi za pohranu (eng. Offline Storage) su oni koji nisu spojeni na mrežu. Stoga za gradivo koje ne mora biti odmah dostupno postoje dvije opcije za pohranu, pohranu u repozitorij ili na izmjenjive medije (CD, DVD, ...). Postoji i opcija da se zadrži gradivo u postojećem sustavu, bez pristupa internetu, iako to nije preporučljivo zbog zastarijevanja tehnologije i opasnosti od gubitaka informacija.

Hijerarhijski sustavi za pohranu

„Hijerarhijski sustav za pohranu (eng. Hierarchical Storage System) se sastoji od čvrstog diska ili polja diskova, koji su skuplji medij, ali omogućavaju veliku brzinu pristupa, i magnetskih traka kao jeftinijeg medija, ali sporijeg pristupa.“⁴⁶

Ovaj sustav pohranjuje zapise na temelju učestalosti pretrage. Češće pretraživano gradivo će biti smješteno na čvrsti disk, a ono koje se ne pretražuje tako često će se pohraniti na magnetsku traku. Korisniku se čini da je gradivo pohranjeno u jednoj cjelini, samo je dohvaćanje gradiva koje je pohranjeno na magnetsku traku malo sporije.

Mreža za pohranu

Mreže za pohranu su sustavi na institucijskoj razini međusobno povezane globalnom infrastrukturom. Postoji nekoliko različitih vrsta mreža za pohranu.

„NAS (eng. Network-Attached Storage) je sustav priključen na mrežu, s osnovnom namjerom pružanja usluge pohrane podataka drugim uređajima na mreži.“⁴⁷ DAS (eng.

⁴⁶ Stančić, Hrvoje, *Upravljanje znanjem i globalna informacijska infrastruktura*, magistarski rad, 2001., str. 56.

Direct Attached Storage) predstavlja najjednostavniji model za pohranu. „Jedno od njegovih ključnih obilježja je povezivanje resursa za pohranu s individualnim računalom.“⁴⁸ SAN (eng. Storage Area Network) je mreža za pohranu povezana s računalnom mrežom institucije, a ujedno i povezuje uređaje za trajnu pohranu podataka.

Osnovna funkcija ovakvih sustava za pohranu podataka je distribucija podataka svima koji su umreženi u ovaj sustav i imaju odobren pristup.

Pohrana u oblaku

Računarstvo u oblaku (eng. Cloud Computing) je pojam pod kojim podrazumijevamo pružanje računalnih usluga i resursa, uključujući i pohranu podataka u oblaku (eng. Cloud Storage). Postoje tri vrste pohrane podataka u oblaku, a to su:

- javni oblak – ova vrsta oblaka je otvorena za javnost, ima velik kapacitet pohrane, ali je upitna sigurnost podataka jer je korisniku nepoznato gdje se infrastruktura nalazi,
- privatni oblak – infrastruktura ovog oblaka je dostupna samo organizaciji u čijem se vlasništvu nalazi te na taj način osigurava nadzor nad podacima,
- hibridni oblak – ova vrsta oblaka je kombinacija javnog i privatnog oblaka.

Neke od prednosti korištenja pohrane u oblaku su fleksibilnost zbog različitih vrsta pohrane te dostupnost na zahtjev, bez dugačkih procesa konfiguracije sustava. Upravo fleksibilnost oblaka i sklonost promjenama je negativna strana korištenja oblaka, pogotovo za arhivsko gradivo. Da bi se postigli zahtjevi čuvanja arhivskoga gradiva, pohrana u oblaku te ugovori o uslugama zahtijevaju oprezno i temeljito rukovođenje podacima koji se nalaze u oblaku.⁴⁹

⁴⁷ CARnet CERT, *Umrežena spremišta podataka*, srpanj, 2009. <http://www.cert.hr/sites/default/files/CCERT-PUBDOC-2009-07-271.pdf> (30. 6. 2016.).

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Prema: Beagrie, Neil, Charlesworth, Andrew, Miller, Paul, *Guidance on Cloud Storage and Digital Preservation: How Cloud Storage can address the needs of public archives in the UK*, The National Archives, OGL, 2014., <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/archives/cloud-storage-guidance.pdf> (30. 6. 2014.).

Format gradiva za migraciju

Česte migracije utječu na integritet, iskoristivost, autentičnost i vjerodostojnost gradiva, pogotovo na gradivo koje se mora dugoročno čuvati. No, ubrzane promjene i razvoj tehnologije mogu utjecati na to da format u kojem se gradivo nalazi brzo zastari. Da bi se izbjegle nepotrebne migracije i kompromitiranje podataka, savjetuje se da se gradivo čuva u formatu koji će duže trajati.

Treba imati na umu da kad se mijenja format gradiva ili radi konverzija zapisa postoji vjerojatnost da će se izgubiti podaci, narušiti izgled ili međusobne veze. O mijenjanju formata će biti riječi nakon pregleda najčešćih formata koji se koriste.

Najčešći formati koji se koriste su:

- patentirani format – ova vrsta formata je kontrolirana i podržana od strane samo jednog proizvođača softvera (eng. software developer). Primjer je Microsoft Word (.doc) format,
- nepatentirani format – za razliku od prethodnog, ova vrsta formata je podržana od strane više proizvođača i operativnih sustava. Primjer je XML format,
- format otvorenog koda – kao što samo ime sugerira, kôd ovog formata je otvorenog tipa i na raspolaganju svima da ga koriste i mijenjanju kako im odgovara. Primjer je Linux operativni sustav,
- format otvorenog standarda – za razliku od formata otvorenog koda, ovaj format ne daje kôd na raspolaganje svima, ali ima javno dostupne specifikacije formata što dopušta izradu rješenja kao zamjenu za ovaj softver. Primjer je PDF format.⁵⁰

⁵⁰ Prema: South Carolina Department of Archives and History, *Electronic records management guidelines*, siječanj 2005., <http://rm.sc.gov/electronicrecords/ERmanagementguidelines/Documents/ermFF.pdf> (30. 6. 2016.).

Odabir metodologije migracije

Postoje različiti pristupi migraciji, to jest različite metodologije migracije. Da bi migracija bila uspješna, a odabrana metodologija opravdana, potrebno je ispuniti sljedeće zahtjeve:

- informacije i plan koji opisuju što će se dogoditi s gradivom tijekom migracije treba biti odobren, a sva dokumentacija potpuna
- treba odabrati najbolji pristup i dostupne alate i tehnologiju koji će osigurati potpunost i točnost gradiva tijekom migracije
- osigurati provjeru kvalitete, obrazložiti odabir metode migracije te bilo koje transformacije i promjene gradiva koje se dogode tijekom migracije
- osigurati povratak na staro (eng. rollback) za nepredviđene rizike tokom migracije gradiva.

Za metodologiju migracije gradiva može se odabrati jedna od postojećih i provjerenih metodologija. Najčešće se odabiru metodologije iz spisovodstvenih i srodnih normi koje unutar opsega norme obuhvaćaju i sustave za upravljanje gradivom, kao što su:

- ISO 13008:2012 – Information and documentation – ISO norma za konverziju i proces migracije digitalnog gradiva (eng. Digital records conversion and migration process) nudi upute i međunarodnu normu za migraciju gradiva iz jednog sustava u drugi,
- priručnik DIRKS – (eng. Designing and Implementing Recordkeeping Systems) je opsežni priručnik Nacionalnog Arhiva Australije koji služi za dizajniranje i oblikovanje digitalnog arhiva.

Osim metodologije iz spisovodstvenih normi, može se odabrati metodologija vođenja i upravljanja projektima. U ovom polju postoje razne metodologije te ih treba odabrati prema namjeni i jednostavnosti korištenja. Neke od tih metodologija su: TenStep, PRINCE2, Project Cycle Management itd.

Ako nijedna od metodologija na raspolaganju ne odgovara potrebama institucije ili organizacije, ona može metodologiju upravljanja projektima i sama izraditi ili prilagoditi već postojeću metodu svojim potrebama.

Odabir metode migracije

Treba se uzeti u obzir sljedeće kriterije kada se odabire metoda za migraciju gradiva:

- izvedivost – omogućen pristup hardveru i softveru koji su potrebni za implementaciju odabrane metode,
- održivost – metoda mora biti primjenjiva i u budućnosti ili treba biti odabran drugi način koji će biti ponuđen kao nastavak metode očuvanja gradiva za slučaj da odabrana metoda nije održiva u budućnosti,
- praktičnost – implementacija metode treba biti unutar opravdanih granica težine implementacije te troškova,
- primjerenost – odabrana metoda mora ispuniti očekivane ciljeve te biti prikladna za pojedine vrste digitalnih objekata koji se trebaju očuvati.⁵¹

⁵¹ Prema: Thibodeau, Kenneth, *Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years*, Council on Library and Information Resources, Washington D.C., July 2002. str. 15, <http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau.html> (30. 6. 2016.).

4. Osiguravanje kvalitete

Prilikom svakog projekta migracije postoje određeni rizici. Postoje načini kako ih izbjeći te osigurati sigurnost gradiva tijekom migracije. Da bi migracija protekla glatko potrebno je testirati sustave prije migracije te za slučaj problema tijekom migracije osigurati strategiju povratka na staro.

Sigurnost podataka

Sigurnost podataka je postalo političko i pravno pitanje, stoga je potrebno detaljno provjeriti sve pravne obveze prije same migracije.

Osoblje zaduženo za migraciju će vjerojatno imati pristup osjetljivim informacijama te je zbog toga važno da se prema gradivu odnose u skladu s definiranim politikama o tajnosti podataka. „Samo autorizirano osoblje bi trebalo imati pristup osjetljivim informacijama da bi se zaštitio integritet gradiva i spriječile nezakonite promjene ili uništavanje gradiva.“⁵² Prije same migracije potrebno je točno utvrditi tko sve ima pristup tim informacijama i kada. Preporuča se da se prije same migracije procijeni vrijednost osjetljivih informacija, te se taj iznos doda troškovniku migracije za slučaj da se dogode problemi sa sigurnošću informacija.

Također se treba osigurati da je novi sustav u koji će se gradivo migrirati zaštićen. Ako sustav ima pristup internetu treba imati odgovarajući vatrozid (eng. firewall) da bi se zaštitio neautorizirani pristup te zaštitu protiv virusa koja je redovno održavana.

Osim sustava treba zaštititi i dokumente gdje god je to moguće. Preporuča se dešifriranje podataka koji su bili šifrirani prilikom migracije u novi sustav za pohranu. Treba imati na umu da se svi metapodaci zaštićenog gradiva moraju redovno održavati jer postoji rizik da gradivo postane nedostupno. Ne preporuča se da se u sustav za pohranu podataka pohranjuju podaci zaštićeni lozinkom jer postoji mogućnost mijenjanja osoblja ili

⁵² National Archives of Australia, *Digital Recordkeeping: Guidelines for Creating, Managing and preserving Digital Record*, 2004., http://mayarbinaginting.weebly.com/uploads/1/0/6/1/10612501/digital_recordkeeping.pdf (30. 6. 2016.).

zaboravljanja lozinke. Da bi se spriječilo neautorizirano mijenjanje dokumenata moguće ih je zaključati tehnologijom digitalnog potpisa (eng. digital signature technology) ili ih transformirati u oblik namijenjen isključivo čitanju (eng. read-only).

Da gradivo ne bi postalo nedostupno zbog zaboravljenih lozinki ili metapodataka koji nedostaju, najbolje je gradivo u novi sustav prebaciti bez enkripcija ili lozinki, a dostupnost podataka osigurati kontrolom pristupa samog sustava od strane autoriziranog osoblja.

Izrada sigurnosne kopije

Sigurnosna ili pričuvna kopija (eng. back-up copy) je kopija podataka koja se izrađuje u svrhu osiguranja u slučaju oštećenja ili gubljenja izvornih podataka. Podaci mogu biti datoteke ili programi.⁵³ Da bi se ublažili ili u potpunosti izbjegli rizici za gradivo tijekom migracije, preporuča se izrada sigurnosne kopije gradiva koje će biti migrirano. Uobičajeni postupak je načiniti dvije identične kopije na različitim medijima, od kojih je jedna dislocirana za slučaj katastrofe. Neki od najčešćih razloga gubitka podataka su nestručno rukovanje, kvarovi, virusi, otuđenje imovine, elementarne nepogode itd.

Priprema gradiva za migraciju

Prije same migracije je važno osigurati da su svi podaci i odgovarajući metapodaci koji se trebaju migrirati točni i potpuni, dakle da je gradivo spremno za migraciju. Treba se utvrditi kvaliteta i efikasnost podataka koji će biti migrirani na način da se:

- osigura da su svim podacima pridruženi odgovarajući metapodaci,
- osigura da se svi podaci nalaze u sustavu iz kojeg će se migrirati,
- provjeri da su svi šifrirani podaci u nešifriranom obliku.⁵⁴

⁵³ Kiš, Miroslav, *Informatički rječnik englesko-hrvatski*, 2006.

⁵⁴ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012.,

Čišćenje podataka

„Čišćenje podataka (eng. Data Cleansing) je proces kojim se otkrivaju i uklanjaju pogreške i proturječnosti iz podataka s ciljem da se poboljša njihova kvaliteta.“⁵⁵ Takozvani grubi podaci (eng. Coarse Data) se čiste na način da se prvo identificiraju nepotpuni, netočni i nebitni dijelovi podataka, a zatim se oni mijenjaju, prilagođavaju ili brišu. Nepravilnosti u podacima se najčešće događaju zbog krivih unosa korisnika ili korupcije podataka tijekom prijenosa i skladištenja.

Osim čišćenja podataka, ovaj proces može uključivati i poboljšanje podataka (eng. Data Enhancement) gdje se nepotpuni podaci nadopunjavaju odgovarajućim informacijama ili se skraćenice zamjenjuju punim riječima radi boljeg razumijevanja. Sve aktivnosti čišćenja podataka trebaju biti dokumentirane.

Mapiranje podataka

„Mapiranje podataka (eng. Data Mapping) je srž migracije iz jednog sustava u drugi tj. set pravila po kojima se jedna ili više vrijednosti podatkovnih stavki iz starog sustava premješta na jednu ili više stavki u novom sustavu.“⁵⁶ Ovim procesom se podaci prenose u novi sustav na istovjetno mjesto na kojem su bili u starom sustavu. Za mapiranje podataka se koriste takozvani ETL procesi i pravila (eng. Extract, Transform, Load) kojim se podaci polje po polje ovjeravaju, prenose te unose u novi sustav.

<http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

⁵⁵ Rahm, Erhard, Hong Hai Do, *Data Cleaning: Problems and Current Approaches*, University of Leipzig, Germany, <http://lips.informatik.uni-leipzig.de/files/2000-45.pdf>, str. 1 (30. 6. 2016.).

⁵⁶ Morris, John, *Practical Data Migration*, BCS 2009., Swindon, str 82-83.

Strategija povratka na staro

Strategija povratka na staro (eng. Fallback Strategy) je plan za vraćanje sustava u stanje u kojem je bio prije početka migracije. Ova strategija služi kao osiguranje za slučaj neočekivanih okolnosti ili problema tijekom same migracije i osigurava da gradivo ostane zaštićeno i netaknuto. Iako je ova strategija dodatni trošak, preporuča se da se ipak napravi, jer vrijednost mogućeg gubitka gradiva može biti puno veća.

„Strategija povratka na staro uključuje ljudske resurse, fizičku implementaciju, čuvanje, pri čemu može doći do pravnih i komercijalnih problema.“⁵⁷ Strategija povratka na staro sadrži nekoliko karakteristika:

- **kontrolne točke** – tijekom migracije je potrebno imati u određenim vremenskim intervalima kontrolne točke u kojima će se utvrđivati ide li provedba migracije u zadovoljavajućem smjeru. U svakoj kontrolnoj točki donosi se odluka je li novi sustav stabilan te treba li nastaviti s migracijom ili započeti strategiju povratka na staro.
- **metode strategije povratka na staro** – kao što postoje različite metode migracije, tako postoje i različite metode povratka na staro:
 - djelomična strategija povratka na staro – najčešća metoda strategije povratka na staro koja se koristi. Nije došlo do većih pogrešaka u migraciji i novi sustav se vraća u stanje u kojem je bio u vrijeme posljednje kontrolne točke.
 - potpuna strategija povratka na staro – koristi se samo u iznimnim slučajevima, kada je cijela migracija neuspješna. Sav napredak s migracijom se poništava i sustav se vraća u početno stanje.
 - metoda nastavka s oprezom – ova metoda se koristi kada se dogodi manja pogreška prilikom migracije, koja ne ugrožava nastavak same migracije, a moguće ju je popraviti bez strategije povratka na staro. Nakon migracije će

⁵⁷ Morris, John, *Practical Data Migration*, BCS 2009., Swindon, str. 109.

biti potrebno napraviti dodatne promjene i provjere da bi se greška ispravila.

- metoda nastavka s postupnom provedbom – najmanje vjerojatna metoda strategije povratka na staro koju stručnjaci ne preporučaju kao opciju, jer je veća vjerojatnost da projekt propadne nego da uspije.⁵⁸
- **vremenski okvir** – vrijeme između pokretanja novog sustava i posljednje kontrolne točke koja dopušta gašenje starog sustava. U ovom periodu je potrebno obaviti posljednja testiranja i uvjeriti se da je migracija uspješna. Potrebno je biti u potpunosti siguran da novi sustav radi i da je gašenje starog sustava sigurno. Nakon što se stari sustav ugasi strategija vraćanja na staro više nije moguća.⁵⁹

Testiranje migracije

Da bi se izbjegli novčani gubici i gubitak vremena zbog propale migracije, savjetuje se testiranje migracije prije provedbe prave. Riječ je o takozvanoj pilot-provedbi (eng. Pilot Implementation). Pilot-provedba je jedini siguran način da se utvrdi da je migracija spremna za provedbu, da je dobro isplanirana i da sve radi kako treba. Prilikom testiranja migracije poželjno je da se testira i strategija povratka na staro.

Morris savjetuje da se ovom koraku projekta ne pristupa kao završnom testiranju, već da se sve osobe zadužene za migraciju trebaju odnositi prema pilot-provedbi kao da je pravi postupak migracije pa će tako i rezultati same migracije biti bolji.

⁵⁸ Prema: Morris, John, *Practical Data Migration*, BCS 2009., Swindon, str. 111.

⁵⁹ Prema: Ibid., 108-114.

5. Migracija

Ovo je centralni korak migracije gradiva iz starog sustava u novi. Morris navodi tri načina provedbe migracije:

- **Veliki prasak** (eng. Big bang) – provedba na način „sve ili ništa“. Ovo je jedan od najjednostavnijih načina migracije, gdje se sve gradivo migrira odjednom u novi sustav, a stari sustav se isključuje. Ovaj način migracije se oslanja na strategiju povratka na staro jer ova strategija nosi i najviše rizika. Međutim, prednosti ovog načina migracije su niska cijena, jednostavnost te brzina.
- **Paralelna provedba** (eng. Parallel Running) – kao što ime sugerira, pri paralelnoj provedbi oba se sustava, i stari i novi, paralelno održavaju. Nakon što je utvrđeno da je migracija uspješna i da novi sustav radi zadovoljavajuće, tek se onda isključuje stari sustav. Ovaj način provedbe je najskuplji, zbog istovremenog održavanja dvaju sustava, ali je upravo zbog toga i najsigurniji.
- **Postupna provedba** (eng. Phased Delivery) – ovom provedbom se migrira samo dio gradiva, najčešće ono koje je najpotrebnije da se poslovni procesi nastave, a ostatak se migrira tijekom vremena. Postoje dva opravdana razloga kojih se odabire ovaj način provedbe, veličina projekta i raznolikost gradiva, bilo da je raznolikost geografska ili logička. Zbog tih razloga, ako se gradivo migrira u manjim dijelovima, kvaliteta migriranog gradiva bit će veća. Problem kod ovog načina provedbe je taj da što više vremena prolazi, to je vjerojatnije da će se pojaviti neki problemi s opremom i gradivom, a tehnologija se može promijeniti u međuvremenu.⁶⁰

⁶⁰ Prema: Morris, John, *Practical Data Migration*, BCS 2009., Swindon, str. 103-107.

6. Nakon migracije

Završavanje migracije

Iako se očekuje da je zaista migrirano sve što je planirano da bude migrirano, to se rijetko događa. Neko gradivo će namjerno biti izostavljeno u migraciji jer ne zadovoljava uvjete da bude migrirano, a vremensko ograničenje projekta ne dopušta da se dostigne zadovoljavajuća kvaliteta gradiva na vrijeme.

U ovoj fazi završavanja projekta dopušteno je da se poboljšaju neke manje stvari kod kvalitete gradiva, da se pročisti gradivo koje se nije stiglo pročistiti, ali sve veće zahvate na gradivu koji prelaze predviđeni period migracije treba odgoditi za sljedeći projekt.

Prije nego što se krene s brisanjem starih zapisa i gašenjem starog sustava potrebno je provjeriti uspješnost postupka migracije te provjeriti imaju li novi zapisi sve potrebne metapodatke.

Važno je urediti preostalu dokumentaciju prije nego što se projekt završi za slučaj da se pravni aspekt migracije u nekom trenutku dovede u pitanje te da bi se migracija mogla potkrijepiti pisanim tragom o tome da su svi procesi tijekom projekta migracije rezultirali vjerodostojnim, točnim i autentičnim gradivom.

Promatranje

Da bi se osiguralo da se migrirano gradivo održava kako je očekivano, te kao mehanizam za prepoznavanje prilika za poboljšanje čuvanja gradiva, preporučeno je korištenje sustava za kontinuirano praćenja novog sustava.⁶¹

⁶¹ Prema: *Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012., <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30.6. 2016.).

Zaključak

Očuvanje suvremenoga arhivskog gradiva s razvojem tehnologije nailazi na prepreke jer se tehnologija prebrzo mijenja, formati i mediji na kojima je gradivo pohranjeno postaje zastarjelo, a samim time često i nedostupno. U ovom radu su predstavljene različite strategije za očuvanje gradiva od kojih su tri najčešće: emulacija, enkapsulacija i migracija. Svim ovim strategijama je zajedničko da pokušavaju očuvati integritet elektroničkih zapisa te zadržati mogućnost da se zapisima može pristupiti, dohvatiti ih te ih koristiti.

Migracija gradiva je proces premještanja gradiva iz starijeg, zastarjelog sustava u novi sustav. Preporuča se da se napravi nakon svakog znatnijeg unapređenja hardvera ili softvera. Budući da je migracija definirana i kao skup organiziranih zadataka osmišljenih da se postigne prijenos s jedne konfiguracije na drugu, postupak migracije se može promatrati i kao projekt. Da bi migracija bila uspješna potrebno je osigurati da su svi zahtjevi projekta migracije zadovoljeni. Migraciju se može smatrati uspješnom ako su zapisi uspješno migrirani, ako im se može pristupiti u novom sustavu te ako je gradivo zadržalo vjerodostojnost, potpunost, autentičnost i kontekst.

Analizom projekata migracije zaključilo se da se oni najčešće sastoje od šest osnovnih koraka: početka projekta migracije, odabira gradiva za migraciju, odlučivanja kako i gdje migrirati, osiguravanja kvalitete, same migracije te faze nakon migracije. U prvoj fazi projekta određuju se odgovorne osobe i raspored projekta. Prilikom odabira gradiva za migraciju određuje se opseg i doseg projekta. U ovom dijelu rada su struktura podataka i koncept metapodataka detaljnije objašnjeni. Zaključeno je da se trebaju razumjeti struktura podataka te strukturalne veze s metapodacima da bi ih se uspješno očuvalo tijekom migracije. Za vrijeme planiranja migracije odlučuje se koji će se način, pristup, metode te sustavi za pohranu odabrati. Da bi se osigurala kvaliteta provode se testiranja i pilot-migracija. Sama migracija može biti provedena na tri različita načina: provedbom velikog praska, paralelnom i postupnom provedbom. Nakon migracije ostaju zadaci poput sređivanja dokumentacije i gašenja starog sustava koje treba završiti prije dovršetka samog projekta.

Uspješna migracija svodi se na dobru organizaciju projekta, razumijevanje gradiva koje se migrira te poštivanje normi i propisa s ciljem osiguranja kvalitete migriranoga gradiva.

Literatura

- Beagrie, Neil, Charlesworth, Andrew, Miller, Paul, *Guidance on Cloud Storage and Digital Preservation: How Cloud Storage can address the needs of public archives in the UK*, The National Archives, OGL, 2014.,
<http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/archives/cloud-storage-guidance.pdf> (30. 6. 2014.).
- Becker, C., Christoph, Kulovits, Hannes, Guttenbrunner, Mark, Strodl, Stephan, Rauber, Andreas, Hofman, Hans, *Systematic planning for digital preservation - International Journal on Digital Libraries*, 2009.
- Bell, Robert, Waugh, Andrew, *Digital Storage Media for VERS*, rujun 1999,
<http://prov.vic.gov.au/wp-content/uploads/2013/07/PROS-99-7-Spec3.pdf> (30. 6. 2016.)
- CARnet CERT, *Umrežena spremišta podataka*, srpanj, 2009.
<http://www.cert.hr/sites/default/files/CCERT-PUBDOC-2009-07-271.pdf> (30. 6. 2016.)
- Colarelli, Dennis, Grunwald, Dirk, *Massive Arrays of Idle Disks For Storage Archives*, University of Colorado, srpanj, 2002.
<http://www.supercomputing.org/sc2002/paperpdfs/pap.pap312.pdf> (30. 6. 2016.)
- Digital Preservation Management: Implementing Short-term Strategies for Long-term Problems*, online tutorial, Cornell University Library, 2003-2006.,
<http://www.dpworkshop.org/dpm-eng/terminology/strategies.html> (30. 6. 2016.)
- Effectively manage the migration of your digital records*, State Records Authority of New South Wales, Kingswood, Australia, January 2009.,
<https://www.records.nsw.gov.au/recordkeeping/advice/designing-implementing-and-managing-systems/effectively-manage-the-migration-of-your-digital-records#before> (30. 6. 2016.)
- InSPECT Project, 2009. <http://www.significantproperties.org.uk/inspect-finalreport.pdf>
- ISO 13008:2012, Information and documentation – Digital records conversion and migration process, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13008:ed-1:v1:en> (30. 6. 2016.)
- Lawrence, Gregory W., Kehoe, William R., Rieger, Oya Y., Walters, William H., Kenney, Anne, *Risk Management of Digital Information: A File Format Investigation*, Council on Library and Information Resources, Washington D.C., 2000.,
<http://www.clir.org/pubs/reports/reports/pub93/pub93.pdf> (30. 6. 2016.)
- Long-term Storage and Migration of Electronic Records,
<http://web.ornl.gov/info/records/longterm.htm> (30. 6. 2016.)
- Mellor, P., Wheatley, P., Sergeant, D., *Migration on request, a practical technique for preservation*, University of Leeds, 2002.
http://eprints.whiterose.ac.uk/3757/1/wheatleyp1_MigrationOnRequest.pdf
- Migrating Digital Records, A Guideline for Queensland Public Authorities*, Queensland State Archives, Department of Science and Information Technology, Innovation and Arts, 2012.,

- <http://www.archives.qld.gov.au/Recordkeeping/GRKDownloads/Documents/MigratingDigitalRecords.pdf> (30. 6. 2016.)
- Morris, John, *Practical Data Migration*, BCS, Swindon, 2009.
- National Archives of Australia, *Digital Recordkeeping: Guidelines for Creating, Managing and preserving Digital Record*, 2004.
http://mayaarbinaginting.weebly.com/uploads/1/0/6/1/10612501/digital_recordkeeping.pdf (30. 6. 2016.)
- Patterson, David, Gibson, Garth, Katz, Randy, *A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID)*, University of California
<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/1987/CSD-87-391.pdf> (30. 6. 2016.)
- Pravilnik o vrednovanju te postupku odabiranja i izlučivanja arhivskoga gradiva, NN 90/02,
<http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/309235.html> (30. 6. 2016.)
- Preserving Digital Information*, Report of the Task Force on Archiving of Digital Information, The Commission on Preservation and Access and The Research Libraries Group, Inc., 1996., <http://www.clir.org/pubs/reports/pub63watersgarrett.pdf> (30. 6. 2016.)
- Rahm, Erhard, Hong Hai Do, *Data Cleaning: Problems and Current Approaches*, University of Leipzig, Germany, <http://lips.informatik.uni-leipzig.de/files/2000-45.pdf> (30. 6. 2016.)
- Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), The Consultative Committee for Space Data Systems, 2012.,
<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf> (30. 6. 2016.)
- South Carolina Department of Archives and History, *Electronic records management guidelines*, siječanj 2005.
<http://rm.sc.gov/electronicrecords/ERmanagementguidelines/Documents/ermFF.pdf> (30. 6. 2016.)
- Stančić, Hrvoje, *Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata: doktorska disertacija*, 2005.
- Stančić, Hrvoje, *Upravljanje znanjem i globalna informacijska infrastruktura*, magistarski rad, 2001.
- The State of Digital Preservation: An International Perspective*, Conference Proceedings, Documentation Abstracts, Inc., Institutes for Information Science, Council on Library and Information Resources, Washington, D. C., 2002.,
<http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/pub107.pdf> (30. 6. 2016.)
- Thibodeau, Kenneth, *Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years*, Council on Library and Information Resources, Washington D.C., July 2002.,
<http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau.html> (30. 6. 2016.)
- Understanding Metadata*, NISO Press, National Information Standards Organization, Bethesda, USA, 2004.,
<http://www.niso.org/publications/press/UnderstandingMetadata.pdf> (30. 6. 2016.)
- Woodyard, Deborah, *Farewell my Floppy: a strategy for migration of digital information*, National Library of Australia Staff Papers, 1998. (30. 6. 2016.)

Zakon o arhivskom gradivu i arhivima, NN 1005/97, <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/267275.html> (30. 6. 2016.)

Popis slika

Slika 1. Postupak migracije	12
Slika 2. Usporedba evolucijskog i skokovitog pristupa migracije.....	13
Slika 3. Postupak migracije na zahtjev	14
Slika 4. Usporedba istog dokumenta u .doc, .pdf i .jpg formatu na konceptualnoj razini	26
Slika 5. Usporedba istog dokumenta u .doc .pdf i .jpg formatu na logičkoj razini	27