Digitalni palimpsesti

Bekafigo, Antea

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:162:635881

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

University of Zadar Institutional Repository

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

Sveučilište u Zadru

Odjel za informacijske znanosti
Preddiplomski sveučilišni studij Informacijske znanosti – knjižničarstvo

Antea Bekafigo

Digitalni palimpsesti: izazov za informacijske stručnjake

Završni rad

Zadar, 2016.

Sveučilište u Zadru

Odjel za informacijske znanosti
Preddiplomski sveučilišni studij Informacijske znanosti – knjižničarstvo

Digitalni palimpsesti: izazov za informacijske stručnjake

Završni rad

Student/ica:
Antea Bekafigo

Mentor/ica:
doc. dr. sc. Franjo Pehar

Zadar,2016.

Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Antea Bekafigo,** ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Digitalni palimpsesti: izazov za informacijske stručnjake**rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 6. srpnja 2016.

Sadržaj

Sažetak 5
1. Uvod 6
2. Tradicionalni i digitalni palimpsesti 6
2.1. Uloga informacijskih stručnjaka 7
3. Spašavanje digitalnih medija i podataka 9
3.1. Digitalni formati 10
3.1.1. Formati protoka sadržaja 11
3.1.2. Formati fizičkih medija 14
3.2. Zapisivanje na digitalne medije 16
3.4. Pristupi spašavanju podataka 19
4. Digitalna restauracija 20
4.1. Restauracija 21
4.2. Emulacija i emulatori 23
5. Knjižnični kontekst 23
6. Zaključak 25
Popis literature 27
Summary 31

Sažetak

Središnju temu rada čine spašavanje izbrisanih digitalnih podataka i digitalni palimpsesti. Digitalni palimpsesti relativno su nov pojam u polju informacijskih znanosti, a njihovo spašavanje može biti od velike važnosti budući da postoje podatci koji su izbrisani sa digitalnih nositelja na kojima su se nalazili, a njihovo mjesto su zauzeli drugi podatci. Isto tako, često postoji potreba za spašavanjem izbrisanih digitalnih podataka. Dva se polja bave spašavanjem podataka, a to su digitalna forenzika i digitalna arheologija. Unutar navedenih polja postoje različite metode, pristupi i alati koji se koriste u svrhu spašavanja podataka. Isto tako, postoje različiti digitalni formati u kojima se informacije pohranjuju. O njima ovisi koja će se metoda koristiti pri spašavanju podataka. Kada se govori o digitalnoj građi u knjižnicama i ostalima baštinskim ustanovama, važne su mjere očuvanja podataka koje se poduzimaju kako do samog procesa spašavanja podataka ne bi ni došlo, odnosno postoje strategije za očuvanje digitalnih sadržaja kako bi se smanjila potreba za samim spašavanjem podataka. U takvim se ustanovama veća pažnja posvećuje prevenciji oštećenja i gubitka digitalnih podataka, nego samim procedurama spašavanja. Spašavanje izbrisanih digitalnih podataka i digitalni palimpsesti stavljeni su u odnos. Moguće je da će se u budućnosti određene procedure, poput digitalne restauracije, i alati koji se koriste pri spašavanju izbrisanih digitalnih podataka koristiti i u svrhu spašavanja digitalnih palimpsesta.

Ključne riječi:digitalni palimpsesti, spašavanje podataka, digitalna restauracija, digitalni sadržaji, prijenosnici informacija

1. Uvod

Spašavanje oštećenih digitalnih sadržaja i prijenosnika informacija aktualna je tema u današnje vrijeme. Takvi sadržaji i prijenosnici informacija spašavaju se iz više razloga i na različite načine. Čuvanje informacija je iznimno bitno, no budući da zbog razvoja različitih tehnologija i Interneta danas postoji ogromna količina informacija, nije ih moguće sve sačuvati. Iznimno je važno sačuvati najvažnije informacije i stoga je važno djelovati u skladu s razvojem tehnologije i tretirati ih na način da ostanu zaštićene usprkos zastarijevanju nositelja na kojima se nalaze, formata u kojima su pohranjeni ili sličnih problema koji se mogu dogoditi prilikom procesa tehnološkog razvoja. Više se puta dogodilo da su bitni sadržaji izbrisani, a preko njih pohranjeni neki drugi sadržaji. U tim se situacijama mora pribjegavati metodama i alatima koji se koriste za spašavanje podataka kako važne informacije ne bi ostale zauvijek izgubljene. Postavljaju se pitanja: tko određuje koji su sadržaji važni, a koji nisu? Koju ulogu informacijski stručnjaci imaju u spašavanju podataka? Budući da će se tehnologija nastaviti razvijati, kako će se trenutni formati i nositelji digitalnih sadržaja ponašati u novom tehnološkom okolišu koji će se pojaviti u budućnosti? Prilikom pohrane digitalnih sadržaja iznimno je važno razmišljati o budućnosti tih istih sadržaja. Danas postoje takvi i slični problemi, stoga se pretpostavlja da će isti problemi postojati i u budućnosti. Takve poteškoće ne zaobilaze knjižnice kao ni druge baštinske ustanove te se stoga postavlja pitanje što se događa u knjižnicama s nositeljima sadržaja koji su zastarjeli ili oštećeni?

2. Tradicionalni i digitalni palimpsesti

Riječ palimpsest dolazi iz grčkoga jezika i doslovno znači „nanovo ostrugan“.[1] Mnoge stare knjige imale su stranice izrađene od pergamene, obrađene životinjske kože. Pergamena je bila vrlo skup materijal, a u to je vrijeme nositelj sadržaja nerijetko bio važniji od samoga sadržaja te se stoga napisani tekst na pergameni strugao da bi se postojeći tekst izbrisao i tako ustupio mjesto novome tekstu. Danas se raznim metodama može doći do dijelova ili cijelih izbrisanih tekstova. Mnogi su se vrijedni podatci otkrili spašavanjem upravo takvih tekstova. Jedan od projekata koji su se bavili spašavanjem palimpsesta je i projekt spašavanja Arhimedova palimpsesta (eng. *The Archimedes Palimpsest Project*).[2] Arhimedov palimpsest rukopis je iz

[1] Usp. Palimpsest. // Hrvatska enciklopedija. URL: http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46273 (1.5.2016.)
[2] Usp. Jason Bengston, Digital Palimpsests. URL: http://www.jasonbengtson.com/digpalimpsest.php (23.4.2016.)

srednjega vijeka, pisan na pergameni. Rukopis koji je napisan preko Arhimedovih rasprava bizantski je molitvenik pisan na grčkome jeziku, dovršen 1229. godine, najvjerojatnije u Jeruzalemu. Da bi napravili molitvenik, pisari su koristili pergamenu koja je već bila iskorištena za druge knjige. Prva knjiga, za koju je otkriveno da su se njezine stranice izrađene od pergamene koristile za pisanje molitvenika, bila je knjiga koja je sadržavala sedam Arhimedovih rasprava. Neke od rasprava su spašene, a neke su izgubljene. Arhimedov je rukopis iskorišten za većinu stranica molitvenika. Napisan je u drugoj polovici 10. stoljeća, vjerojatno u Konstantinopolu. Za izradu molitvenika iskoristila se pergamena iz ukupno sedam knjiga. Pergamena je bila povoljan materijal zbog svoje trajnosti. U slučaju ovoga molitvenika, uzeli su se listovi pergamene iz tih sedam knjiga, tekst je s njih ostrugan nožem i nakon toga bili su spremni za ponovno korištenje.[3]

Palimpsesti se mogu shvatiti i u modernome smislu tako da se na njih gleda kao na podatke na digitalnim medijima koji su bili izbrisani ili je preko njih djelomično prepisivan sadržaj. Isto kao i u doba izvornih palimpsesta, i danas su često mediji za pohranu podataka važniji nego podatci koji se čuvaju na njima. Budući da je nemoguće sačuvati baš sve podatke, već postoje, i postojat će i dalje, krivi izbori pri odlučivanju o tome što je možda trebalo biti sačuvano, a nije. Zbog toga, informacijska znanost, kao disciplina, mora biti pripravna na sudjelovanje u spašavanju digitalnih palimpsesta, koristeći alate iz različitih polja, kao što je, primjerice, digitalna forenzika, te istovremeno sudjelovati i u poboljšavanju tih istih alata.[4]

2.1. Uloga informacijskih stručnjaka

Činjenica je da ne mogu sve informacije ostati sačuvane, stoga društvo generalno, a pogotovo informacijski stručnjaci moraju pronaći i izabrati na koji će način sačuvati izvore. Pojavljuje se pitanje zbog čega su digitalni palimpsesti problem informacijskih znanosti. Prvenstveno, polja zadužena za spašavanje podataka, *digitalna forenzika* i *digitalna arheologija*, dio su informacijskih tehnologija. One osiguravaju alat, ali su informacijski stručnjaci ti koji će taj alat najbolje iskoristiti. Logično je da će upravo informacijske znanosti, kao polje koje je osmislilo formalnu i sadržajnu obradbu informacija i polje koje je povezano s proučavanjem tekstova, aktivno predvoditi spašavanje informacija u današnjem digitalnom dobu. Digitalni palimpsesti spajaju kulturu i tehnologiju na način koji se ne viđa isključivo u informacijskim znanostima. Informacijski stručnjaci upravo zbog suradnje s mnogim drugim disciplinama

[3] Usp. About the Archimedes Palimpsest. URL: http://archimedespalimpsest.org/about/ (23.4.2016.)
[4] Usp. Jason Bengston. Op. cit. (23.4.2016.)

mogu uspješno razotkriti digitalne palimpseste. U spašavanju i istraživanju digitalnih palimpsesta u budućnosti, posao informacijskih stručnjaka će biti da koriste više alata istovremeno kako bi spasili izgubljene informacije. Alati koji se koriste u tu svrhu su: pronalaženje informacija, konzervacija, pretraživanje prema kontekstu, spašavanje podataka, konzervacija podataka, migracija podataka i reformatiranje. I danas, kao i u srednjem vijeku, postoje mnogi razlozi zbog kojih tekstovi postaju palimpsesti, a to su, primjerice, nerazumijevanje njihove vrijednosti, percepcijeda je spremišni prostor u kojem se pohranjuju vrjedniji od sadržaja koji čuvaju i to što se društveni prioriteti mijenjaju.

U većini slučajeva spašavanje podataka koncentrirano je na provedbu zakona, a ne na paleografiju. Jedan od ciljevainformacijskih znanosti jest da upravo paleografija bude cilj razvitka alata za spašavanje podataka. Također, podatci bi se trebali spašavati metodama koje nisu destruktivne, odnosno metoda koja se koristi pri spašavanju ne bi smjela oštetiti podatke, kako bi digitalne informacije ostalesačuvane u potpunosti da bi se i dalje moglo raditi na njima i kada se tehnologija nastavi razvijati. Mnogemetode i pristupi, te s njima povezani alati, potječu iz polja digitalne forenzike, a koriste se u svrhu spašavanja podataka, najčešće s ciljem korištenja tih podataka u pravne svrhe. Jedna od bitnih značajki takvih alata jest mogućnost zaključavanja jedinice za pohranu podataka kako bi se tekstovi koji se na njoj nalaze sačuvali od eventualne štete. Daljnjim razvojem takvih i sličnih alata, sljedeći alat koji bi se mogao pojaviti vjerojatno bi bio alat koji bi semantički analizirao palimpseste nadopunjujući praznine najboljim mogućim prijedlozima riječi koje bi odgovarale tim prazninama, bazirajući se na postojećim podatcima koji se nalaze u oštećenom dijelu teksta ili na informacijama iz drugih verzija datoteke. Već postoje alati koji rade na rješavanju sličnih zadataka. To su softveri poput optičkog prepoznavanja znakova (eng. *Optical Character Recognition -OCR*), inteligentnog prepoznavanja znakova (eng. *Intelligent Character Recognition - ICR*) i inteligentnog prepoznavanja riječi (eng. *Intelligent Word Recognition - IWR*). U takvim softverima program čita podržane znakove i nudi prijedloge slova ili riječi oslanjajući se na više stavki, od oblika znakova pa do konteksta u kojima se ti znakovi nalaze. Navedenialati su vrlo korisni najviše zbog toga što ih je vrlo jednostavno koristiti preko najobičnijih računala koja mogu pokrenuti suvremene softvere. Nisu potrebna jaka računala za vršenje jednostavnih spašavanja digitalnih podataka. Upravo je zbog toga moguće

spašavati digitalne palimpseste čak i u manjim knjižnicama, u kojima se najčešće koriste prosječna računala.[5]

3. Spašavanje digitalnih medija i podataka

Današnji su palimpsesti dobiveni brisanjem digitalnih datoteka, a to otvara novo područje znanstveno-istraživačkog i praktičnog djelovanja budućih informacijskih stručnjaka. Mnoge datoteke se brišu, mediji za pohranu podataka ponovno se koriste, a stare datoteke ostaju zaboravljene. No, kao što ni palimpsesti iz srednjega vijeka ne moraju ostati neotkriveni, tako ni današnji palimpsesti ne moraju nužno ostati zaboravljeni. Danas postoje forenzičke tehnike pomoću kojih se može spasiti velika količina podataka koji su prvotno bili izbrisani. Jako je važno pomno odabirati podatke koji će se sačuvati, ali isto tako, mnogo će se puta u budućnosti dogoditi to da će ljudi shvatiti kako su neki od tih odabira bili loši i da neki podatci ipak nisu trebali biti izbrisani. Upravo jedan od takvih lošihodabiradogodio se kada je Apollo 11 sletio na Mjesec. Vjeruje se da originalne snimke slijetanja negdje postoje, ali ih NASA nije mogla locirati. Te su snimke najvjerojatnije izbrisane i na nosač sadržaja koji ih je čuvao presnimljen je drugi sadržaj. Budući da su se snimke prvo brisale, a zatim se presnimavao novi sadržaj, čak i da se magnetske vrpce na kojima je taj sadržaj snimljen pronađu, vrlo vjerojatno ne bi bilo moguće vratiti potpune originalne snimke. Upravo zbog ovoga primjera postavlja se bitno pitanje: ako se u ovako velikoj međunarodnoj agenciji događaju ovakvi propusti, koliko još drugih pojedinaca ili organizacija ne shvaća kolika je vrijednost informacija koje se pohranjuju?[6]

Postoji više primjera spašavanja podataka, no do takvih primjera nije lako doći jer većina tvrtki ne želi izlagati svoje pogreške javnosti. Nekoliko takvih primjera navedeno je u radu Rossa i Gowa, od kojih će biti opisana dva, a radi se o oporavku podataka sa vrpce iz svemirskog broda*Challenger* te oporavke podataka nakon što je uragan *Marilyn* poharao Djevičanske otoke i oštetio raznu opremu koja je sadržavala važne podatke.[7]

Nakon što je svemirski brod*Challenger* eksplodirao uz obalu Floride, role magnetne vrpce koje su sadržavale razne podatke potonule su na dno mora i tamo ostale šest tjedana. Vrpce je bilo nemoguće odmotati a da se ne ošteti površina na kojoj su podatci snimljeni.

---

[5] Usp. Bengston, Jason. Preparing for the age of the digital palimpsest. // Library Hi Tech 30, 3(2012), str. 513-522.
[6] Usp. Bengston, Jason. Op. cit.
[7]Usp. Ross, Seamus; Gow, Ann. Digital Archaeology: Rescuing Neglected and Damaged Data Resources. // A JISC/NPO Study within the Electronic Libraries (eLib) Programme on the Preservation of Electronic Materials. Humanities Advanced Technology and Information Institute (HATII) University of Glasgow, 1999. URL: http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/supporting/pdf/p2.pdf (26.4.2016.)

Snimači su najvećim dijelom ostali netaknuti, tj. nisu se oštetili u tolikoj mjeri da bi se otvorili uslijed lomljenja, međutim u kutije s magnetnim vrpcama prodrlo je more i vrpce su korozirale, a na vrpcama su osim kemijskih bila prisutna i mehanička oštećenja. Nakon što se procijenio stupanj oštećenja, na vrpcama su primijenjene različite kemijske tehnike kako bi se omogućilo spašavanje podataka. Ustanovljeno je da su role magnetne vrpce nakon odmatanja postale vrlo krhke i da će se sadržaj najvjerojatnije moći pustiti samo jednom i da se nakon toga više neće moći koristiti. Zbog toga digitalni podatci s magnetnih vrpci presnimljeni su u analognome obliku. Presnimljene vrpce su poslane na čitanje NASA-i te je uspješno pročitano 90% podataka s jednoga snimača i svi podatci s drugoga snimača.[8]

Drugi primjer odnosi se na prirodnu katastrofu 1995. godine kada je uragan *Marilyn* pogodio Djevičanske otoke, što je rezultiralo štetom na opremi u raznim bitnim institucijama i centrima. Suradnjom dviju institucija (*National Media Lab* i *National Archives and Records Administration*) podatke koji su zbog oštećenja na opremi mogli biti izgubljeni nastojalo se spasiti. Od vladinih centara koji su pretrpjeli štetu najviše su stradali USVI zgrada zakonodavnoga tijela (eng. *USVI Legislature Building*) i odjel planiranja i prirodnih resursa (eng. *Department of Planning and Natural Resources*). Te su organizacije za pohranu podataka koristile 12-inčne WORM (Write Once Read Many) diskove. Smatralo se da su im slana voda i pijesak nanijeli nepopravljivu štetu. Mehaničke komponente i električne veze koje su bile u dodiru sa slanom vodom vrlo su brzo korodirale te su dijelovi diska bili oštećeni. Na sreću, šteta je bila lokalizirana na čeličnim dijelovima koji su jako korodirali, a reflektivni metalik sloj diska najčešće nije korodirao jer slana voda nije probila laminaciju. Zbog toga je bilo moguće očistiti diskove da bi ih se moglo pročitati. Diskete je bilo potrebno rastaviti, očistiti i postaviti u nova kućišta prije čitanja. One su vrlo elastičan medij za pohranu podataka pa je stoga bilo moguće spasiti podatke koje su sadržavale, čak i u slučajevima kada bi se diskete raspale ili se dio za pohranu podataka izgužvao.[9]

3.1. Digitalni formati

Format je paket informacija koji se može pohraniti kao datoteka podataka ili se može poslati putem mreže kao tok podataka. Prema ontologiji registra formata, koja je napravljena za GDFR (Global Digital Formats Registry), postoje dvije vrste formata, a to su formati protoka sadržaja (eng. *content stream formats*) i formati fizičkih medija (eng. *physical media*

[8] Usp. Bhushan, B.; Phelan, R.M. Overview of Challenger Space Shuttle tape-data recovery study. // IEEE Transactions on Magnetics 23, 5(1987), str. 3179-3183.
[9] Usp. Ross, Seamus; Gow, Ann. Op. cit.

formats).[10] Format protoka sadržaja fiksno je kodiranje informacijskoga modela, neovisno o fizičkome mediju, dok je format fizičkih medija fiksno kodiranje protoka sadržaja u opipljivome obliku na fizičke strukture za pohranu podataka.[11]

3.1.1. Formati protoka sadržaja

Formati protoka sadržaja imaju više podkategorija: formati za nepokretne slike, tekstualni formati, geoprostorni formati, zvukovni formati, formati za Web arhiv, generički formati, formati za pokretne slike i formati za setove podataka.[12]

Nepokretnim slikama pripadaju, primjerice, umjetničke slike, fotografije, plakati, grafikoni, dijagrami, dokumentirani arhitektonski nacrti i sl. Formati takvih slika mogu biti bitmap (rasterski), vektorski ili kombinacija tih dvaju formata. Bitmap slika je niz točaka (piksela), slika koja je proizvod digitalnoga fotoaparata ili skenera. Vektorske slike su sastavljene od skalabilnih objekata, kao što su linije, krivulje i oblici, definirane matematičkim pojmovima. Formati mogu kombinirati vektorske i bitmap podatke na dva načina. Prvi je taj da se koriste slojevi koji će biti spojeni na zaslonu ili izlaznom uređaju, a drugi je da budu spojeni u jednoj fiksnoj reprezentaciji (npr. da se vektorski oblik popuni s bitmap podatcima). Nepokretne slike najčešće se koriste kao pregled na ekranu računala ili ispisane na papiru.[13] Primjeri formata koji se koriste za nepokretne slike su: BMP, GIF, JPEG, PNG, SWG, TIFF, WMP itd.[14]

Za tekstualne stavke teško je odrediti značajne karakteristike, kao što je također teško procijeniti koji će digitalni format biti pogodan za različite vrste tekstova. Tekstualni dokumenti su kreirani za razne namjene i način njihova korištenja u trenutku kada su stvoreni kasnije se može promijeniti. Neki postojeći digitalni formati u današnje vrijeme mogu biti lako dostupni i održivi, dok će u budućnosti možda imati ograničene mogućnosti. Za tekstualne je formate bitno da je tekst lako pratiti na ekranu,da postoji mogućnost ispisa dijela

---

[10]Usp. Formats, Evaluation Factors, and Relationships. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/intro/format_eval_rel.shtml (1.5.2016.)

[11] Usp. Format Registry Ontology, 2003. URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-4A73fpr5LMJ:hul.harvard.edu/gdfr/documents/Ontology-v1-2003-03-10.doc+&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr (1.5.2016.)

[12] Usp. Format Description Categories – Sustainability of Digital Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/descriptions.shtml (1.5.2016.)

[13] Usp. Quality and Functionality Factors for Still Images. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still_quality.shtml (1.5.2016.)

[14]Usp. Format Descriptions for Still Image. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/still_fdd.shtml (1.5.2016.)

dokumenta na papiru, odvajanje citata od tekstualnog niza te mogućnost pretraživanja riječi unutar teksta i sl.[15] Primjeri tekstualnih formata su: DOCX, EPUB, PDF, XML itd.[16]

Geoprostorni (GIS) formati koriste se za digitalne mape. Problem je što svaki GIS softver ne podržava sve formate. Ako osoba želi koristiti set podataka, a ti podatci ne postoje u formatu koji softver podržava, osoba će morati pronaći način da transformira podatke u drugi format, pronaći drugi set podataka ili koristiti drugi softver. Gotovo svaki GIS softver koristi svoj format. Takvi formati su dizajnirani za uporabu unutar softvera i nisu dizajnirani da bi se koristili izvan softvera za koji su prvenstveno namijenjeni. Većina sustava podržava transformiranje podataka u format koji koristi sam sustav. Najčešći su vektorski formati unutar softvera te su često i najkompleksniji jer postoji mnogo načina za pohranu koordinata, svojstava, veza između svojstava, struktura baza podataka i prikaza podataka. Rasterske se datoteke uglavnom koriste za pohranu informacija o slikama ili za podatke snimljene satelitima.[17] Primjeri geoprostornih formata su: ADRG, BIL, BIP, DEM, ESRI, GeoJSON, GeoTIFF, GML, RPF, VPF itd.[18]

Zvukovni formati dijele se u dvije kategorije: formati koji predstavljaju snimljeni zvuk (valni formati) i formati koji pružaju podatke za potporu dinamičke izgradnje zvuka kroz kombinaciju softvera i hardvera (strukturirani audio). Valni formati se koriste za snimke popularne glazbe, zvučne knjige i sl., a strukturirani audio se koristi za softvere koji koriste podatke koji kontroliraju kada pojedine zvučne elemente treba pokrenuti i zaustaviti, atribute kao što su glasnoća i visina zvuka i druge efekte koje treba primijeniti na zvučnim elementima, a podatci se spajaju kada se zvučna datoteka pokrene. Mogućnost korištenja datoteka ne smije biti ograničena na određene modele hardvera ili uređaja te ih moraju moći koristiti kako trenutačni korisnici, tako i budući korisnici i znanstvenici.[19] Primjeri zvukovnihformata su: ASF, MODS, MP2, MP3, RMID, WAVE, XMF itd.[20]

Formati za Web arhiv koriste se za arhiviranje i dugoročno čuvanje Web stranica. Za arhiviranje se koristi softver koji bilježi Web stranice u obliku koji se raspačava korisnicima.

---

[15] Usp. Quality and Functionality Factors for Textual Content. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/text_quality.shtml (1.5.2016.)
[16] Usp. Format Descriptions for Text. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/text_fdd.shtml (1.5.2016.)
[17] Usp. Free GIS Data – GIS Data Depot. URL: http://data.geocomm.com/helpdesk/formats.html (1.5.2016.)
[18] Usp. Format Descriptions for Geospatial Data. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/gis_fdd.shtml (1.5.2016.)
[19] Usp. Quality and Functionality Factors for Sound (Audio). URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/sound_quality.shtml (1.5.2016.)
[20] Usp. Format Descriptions for Sound. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/sound_fdd.shtml (1.5.2016.)

Cilj Web arhiviranja je prikupiti Web stranice, uključujući i sadržaje koji su ugrađeni u njih (slike, zvukovi i sl.). Postoji makro i mikro arhiviranje. Makro arhiviranje velikih je razmjera i najčešće se provodi u velikim institucijama, a mikro arhiviranje podrazumijeva snimak samo jedne stranice potreban za određenu namjenu.[21] Formati koji se koriste za Web arhiviranje su ARC_IA i WARC.[22]

Generički formati imaju vrlo široku primjenu. Koriste se, primjerice, za objedinjavanje formata (npr. Mets i AES-31) i kodiranje (npr. UTF-8 i IEEE 754-1985). Primjeri još generičkih formata su: EWF, OPC, XML, ZIP itd.[23]

Formati za sliku u pokretu dijele se u dvije grupe: implementacije formata za krajnjega korisnika aplikacije i implementacije formata za specijalizirane profesionalne aplikacije. Implementacije formata za krajnjega korisnika aplikacije namijenjene su za gledanje kod kuće ili u učionici, za obuke i sl. Zapravo, ove implementacije predstavljaju nasljednika VHS kazete i alternativu DVD-u. Implementacije formata za specijalizirane profesionalne aplikacije koriste se za proizvodnju, postprodukciju i distribuciju sadržaja koji se emitira.[24] Primjeri formata za sliku u pokretu su: AAF, AVI, DivX, MPEG-1, MPEG-2, MXF, SWF itd.[25]

Formati za setove podataka najčešće su čitljivi strojevima, a ne ljudima. Struktura može biti vrlo jednostavna ili može imati kompleksnu hijerarhijsku ili multidimenzionalnu strukturu. Značajno je za sve skupove podataka da budu zastupljeni u strukturi koja otkriva karakteristike pojedinih stavki podataka i odnose među tim stavkama. Format skupa podataka pogodan za očuvanje, mora zadržati sintaktički integritet, kako strukture tako i pojedinačnih vrijednosti, tako da bude moguća automatska analiza. Bitno je i za buduću upotrebljivost da se razumije semantika elemenata podataka i njihovi odnosi unutar skupa podataka. Semantika može biti opisana eksplicitno u skupu podataka, opisana eksplicitno u pomoćnome dokumentu ili implicitno kroz usklađenost s najboljom praksom ili kroz vanjske specifikacije. Osnovna funkcionalnost koju formati za setove podataka moraju podržavati jest zastupljenost

---

[21] Usp. Quality and Functionality Factors for Archived Web Sites and Pages. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/webarch_quality.shtml (2.5.2016.)
[22] Usp. Format Descriptions for Archived Web Sites and Pages. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/webarch_fdd.shtml (2.5.2016.)
[23] Usp. Format Descriptions for Generic Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/generic_fdd.shtml (2.5.2016.)
[24] Usp. Quality and Functionality Factors for Moving Image Content. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/video_quality.shtml (2.5.2016.)
[25] Usp. Format Descriptions for Moving Images. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/video_fdd.shtml (2.5.2016.)

tipiziranih elemenata podataka unutar logičke strukture.[26] Primjeri formata za setove podataka su: CDF, CSV, JSON, NSF, VPF, XLSX itd.[27]

3.1.2. Formati fizičkih medija

Formati fizičkih medija dijele se na audio formate, video formate, formate podataka i filmske formate.

Razlikujemo više skupina fizičkih medija za audio formate, a to su fonografski diskovi i cilindri, magnetne vrpce, optički diskovi, kvadrifonični formati i drugi. Fonografski diskovi i cilindri formati su za snimanje ili reprodukciju zvuka koji koriste vibraciju olovke ili igle po spiralnim utorima diska ili cilindra koji se okreće. Toj skupini pripadaju gramofonske ploče.[28] Magnetne vrpce mogu biti analogne i digitalne i koriste se za snimanje glazbe i glasa, a većina ih je danas zastarjela. Najpoznatija je digitalna kompaktna kaseta.[29] Optički diskovi koriste se, između ostalog, i za digitalnu reprodukciju glazbe i snimanje, a najpoznatiji predstavnik je kompaktni disk, odnosno CD.[30] Kvadrifonični formati su bili rani pokušaj „surround“ zvuka pomoću četiri zvučnika, nastali u kasnim 1960-im godinama. Postoje na tisuće takvih snimki, ali taj format nije uspio zaživjeti, najvećim dijelom zbog konkurentskih formata.[31] Ostali fizički audio formati koji se koriste ili su se koristili su USB flash drive, microSD kartica,[32] Playbutton (mp3 player ugrađen u značku) itd.[33]

Slika 1. Primjer magnetnih vrpci za audio formate

[26] Usp. Quality and Functionality Factors for Datasets. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/dataset_quality.shtml (2.5.2016.)
[27] Usp. Format Descriptions for Dataset Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/dataset_fdd.shtml (2.5.2016.)
[28] Usp. Phonograph Discs and Cylinders. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/phonograph/ (3.5.2016.)
[29] Usp. Magnetic Tape. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/magnetic-tape/ (3.5.2016.)
[30] Usp. Optical Discs. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/optical-discs/ (3.5.2016.)
[31] Usp. Quadraphonic formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/quadraphonic-formats/ (3.5.2016.)
[32] Usp. Other. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/other/ (3.5.2016.)
[33] Usp. Playbutton (2011 – 2014). URL: http://www.obsoletemedia.org/playbutton/ (3.5.2016.)

(URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/magnetic-tape/)

Fizički formati za snimanje i reprodukciju video sadržaja uključuju analogne i digitalne vrpce i diskove. Neki su još uvijek aktualni, a neki su zastarjeli.[34] Magnetne vrpce se koriste u snimačima video vrpci (VTRs - video tape recorders) i snimačima video kaseta (VCRs -video cassette recorders), a video namijenjen potrošačima može biti analogan i digitalan. Najpoznatiji ovakav format bio je VHS (Video Home System).[35] Fizički format video diska uključuje analogni i digitalni video sadržaj, a primjeri su DVD-Video, DIVX, HD DVD, Blu-Ray Disc itd.[36]

Slika 2. Primjer magnetnih vrpci za video formate (URL: http://www.obsoletemedia.org/video/magnetic-tape/)

Više je vrsta fizičkih formata podataka: diskovi, vrpce, kruti mediji (eng. *Solid State Media*), ROM kasete za film i kartice, bušeni mediji i drugi. Diskovima pripadaju *floppy* diskovi, tvrdi diskovi, magnetno – optički diskovi itd. Neki od njih se još uvijek koriste. Primjeri diskova su: CD-ROM, Floppy ROM, DVD-ROM itd.,[37] a primjeri formata na vrpcama su: LEO vrpca (eng. *LEO tape*), kompaktna kaseta (eng. *Compact Cassette*), VXA itd.[38] Krutim medijima pripadaju memorijske kartice, SIM kartice, memorijski paketi igraćih konzola, PDA (eng. *Personal Digital Assistant*) paketi proširenja i sl. Primjeri takvih formata su: MultiMedia Card, Memory Stick, miniSD, USB flash drive, microSD itd.[39] ROM (Read Only Memory) kasete za film i kartice koriste se za osobna računala, igraće konzole, PDA uređaje i sl. Primjeri formata za navedenu skupinu su: Sega Game Gear, Atari Jaguar, Nintendo DS / DS Lite / DSi itd.[40] Primjeri formata bušenih medija su „*Jacquard loom cards*“ (mehanički razboj za tkanje platna koji se sastojao od lanca isprepletenih bušenih kartica koje su omogućavale

[34] Usp. Video Formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/video/ (3.5.2016.)
[35] Usp. Magnetic Tape. Op. cit. (3.5.2016.)
[36] Usp. Disc. URL: http://www.obsoletemedia.org/video/disc/ (3.5.2016.)
[37] Usp. Disk / Disc. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/disk/ (3.5.2016.)
[38] Usp. Tape. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/tape/ (3.5.2016.)
[39] Usp. Solid State Media. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/solid-state-media/ (3.5.2016.)
[40] Usp. ROM Cartridges and Cards. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/rom-cartridges-and-cards/ (3.5.2016.)

tkanje složenih uzoraka, a takve moderne razboje kontroliraju kompjuteri),[41] bušene kartice (korištene su za kontrolu automatiziranih strojeva ili za obradu podataka, a sastojale su se od čvrste kartice s rupicama koje su postavljene na određena mjesta u predstavljanje podataka ili naredbi) i sl.[42]

Slika 3. Primjer vrpce za formate podataka

(URL: http://www.obsoletemedia.org/data/tape/)

Filmski se formati koriste za fotografiranje, snimanje videozapisa i reprodukcije. Primjeri takvih formata su: Movie Viewer, Disc film, Fujifilm Instax Mini itd.[43]

3.2. Zapisivanje na digitalne medije

Postoji mnogo različitih formata pa zbog toga ljudi koji su zaduženi za sadržaj u digitalnome obliku moraju razlikovati formate i njihove različite varijante koje su bitne za održivost, funkcionalnost i kvalitetu. Formati imaju različite verzije, podtipove i ovise o drugim formatima, npr. TIFF format može sadržavati bitmape koje se mogu prikazivati različitim brojem bitstream kodova, stoga mogu postojati komprimirani i nekomprimirani TIFF formati. Isto tako TIFF format ima i podtipove TIFF / EP (ISO standard za elektroničku fotografiju) i TIFF / IT (ISO standard za razmjenu slike prije tiskanja).[44]

Kada se odabiru digitalni formati za knjižnične zbirke, dvije su skupine čimbenika koje su važne: čimbenici održivosti i čimbenici kvalitete i funkcionalnosti. Postoji sedam čimbenika održivosti koji utječu na provedivost i trošak očuvanja sadržaja. Vjeruje se da će ti čimbenici biti važni pri migraciji u nove formate u budućnosti, emulaciji trenutačnih softvera

---

[41] Usp. Jacquard Loom card (1801 – 1990s). URL: http://www.obsoletemedia.org/jacquard-loom-card/ (3.5.2016.)
[42] Usp. Punched card (1890 – 1980s). URL: http://www.obsoletemedia.org/punched-card/ (3.5.2016.)
[43] Usp. Film Formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/film/ (3.5.2016.)
[44] Usp. Arms, Caroline; Fleischhauer, Carl. Digital Formats: Factors for Sustainability, Functionality, and Quality. URL: http://memory.loc.gov/ammem/techdocs/digform/Formats_IST05_paper.pdf (5.5.2016.)

na budućim računalima, za hibride migracije i emulacije i sl. Prvi čimbenik je otkrivanje, a odnosi se na to koliko su potpune specifikacije i alati za vrednovanje tehničkog integriteta dostupni onima koji su zaduženi za stvaranje i održavanje digitalnoga sadržaja. Očuvanje sadržaja u određenom formatu nije moguće bez razumijevanja toga kako je informacija kodirana pomoću bitova i bajtova u digitalnim datotekama. Sljedeći čimbenik je usvajanje, a odnosi se na to u kojoj mjeri format koriste njegovi primarni kreatori, diseminatori ili korisnici informacijskih resursa. Za format koji je široko usvojen manja je vjerojatnost da će brzo zastarjeti. Čimbenik transparentnosti odnosi se na stupanj u kojemu je digitalni sadržaj otvoren za analizu korištenjem osnovnih alata, uključujući i to da je čitljiv ljudima koji koriste samo tekst „editor“. Digitalni formati u kojima su osnovne informacije predstavljene jednostavno i neposredno jednostavnije će migrirati u nove formate i bit će lakši za otkrivanje digitalnim arheolozima. Sljedeći čimbenik, autodokumentacija (eng. *self-documentation*) obuhvaća digitalne objekte koji sadrže osnovne digitalne metapodatke, ali i tehničke i administrativne metapodatke koji se povezuju sa izradom i ranim fazama životnog ciklusa objekta. S njima će biti lakše upravljati na duži period nego s objektima podataka koji su pohranjeni odvojeno od metapodataka koje je potrebno prikazati da bi se razumjeli objekti. Zajednice koje kreiraju i razmjenjuju digitalne sadržaje prepoznale su vrijednost boljih mogućnosti za ugradnju metapodataka u takve sadržaje. Takve mogućnosti dostupne su u novijim formatima i standardima (npr. JPEG2000). Čimbenik vanjske ovisnosti odnosi se na stupanj u kojemu određeni format ovisi o određenome hardveru ili operativnome sustavu, a potrebno je i predvidjeti koliko će format biti lako ili teško koristiti u budućim tehnološkim uvjetima. Čimbenik utjecaja patenata odnosi se na to u kojemu će stupnju sposobnost institucija, koje čuvaju građu u različitim formatima, biti inhibirana patentima. Dozvole za dekodiranje suvremenih formata su vrlo jeftine ili se ne plaćaju, dok dozvole za ponovno kodiranje u zastarjele formate mogu biti vrlo skupe. Posljednji čimbenik odnosi se na tehničke mehanizme zaštite, a uključuje implementaciju mehanizama koji će biti prevencija pri očuvanju sadržaja. Takav mehanizam može biti šifriranje. Da bi se digitalni sadržaj sačuvao i da bi isti bio dostupan i budućim korisnicima, ljudi koji se brinu za takve sadržaje moraju znati replicirati sadržaj na nove medije te ga premjestiti i normalizirati u skladu s novim tehnologijama. Dugotrajno očuvanje može biti teško, pa čak i nemoguće ako je sadržaj zaštićen tehničkim mehanizmima koji sprječavaju čak i one koji brinu o takvome sadržaju da

poduzmu ono što je potrebno kako bi se sačuvao. Isto tako, niti jedan format koji je vezan za fizički nosač nije pogodan za dugotrajno očuvanje.[45]

Čimbenici kvalitete i funkcionalnosti odnose se na sposobnost formata da predstavljaju značajne karakteristike koje očekuju ili traže trenutni i budući korisnici takvih sadržaja. Ovi čimbenici posjeduju neke razlike s obzirom na žanr ili oblik izražavanja. Primjerice, značajne karakteristike zvukova razlikuju se od onih za slike, bile one digitalne ili ne. Isto tako, nisu svi digitalni formati za slike pogodni za sve slike. Autori ističu da su se do danas njihove analize čimbenika kvalitete i funkcionalnosti fokusirale na četiri sadržajne kategorije, a to su: slika, zvuk, tekstualni materijali i video. Za budućnost predviđaju kategorije kao što su mrežne stranice i setovi podataka, koji će morati imati podkategorije, kao što su geoprostorni podatci i sl.[46]

3.3. Migracija i konverzija

Postoji više pristupa koji se koriste kako bi se osiguralo da elektronički zapisi ostanu dostupni tijekom vremena. Najčešći su kombinacija tehnika **migracije** i **konverzije**. Migracija je proces premještanja datoteka na nove medije ili računalne platforme s ciljem očuvanja njihove vrijednosti. Konverzija je prebacivanje datoteka iz jednoga formata u drugi. Kako bi se izbjegao eventualni gubitak podataka tijekom postupka, prije samoga postupka trebale bi se obaviti analize i provjere kako bi se utvrdilo koje će promjene nastati i jesu li te promjene prihvatljive. I kod migracije i kod konverzije treba obratiti pozornost na održavanje dostupnosti metapodataka, ukoliko oni postoje. Ako se pravilno isplaniraju i izvrše, migracija i konverzija danas predstavljaju najlakšu i najisplativiju metodu očuvanja.[47]

Metode se kombiniraju jer je najčešće pri migraciji podataka potrebno konvertirati datoteke u novi format kako bi se izbjeglo zastarijevanje fizičkih medija, kao i samih formata. Autori navode različite varijante migracije. Jedan od autora koji se bave tim područjem, Wheatley, naveo je različite tehnike čuvanja podataka. Prva je minimalno očuvanje (eng. *minimum preservation*), a odnosi se na pohranu kopije u „bit stream“ (neprekinut slijed bitova koji predstavljaju tok podataka[48]) formatu. Sljedeća tehnika, minimalna migracija (eng. *minimum migration*) je migracija koja koristi jednostavne manualne ili automatizirane tehnike kako bi se olakšalo pregledavanje datoteke. Migracija u svrhu očuvanja (eng. *preservation*

---

[45] Usp. Isto.
[46] Usp. Isto.
[47] Usp. Electronic Records Management Guidelines, 2012. URL: http://www.mnhs.org/preserve/records/electronicrecords/erpreserve.php (7.5.2016.)
[48] Usp. What is bit stream?. URL: http://searchnetworking.techtarget.com/definition/bit-stream (19.6.2016.)

migration) dijeli se na osnovnu migraciju u svrhu očuvanja (eng. *basic preservation migration*), npr. snimanje zaslona za vrijeme korištenja nekog softvera, anotiranu migraciju u svrhu očuvanja (eng. *annotated preservation migration*), koja je ista kao i osnovna, samo uz dodatak tekstualnih opisa koji opisuju funkciju, izgled i dojam originalnih materijala, te na složenu migraciju u svrhu očuvanja (eng. *complex preservation migration*), koja je u principu ista kao i anotirana uz dodatke opisnih podataka o originalnom materijalu, tj. dodavanje, primjerice video sekvenci koje prikazuju ključne procese. Tehnika rekreacije (eng. *recreation*) je ručno bilježenje digitalnog materijala, npr. ponovni upis teksta i formatiranje identično onom na originalu. Konverzija i migracija koju obavlja čovjek (eng. *human conversion migration*) odnosi se na migraciju datoteke koja ima sve elemente originalne datoteke, npr. tekst i slike s originala su uključeni u datoteku pripremljenu za migraciju. Posljednja tehnika je automatizirana konverzija i migracija (eng. *automatic conversion migration*) pri kojoj se koriste softverski alati za tumačenje i mijenjanje digitalnog materijala u novi oblik.[49]

3.4. Pristupi spašavanju podataka

Spašavanjemdigitalnih podataka posebice se bave dva polja. Prvo je *digitalna forenzika*. Ona se bazira na pravnim zahtjevima i uključuje spašavanje podataka na način da se izbjegne njihovo iskrivljavanje te se ti podatci kasnije mogu iskoristiti na sudu. Drugopolje čiji se alati, pristupi i metode koriste za spašavanje već izbrisanih podataka je *digitalna arheologija*. Ona ima potpuno drugačiji pristup od digitalne forenzike. Bavi se digitalnim artefaktima kao objektima od kulturne važnosti. Podatci koje digitalna arheologija pokušava sačuvati podatci su koji su loše sačuvani, a ne podatci koji su izbrisani ili se preko njih pisalo. Oba polja su bitna za spašavanje digitalnih palimpsesta. Da bi se podatci „vratili“ kvalitetni, moraju se kombinirati obje discipline. Ponekad je potrebno čak upotrijebiti i prethodne spoznajeiz proučavanja fizičkih palimpsesta iz prošlosti.[50] Budući da se digitalna forenzika bavi otkrivanjem i interpretacijom elektroničkih podataka i cilj joj je sačuvati svaki dokaz u što izvornijem obliku i izvesti istragu prikupljanjem, identificiranjem i vrednovanjem digitalnih podataka da bi se rekonstruirali neki prošli događaji (tako dobiveni podatci najčešće se koriste na sudu)[51], njezine metode i alati za spašavanje podataka u baštinskim ustanovama nisu najzastupljeniji. Češće se koriste metode,alati i pristupi iz polja digitalne arheologije.

---

[49] Usp. Harvey, Ross. Preserving Digital materials. München: K. G. Saur, 2005. Str. 148-149.
[50]Usp. Bengston, Jason. Op. cit.
[51] Usp. What is Digital Forensics? – Definition from Technopedia. URL: https://www.techopedia.com/definition/27805/digital-forensics (8.5.2016.)

Digitalna arheologija nastala je iz potrebe za prikupljanjem znanstvenih podataka na svjetskojrazini, a pojam se prvi puta susreće 1993. godine, pokretanjem programa GODAR (eng. *Global Oceanographic Data Archeology and Rescue Project*). Taj program je za cilj imao usustaviti informacije iz oceanografije koje su prikupljene u raznim dijelovima svijeta te digitaliziratiiste kako bi se sačuvale i učinile dostupnima. Samo polje digitalne arheologije postoji zbog toga što brzim razvojem nove tehnologije potiskuju stare. Kada se raspravlja o podatcima koji su pohranjeni na zastarjelim strojevima, nisu važni samo fizički nosači, već i formati u kojima se ti podatci nalaze. Razvojem tehnologije informacije koje su pohranjene na zastarjelim nosačima i u zastarjelim formatima postaju sve nepristupačnije. Da se te informacije ne bi izgubile brinu se „informacijski arheolozi". Oni su stručnjaci kojima je cilj spasiti podatke i prevesti ih u suvremene formate kako bi se i dalje mogli koristiti. Digitalna arheologija povezuje se s još nekim granama računalne znanosti, kao što su spašavanje podataka, rudarenje podataka i prikupljanje znanja iz baza podataka, no njoj na prvome mjestu nije samo spašavanje podataka, već i njihovo prevođenje u aktualne formate. Trenutno se digitalnoj arheologiji najčešće pribjegava kako bi se spasili i prikupili podatci s magnetskih traka, bušenih kartica i ostalih zastarjelih medija koji se danas više ne koriste.[52]

4. Digitalna restauracija

Nekoliko je skupina čimbenika koji nepovoljno utječu na obnavljanje podataka sa starih medija. Prvoj skupini pripada oštećenost samog medija zbog izloženosti visokim temperaturama, velike vlažnosti zraka na mjestima gdje se čuvaju, zbog dugotrajne uporabe i sl. Druga skupina čimbenika odnosi se na gubitak funkcionalnosti pristupnih uređaja, zbog tehnološke zastarjelosti, kvarenja komponenti unutar uređaja ili toga da pojedini programi sa starijih hardvera nisu podržani na novijim hardverima. Sljedeću skupinu čine promjene u hardveru i operativnim sustavima uslijed kojih je nemoguće ponoviti istu funkcionalnost. Četvrta grupa čimbenika odnosi se na nesposobnost prezentacije podataka zbog zastarijevanja audio i video tehnologija. Posljednju skupinu čine čimbenici koji se orijentiraju na nedostatke u samome procesu stvaranja, skladištenja i dokumentacije.[53] Iz navedenih razloga mora se pribjegavati metodama *digitalne restauracije*, jednoj od metoda iz polja digitalne arheologije, odnosno „oporavku" podataka (eng. *data recovery*).

---

[52] Usp. Digitalna arheologija – Zaštita podataka. URL: http://www.zastitapodataka.com/digitalna-arheologija/ (8.5.2016.)
[53] Usp. Isto. (16.5.2016.)

Riječ restauracija znači obnavljanje, obnovu, vraćanje na stari oblik. Odnosi se na popravak oštećenoga umjetničkog djela ili kulturno-povijesnih spomenika kako bi se sačuvali od oštećenja i propadanja.[54] „Oporavak“ podataka znači djelomičnu restauraciju ili restauraciju u cijelosti podataka pohranjenih u oštećene ili izbrisane datoteke. Ako je datoteka izbrisana, a na prostoru na kojemu je datoteka bila zapisana ništa novo nije zapisano (ili disk nije formatiran nakon brisanja), datoteku je moguće spasiti koristeći neke od programa koji vraćaju podatke. U slučaju oštećenja datoteka (ili datoteka pohranjenih na oštećenim medijima), potreban je softver rađen po narudžbi, usmjeren na konkretan problem te napredna oprema.[55]

4.1. Restauracija

„Oporavak“ podataka je postupak preuzimanja ili spašavanja podataka ili dijelova podataka iz različitih medija za pohranu podataka, onda kada se do podataka ne može doći korištenjem uobičajenih metoda. Najčešće su takve datoteke pohranjene na tvrdim diskovima ili prijenosnim diskovima (CD, DVD, *Flash* diskovi i sl.). Spašavanje podataka često je potrebno zbog oštećenih medija za pohranu uslijed različitih problema kao što su mehanički kvarovi, virusi, ogrebotine i sl. Spašavanje podataka ne vrši se samo zbog kvarova ili uništenja, već i u slučajevima nehotičnog brisanja podataka ili zaboravljenih lozinki.[56] Svaki slučaj spašavanja podataka je različit. U mnogo je slučajeva moguće potpuno spasiti izgubljene datoteke, uključujući i nazive datoteka, kao i strukturu. U nekim slučajevima moguće je spasiti datoteke i podatke, dok imena datoteka, vremenske oznake i sl. ostaju izgubljeni. Kada se s računala izbriše datoteka, ona najčešće nije trajno uništena, već se događaju neke promjene u datotekama i mapama koje određuju da je datoteka izbrisana. Datoteka ostaje netaknuta sve dok prostor na disku koji je zauzimala ne zauzme nova datoteka. Ako su novi podatci zapisani ne prostor na disku gdje su prethodno bili zapisani drugi podatci, onda su ti stari podatci nepovratno izgubljeni i ne postoji metoda spašavanja podataka koja bi ih mogla povratiti. Postoje dvije metode spašavanja izbrisanih podataka koje mogu koristiti softveri dizajnirani za spašavanje podataka. Prva metoda je spašavanje podataka kroz analizu informacija o datotekama i mapama. Ova metoda, ukoliko se „oporavak“ podataka uspješno izvrši, omogućuje da se datoteke vrate sa svojim izvornim imenima, stazama, oznakama vremena i

---

[54] Usp. Restauracija. // Hrvatska enciklopedija. URL: http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=52546 (16.5.2016.)
[55] Usp. What is data recovery? Definition and meaning. URL: http://www.businessdictionary.com/definition/data-recovery.html (16.5.2016.)
[56]Usp. Data Recovery – A Quick Introduction. URL: http://www.recuperationdedonneesperdues.com/data-recovery (20.5.2016.)

podatcima. Softver započinje sa spašavanjem podataka tako da pokušava pročitati i obraditi prvi primjerak informacija o mapama i datotekama te je to ponekad jedini korak koji je potreban da bi se podatci vratili. Ukoliko je prvi primjerak informacija o mapama i datotekama oštećen, softver skenira disk kako bi pronašao drugi primjerak informacija o mapama i datotekama, a u isto vrijeme i prikuplja dodatne informacije o strukturi mapa i datoteka. Nakon toga, obrađuje sve dobivene informacije i na osnovu njih rekonstruira izvorne mape i datotečnu strukturu. Ukoliko datoteke nisu drastično oštećene, moguće ih je spasiti u cijelosti, uključujući i njihovu strukturu. Ako su datoteke na disku iznimno oštećene, ovakva metoda ne može pomoći u vraćanju cijele strukture datoteka. Druga metoda podrazumijeva „oporavak" podataka koristeći traganje za poznatim tipovima datoteka (spašavanje „sirovih" podataka, tj. *raw file recovery*) i koristi se ukoliko prva metoda ne daje zadovoljavajuće rezultate. Korištenjem ove metode podatci se uspješnije spašavaju, ali nije moguće rekonstruirati imena datoteka, oznake vremena, strukturu datoteka i sl. ;ova metoda radi tako da se analiziraju sadržaji na disku prema „signaturama datoteka" (eng. *file signatures*), a to su uzorci koji označuju početak i kraj datoteke. Skoro svaki tip datoteke ima barem jednu „signaturu". One se koriste da bi se otkrilo koji podatci na disku pripadaju kojoj datoteci te se na osnovu toga podatci „oporavljaju". Iako svi programi za spašavanje podataka koriste barem jedan od navedenih postupaka, postoje i neki dodatni parametri pretraživanja, kao i tehnike za spašavanje podataka koje mogu poboljšati rezultate. U praksi se ove dvije metode najčešće koriste u kombinaciji.[57]

Ukoliko je nositelj sadržaja (tvrdi disk) fizički oštećen, taj se problem može riješiti zamjenom starih dijelova, a to čine stručnjaci koristeći odgovarajuće alate. Postoji i logička šteta, kad je sustav oštećen zbog slučajnog brisanja ili formatiranja, virusa, preopterećene memorije, nestanka struje i drugih razloga. U nekim slučajevima takve se greške mogu ukloniti pomoću softvera za spašavanje podataka, ali nije zajamčeno da će to uspjeti.[58]

S oštećenih prijenosnika informacija moguće je spasiti podatke uz dovoljno vremena i novca. Gubitak podataka može biti uzrokovan prirodnim katastrofama, kao što su poplave, požari i sl., ali najviše štete prijenosnicima informacija čine nepravilni načini čuvanja i skladištenja medija. Primjerice, ukoliko su prijenosnici magnetne vrpce, visoka vlažnost zraka uzrokuje propadanje i ljepljivost, a taj problem se rješava toplinskom obradom. Takva obrada stabilizira medij, ali samo na kratko vrijeme pa se podatci s njega moraju prebaciti na neki

[57] Usp. File Recovery Basics: How Data Recovery Works. URL: http://www.r-tt.com/Articles/File_Recovery_Basics/ (20.5.2016.)
[58] Usp. Data Recovery – A Quick Introduction. Op. cit. (20.5.2016.)

drugi medij kako bi se sačuvali. Budući da su troškovi takvih vrsta spašavanja iznimno skupi, potrebno je odrediti kolika je vrijednost podataka koje čuvaju.[59]

4.2. Emulacija i emulatori

Emulacija se definira kao „proces prilikom kojeg se jedan kompjuter, uređaj ili program u svim relevantnim aspektima ponaša kao neki drugi kompjuter, uređaj ili program“[60], a emulator je „uređaj ili program preko kojeg se mogu koristiti programi pisani za neku drugu vrstu računala“.[61] Pomoću njih se čuvaju zapisi u izvornom obliku i nije potrebno čuvati staru opremu.[62] Način na koji je emulator implementiran pomaže u odabiru alata pri provedbi emulacije pa su tako softverski emulatori privlačni cijenom, ali postoje mogući nedostatci u izvedbi i preciznosti, dok su hardverski emulatori skupi i često glomazni, ali nude bolju izvedbu. Softverski mrežni emulatori postoje samo u elektroničkom obliku i da bi ih se koristilo moraju raditi s dodatnim hardverom, najčešće računalom. Takva vrsta emulatora funkcionira kao računalni program i najčešće se koriste upravo oni, najviše zbog svoje cijene koja je niska, a mogu biti čak i besplatni. Najveća im je mana što ovise o karakteristikama hardvera pomoću kojega se koriste. Hardverski je mrežni emulator samostalan hardverski uređaj, a isto tako on može biti i računalo na kojem je instaliran softver za emulaciju, a razliku između takvoga emulatora i softverskog emulatora određuje činjenica da je takvo računalo posvećeno upravo emulaciji, a njegov softver optimiziran u tu svrhu. Hardverski emulatori mogu biti i zasebni hardveri koji su dizajnirani upravo za svrhu emulacije te oni daju brže i kvalitetnije rezultate. Najčešće se koriste u poslovnim okruženjima jer su vrlo skupi.[63]

5. Knjižnični kontekst

Digitalna je revolucija promijenila i još uvijek mijenja knjižničarsku praksu, kao i praksu svih ostalih informacijskih stručnjaka.[64] Postoji mnogo više sadržaja koje je potrebno sačuvati, a takvi sadržaji mogu biti, primjerice, baze podataka, snimke zvukova i videa, slike i sl. Takvi se sadržaji čuvaju na različitim medijima i u raznim formatima što traži zahtjevniji angažman ustanova koje se bave čuvanjem takvih sadržaja. Iz toga razloga javila se potreba za novim vještinama u čuvanju takvih sadržaja.[65]

---

[59]Usp. Ross, Seamus; Gow, Ann. Op. cit. (22.5.2016.)
[60] Emulacija. // Hrvatski jezični portal. URL: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search (23.5.2016.)
[61] Emulator. // Hrvatski jezični portal. URL: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search (23.5.2016.)
[62]Usp. Electronic Records Management Guidelines, 2012. Op. cit. (23.5.2016.)
[63] Usp. Beuran, Razvan. Introduction to network emulation. Singapore: Pan Stanford Publishing, 2013. Str. 51-53.
[64] Usp. Harvey, Ross. Op. cit. Str. 3.
[65] Usp. Isto. Str. 6.

Kao primjer, navodi se strategija Britanske knjižnice za digitalno očuvanje (eng. *preservation*). Misija je omogućiti trajni pristup digitalnoj građi koja se čuva u sklopu zbirki Britanske knjižnice. Britanska knjižnica prati nekoliko principa, a neki od njih su: traganje za više različitih strategija za očuvanje digitalnih sadržaja na način da se osigura fleksibilnost, isplativost i svrsishodnost očuvanja te da se smanji rizik od neuspjeha strategije očuvanja; provođenje pravovremenog čuvanja (neke aktivnosti se mogu bez problema odgoditi, dok je neke potrebno provesti što prije zbog zastarijevanja tehnologije ili nekoga drugog razloga); dijeljenje iskustava s drugim organizacijama i učenje na njihovim primjerima putem nacionalne ili međunarodne suradnje; korištenje postojećeg znanja o čuvanju starije građe, odnosno građe koja je pohranjena na zastarjelim nosačima informacija, kako bi se osigurala efektivnost čuvanja aktualne građe, odnosno građe pohranjene na suvremenim nosačima informacija, bez obzira na neizvjesnu budućnost tehnologije itd. Strategija navodi i načine na koje će se čuvati digitalne zbirke Britanske knjižnice. Očuvanje zbirki postići će se: čuvanjem više kopija svakog digitalnog objekta na različitim lokacijama i uporaba sigurnosnih kopija i provjera integriteta kako bi se sačuvalo podatke u slučaju katastrofe ili drugog neželjenog događaja; opisivanjem i vrednovanjem digitalnih objekata kako bi se utvrdili najpogodniji uvjeti za njihovo očuvanje; izrađivanjem metapodataka za svaki objekt i dodjela jedinstvenih identifikatora kako bi se osiguralo da niti jedan objekt ne bude izgubljen; razvojem i primjenom planova za čuvanje; razvijanjem ili implementacijom alata za čuvanje digitalnih objekata kako bi se oni nastavili nesmetano koristiti i sl.[66]

Još jedan primjer politike očuvanja digitalnih sadržaja nude sveučilišne knjižnice fakulteta Columbia u New Yorku. Budući da su digitalni izvori dio zbirke koju knjižnica nudi mora ih se tretirati jednako kao i drugu građu koju knjižnica čuva. Treba se osigurati da zbirke budu dostupne kroz duži vremenski period, a mora se i provoditi prevencija oštećenja, kao i propadanja. Ukoliko se šteta dogodi, ona se mora popraviti ako je to moguće, a ako je to potrebno i promijeniti oblik u kojem je građa pohranjena (nosač informacija ili format) kako bi se sačuvao sadržaj koji nose. Odluke o čuvanju digitalnih zbirki donose knjižničari i kustosi u suradnji sa stručnjacima za tehnologiju. Postoje digitalni sadržaji koji su od dugoročne vrijednosti, a njihovo čuvanje se bazira ne tome da se omogući trajan pristup svim takvim sadržajima tijekom vremena. Postoji više verzija digitalnih sadržaja, a knjižnica sveučilišta Columbia obvezana je čuvati arhivsku verziju, koja je najpotpunija i najkvalitetnija verzija, a

[66]Usp. British Library Digital Preservation Strategy. URL: https://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/collectioncare/digitalpreservation/strategy/DigitalPreservationStrategy2007-08.pdf (27.5.2016.)

potrebno je sačuvati i metapodatke tih sadržaja. Knjižnica posjeduje smjernice za čuvanje digitalnih sadržaja i aktivno sudjeluje u istraživanjima, razvoju i implementaciji novih praksi u njihovom čuvanju. Smjernice nude objašnjenja načina razvoja strategija za čuvanje digitalnih sadržaja koje uključuju, između ostalog, strategije održavanja (npr. „backup“) i strategije preživljavanja (migracija, emulacija, arheologija i sl.) i dr. Smjernice uključuju i kriterije za izbor sadržaja za dugotrajno čuvanje, smjernice za konverziju sadržaja i smjernice za kreiranje metapodataka. Postoje i smjernice za pohranu koje upućuju na to da arhivske verzije digitalnih sadržajima moraju biti pohranjene u formatima bez gubitka podataka (eng. *lossless*) kad god je to moguće. Izvori koji se trenutno koriste moraju biti dostupni online, a na njima se redovito mora izvoditi „backup“, osvježavanje i migracija. Sve arhivske verzije, bez obzira na to jesu li dostupne online ili ne, moraju biti pohranjene na fizički medij, kao i izvan mreže (eng. *offline*) te se također redovito mora vršiti osvježavanje i migracija.[67]

Strategija čuvanja digitalnih sadržaja u obje knjižnice pokazuje sličan pristup. Digitalni sadržaji jednako su važni kao i fizička građa (npr. knjige, časopisi) i njihovom čuvanju je potrebno pristupiti s jednakom ozbiljnošću kojom se pristupa čuvanju fizičke građe. Bitno je osigurati i različite metode zaštite od oštećenja ili gubitka informacija, kao i alate i procedure koji će se koristiti u slučaju zastarijevanja formata u kojima je digitalni sadržaj pohranjen.

6. Zaključak

Palimpsesti su bili česta pojava u prošlosti. Tada su predstavljali sadržaje koji su bili ostrugani sa stranice pergamene, a potom zamijenjeni drugim sadržajem. U današnjem, digitalnom dobu, predstavljaju sadržaje koji su bili pohranjeni na digitalnim nositeljima, zatim izbrisani, a na njihovo mjesto je pohranjen drugi sadržaj. Postoje situacije gdje su na takav način izgubljeni sadržaji od velike važnosti, stoga je potrebno takve sadržaje spasiti. Digitalni palimpsesti su nova ideja te još uvijek nisu razvijeni alati i procedure koji bi se koristili za njihovo spašavanje. Postoje različite procedure koje se koriste pri spašavanju izbrisanih ili oštećenih podataka, kao i podataka koji su pohranjeni na oštećenim ili zastarjelim nositeljima. Najvažnije je imati dobru prevenciju protiv oštećenja kada se radi o digitalnim sadržajima, kao i procedure koje će se koristiti ukoliko su sadržaji pohranjeni u zastarjelim formatima. Tehnologija svakim danom postaje sve razvijenija, a na snagu dolaze novi formati. Tada je potrebno digitalne sadržaje pohranjene u zastarjelim formatima ili na zastarjelim nositeljima,

[67] Policy for Preservation of Digital Resources – Columbia University Libraries. URL: http://library.columbia.edu/services/preservation/dlpolicy.html (11.6.2016.)

konvertirati u novi, suvremeni format, koristeći metode poput migracije podataka ili emulacije, ukoliko noviji operacijski sustav ne može prikazati sadržaj u starijem formatu. Za takve i slične pothvate zadužena su polja digitalne forenzike i digitalne arheologije, koje bi mogle predstavljati plodno tlo za razvoj alata za spašavanje digitalnih palimpsesta. U procesu spašavanja digitalnih palimpsesta, ali i izbrisanih digitalnih datoteka koje je potrebno spasiti informacijski stručnjaci imaju važnu ulogu. Oni moraju odlučiti koje su informacije vrijedne spašavanja, budući da je nemoguće sačuvati i spasiti baš sve. Isto tako, oni moraju upravljati alatima koje pružaju digitalna forenzika i digitalna arheologija. Spašavanje izbrisanih podataka provodi se i u baštinskim ustanovama, kao što su arhivi i knjižnice, a na tim zadatcima rade upravo informacijski stručnjaci, odnosno knjižničari i arhivisti. Iako danas postoje alati i procedure koji se koriste pri spašavanju izbrisanih podataka, još uvijek nisu osmišljeni alati koji bi adekvatno i u potpunosti spašavali digitalne palimpseste, no postoje naznake da bi se takvo što moglo dogoditi u budućnosti informacijskih tehnologija.

Popis literature

1. About the Archimedes Palimpsest. URL: http://archimedespalimpsest.org/about/ (23.4.2016.)
2. Arms, Caroline; Fleischhauer, Carl. Digital Formats: Factors for Sustainability, Functionality, and Quality. URL: http://memory.loc.gov/ammem/techdocs/digform/Formats_IST05_paper.pdf (5.5.2016.)
3. Bengston, Jason. Preparing for the age of the digital palimpsest. // Library Hi Tech 30, 3(2012), str. 513-522.
4. Beuran, Razvan. Introduction to network emulation. Singapore: Pan Stanford Publishing, 2013. Str. 51-53.
5. Bhushan, B.; Phelan, R.M. Overview of Challenger Space Shuttle tape-data recovery study. // IEEE Transactions on Magnetics 23, 5(1987), str. 3179-3183.
6. British Library Digital Preservation Strategy. URL: https://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/collectioncare/digitalpreservation/strategy/DigitalPreservationStrategy2007-08.pdf (27.5.2016.)
7. Data Recovery – A Quick Introduction. URL: http://www.recuperationdedonneesperdues.com/data-recovery (20.5.2016.)
8. Digitalna arheologija – Zaštita podataka. URL: http://www.zastitapodataka.com/digitalna-arheologija/ (8.5.2016.)
9. Disc. URL: http://www.obsoletemedia.org/video/disc/ (3.5.2016.)
10. Disk / Disc. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/disk/ (3.5.2016.)
11. Electronic Records Management Guidelines, 2012. URL: http://www.mnhs.org/preserve/records/electronicrecords/erpreserve.php (23.5.2016.)
12. Emulacija. // Hrvatski jezični portal. URL: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search (23.5.2016.)
13. Emulator. // Hrvatski jezični portal. URL: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search (23.5.2016.)
14. File Recovery Basics: How Data Recovery Works. URL: http://www.r-tt.com/Articles/File_Recovery_Basics/ (20.5.2016.)
15. Film Formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/film/ (3.5.2016.)
16. Format Description Categories – Sustainability of Digital Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/descriptions.shtml (1.5.2016.)

17. Format Descriptions for Archived Web Sites and Pages. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/webarch_fdd.shtml (2.5.2016.)
18. Format Descriptions for Dataset Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/dataset_fdd.shtml (2.5.2016.)
19. Format Descriptions for Generic Formats. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/generic_fdd.shtml (2.5.2016.)
20. Format Descriptions for Geospatial Data. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/gis_fdd.shtml (1.5.2016.)
21. Format Descriptions for Moving Images. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/video_fdd.shtml (2.5.2016.)
22. Format Descriptions for Sound. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/sound_fdd.shtml (1.5.2016.)
23. Format Descriptions for Still Image. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/still_fdd.shtml (1.5.2016.)
24. Format Descriptions for Text. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/text_fdd.shtml (1.5.2016.)
25. Format Registry Ontology, 2003. URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-4A73fpr5LMJ:hul.harvard.edu/gdfr/documents/Ontology-v1-2003-03-10.doc+&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr (1.5.2016.)
26. Formats, Evaluation Factors, and Relationships. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/intro/format_eval_rel.shtml (1.5.2016.)
27. Free GIS Data – GIS Data Depot. URL: http://data.geocomm.com/helpdesk/formats.html (1.5.2016.)
28. Harvey, Ross. Preserving Digital materials. München: K. G. Saur, 2005. Str. 3.; 6.
29. Jacquard Loom card (1801 – 1990s). URL: http://www.obsoletemedia.org/jacquard-loom-card/ (3.5.2016.)
30. Jason Bengston, Digital Palimpsests. URL: http://www.jasonbengtson.com/digpalimpsest.php (23.4.2016.)
31. Magnetic Tape. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/magnetic-tape/ (3.5.2016.)
32. Magnetic Tape. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/tape/ (3.5.2016.)
33. Optical Discs. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/optical-discs/ (3.5.2016.)
34. Other. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/other/ (3.5.2016.)

35. Palimpsest. // Hrvatska enciklopedija. URL: http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46273 (1.5.2016.)
36. Phonograph Discs and Cylinders. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/phonograph/ (3.5.2016.)
37. Playbutton (2011 – 2014). URL: http://www.obsoletemedia.org/playbutton/ (3.5.2016.)
38. Policy for Preservation of Digital Resources – Columbia University Libraries. URL: http://library.columbia.edu/services/preservation/dlpolicy.html (11.6.2016.)
39. Punched card (1890 – 1980s). URL: http://www.obsoletemedia.org/punched-card/ (3.5.2016.)
40. Quadraphonic formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/audio/quadraphonic-formats/ (3.5.2016.)
41. Quality and Functionality Factors for Archived Web Sites and Pages. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/webarch_quality.shtml (2.5.2016.)
42. Quality and Functionality Factors for Datasets. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/dataset_quality.shtml (2.5.2016.)
43. Quality and Functionality Factors for Moving Image Content. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/video_quality.shtml (2.5.2016.)
44. Quality and Functionality Factors for Sound (Audio). URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/sound_quality.shtml (1.5.2016.)
45. Quality and Functionality Factors for Still Images. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still_quality.shtml (1.5.2016.)
46. Quality and Functionality Factors for Textual Content. URL: http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/text_quality.shtml (1.5.2016.)
47. Restauracija. // Hrvatska enciklopedija. URL: http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=52546 (16.5.2016.)
48. ROM Cartridges and Cards. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/rom-cartridges-and-cards/ (3.5.2016.)
49. Ross, Seamus; Gow, Ann. Digital Archaeology: Rescuing Neglected and Damaged Data Resources. // A JISC/NPO Study within the Electronic Libraries (eLib) Programme on the Preservation of Electronic Materials. Humanities Advanced Technology and Information Institute (HATII) University of Glasgow, 1999. URL: http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/supporting/pdf/p2.pdf (22.5.2016.)

50. Solid State Media. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/solid-state-media/ (3.5.2016.)
51. Tape. URL: http://www.obsoletemedia.org/data/tape/ (3.5.2016.)
52. Video Formats. URL: http://www.obsoletemedia.org/video/ (3.5.2016.)
53. What is bit stream?. URL: http://searchnetworking.techtarget.com/definition/bit-stream (19.6.2016.)
54. What is data recovery? Definition and meaning. URL: http://www.businessdictionary.com/definition/data-recovery.html (16.5.2016.)
55. What is Digital Forensics? – Definition from Technopedia. URL: https://www.techopedia.com/definition/27805/digital-forensics (8.5.2016.)

Digital Palimpsests: challange for information specialists

Summary

The main subject of the paper is recovering deleted digital data and digital palimpsests. Digital palimpsests are relatively new concept in the field of information science and their recovering can be of great significance because there is data which is deleted from digital carriers on which it was stored, and its place is occupied by other data. Also, there is a need that exists often for recovering deleted digital data. There are two fields which deal with data recovery, and those are digital forensics and digital archaeology. Within these two fields there are different methods, approaches and tools which are used for data recovery. Also, there are different digital formats in which information are stored. It depends on them whitch method will be used when recovering data.When talking about digital materials in libraries and other institutions for preserving cultural heritage, it is very important to take data preservation measures to avoid the need for data recovery, therefore there are strategies for preseving digital contents that help to reduce the need for data recovery. In those institutions more attention is dedicated to prevention of damage and digital data loss, than to data recovery procedures. Recovering deleted digital data and digital palimpsests have been put in relation. It is possible that certain procedures, like digital restoration, and tools which are used for recovery of deleted digital data will also be used for recovery of digital palimpsests in the future.

Key words:digital palimpsests, data recovery, digital restoration, digital content, information carriers