

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Primož Šibau

SISTEM ZA UPRAVLJANJE TISKANJA

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

pred. mag. Igor Škraba

Ljubljana, 2013

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina Fakultete za računalništvo in informatiko v Ljubljani. Za objavlanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.



Št. naloge: 00354/2012

Datum: 05.11.2012

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **PRIMOŽ ŠIBAU**


Naslov: **SISTEM ZA UPRAVLJANJE TISKANJA**
PRINT MANAGEMENT SYSTEM

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Sistem za upravljanje tiskanja lahko v večji organizaciji zelo zmanjša stroške in poenostavi postopke tiskanja. Primerjajte nekaj izbranih programskih sistemov in glede na zahteve organizacije izberite najprimernejšo programsko opremo. Izvedite vse potrebne spremembe za namestitvev in integracijo programske opreme z bazami uporabnikov in vmesniki multifunkcijskih naprav.

Mentor:


pred. mag. Igor Škraba

Dekan:


prof. dr. Nikolaj Zimic



IZJAVA O AVTORSTVU

diplomskega dela

Spodaj podpisani **Primož Šibau**,

z vpisno številko **63050410**,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

Sistem za upravljanje tiskanja (Print management system)

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom
pred. mag. Igor Škraba
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne 12.2.1013

Podpis avtorja:



Zahvala

Zahvaljujem se pred. mag. Igorju Škrabi za vse predloge in pomoč v času izdelave diplomskega dela.

Posebna zahvala gre moji družini za vso podporo v času študija.

Kazalo vsebine

| | |
|--|----|
| Slovar kratic..... | |
| Povzetek | |
| Abstract | |
| Uvod | 1 |
| 1. Programska oprema za upravljanje tiskanja | 2 |
| 2. Zahteve podjetja | 4 |
| 3. Primerjava in izbira programske opreme..... | 5 |
| 3.1. Pharos Uniprint in Off-The-Glass..... | 6 |
| 3.2. PaperCut..... | 6 |
| 3.3. CZ Solution | 7 |
| 3.4. Izbira | 8 |
| 4. Sistem za upravljanje tiskanja PaperCut MF | 9 |
| 5. Obstoječe stanje..... | 12 |
| 5.1. Javni računalniki | 14 |
| 6. Implementacija sistema v knjižnici..... | 16 |
| 6.1. Namestitev primarnih in sekundarnih PaperCut strežnikov | 16 |
| 6.2. Program za računalnike odjemalce | 17 |
| 6.3. Povezava z bazami uporabnikov in uvoz..... | 18 |
| 6.4. Postaje za sprostitve tiskanja in predplačniško kopiranje | 21 |
| 6.4.1. Namestitev dodatne postaje Copicode..... | 22 |
| 6.4.2. Namestitev na tiskalniku z vgrajeno podporo..... | 23 |
| 6.5. Spletni vmesnik | 26 |
| 6.5.1. Vmesnik za uporabnike | 27 |
| 6.6. Web Print | 28 |
| 6.7. Namestitev tiskalnikov | 30 |
| 7. Pregled delovanja sistema in ugotovitve | 32 |
| 7.1. Ugotovitve | 34 |
| Kazalo slik | 37 |
| Viri in literatura | 38 |

Slovar kratic

| | |
|--------|--|
| MFP | Multi Function Printer |
| WAN | Wide Area Network |
| LDAP | Lightweight Directory Access Protocol |
| SNMP | Simple Network Management Protocol |
| SIP2 | Standard Interchange Protocol, verzija 2 |
| EWB | Embedded Web Browser |
| FIH | Foreign Interface Harness |
| RFID | Radio-Frequency Identification |
| CSV | Comma Seperated Values |
| SMB | Server Message Block |
| MKL | Mestna knjižnica Ljubljana |
| LMS | Library Management System |
| COBISS | Kooperativni on-line bibliografski sistem in servisi |

Povzetek

Diplomsko delo predstavlja izbiro in uvedbo sistema za upravljanje tiskanja v večji splošni knjižnici. Cilj uporabe sistema je zmanjšanje stroškov tiskanja ter zagotovitev enostavnega tiskanja za obiskovalce knjižnice. Opisane so prednosti sistemov za nadzor in upravljanje tiskanja ter predplačniško tiskanje. V nadaljevanju sledi specifikacija zahtev organizacije in primerjava nekaterih primernih programskih paketov ter razlogi za izbiro. Opis namestitve je sestavljen iz krajše predstavitve obstoječega stanja, kateremu sledi podroben opis postopka namestitve in konfiguracije programske opreme. Poudarek je na integraciji z bazami uporabnikov in vmesniki na multifunkcijskih napravah. Na koncu je prikazano delovanje sistema in opisani rezultati ter ugotovitve pridobljene iz prakse.

Abstract

The thesis describes the selection and implementation of a print management system in a larger public library. The aim of the system is to reduce printing costs and ensure easy printing for library patrons. The strengths of systems that control and manage printing including prepaid print are briefly explained. The following sections present specifications required by the organization, comparison of some relevant software packages and the reasons for selection. The installation report consists of a short presentation of the existent situation, followed by a detailed description of software installation and configuration. The emphasis is on integration with user databases and multi-function device interfaces. The ending presents the system in a live environment and describes some conclusions and findings obtained from a practical standpoint.

Uvod

Tiskanje porabi veliko energije in naravnih virov. Dandanes v digitalni dobi se zdi, da je to tehnologija preteklosti, vendar količina letno porabljenega papirja za tiskanje v svetu še vedno raste. Za zmanjšanje porabe papirja je treba vložiti nekaj truda in spremeniti navade uporabnikov. Organizacije si pri tem pogosto pomagajo z uporabo programske opreme za upravljanje tiskanja.

V diplomski nalogi bom opisal izbiro in namestitve sistema za upravljanje tiskanja v srednje veliki organizaciji. Naročnik je javni zavod Mestna knjižnica Ljubljana, ki želi ponuditi storitev tiskanja strankam in obenem zmanjšati količino porabljenega papirja za administracijo. Po izbiri programske opreme sem sodeloval pri namestitvi, prilagoditvi in uvedbi sistema.

Sistem za upravljanje tiskanja je sestavljen iz centralnega strežnika, ki na eni strani komunicira z uporabniškimi vmesniki in tiskalniškimi strežniki ter združljivo strojno opremo na drugi. Na tiskalniškem strežniku na večih geografskih lokacijah je nameščena programska oprema za nadzor tiskalnih opravil. Uporabljene so multifunkcijske naprave, ki omogočajo tiskanje, kopiranje in skeniranje. Ker so povezane s strežnikom, omogočajo prijavo uporabnikov in upravljanje kopiranja. Sistem zbira statistiko tiskanja in kopiranja, iz katere je mogoče izdelati poročila o uporabi. Omogoča tudi predplačniško tiskanje za stranke, tako da v lastni podatkovni bazi vodi seznam uporabnikov in njihovo stanje na računu. Polnitev uporabniškega računa se izvaja z vrednostnimi boni. V diplomski nalogi je posebej izpostavljena povezava z zunanjimi bazami uporabnikov in strojno opremo (MFP napravami).

1. Programska oprema za upravljanje tiskanja

Organizacije želijo čim manj tiskanja na papir, ker to povzroča razmeroma visoke stroške v primerjavi z dokumenti, ki ostanejo v digitalni obliki. Programska oprema za upravljanje tiskanja pasivno ali aktivno posreduje pri tiskanju. Osnovni cilj programske opreme za upravljanje tiskanja je znižanje stroškov tiskanja, lahko pa nudi tudi dodatno funkcionalnost.

Že najosnovnejši programi, ki podpirajo omrežno delovanje za več uporabnikov in tiskalnikov, beležijo podatke o tiskanju in s tem omogočajo izdelavo statistike. Pogosto se beležijo podatki o tiskalniku, uporabniku, številu strani, velikosti papirja, dvostranskem tiskanju in uporabi barv.

Poleg tega je potrebna še določitev stroškov tiskanja posameznih formatov na različnih tiskalnikih. Iz tega program izračuna statistiko uporabe, ki je uporabna predvsem za:

- obveščanje uporabnikov o stroških njihovega tiskanja;
- bolj smotrno postavitve tiskalnikov po lokacijah, glede na uporabo;
- določitev »problematičnih« oddelkov in reorganizacijo dela.

Programska oprema za upravljanje tiskanja lahko zmanjša odvečno tiskanje za 30 – 50 odstotkov [1] in s tem nezanemarljivo zniža stroške.

V knjižnici višje šole Raritan Valley Community College v New Jerseyju so leta 2009 uvedli sistem za upravljanje tiskanja. Njihov cilj je bil zmanjšanje stroškov in predvsem zmanjšanje količine odpadnega papirja zaradi nepotrebne tiskanja. Postopek so dobro dokumentirali in rezultate objavili [2].

Čeprav je ob uvedbi sistem povzročil nekaj več dela zaposlenim, se je med leti 2009 do 2011 obseg tiskanja realno zmanjšal za 32%. Sistem za upravljanje je bil uporabljen samo kot orodje za statistiko in promoviranje varčne porabe papirja, tiskanje je bilo za študente zastoj.

Veliko programov za tiskanje nudi uporabnikom dodatne možnosti, ki jih tiskalnik in ostala oprema sama ne omogoča. Nekaj takih primerov je:

- uvoz uporabnikov iz obstoječe baze,
- kontrola dostopa do tiskalnikov ali posameznih funkcij na podlagi članstva v skupini,
- prijava uporabnikov na napravi in kontrola dostopa do tiskanja, kopiranja, skeniranja,
- določitev kvot uporabnikom ali skupinam,
- začasno zadržanje tiskalnega opravila in sprostitev pri poljubnem tiskalniku,
- vodenje stanja uporabnika in možnost uporabe predplačniških bonov,
- tiskanje iz uporabnikovih naprav brez dodatne programske opreme ali nastavitvev.

Avtentikacija uporabnika in uporaba sistema za upravljanje tiskanja kot orodje za plačevanje je vedno bolj razširjena praksa med izobraževalnimi ustanovami in knjižnicami. Končnim uporabnikom tak način plačevanja omogoči samostojnost tiskanja in s tem prihranek na času. Za ponudnika tiskanja ali kopiranja se zmanjšajo obremenitve zaposlenih, ker je interakcija s strankami potrebna samo še pri plačilu. Plačilo za tiskanje se praviloma izvede za več tiskalnih opravil skupaj, po vsakem obisku ali po predplačniškem postopku.

2. Zahteve podjetja

Mestna Knjižnica Ljubljana je leta 2008 nastala z združitvijo 6 različnih knjižnic. Posluje na 31 enotah v Ljubljani in okolici. Nekaterne enote so že imele lokalne rešitve za plačevanje tiskanja ali kopiranja, ki pa niso bile primerne za uporabo v večjem obsegu. V uporabi so bili raznovrstni tiskalniki in MFP naprave (tiskalnik + kopirni stroj).

Leta 2012 se je za člane knjižnice začela postopna zamenjava članske izkaznice. Kot nova izkaznica se uporablja ljubljanska enotna mestna kartica Urbana, RFID kartica tipa MIFARE DESFire.

Zahteve za novo programsko opremo so bile:

- Integracija z obstoječim sistemom
 - o možnost uporabe obstoječih strežnikov z OS Windows, ki služijo tudi za tiskalniške strežnike,
 - o možnost opremljanja obstoječe MFP naprave z opcijo za prijavo in sprostitvev dokumentov,
 - o uporaba vseh obstoječih tiskalnikov in ostale opreme.
- Centralno upravljanje
 - o možnost namestitve na več tiskalniških strežnikov (zaradi počasnih povezav med lokacijami),
 - o vmesnik za administracijo na centralnem strežniku.
- Predplačniško tiskanje
 - o možnost uvoza uporabnikov iz zunanje uporabniške baze ob vsaki prijavi,
 - o možnost vodenja računov uporabnikov,
 - o vsebuje podporo za upravljanje dokumentov v vrstah tiskalnikov.
 - o možnost priklopa vmesnikov za avtentikacijo (za sprostitvev tiskanja, predplačniško kopiranje) na tiskalnice in MFP naprave,
 - o spletni vmesnik za uporabnike v slovenščini,
 - o možnost uporabe RFID članske izkaznice.
- Statistika tiskanja
 - o celovito spremljanje tiskanja, tudi na tiskalnikih, ki jih uporabljajo samo zaposleni;
 - o spremljanje izkoriščenosti tiskalnikov;
 - o možnost enostavnega izračuna stroškov tiskanja glede na tiskalnik, enoto, oddelek.

3. Primerjava in izbira programske opreme

Programska oprema za upravljanje tiskanja, ki omogoča uporabnikom plačevanje storitev, je povečini specifično namenjena izobraževalnim ustanovam (šole, univerze, kampusi) in knjižnicam. Programska oprema se po nastanku deli na dve vrsti. Nekateri proizvajalci ponujajo osnovno programsko opremo za zniževanje stroškov tiskanja za različna podjetja, poleg tega pa razvijajo posebno različico z dodatnimi funkcijami za šole in knjižnice. Drugi imajo programski paket pripravljen posebno za knjižnice. Tak paket pogosto vključuje aplikacijo za rezervacijo javnih računalnikov, ali pa je z njo tesno povezan.

Večina sistemov omogoča osnovne funkcije, kot so uvoz uporabniških podatkov, avtorizacija in revizija tiskalnih opravil ter sekundarni tiskalni strežniki. Pri naprednih storitvah se funkcionalnost in pristopi lahko zelo razlikujejo. V Tabela 1 je podana primerjava lastnosti treh sistemov.

| Funkcije | Pharos | PaperCut | CZ Solution |
|--|--------|----------|-------------|
| Beleženje statistike in generiranje poročil | ✓ | ✓ | ✓ |
| Podpora za razne OS (Windows, Linux, Mac OS) | ✗ | ✓ | ✓ |
| Uvoz in avtentikacija uporabnikov iz zunanje baze | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sekundarni strežniki | ✓ | ✓ | ✓ |
| Program za računalnike kliente | ✓ | ✓ | ✓ |
| Predogled dokumentov v vrsti | ✗ | ✗ | ✓ |
| Tiskanje iz lastnih naprav (prenosniki, telefoni, tablice) | ✗ | ✓ | ✗ |
| Podpora vgrajenim aplikacijam za avtentikacijo na MFP napravah | ✓ | ✓ | ✗ |
| Integracija z računovodskimi programi | ✓ | ✗ | ✗ |
| Vmesnik v slovenščini | ✗ | ✓ | ✗ |

Tabela 1: Primerjava funkcij programske opreme

3.1. Pharos Uniprint in Off-The-Glass

Pharos Systems je novozelandsko-ameriško podjetje, ki se že od leta 1992 ukvarja s sistemi za upravljanje tiskanja. V ponudbi imajo komplet programske opreme posebej za knjižnice in izobraževalne ustanove, ki vključuje tri module:

- Uniprint, sistem za sledenje in kontrolo tiskanja,
- Off-The-Glass, programska oprema za integracijo MFP naprav v okolje Uniprint,
- SignUp, sistem za rezervacijo javnih računalnikov.

Modul Uniprint omogoča namestitve enega glavnega strežnika s podatkovno bazo Microsoft SQL Server in dodatnih strežnikov z različnimi funkcijami (tiskalni strežnik, spletni strežnik...). Omogoča sledenje tiskalnih opravil, avtorizacijo uporabnikov in generiranje raznih poročil. Poleg hrambe v lastni bazi lahko uporabniške podatke uvaža iz imenikov (Aktivni imenik, LDAP) ali LMS sistemov (SIP2). Pravice za tiskanje se določi glede na članstvo v skupini ali oddelku. Podatke o porazdelitvi stroškov in plačilih je možno uvoziti v določene računovodske programe.

Modul Off-The-Glass podpira večino novejših MFP naprav. Za nepodprte tiskalnike nudijo lastno strojno opremo – postaje za prijavo in sprostitve opravil.

3.2. PaperCut

Papercut je Avstralsko podjetje, ustanovljeno leta 1998. Z aplikacijami za upravljanje tiskanja v izobraževalnih ustanovah se ukvarja od ustanovitve. Njihov programski paket Papercut uporablja že več kot 50.000 organizacij.

Sistem PaperCut obstaja v dveh različicah: Paper Cut NG in PaperCut MF. Osnovna različica PaperCut NG vsebuje večino programskih modulov in vse funkcije za beleženje, kontrolo in poenostavljanje tiskanja. PaperCut MF k temu doda še kontrolo kopiranja in skeniranja ter integracijo s strojno opremo za prijavo na MFP napravah. Na novejših MFP napravah vseh večjih proizvajalcev uporablja kar vgrajeno programsko opremo za avtentikacijo uporabnikov.

Organizacijam omogoča sledenje, kontrolo in vodenje računa za tiskanje in kopiranje. Implementacija rešitve zmanjša količino porabljenega papirja in črnih ter vzpostavi beleženje po uporabnikih in oddelkih. Deluje na vseh bolj razširjenih operacijskih sistemih za osebne računalnike: Windows, Linux, Mac OS. Uporabnike je mogoče ročno ali avtomatsko uvažati iz zunanjih podatkovnih baz. Omogoča izdelavo natančnih poročil o tiskanju. Na voljo je tudi spletni vmesnik za tiskanje iz operacijskih sistemov, za katere ni programske opreme ali gonilnikov za tiskanje.

Lastne strojne opreme ne ponujajo, vendar je na trgu kar nekaj izdelkov, ki so kompatibilni ali celo narejeni za PaperCut.

3.3. CZ Solution

CZ Solution je kanadsko podjetje, ki ponuja programsko opremo za kontrolo tiskanja. Pri implementaciji rešitev sodelujejo s podjetjem HP.

V programskem paketu je več modulov:

- CZ Print Job Tracker, strežniški del, ki skrbi za bazo uporabnikov in upravljanje tiskanja,
- CZ Print Release Station, programska oprema za prijavo uporabnikov in sprostitve tiskalnih opravil,
- CZ Copier Tracking System, programska oprema za nadzor kopiranja na MFP napravah,
- CZ Print Job Report, orodje za sestavljanje poročil.

Strežniški del teče na OS Windows. Sistem je razširljiv tako, da omogoča postavitev dodatnih strežnikov (slave server) na različnih lokacijah. Možno je kontrolirati tiskalnike, ki so priključeni na računalnike in dostopni preko protokola SMB ter tiskalnike z vgrajenim tiskalnim strežnikom. Uporabnike je mogoče uvažati iz Microsoftovega aktivnega imenika.

Podprto je tiskanje z odjemalcev z različnimi operacijskimi sistemi; Windows, Mac OS, Linux in Unix. Program za odjemalce omogoča predogled pred tiskanjem

Integracije s programsko opremo MFP naprav ne podpira. Namesto tega imajo v ponudbi dodatno strojno opremo za kopirne stroje, ki se poveže v omrežje (Slika 1).



Slika 1: Dodatni terminal za MFP naprave »Virtual Cash Controller 2«

Sistem za kontrolo tiskanja deluje na predplačniškem principu. Na voljo je tudi avtomat za plačevanje, ki se poveže s strežnikom in omogoča plačila z gotovino in različnimi karticami.

3.4. Izbira

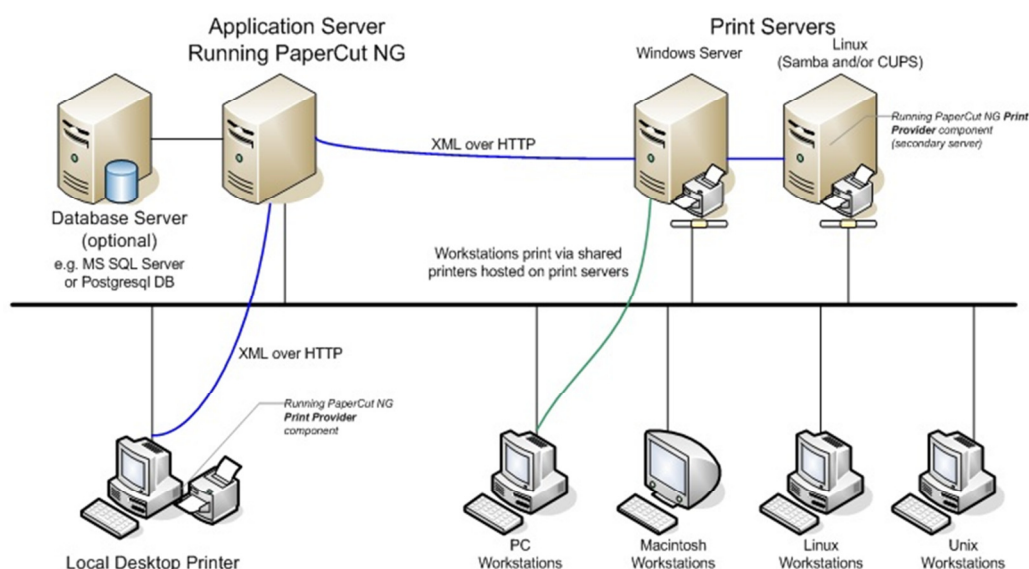
V MKL je bil izbran sistem PaperCut MF. Poleg cene in številnih funkcij so k odločitvi veliko prispevali še naslednji razlogi.

Izjemno pomembna je bila integracija z obstoječim sistemom za rezervacijo javnih računalnikov MyPC. Podjetje, ki razvija sistem za rezervacije, nudi dodatke, ki omogočajo povezovanje s Papercutom. Ima tudi večletne izkušnje z odpravljanjem težav in na splošno s tehnično podporo za sistem Papercut.

Prav tako je bila pomembna odprtost programske opreme Papercut. Čeprav ni odprtokodna rešitev, je dovoljeno veliko poseganja v delovanje sistema. Baza znanja (Knowledge Base) na spletni strani je odprta za vse, ne samo za ožji krog tehnične podpore. Administrator lahko sam spreminja večino parametrov, dodaja vsebine, spremeni izgled, razvije svoje programske skripte ali aplikacijo integrira z drugimi programi. Ker je programska oprema zelo razširjena, je tehnična podpora bolje organizirana, nekaj ponudnikov je tudi v Sloveniji.

4. Sistem za upravljanje tiskanja PaperCut MF

Aplikacija lahko teče na različnih operacijskih sistemih in omrežjih. Zaradi modularne zasnove omogoča hitro prilagoditev ali razširitev sistema. Primarni strežnik omogoča uporabo več tipov zunanjih podatkovnih baz. Sekundarni Papercut strežniki, ki tečejo na različnih OS, se lahko povežejo na primarni strežnik in s tem vključijo v sistem vse tiskalnike in naprave v organizaciji. Na Slika 2 je primer omrežja s primarnim strežnikom, sekundarnimi strežniki in delovnimi postajami.



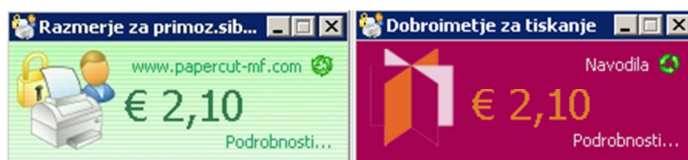
Slika 2: PaperCut modularna arhitektura strežnikov

Papercut vzdržuje lastno bazo uporabnikov in uporabniških skupin. Vse uporabniške podatke je možno uvoziti ročno s pomočjo CSV datotek. Poleg tega lahko strežnik avtentificira uporabnike in sinhronizira podatke iz zunanjih virov.

Za dostop do zunanjih virov uporabnikov je podprt protokol LDAP. Protokol je primarno namenjen za poizvedbe in urejanje podatkov v določenem imeniku. Novejše različice omogočajo varno povezavo zaščiteno s protokolom TLS [3], zato se LDAP pogosto uporablja tudi za avtentikacijo. LDAP strežnik je sestavni del sistemov za centralno administracijo omrežja, kot sta Microsoft Active Directory in Novell eDirectory ter je pogosto uporabljen za dostop do baz uporabnikov.

Celoten Papercut sistem je mogoče izčrpno prilagajati glede na potrebe posamezne organizacije. Prilagoditve je mogoče doseči z vgrajenimi nastavitvami (spletni vmesnik, konfiguracijske datoteke) in dodatnimi skriptami, ki razširijo nabor funkcij posameznega modula.

Uporabniški vmesniki podpirajo večjezičnost. Možno je prilagoditi stile, barvne sheme in zamenjati ali dodati logotipe organizacije tako na spletnem vmesniku, kakor tudi v programskih modulih za interakcijo z uporabniki (Slika 3).



Slika 3: Primer prilagoditve oblikovanja osnovnega okna programa za kliente

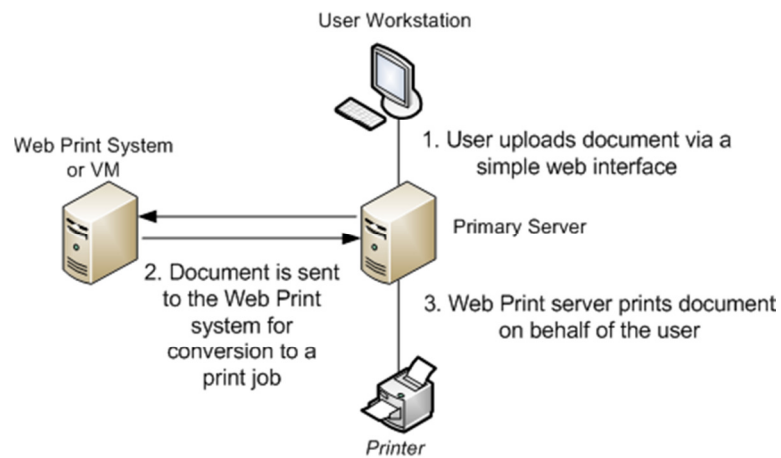
Podprta je integracija z razno strojno opremo. Omogoča priključitev postaj za plačevanje z gotovino in drugimi plačilnimi sredstvi. Predvsem je pomembna integracija z MFP napravami. Za avtentikacijo uporabnika pri napravi pred tiskanjem ali kopiranjem podpira:

- vgrajene aplikacije, ki tečejo na MFP napravah. V nekaterih primerih je na voljo posebna različica firmware-a;
- povezavo s posebnimi terminali, ki upravljajo MFP napravo. Obstajajo terminali za prijavo s pomočjo različnih formatov kartic (magnetni zapis, črna koda, RFID kartice, pametne kartice s čipom).

Za interakcijo z uporabniki je na voljo več vmesnikov:

- program za računalnike odjemalce (prikazuje stanje in omogoča prijavo ter potrditev tiskanja),
- program »sprostitvena postaja« (teče na za to namenjeni delovni postaji ali infoterminalu),
- spletni vmesnik,
- zunanji terminali in vgrajene aplikacije na MFP napravah.

Ena od posebnosti sistema Papercut je modul Web Print. Omogoča nalaganje dokumentov za tiskanje preko spletnega vmesnika za uporabnike. Uporabnik naložene dokumente nato sprosti iz čakalne vrste pri MFP napravi, na kateri se prijavi. Pri tem si program pomaga z dodatno posebno konfigurirano delovno postajo, ki vsebuje vse potrebne programe za odpiranje in tiskanje dokumentov v različnih formatih (Slika 4).



Slika 4: Odpiranje in tiskanje Webprint dokumentov s pomočjo dodatne delovne postaje

Ta način tiskanja je primarno namenjen tiskanju od doma ali iz druge lokacije. Prav tako je zelo uporaben, če je uporabnik na lokaciji pri tiskalniku, vendar želi tiskati iz lastne naprave (prenosnik, tablica, telefon...).

5. Obstoječe stanje

V MKL se je po združitvi več knjižnic leta 2006 vzpostavilo enotno WAN omrežje, v katerega so povezane vse poslovne enote. Omrežje ima topologijo zvezde. V vsaki enoti je usmerjevalnik, ki vzpostavi VPN povezavo s centralno lokacijo. Internetne povezave so po enotah različne. Večinoma se uporablja DSL povezave preko bakrenih linij, medtem ko imajo nekatere enote dostop preko optičnih vlaken. Maksimalne hitrosti prenosa se gibljejo med 100kb/s in 100Mb/s.

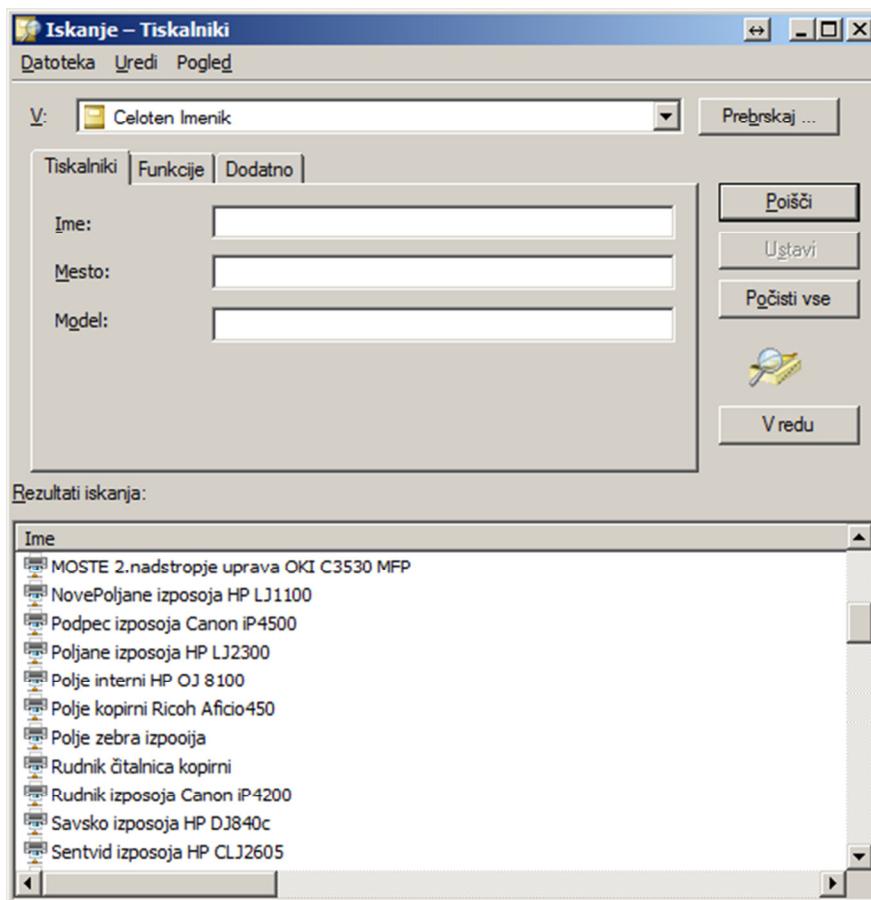
Na centralni lokaciji sta 2 fizična strežnika povezana v gručo, na katerih teče hipervizor VMware ESX. Na tej platformi deluje 22 virtualnih strežnikov. Med njimi tudi strežnik SQL in strežnik za tiskanje, na katerega smo kasneje namestili Papercut. V vsaki enoti je strežnik z operacijskim sistemom Windows, ki služi tudi kot tiskalniški strežnik. Večinoma so za to vlogo namenjeni starejši strežniki ali osebni računalniki z nameščenim OS Windows Server 2008.

Velika večina tiskalnikov je nameščena na tiskalniških strežnikih po enotah, vendar obstaja tudi nekaj A4 tiskalnikov, ki so priključeni neposredno na računalnik. Nanje se tiska izključno z računalnika, na katerega so priključeni, in ne preko omrežja. Tudi na teh tiskalnikih je treba spremljati statistiko tiskanja. Veliko je tudi lokalno priključenih posebnih naprav (tiskalniki za paragonske bloke, kartice, nalepke), ki so nameščene kot tiskalniki. Za te naprave ni treba spremljati statistike ali sploh uporabiti katerokoli od funkcij sistema za upravljanje tiskanja.

Trenutno se v knjižnici uporabljata 2 tipa multifunkcijskih naprav, na katerih je treba poleg tiskanja nadzorovati tudi kopiranje. To so starejši tiskalniki HP Color LaserJet 4730 in relativno moderne nove MFP naprave TOSHIBA e-STUDIO2540C. V prihodnosti bo zaradi ekonomičnosti zamenjanih več posameznih kopirnih strojev in tiskalnikov. V nekaterih konkretnih primerih lahko MFP naprava nadomesti do 4 dosedanje naprave (kopirni stroj, skener, laserski tiskalnik, barvni brizgalni tiskalnik).

Konfiguracija delovnih postaj je standardizirana za različne kategorije (za zaposlene, javni računalniki, infoterminali, prenosniki za prireditve...). Uporabnike, računalnike, tiskalnike in druge vire se centralno upravlja s pomočjo aktivnega imenika (Active Directory).

V MKL so vsi tiskalniki, ki so deljeni v omrežju, zapisani tudi v aktivni imenik. Zaposleni uporabijo Microsoftovo tehnologijo Point-and-Print, da si po potrebi sami namestijo tiskalnike na svoj uporabniški profil na kateremkoli računalniku. Za uporabnike je postopek namestitve tiskalnika enostaven, treba je samo slediti čarovniku in izbrati tiskalnik iz imenika (Slika 5).



Slika 5: Seznam tiskalnikov v aktivnem imeniku

Po izbiri tiskalnika čarovnik najprej preveri, če je na ciljnim računalniku že nameščen pravi gonilnik in ga po potrebi prenese s tiskalnega strežnika ter ga namesti. Nato ustvari novo instanco tiskalnika v uporabniškem profilu in prenese privzete nastavitve za tiskanje s strežnika [4].

Vsak omrežni tiskalnik ima v aktivnem imeniku definirane dostopne pravice za določene uporabnike in skupine. Zaposleni imajo dovoljenje za tiskanje na vseh tiskalnikih v organizaciji, medtem ko obiskovalci knjižnice lahko vidijo samo določene, njim namenjene tiskalnike. V uporabniškem profilu za obiskovalce na javnih računalnikih so že nameščeni tiskalniki iz lokalne enote knjižnice, ki so jim na voljo.

5.1. Javni računalniki

Za rezervacije, nadzor in revizijo uporabe javnih računalnikov, se v MKL uporablja aplikacija MyPC. Omogoča prijavo obiskovalcev knjižnice na javnih računalnikih.

Aplikacija je sestavljena iz več modulov:

- **Strežnik s podatkovno bazo uporabnikov** uvaža in hrani podatke o uporabnikih in računalnikih.
- **Spletni vmesnik** omogoča administratorjem in osebju knjižnice upravljanje z računalniki in uporabniki. Administratorji imajo možnost pregleda zgodovine uporabe. Članom knjižnice je na voljo funkcija rezervacije termina uporabe javnega računalnika preko spleta.
- **Odjemalski program** teče na delovni postaji in avtentificira uporabnika na strežniku MyPC. Če ima uporabnik dovoljenje za uporabo računalnika, se izvede prijava v Windows uporabniški profil posebnega uporabnika. V MKL se za ta namen uporablja samo en uporabnik iz aktivnega imenika. Po prijavi program teče v ozadju ter po pretečenem času rezervacije uporabnika odjavi.
- **Dodatek za generiranje začasnih poverilnic** je spletna stran, ki po vpisu uporabniških podatkov v obrazec, generira novo uporabniško ime in geslo, ter ju v posebnem formatu zapiše v tekstovno datoteko. Iz te datoteke MyPC uvozi uporabniške podatke. Podatki o uporabniku iz spletnega obrazca se zapišejo tudi v dnevniško datoteko, ki je dostopna v primeru kasnejše revizije uporabe javnih računalnikov. Dodatek omogoča knjižničarjem, da ustvarijo začasna uporabniška imena za goste, ki niso včlanjeni v knjižnico.

Pri prijavi uporabnika v javni računalnik ali spletni vmesnik za rezervacijo strežnik MyPC izvede poizvedbo 3 različnih virov:

- **Aktivni imenik** se uporablja za avtentikacijo zaposlenih v knjižnici. Če se prijavi uporabnik iz določene skupine iz aktivnega imenika, ima tudi administratorske pravice v aplikaciji MyPC. Uporabniška imena so v formatu »ime.priimek«.
- **Baza članov knjižnice** je del sistema COBISS. Omogoča poizvedbe preko protokola LDAP. Iskanje po podatkovni bazi se izvaja s pomočjo 7-mestne članske številke, ki predstavlja uporabniško ime v MyPC. Strežnik LDAP dovoli avtentikacijo aktivnih uporabnikov knjižnice (tistih, ki niso blokirani in jim ni poteklo članstvo).
- **Datoteka začasnih uporabnikov** je tekstovna datoteka, ki se polni s pomočjo spletne strani za generiranje začasnih uporabniških podatkov. Uporabniški podatki so veljavni do konca delovnega dne, nakar se datoteka prepíše.

Pri uporabi LDAP protokola (aktivni imenik ali baza članov knjižnice) se prijava uporabnika izvede v dveh fazah:

- Program MyPC se poveže na LDAP strežnik in se prijavi (izvede ukaz BIND) z uporabniškim imenom in geslom, ki ju je posredoval uporabnik.
- Če je avtentikacija uporabnika uspešna, se program prijavi na LDAP strežnik s posebnim uporabniškim imenom in geslom ter izvede iskanje uporabnika (ukaz SEARCH). MyPC vrnjene podatke (ime, priimek, članstvo v skupini) vpiše ali posodobi v lastni bazi.

Povezava na zunanjo bazo uporabnikov preko LDAP protokola omogoča prijavo z enotnimi uporabniškimi podatki, ki so veljavni tudi v drugih aplikacijah. Podatki so ažurni ob vsaki prijavi. Gesla se hranijo samo na centralnem strežniku.

6. Implementacija sistema v knjižnici

Namestitev sistema Papercut smo razdelili na več delov. Za programsko opremo smo večinoma uporabili obstoječe strežnike in računalnike. Po namestitvi strežnikov smo prilagodili uporabniške vmesnike, pripravili program za odjemalce in povezali primarni strežnik z bazami uporabnikov. Na koncu smo namestili in povezali tiskalnike ter MFP naprave. Implementirali smo tudi funkcijo Web Print za tiskanje preko spletnega vmesnika.

6.1. Namestitev primarnih in sekundarnih PaperCut strežnikov

Strežniški program Papercut smo namestili na vse strežnike v organizaciji, ki imajo nameščene tiskalnike. Na centralni lokaciji smo namestili primarni strežnik, na vseh ostalih pa sekundarne strežnike (print provider). Za podatkovno bazo smo uporabili Microsoft SQL Server 2008, ki je bil že nameščen na enem od strežnikov na centralni lokaciji. Podatkovno bazo smo definirali v konfiguracijski datoteki primarnega strežnika (Koda 1).

```
database.type=SQLServer  
database.driver=net.sourceforge.jtds.jdbc.Driver  
database.url=jdbc:jtds:sqlserver://db01/papercut  
database.username=papercutDBuser  
database.password=DfefFD%454ERFsdfer#67
```

Koda 1: Definicija povezave za podatkovno bazo na primarnem strežniku

Sekundarni strežniki omogočajo kontrolo tiskalnikov, medtem ko nimajo lastne baze uporabnikov ali uporabniškega vmesnika. Pri namestitvi sekundarnih strežnikov je bilo treba v konfiguracijsko datoteko sekundarnih strežnikov vpisati naslov primarnega Papercut strežnika (Koda 2).

```
ApplicationServer=printsrv.mklj.local  
ApplicationServerPort=9191
```

Koda 2: Naslov primarnega strežnika v konfiguracijski datoteki sekundarnega strežnika

6.2. Program za računalnike odjemalce

Program za odjemalce (Client Tool) se zažene ob prijavi uporabnika na računalnik in se poveže na primarni PaperCut strežnik. S tem strežnik pridobi informacijo o uporabniku in dovoli tiskanje, če so izpolnjeni pogoji (dovoljenja uporabnika, dobroimetje,...). Program v glavnem oknu sporoča uporabniku stanje dobroimetja. Pred tiskanjem se odpre pogovorno okno, kamor uporabnik vpiše geslo in potrdi tiskanje.

Navadno se računalnik s protokolom SMB (Windows File Sharing) poveže na primarni PaperCut strežnik in zažene program za kliente. V našem primeru je bil ta pristop problematičen, ker je na nekaterih lokacijah zelo počasna internetna povezava in je po prijavi trajalo tudi do 15 minut, preden se je program zagnal. Zato smo s pomočjo Group Policy in zagonske skripte prekopirali vse potrebne datoteke za zagon programa na lokalni disk računalnika. Zagonska skripta (batch datoteka, Koda 3) se izvede na vseh javnih računalnikih pri vsakem zagonu. Datoteke kopira samo, če na ciljnim mestu še ne obstajajo.

```
@echo off
xcopy "\\mk1j.local\gp\GP files\papercut_client\*" "%programfiles%\ITS\papercut_client\*" /D /E /Y
regedit /s "%programfiles%\ITS\papercut_client\set_papercut_path.reg"
```

Koda 3: Zagonska skripta za javne računalnike

Program za odjemalce po prijavi uporabnika zažene aplikacija za nadzor uporabe javnih računalnikov MyPC, ki je naložena na vseh javnih računalnikih in vsebuje funkcijo za zagon PaperCut odjemalca, tako da se odjemalec prijavi s pravilnim uporabniškim imenom. Treba je bilo spremeniti pot do programa v registru, tako da je kazala na lokacijo datotek na lokalnem računalniku (Koda4). To smo izvedli z isto zagonsko skripto, s katero smo kopirali datoteke.

```
Windows Registry Editor Version 5.00
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\ITS\MyPC-PCut]
"USE_MYPC_Pcut"="True"
"PATH"="C:\\Program Files\\ITS\\MyPC-PCut"
"SCRAM_FILE_PATH"="C:\\Program Files\\ITS\\papercut_client\\pc-scram.txt"
"PC_CLIENT_PATH"="C:\\Program Files\\ITS\\papercut_client\\win\\pc-client.exe"
```

Koda 4: Sprememba poti do programa v registru

Pred distribucijo datotek na javne računalnike smo s pomočjo nastavitvev na strežniku, konfiguracijske datoteke programa za kliente in slike z logotipom, spremenili grafično podobo okna (Slika 3: Primer prilagoditve oblikovanja osnovnega okna programa za kliente).

6.3. Povezava z bazami uporabnikov in uvoz

Paprecut je bilo treba konfigurirati in povezati z zunanjimi bazami tako, da omogoča prijavo več skupinam uporabnikov. Za skupino uporabnikov, ki predstavlja člane knjižnice, smo omogočili prijavo na spletni vmesnik PaperCut in vse MFP naprave z uporabniškim imenom (članska številka v knjižnici) in svojim geslom. Poleg tega smo za to skupino uredili tudi prijavo z RFID člansko izkaznico.

Aplikacija za rezervacijo računalnikov je imela že vključena 2 dodatna programa za integracijo s PaperCut sistemom:

- modul za posredovanje pri avtentikaciji,
- modul za uvoz podrobnosti uporabnika iz podatkovne baze MyPC.

V PaperCut nastavitvah je bilo treba vpisati pot do omenjenih programov (Slika 6).

| | |
|--|--|
| <p>Sync Source</p> <p>The sync source defines where users and groups are imported from.</p> <p>Users are automatically imported. Groups are managed via the top-level Groups tab.</p> | <p>Primary sync source</p> <p>Custom program</p> <p>Custom user program C:\Program Files (x86)\Cire Server\ITSCire_PaperCut_UserSyn</p> <p>Custom auth program C:\Program Files (x86)\Cire Server\ITSCire_PaperCut_Auth.exe</p> <p>Import users from [All Users] Change Group</p> |
| <p>Secondary Sync Source (Advanced)</p> <p>A secondary sync source is used to define a separate, independent source of users and groups. These are merged with the primary source.</p> <p>More Information...</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Enable secondary sync source</p> <p>LDAP</p> <p>LDAP Documentation</p> <p>LDAP Server Type Standard (Unix/Open Directory)</p> <p>LDAP server address izumc3.izum.si</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Use SSL (Must be supported by LDAP server)</p> <p>Base DN ou=mkl,dc=izum,dc=si</p> <p>Admin DN cn=EzMkl,ou=EzProxy,dc=izum,dc=si</p> <p>Admin password ●●●●●●●●</p> <p>Import users from [All Users] Change Group</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Update the users' unique card/identity number from the AD/LDAP field</p> <p>uidNumber (An LDAP attribute name. The default is 'employeeNumber'. More Information...)</p> <p><input type="checkbox"/> (Advanced) Apply regular expression to extract card number</p> |

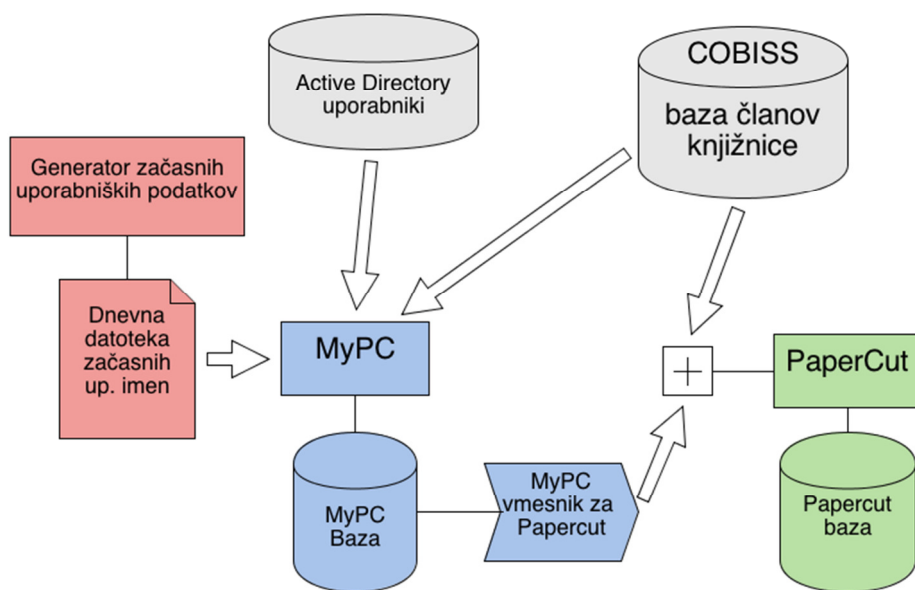
Slika 6: PaperCut nastavitve za uvoz in avtentikacijo uporabnikov

Povezava s programom MyPC je omogočila prijavo v vse Papercut vmesnike vsem uporabnikom iz treh virov (baza članov knjižnice, AD, začasni uporabniki). Dodatno je bilo treba poskrbeti za prijavo z RFID kartico.

Na nekatere MFP naprave se lahko uporabnik prijavi s pomočjo RFID članske izkaznice Urbana brez vnosa uporabniškega imena in gesla. Številka, ki je zapisana na čipu kartice, ni enaka številki člana

knjižnice, ki se obravnava kot uporabniško ime. MyPC v osnovi ne omogoča upravljanja s tem dodatnim podatkom. Program je precej zaprt in upravljavcem ne omogoča obsežnejšega popravljanja, zato predelava ni bila možna. Testirali smo dve rešitvi, ki obideta ta problem:

- Številko RFID kartice je možno uvoziti v uporabniško bazo MyPC kot katerokoli od preddefiniranih polj, ki se ne uporabljajo in ostajajo prazna (npr. polje za e-poštni naslov). Strežnik Papercut lahko nastavimo tako, da ob prijavi uporabnika s kartico izvede dodatno poizvedbo SQL v zunanji podatkovni bazi in pridobi pravilno uporabniško ime.
- Papercut omogoča avtentikacijo in uvoz uporabnikov iz dveh virov. Če je primarni vir uporabniška baza MyPC, je možno kot sekundarni vir nastaviti direktno LDAP povezavo na COBISS bazo članov knjižnice. V primeru da je možno uporabnika avtentificirati pri obeh virih, strežnik PaperCut v svoji bazi združi podatke uporabnika iz obeh virov (Slika 7). Na ta način je mogoče pridobiti vse podatke z LDAP strežnika (vključno s številko kartice), medtem ko so ostali viri uporabnikov dosegljivi preko baze MyPC.



Slika 7: Viri uporabniških podatkov

Odločili smo se za drugo možnost, ker za to ni bil potreben nikakršen poseg v delovanje programa MyPC. V Papercut nastavitvah za sinhronizacijo smo omogočili avtentikacijo uporabnika iz sekundarnega vira in vnesli podatke za povezavo na LDAP strežnik. Določiti je bilo treba ime polja na LDAP strežniku, iz katerega se uvažata podatek o članski kartici. V tem primeru je to polje »uidNumber« v COBISS bazi uporabnikov (Slika 8).

| Attribute Description | Value |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>objectClass</i> | <i>eduPerson (auxiliary)</i> |
| cn | Šibau Primož |
| eduPersonEntitlement | |
| eduPersonPrimaryAffiliation | |
| givenname | Primož |
| mail | test@test.test |
| name | Primož |
| surname | Šibau |
| title | |
| uid | 5034790 |
| uidNumber | 36063244979214596 |
| <i>groupOfNames</i> | |

Slika 8: Podatki o uporabniku iz LDAP strežnika

Ena od knjižnic je predhodno že uporabljala enostavnejši program za upravljanje tiskanja. Nekaj uporabnikov je imelo veljavno dobroimetje na računu. Seznam uporabnikov (članskih števil) in znesek dobroimetja smo izvozili iz programa. Iz seznama smo pobrisali uporabnike brez dobroimetja in preostanek shranili v CSV datoteko. Datoteko smo nato uvozili v Papercut.

V bazi uporabnikov Papercut se hranijo uporabniški podatki in stanje na računu za vse uporabnike, ki so se vsaj enkrat prijavili v sistem Papercut preko spletnega vmesnika katere od MFP naprav ali pa so bili uvoženi s pomočjo CSV datoteke. Zaradi protokolov za avtentikacijo gesla uporabnikov niso shranjena v bazi.

6.4. Postaje za sprostitev tiskanja in predplačniško kopiranje

V večjih knjižnicah se uporabljajo MFP naprave, na katerih je bilo treba omogočiti avtentikacijo uporabnikov, sprostitev čakajočih tiskalnih opravil za vsakega uporabnika ter spremljanje in zaračunavanje kopiranja. Na novejših MFP napravah je bilo možno uporabiti vgrajen uporabniški vmesnik, medtem ko smo na starejših uporabili dodatno strojno opremo.

Obstaja tudi program Papercut Release Station za namenski računalnik za sproščanje opravil, ki je praviloma nameščen v okolici tiskalnika. Te možnosti nismo implementirali, ker se trenutno ni pokazala potreba po taki postaji na nobeni lokaciji.

6.4.1. Namestitev dodatne postaje Copicode

V MKL so v uporabi MFP naprave HP Color LaserJet 4730. Ta model ni neposredno združljiv s Papercutom, vendar ima vgrajen razširitveni vmesnik FIH. HP vgrajuje vmesnik FIH (Foreign Interface Harness) v svoje večje MFP naprave. Ta omogoča dostop do parametrov kopiranja in kontrolo dostopa s pomočjo zunanje naprave.

Na MFP naprave smo namestili in priključili dodatne terminale Copicode-IP (Slika 9), ki omogočijo prijavo uporabnikov in sprostitev opravil na MFP napravi. Na tiskalnik se priključi preko vmesnika FIH in ethernet vrat, na omrežje prav tako prek etherneteta. Terminal ima za interakcijo z uporabniki dvovrstični LCD zaslon in tipkovnico s številkami, črkami in nekaj funkcijskimi tipkami.



Slika 9: Dodatni terminal Copicode IP

Po vpisu omrežnih podatkov se terminal samodejno prijavi na Papercut strežnik. Vse ostale nastavitve je mogoče spreminjati v Papercut administratorskem vmesniku. Nastavili smo parametre za zaznavanje barvnega in dvostranskega kopiranja ter izbrali iz katerih čakalnih vrst je dovoljeno tiskati na to napravo. Papercut za zunanje naprave nima na voljo izbire jezikov, zato je bilo treba parametre, ki se izpisujejo na zaslonu terminala, prevesti v slovenščino (Slika 10/Slika 12).

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------|--------|--------|
| ext-device-msg.acct-select-prompt(1) | Izbira racuna: | Update | Remove |
| ext-device-msg.acct-type-1-name | Osebno | Update | Remove |
| ext-device-msg.acct-type-2-name | Skupno | Update | Remove |
| ext-device-msg.balance | Stanje | Update | Remove |
| ext-device-msg.card-new-pin-prompt | Vnos novega PIN | Update | Remove |
| ext-device-msg.card-pin-prompt | Vnos PIN | Update | Remove |
| ext-device-msg.login-prompt | Uporabniško ime | Update | Remove |
| ext-device-msg.password-prompt | Geslo | Update | Remove |
| ext-device-msg.welcome-line-1 | DOBRODOSLI | Update | Remove |
| ext-device-msg.welcome-line-2 | Vpis podatkov | Update | Remove |

Slika 10: Prevod parametrov, ki se izpisujejo na prikazovalnik terminala Copicode IP

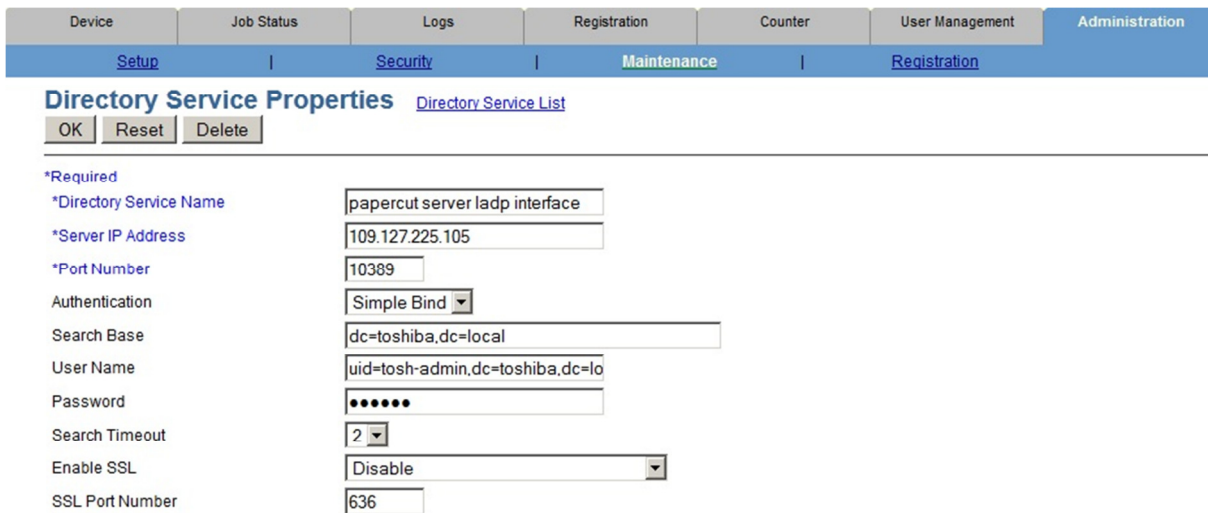
6.4.2. Namestitev na tiskalniku z vgrajeno podporo

Na novih multifunkcijskih napravah TOSHIBA e-STUDIO2540C smo omogočili avtentikacijo z uporabniškim imenom in s pomočjo RFID članske izkaznice. Uporabili smo čitalec kartic Elatec TWN3, ki se priključi na USB vrata na tiskalniku (Slika 11).

Tiskalnik se s strežnikom Papercut poveže preko LDAP in SNMP protokolov.

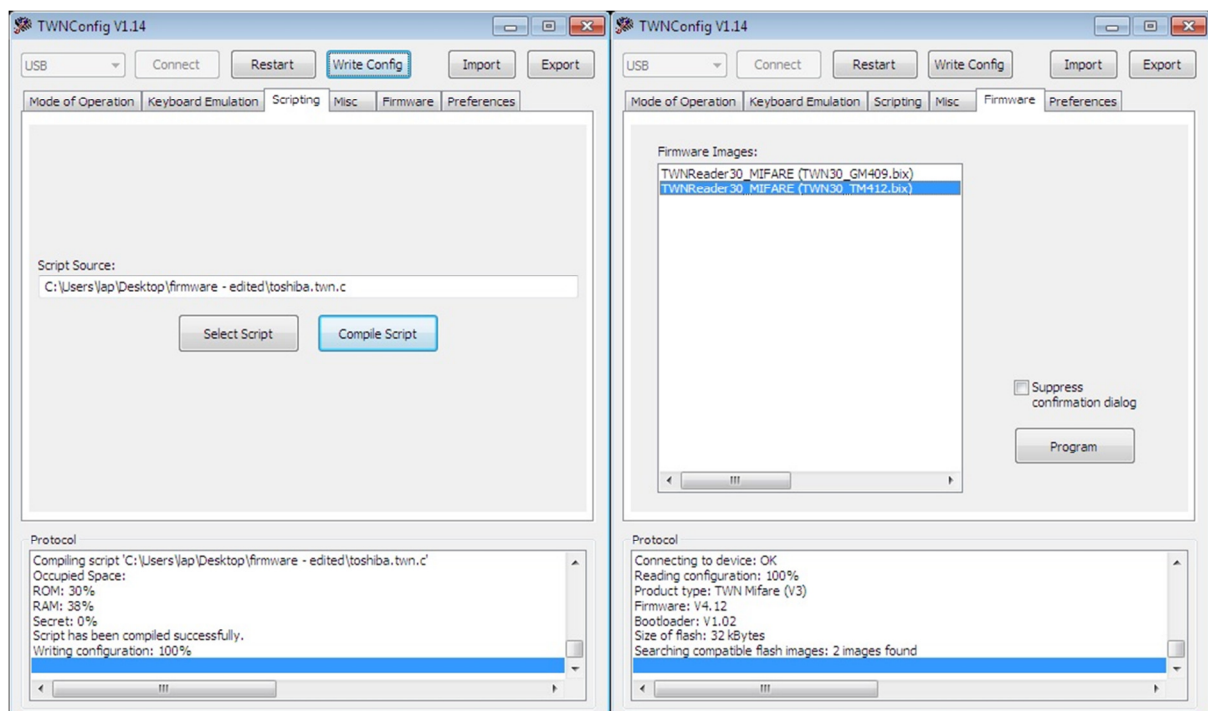
Za povezavo s Papercut sistemom je bilo treba na tiskalniku:

- omogočiti in nastaviti SNMP servis,
- omogočiti EWB (Embedded Web Browser) in vpisati povezavo na Papercut web strežnik,
- nastaviti LDAP klienta (Slika 11),
- nastaviti obvezno prijavo za dostop do menija za kopiranje ali tiskanje,
- popraviti dovoljenja na tiskalniku za Papercut uporabnike,
- omogočiti prijavo s pomočjo kartice in nastaviti parametre za USB čitalnik kartic.



Slika 11: Nastavitve za LDAP odjemalca na tiskalniku Toshiba e-STUDIO2540C

Čitalnik RFID kartic je bilo treba pred uporabo še konfigurirati, da je bil kompatibilen s tiskalnikom in formatom članske številke. Naložena je bila posebna različica firmware in izbran način komuniciranja preko navideznih COM vrat.



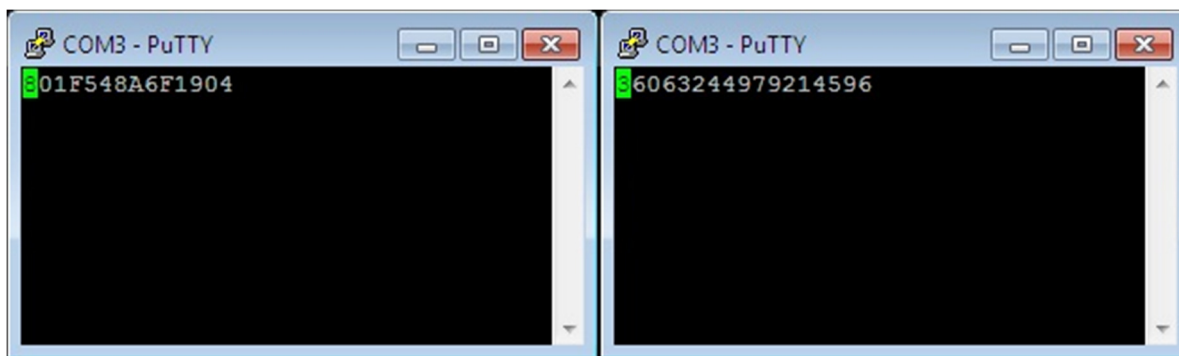
Slika 12: Nalaganje firmware-a in zapis nove programske skripte na čitalec kartic Elatec TWN3

Čitalnik je pošiljal številko RFID kartice v šestnajstiškem formatu, medtem ko je v bazi uporabnikov vpisana v desetiškem formatu. Popraviti je bilo treba programsko skripto čitalnika in naložiti nov program (Slika 12). Za spremembo formata številke kartice, smo uporabili funkcijo HostSendDec namesto HostSendHex (Koda 5). Rezultat je viden na Slika 13. Na enak način smo naložili program in pripravili vse RFID čitalnike, ter jih montirali na MFP naprave.

```
// No transponder found up to now
TagType = TAGTYPE_NONE;
while (TRUE)
{
    // Search a transponder
    if (TagSearch(ID,IDBitCnt,TagType))
    {
        // Calculate number of bytes
        IDByteCnt = (IDBitCnt+7)/8;
        // Modify ID, as required by the host. Currently, there is only one rule, which
        // is for Mifare
        switch (TagType)
        {
            case TAGTYPE_MIFARE:
                // Swap ID. This is known to be necessary for Mifare Classic in order
                // to be compatible to e-BRIDGE ID Gate, Model: KP-2005
                SwapBytes(ID,IDByteCnt);
                break;
        }
        // Is this transponder new to us?
        if (TagType != LastTagType || IDByteCnt != LastIDByteCnt || !CompBytes(ID,LastID,MAXIDBYTES))
        {
            // Yes! Sound a beep
            Beep(BEEPHIGH);
            // Turn off the green LED
            LEDSet(GREEN,OFF);
            // Let the red one blink
            LEDSet(RED,BLINK);
            // Save this as known ID
            CopyBytes(LastID,ID,MAXIDBYTES);
            LastIDByteCnt = IDByteCnt;
            LastTagType = TagType;

            // Send ID with appropriate number of digits and in appropriate format
            HostSendHex(ID,LastIDByteCnt*8,LastIDByteCnt*2);
            // Send carriage return
            HostSendChar('\r');
        }
        // (Re-)start a timeout of two seconds
        StartTimer(0,20);
    }
}
```

Koda 5: Izvleček programa za RFID čitalnik



Slika 13: Ista RFID kartica prebrana pred in po spremembi formata

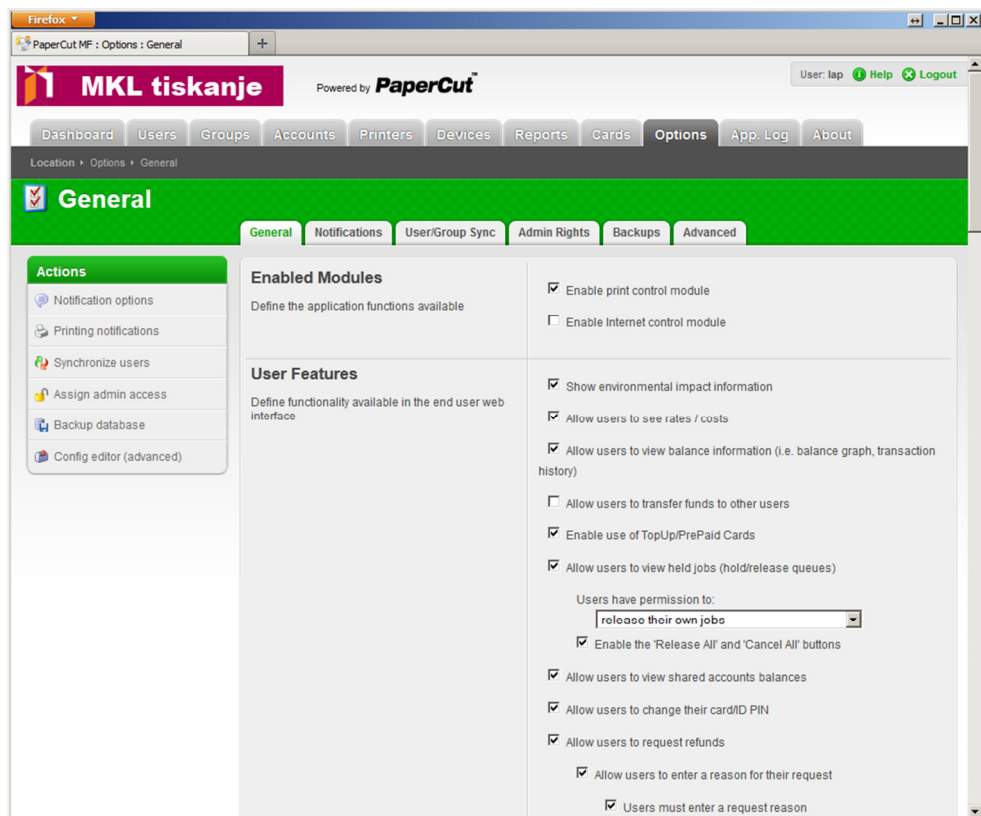
6.5. Spletni vmesnik

Del primarnega strežnika PaperCut je spletni strežnik. Vso tekočo administracijo in večino začetnih nastavitev je mogoče upravljati preko spletnega vmesnika.

Pravice za uporabo funkcij v vmesniku za administracijo smo določili glede na članstvo v skupini. Uporabniki se delijo na tri nivoje:

- administratorji (oddelek za informatiko) - polni dostop
- zaposleni v knjižnici - majo dostop do urejanja podatkov in spremembo stanja dobroimetja uporabnikov, možnost ročne sprostitve opravil iz tiskalne vrste.
- obiskovalci (stranke) - imajo na voljo posebno obliko spletnega vmesnika, ki jim dovoli vpogled v svoj uporabniški račun, napolnitev dobroimetja in tiskanje preko spleta (Web Print)

Spletni vmesnik je glavno orodje, ki administratorjem omogoča spremembo nastavitev, dodajanje tiskalnikov, uvoz uporabnikov, vnos novih vrednostnih bonov, izpis raznih poročil, pregled dnevnikov in drugo (Slika 14).



Slika 14: Spletni vmesnik za administracijo

Dostop do vmesnika za administracijo smo omogočili tudi vsem zaposlenim v knjižnici, vendar z omejenimi dovoljenji. Zaposleni imajo dostop do funkcij za:

- sprostitvev opravil v tiskalni vrsti (Slika 20) ter
- povračilo dobroimetja uporabniku v primeru reklamacij (pogost primer je slab tisk, ko zmanjkuje črnila).

6.5.1. Vmesnik za uporabnike

Končni uporabniki se lahko prijavijo na spletni vmesnik s svojo člansko številko in geslom. Na spletni strani so na voljo informacije in opravila:

- Trenutno stanje dobroimetja,
- Statistika: število natisnjenih strani, zgodovina tiskanja in stanja na računu,

- Cenik za barvni ali črni tisk na vsakem tiskalniku,
- Vnovčitev predplačniškega bona,
- Sprostitev čakajočih tiskalniških opravil,
- Meni Web Print.

Vmesnik je deloval brez posebnih nastavitev. Strežnik avtomatsko naloži spletno stran za končne uporabnike, če prijavljeni uporabnik nima nastavljenih dodatnih pravic za administracijo.

Za boljšo uporabniško izkušnjo smo poskusili čim bolj poenotiti izgled vseh modulov programa. Prilagodili smo barvno shemo strani, tako da smo popravili CSS datoteke, ki jih uporablja spletna stran. Zamenjali smo tudi vse slike z logotipi knjižnice. Rezultat je prikazan na Slika 15.

The screenshot shows a web browser window with the title 'PaperCut MF : Čakajoča Opravila za Sprostitev - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'papercut.mkj.si:9191/app'. The page features the PaperCut logo and a user login status 'Logged in as: 5034790'. A sidebar on the left contains navigation links: 'Skupaj razmerja', 'Obnovitev Kartice', 'Zgodovina Transakcij', 'Zadnje tiskalniška opravila', 'Čakajoča Opravila za Sprostitev', 'Spremeni nastavitve', 'Web Print', and 'Izpis'. The main content area displays a message: 'Opravila, ki čakajo na odobritev pred tiskanjem so na spodnjem seznamu:'. Below this are buttons for 'Sprosti vse', 'Prekliči vse', and 'Osveži zdaj', along with a checked checkbox for 'Samodejno osveži (Osveži v: 40)' and the text 'Vaše razmerje: € 5,00'. A table lists the pending jobs:

| | Potrdi | Čas | Tiskalnik | Dokument | Odjemalec | Strani | Stroški | Dejanje |
|---|--------|------------------------|--|------------|-----------------|--------|---------|-------------------------|
| ⌵ | | 17.11.2012 11:28:49 | printsrv\u černobeli HP CLJ4730 MFP | test2.pdf | 109.127.225.179 | 1 | € 0,10 | [natisni] [prekliči] |
| ⌵ | | 17.11.2012 11:28:22 | printsrv\u černobeli HP CLJ4730 MFP | test1.docx | 109.127.225.179 | 1 | € 0,10 | [natisni] [prekliči] |

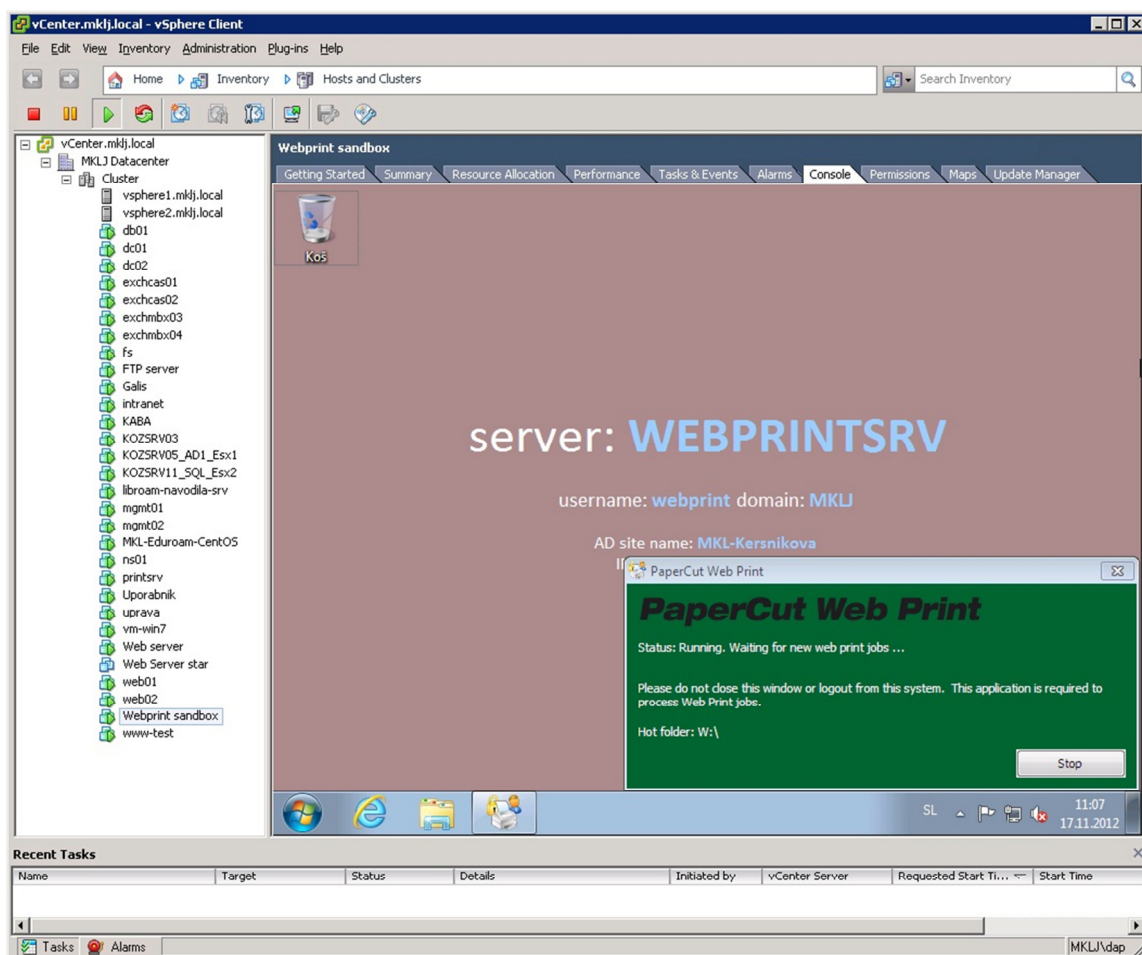
Slika 15: Prilagojena barvna shema na spletnem vmesniku za uporabnike

6.6. Web Print

Web Print je programski modul, ki omogoča uporabo zunanje programske opreme za pretvorbo raznih formatov datotek v tiskalniške posle.

Za pretvorbo se lahko uporabi programe nameščene na računalniku, kjer se izvaja primarni PaperCut strežnik. V tem primeru je Web Print omejen na format PDF, zato smo se odločili za drug način, pri katerem se pretvorba dokumentov izvede na za to namenjenem računalniku (Slika 4: Odpiranje in

tiskanje Webprint dokumentov s pomočjo dodatne delovne postaje). Na isti hipervizor, kjer teče primarni Papercut strežnik, smo dodali še en virtualni računalnik (Slika 16). Naložili smo OS Windows 7 ter programe Adobe PDF Reader in Microsoft Office.



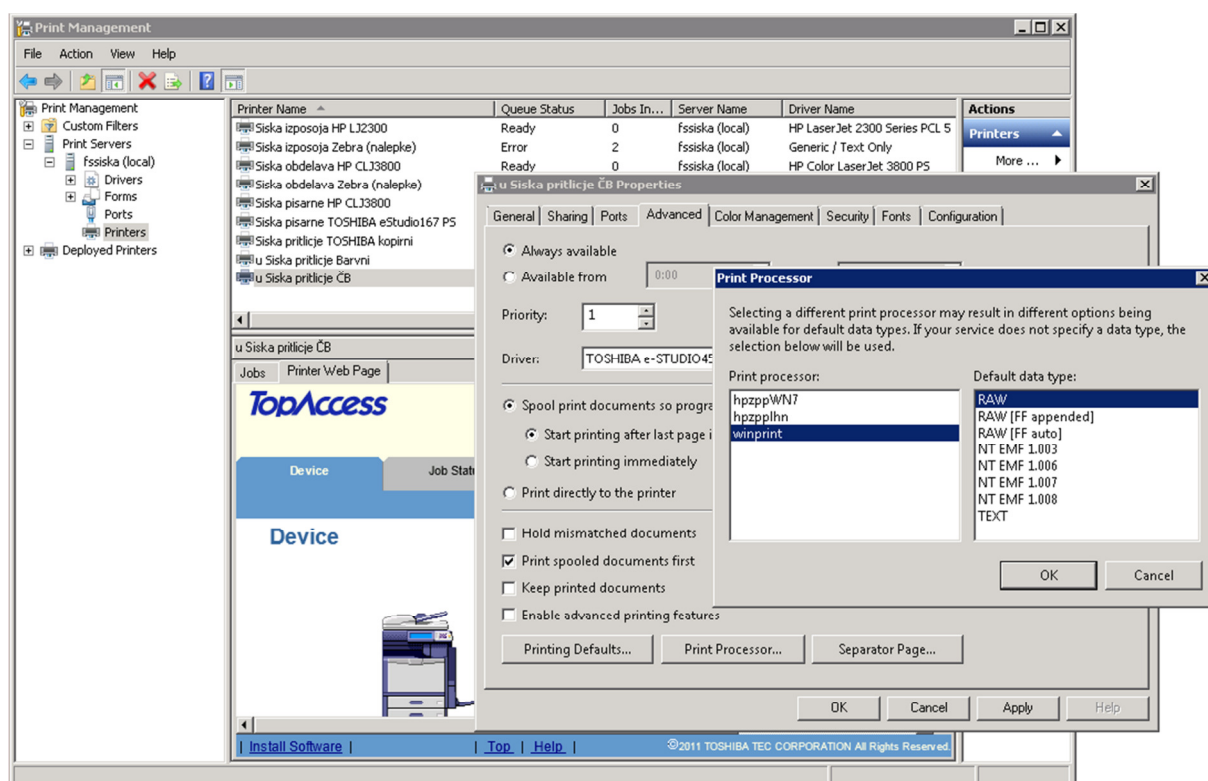
Slika 16: Posebna delovna postaja za tiskanje datotek naloženih na Web Print spletni vmesnik

Dostop do mape na strežniku, kamor se shranjujejo datoteke za tiskanje, smo zagotovili s pomočjo protokola SMB (Windows file sharing). Nastavili smo avtomatsko prijavo uporabnika na delovno postajo in avtomatski zagon programa Papercut Web Print, ki sproži tiskanje naloženih dokumentov. Na koncu smo še dodali vse tiskalnike, na katere lahko uporabniki tiskajo preko Web Print spletnega vmesnika.

6.7. Namestitev tiskalnikov

Na strežniku v vsaki enoti smo namestili dodatno instanco vsakega tiskalnika, namenjeno za obiskovalce knjižnice, ki tiskajo iz javnih računalnikov. V primeru barvnega tiskalnika smo namestili 2 dodatni instanci za obiskovalce. Za to je več razlogov:

- Papercut za pravičen izračun cene tiskanja zahteva specifične nastavitve na tiskalnikih, ki so nameščeni na OS Windows. Izklopiti je treba dodatne funkcije tiskanja (advanced printing features) in uporabiti tiskalni procesor winprint [5] (Slika 17).
- Nekatere nastavitve v Papercut se vezane na tiskalnik in ne na uporabniško skupino. To pomeni, da na isti instanci tiskalnika ni mogoče uporabiti drugačnih nastavitvev za zaposlene in obiskovalce. Tak primer je potrditveno okno na Slika 19, ki smo ga omogočili samo na instancah za obiskovalce.
- Zaposleni imajo na tiskalnikih pravice za urejanje dokumentov v čakalni vrsti (brisanje opravil v primeru napake). Če je instanca tiskalnika namenjena samo zaposlenim, je v vrsti manjše število čakajočih tiskalnih opravil in je upravljanje z vrsto lažje.



Slika 17: Nastavitve tiskalnika za obiskovalce

Instance tiskalnikov, namenjenim uporabnikom knjižnice, smo poimenovali z začetno črko u. Popravili smo nastavitve tiskalne vrste, pravice, deljenje v omrežju in privzete nastavitve tiskanja. V

nastavitvah Papercut smo omogočili potrditveno okno, ki ga na računalnikih prikaže program za odjemalce (Slika 19).

Pri barvnih tiskalnikih smo dodali še eno instanco, ki je konfigurirana enako, vendar ima kot privzeto nastavitev izbran samo črn tisk. Problem je, da večina brskalnikov s privzetimi nastavitvami doda URL v modri barvi v glavo strani, tudi če je izbrana spletna stran v črni barvi. Dodatna instanca tiskalnika omogoča uporabniku pretvorbo barvnih dokumentov v črno-bel format samo z izbiro tiskalnika, brez dodatnih nastavitev.

7. Pregled delovanja sistema in ugotovitve

Papercut se v MKL uporablja že nekaj mesecev. Vzpostavljena so pravila za uporabo in cenik. Cenik tiskanja je za zdaj enoten na vseh tiskalnikih in sicer:

- 10 centov za črno-belo stran in
- 20 centov za barvno stran.

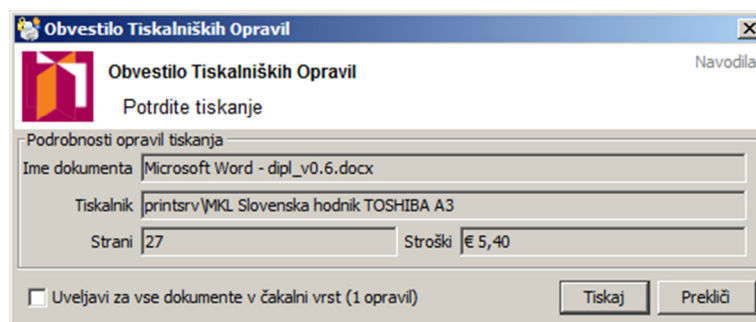
Vsi uporabniki, zaposleni in obiskovalci, ki želijo tiskati, morajo biti avtenticirani v sistemu Papercut. Zaposleni nimajo nastavljene nobene omejitve, se pa beleži statistika (znesek na računu je negativen). Obiskovalci se morajo pred prvim tiskanjem prijaviti na spletni vmesnik in naložiti dobroimetje.

V sistemu Papercut se vodijo 13-mestne kode, ki se lahko uporabijo za naložitev dobroimetja na uporabnikov račun. Oddelek za informatiko občasno generira nove kode za polnitev in jih natisne na vrednostne kartice (bone), ki se potem prodajajo v vsaki knjižnici (Slika 18). Obiskovalci knjižnice lahko bon po nakupu unovčijo na spletnem vmesniku Papercut, ki je na voljo tudi na vseh infoterminalih v knjižnici. V izjemnih primerih lahko knjižničar uporabniku ročno poveča dobroimetje na računu z uporabo administratorskega spletnega vmesnika. Sprememba stanja po tiskanju ali po polnjenju računa se vidi v programu za odjemalce, ki se zažene ob vsaki prijavi na javni računalnik (Slika 3: Primer prilagoditve oblikovanja osnovnega okna programa za kliente).



Slika 18: Vrednostna kartica za polnitev dobroimetja

Naprave za tiskanje za obiskovalce knjižnice se delijo na dve vrsti: navadni tiskalniki in MFP naprave z možnostjo sprostitev opravil pri napravi. V manjših enotah so praviloma na voljo samo navadni tiskalniki. PaperCut v tem primeru nadzira samo tiskanje. Uporabniki morajo imeti pred tiskanjem dovolj dobroimetja na računu. Pred tiskanjem program za kliente pokaže pojavno okno, kjer lahko uporabnik potrdi ali prekliče tiskanje (Slika 19).



Slika 19: Okno za potrditev tiskalniškega opravila

V večjih knjižnicah so poleg navadnih tiskalnikov, uporabnikom na voljo tudi MFP naprave, na katerih se je treba prijaviti za kopiranje ali sprostitev čakajočih tiskalnih opravil. Omenjene naprave omogočajo poleg tiskanja iz javnih računalnikov še kopiranje in tiskanje preko vmesnika Web Print. Vsa tiskalna opravila ostanejo zaustavljena v čakalni vrsti, dokler se uporabnik ne prijavi na MFP napravo in jih sprostí (natisne). Taka naprava ima nekaj ključnih prednosti v primerjavi z navadnimi tiskalniki:

- Tiskanje je varnejše. Uporabnik se avtenticira pri MFP napravi in natisnjene strani takoj prevzame. V nasprotnem primeru se pri večji količini uporabnikov lahko zgodi, da pri tiskalniku čaka nekaj natisnjenih dokumentov, ki jih lahko kdorkoli prebere ali odnese.
- Stroški tiskanja ali kopiranja se obračunajo pri napravi. Uporabnik lahko v tiskalno vrsto pošlje neomejeno število opravil ter šele pred sprostitvijo naloži dobroimetje na račun. Sploh je to ključnega pomena, če uporabnik naloži dokumente preko vmesnika Web Print iz oddaljene lokacije.
- Manj je dela za zaposlene. Uporabniki lahko poleg tiskanja tudi kopirajo samostojno.
- Možnost sprostitve opravil iz več MFP naprav. V centralni knjižnici sta postavljeni 2 MFP napravi v različnih nadstropjih. Obiskovalci tiskajo v virtualno tiskalno vrsto, iz katere je možno sprostiti tiskalna opravila na poljubni napravi. To poenostavi izbiro tiskalnika in zagotavlja redundanco za primer okvare ene od MFP naprav.

V nekaterih oddelkih (točke kjer se izvaja izobraževanje, učilnice) imajo obiskovalci knjižnice možnost tiskati zastoj, vendar mora nekdo od zaposlenih vsako tiskalniško opravilo potrditi preden se natisne. To storijo tako, da v spletnem vmesniku Papercut odprejo seznam tiskalnih opravil, ki čakajo

- v enem mesecu zaposleni natisnejo približno 35.000 strani, obiskovalci 20.000 strani;
- približno polovica A4 listov se potiska dvostransko;
- okoli 70% strani je natisnjenih na 15 večjih tiskalnikih, vseh tiskalnikov je več kot 100;
- Izračunan vpliv na okolje znaša okoli 200kg CO₂ ali 55% drevesa na mesec.

PaperCut™

Busiest printers

For the period of Oct 19, 2012 to Oct 26, 2012.

| Printer | Color Pages | Grayscale Pages | Total Pages | Jobs | Cost |
|---|-------------|-----------------|-------------|------|----------|
| printenvMKL Slovenska hodnik TOSHIBA A3 | 1,043 | 1,401 | 2,444 | 353 | € 361,30 |
| printenvKOZ 1.nadstropje Informacije HP CLJ 4730MFP | 1,635 | 111 | 1,746 | 183 | € 338,10 |
| dfsbeziograd/Beziograd 1.nadstropje HP CLJ4730mfp | 1,069 | 1 | 1,070 | 130 | € 213,90 |
| printenvMKL 4.nadstropje hodnik HP CLJ 4730MFP | 725 | 0 | 725 | 164 | € 145,00 |
| dfs/vic/VIC prizidek-pritilozje HP CLJ CP4005dn | 653 | 0 | 653 | 99 | € 130,60 |
| printenvMKL 1.nadstropje BZ OKI C5550 | 647 | 0 | 647 | 137 | € 129,40 |
| printenvMKL pritilozje BD HP LJ 1320 | 0 | 634 | 634 | 74 | € 63,60 |
| dfs/vic/VIC prizidek-vodja HP LJ1320 | 534 | 0 | 534 | 171 | € 106,80 |
| printenvMKL 4.nadstropje računalništvo Samsung | 0 | 426 | 426 | 144 | € 42,60 |
| dfs/moste/MOSTE 2.nadstropje Izposoja Toshiba | 392 | 4 | 396 | 76 | € 81,10 |
| printenvMKL 3.nadstropje SPOK HP LJ P2015 | 6 | 327 | 333 | 114 | € 33,90 |
| device/koZpoc | 0 | 281 | 281 | 18 | € 28,10 |
| printenvMKL 2.nadstropje center HP LJ 1320 | 0 | 259 | 259 | 93 | € 25,90 |
| fs/siska/Siska obdelava HP CLJ3800 | 241 | 2 | 243 | 108 | € 48,40 |
| znikiraco-se/np LaserJet 1320 PCL 5 | 238 | 2 | 240 | 78 | € 47,80 |
| printenvKOZ pritilozje Informacije HP CLJ 4730MFP | 211 | 19 | 230 | 72 | € 44,10 |
| dfs/vic/VIC AV-oddelek HP CLJ2605dn CB | 0 | 202 | 202 | 30 | € 20,20 |
| printenv/vu KOZ Borza dela HP LJ 1320 | 0 | 171 | 171 | 63 | € 0,00 |
| znikirac-h/np LaserJet 1320 | 16 | 136 | 152 | 93 | € 16,80 |
| dfsbeziograd/Slovenska 3.nadstropje Samsung CLP-500 | 126 | 0 | 126 | 70 | € 25,20 |

Page 1 / 4

Slika 21: Primer poročila

Pred uvedbo so se zaposleni v knjižnici udeležili kratkega izobraževanja, kjer so dobili informacije o delovanju predplačniškega sistema in osnovna navodila. Kljub temu je bilo na začetku veliko vprašanj, saj je od predavanja do začetka uporabe sistema preteklo veliko časa.

Po uvedbi se je pokazalo, da večina obiskovalcev nima težav z uporabo sistema, če jim osebje na informacijah razloži delovanje. V nekaterih primerih je bilo treba uporabniku pomagati pri prvi uporabi. Po nekaj tednih obratovanja se je število težav zmanjšalo in odziv uporabnikov je večinoma pozitiven.

S strani administratorjev je bilo po vzpostavitvi sistema malo dela. V primeru, da je treba popraviti stanje na uporabniškem kontu ali ročno sprostiti opravilo iz vrste, za to poskrbijo zaposleni na informacijah. Pravzaprav so skoraj vsi posegi administratorjev zaradi okvar ali menjave tiskalnikov.

Z vidika varnosti je problematičen način hranjenja uporabniških podatkov za ne-člane knjižnice, ki želijo uporabljati javne računalnike in tiskanje. Njihovi prijavitni podatki vključno z gesli so shranjeni v cleartext formatu v tekstovni datoteki na strežniku. Sicer so podatki veljavni samo en dan, vendar bi bilo vseeno bolje, če bi se za gesla uporabila zgoščevalna funkcija.

Glede hranjenja uporabniških podatkov članov knjižnice se odpira vprašanje, kako dolgo naj bodo ti v podatkovni bazi članov. Dogovoriti se bo treba za časovni interval brisanja (npr. enkrat letno) in po kakšnem ključu naj se podatki brišejo (npr. člani brez dobroimetja in tisti, ki že dlje časa niso podaljšali članstva v knjižnici).

Veliko pritožb, tako s strani zaposlenih v knjižnici kot obiskovalcev, je bilo glede slabega prevoda v slovenščino. Spletna stran in vmesniki na MFP napravah so prevedeni površno in v nekaterih primerih nelogično. Problem je še bolj izrazit zaradi uporabe v knjižnici. Dolgoročno bi bilo možno težavo rešiti z lastnim prevodom uporabniških vmesnikov.

Kazalo slik

| | |
|--|----|
| Slika 1: Dodatni terminal za MFP naprave »Virtual Cash Controller 2«..... | 7 |
| Slika 2: PaperCut modularna arhitektura strežnikov | 9 |
| Slika 3: Primer prilagoditve oblikovanja osnovnega okna programa za kliente | 10 |
| Slika 4: Odpiranje in tiskanje Webprint dokumentov s pomočjo dodatne delovne postaje | 11 |
| Slika 5: Seznam tiskalnikov v aktivnem imeniku | 13 |
| Slika 6: PaperCut nastavitve za uvoz in avtentikacijo uporabnikov | 19 |
| Slika 7: Viri uporabniških podatkov..... | 20 |
| Slika 8: Podatki o uporabniku iz LDAP strežnika | 21 |
| Slika 9: Dodatni terminal Copicode IP | 22 |
| Slika 10: Prevod parametrov, ki se izpisujejo na prikazovalnik terminala Copicode IP | 23 |
| Slika 11: Nastavitve za LDAP odjemalca na tiskalniku Toshiba e-STUDIO2540C | 24 |
| Slika 12: Nalaganje firmware-a in zapis nove programske skripte na čitalec kartic Elatec TWN3..... | 24 |
| Slika 13: Ista RFID kartica prebrana pred in po spremembi formata..... | 26 |
| Slika 14: Spletni vmesnik za administracijo..... | 27 |
| Slika 15: Prilagojena barvna shema na spletnem vmesniku za uporabnike..... | 28 |
| Slika 16: Posebna delovna postaja za tiskanje datotek naloženih na Web Print spletni vmesnik | 29 |
| Slika 17: Nastavitve tiskalnika za obiskovalce | 30 |
| Slika 18: Vrednostna kartica za polnitev dobroimetja | 32 |
| Slika 19: Okno za potrditev tiskalniškega opravila | 33 |
| Slika 20: Čakalna vrsta tiskalniških opravil | 34 |
| Slika 21: Primer poročila | 35 |

Viri in literatura

- [1] (2000) Making Cents of Copy and Print Management. Dostopno na: <http://www.preton.net/pdf/printingcost3.pdf>
- [2] Alex Palilonis Megan E. Dempsey, "Emerald Article: Reuse, recycle. reduce: a greener library with print management," *Library Hi Tech, Vol. 30*, 2012.
- [3] (2012) Wikipedia - Lightweight Directory Access Protocol. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Lightweight_Directory_Access_Protocol
- [4] (2012) Windows Point and Print Technical Overview. Dostopno na: <http://download.microsoft.com/download/5/c/3/5c331f2d-3c1e-40b8-a2ec-0282c047d201/Pointandprint.doc>
- [5] (2012) PaperCut Knowledge Base. Dostopno na: <http://www.papercut.com/kb/Main/HomePage>
- [6] (2012) CZ Solution products. Dostopno na: <http://www.czsolution.com/print-management/print-management-tools.htm>
- [7] (2012) HP Color LaserJet 4730mfp Series - Product Specifications. Dostopno na: <http://bizsupport1.austin.hp.com/bizsupport/TechSupport/Document.jsp?objectID=c00432102>
- [8] (2012) PaperCut MF - Toshiba Embedded Manual. Dostopno na: <http://www.papercut.com/anonftp/pub/mf/docs/PaperCut MF - Toshiba Embedded Manual.pdf>
- [9] (2012) Papercut User Manual. Dostopno na: <http://www.papercut.com/kb/Main/UserManual>
- [10] Matt Enis. (2012) Why Waste-Reducing Print Management Software Is Essential for Libraries. Dostopno na: <http://www.thedigitalshift.com/2012/07/software/print-control-features-that-reduce-waste-have-made-print-management-software-essential-for-many-libraries/>
- [11] The Joy of Computing. (2012) Recipies for a 5-Star Library. Dostopno na: <http://www.techsoupforlibraries.org/files/Recipies for a 5-Star Library Cookbook.pdf>