

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Ivan Lušin

**Razvoj aplikacije za vodenje evidence računalniških
sredstev**

DIPLOMSKO DELO
NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Mentor: izr. prof. dr. Miha Mraz

Ljubljana, 2010



Št. naloge: 00055/2010

Datum: 03.12.2010

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

Kandidat: **IVAN LUŠIN**

Naslov: **RAZVOJ APLIKACIJE ZA VODENJE EVIDENCE RAČUNALNIŠKIH
SREDSTEV**

**DEVELOPMENT OF COMPUTER APPLICATION FOR COMPUTER
RESOURCES SUPERVISION**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Kandidat naj v okviru svojega diplomskega dela razvije aplikacijo za vodenje evidence računalniških sredstev za potrebe Informacijske službe Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije. Pri tem naj predstavi uporabljena razvojna okolja in argumentira njihovo izbiro, ter opiše postopek izdelave aplikacije.

Mentor:

prof. dr. Miha Mraz

Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic



Zahvala

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Mihi Mrazu za vodenje in hitro odzivnost pri izdelavi moje diplomske naloge. Zahvaljujem se tudi sodelavcem v službi za informatiko Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije. Posebna zahvala gre tudi staršem, ki so mi študij omogočili.

Kazalo

1. Uvod.....	1
2. Opredelitev problema.....	3
2.1 Predstavitev Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije	3
2.2 Služba za informatiko Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije	4
2.3 Obstoječe stanje.....	5
2.4 Okoliščine za razvoj programske opreme vodenja evidence računalniških sredstev	5
2.5 Lista aplikacijskih zahtev	6
2.6 Tehnološke omejitve naročnika.....	6
2.7 Zahteve naročnika.....	7
3. Uporabljene tehnologije in orodja.....	8
3.1 Java.....	8
3.1.1 Java Servlet.....	9
3.1.2 Eclipse	10
3.2 Podatkovna baza Oracle	11
3.2.1 Oracle Enterprise Manager.....	12
3.2.2 PL/SQL.....	13
3.3 Apache Tomcat Server	14
3.4 CSS jezik	14
4. Izdelava aplikacije.....	16
4.1 Zasnova podatkovne baze.....	16
4.2 Postavitev baze	17
4.3 Konceptualni podatkovni model.....	18
4.4 Poslovna logika	23
4.4.1 Komunikacija med poslovno logiko in uporabniškim vmesnikom.....	23
4.4.2 Prijava v aplikacijo	24
4.4.3 Varnost	24

4.4.4	Dodajanje podatkov v aplikacijo	25
4.4.5	Iskanje podatkov v aplikaciji	26
4.4.6	Brisanje podatkov iz aplikacije	27
4.4.7	Urejanje podatkov v aplikaciji.....	27
4.4.8	Uporabniški vmesnik.....	28
5.	Postavitev aplikacije na produkcijski strežnik in testiranje aplikacije.....	34
5.1	Postavitev aplikacije na produkcijski strežnik	34
5.2	Testiranje aplikacije.....	35
6.	Zaključek.....	37
7.	Viri	38

Kazalo slik

Slika 1: Dosedanje stanje evidence računalniških sredstev.....	5
Slika 2: Komunikacija med klientom (Javo) in podatkovno bazo Oracle [7].	8
Slika 3: Življenjski cikel Java Servleta [9].....	10
Slika 4: Eclipse okolje.	11
Slika 5: Nadzorno okno v Oracle Enterprise Manager.....	13
Slika 6: Razvojno okolje Oracle SQL Developer.....	14
Slika 7: Osutek strukture podatkovne baze.	16
Slika 8: Konfiguracija »Database Configuration« asistenta.....	17
Slika 9: Kreacija baze.	18
Slika 10: Del "web.xml"- a namenjen dodajanju uporabnika v aplikacijo.....	24
Slika 11: Primer posamičnega načina vnosa.	25
Slika 12: Primer dodajanja skupin podatkov.....	26
Slika 13: Primer brisanja oddelkov iz aplikacije.	27
Slika 14: Primer seznama lokacij za urejanje.	28
Slika 15: Primer urejanja lokacije.	28
Slika 16: Modul "Sredstva".	29
Slika 17: Modul "Uporabniki".....	30
Slika 18: Modul "Lokacije".	30
Slika 19: Modul "Oddelki".	31
Slika 20: Modul "Šifrant sredstev".	31
Slika 21: Modul "Lastnosti sredstev".	32
Slika 22: Modul "Vrsta Sredstev".	32
Slika 23: Modul "Dobavitelji".	33
Slika 24: Izvoz kode.	35

Kazalo tabel

Tabela 1: Seznam relacij modula "GLAVNA_TABELA"	18
Tabela 2: Seznam atributov modula "GLAVNA_TABELA"	19
Tabela 3: Seznam relacij modula "UPORABNIKI"	19
Tabela 4: Seznam atributov modula "UPORABNIKI"	19
Tabela 5: Seznam relacij modula "SIFRANTI_SREDSTEV"	20
Tabela 6: Seznam atributov v modulu "SIFRANTI_SREDSTEV"	20
Tabela 7: Seznam relacij modula "LOKACIJE"	20
Tabela 8: Seznam atributov v modulu "LOKACIJE"	21
Tabela 9: Seznam relacij modula "ODDELKI"	21
Tabela 10: Seznam atributov v modulu "ODDELKI"	21
Tabela 11: Seznam relacij modula "LASTNOSTI_SREDSTEV"	21
Tabela 12: Seznam atributov v modulu "LASTNOSTI_SREDSTEV"	22
Tabela 13: Seznam relacij modula "DOBAVITELJI"	22
Tabela 14: Seznam atributov v modulu "DOBAVITELJI"	23
Tabela 15: Seznam relacij modula "VRSTA_SREDSTVA"	23
Tabela 16: Seznam atributov v modulu "VRSTA_SREDSTVA"	23

Seznam kratic

ASF – Apache Software Foundation

CSS – Cascading Style Sheets, jezik za oblikovanje vsebin

DBCA – DataBase Configuration Assistant, Oraclovo orodje za manipuliranje z bazami

HKOM – omrežje javne uprave Republike Slovenije

HTML – HyperText Markup Language, osnovni jezik za izdelavo spletnih strani

HTTP - HyperText Transport Protocol, protokol za prenos hiperteksta

JSP – JavaServer Pages, Java serverske strani

JVM – Java Virtual Machine, virtualno Javansko okolje

PL/SQL – Procedural Language / Structured Query Lanugage, jezik za manipulacijo z podatki iz podatkovne baze

XHTML - eXtensible HyperText Markup Language, razširitev jezika HTML

XML – eXtenadable Markup Language, nabor pravil za kodiranje podatkov v formatu, ki je brez večjih težav prenosljiv med številnimi aplikacijami

WAR – Web application ARchive, Javina distribucijska datoteka

Povzetek

Na Ministrstvu za pravosodje Republike Slovenije se je v preteklosti uporabljal zastarel in nepregleden način vodenja evidence nad računalniškimi sredstvi. V okviru diplomske naloge sem razvil aplikacijo, ki nadomešča dosedanjo rešitev.

Aplikacija je razvita v programskem jeziku Java s podatkovno bazo Oracle. Omogoča enostaven in hiter vpogled ter iskanje in urejanje po različnih parametrih, kar omogoča bistven prihranek na času in večjo preglednost v primerjavi z ročnim urejanjem.

Aplikacija je bila zasnovana predvsem zaradi številnih težav pri lokalizaciji računalniških sredstev in s tem povezano ažurno evidenco le teh. Aplikacija naj bi reševala tudi problem paketnega vnosa sredstev ob nakupu večjih količin računalniških sredstev in problem selitve večjega števila uslužbencev na drugo delovno mesto znotraj Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije.

Zaradi dostopnosti do aplikacije iz vsake delovne točke je bilo potrebno zagotoviti mehanizem večnivojske prijave v sistem. Za prijavo v aplikacijo je potrebno uporabniško ime in geslo. Na podlagi tega se uporabniku določi stopnja pravic v aplikaciji, kar mu omejuje določene funkcije znotraj aplikacije.

Ključne besede: Java, Oracle 11.G Database, razvoj aplikacije, večslojna arhitektura, evidenca računalniških sredstev

Abstract

The Ministry of Justice of the Republic of Slovenia has in the past using outdated and non-transparent way of keeping records of computer assets. In my project I developed an application that replaces the existing solution.

The application is developed in Java programming language with Oracle database. It allows easy and quick access the records of computer assets. Search and sort can be used by various parameters, which allow significant savings in time and greater transparency in comparison with manual editing.

The application was designed mainly due to a number of problems in the localization of computer resources and the associated current records thereof. The application should address the problem of packet input, when large quantities of computer resources are bought and the problem of moving a large number of employees at diferent workplaces int the Ministry of Justice of the Republic of Slovenia.

Given the availability of applications in each operating point, it was necessary to provide a mechanism multilevel registration in the aplication. To login into the application you must type in username and password. On this basis, the aplication determines the degree of user rights and it restricts certain functions within the application.

Key words: Java, Oracle 11.G Database, Multi-Tier Architecture, aplications development, records of computer resources

1. Uvod

Med opravljanjem obvezne prakse na Ministrstvu za pravosodje Republike Slovenije sem naletel na številne težave pri rednem vzdrževalnem delu računalniških sistemov. Ena izmed njih je bila tudi pregled nad računalniškimi sredstvi, kar sem v dogovoru z vodjo službe za informatiko odpravil. Dosedanji način dela z evidenco računalniških sredstev je bil zelo zamuden in nepregleden saj so se spremembe lokacij resursov vnašale v Excelovo tabelo. Ob velikih menjavah računalniških sredstev ali večjih selitvah uporabnikov je pogosto prihajalo do velike zmede.

Z novo zgrajeno aplikacijo sem hotel doseči naslednje cilje:

- omogočiti enostavno in pregledno aplikacijo za evidenco nad računalniškimi sredstvi,
- ukinitvev pregleda v Excelovih preglednicah,
- lažje iskanje posameznega sredstva ali uporabnika,
- nemoten dostop do aplikacije iz vsake delovne točke znotraj omrežja javne uprave,
- omogočiti hiter vpogled podatkov,
- izdelati aplikacijo, ki naj bi omogočala enostavno nadgradnjo v prihodnosti.

Za razvoj aplikacije sem uporabil tehnologijo Java Servletov, za podatkovno bazo pa Oracle 11g Cluster podatkovno bazo. Aplikacija bo nadzorovala osnovna sredstva, uporabnike, lokacije, oddelke, itd.

Diplomska naloga povzema postopek od postavitve relacijske baze do predaje aplikacije v uporabo. Tako v drugem poglavju opišem sektorje Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije, ter Službo za informatiko. Predstavim obstoječe stanje evidence računalniških sredstev in okoliščine, ki so privedle k razvoju aplikacije. Predstavim tudi tehnološke omejitve, ki so prisotne na ministrstvu, zahteve naročnika in listo aplikativnih zahtev.

V tretjem poglavju sem predstavil tehnologije in orodja za izgradnjo same aplikacije. Namen poglavja je predstaviti vse tri plasti aplikacije (podatkovno bazo, poslovno logiko in grafični uporabniški vmesnik). Za podatkovno bazo sta predstavljeni okolji Oracle Enterprise Manager in Oracle SQL Developer. Pri podatkovni logiki je predstavljeno okolje Java Servletov in orodje za urejanje le teh (Eclipse). Za uporabniški vmesnik je predstavljen jezik CSS.

V četrtem poglavju sem predstavil izdelavo aplikacije. Poglavje obsega idejno zasnovno podatkovne baze in kreacijo podatkovne baze Oracle na testnem okolju. V tem poglavju je predstavljena tudi vsa poslovna logika aplikacije. Predstavljena je komunikacija med poslovno logiko in uporabniškim vmesnikom preko XML-jev ter posamezne funkcionalnosti

dela z aplikacijo. V okviru tega poglavja so predstavljeni vsi moduli aplikacije, ki skupaj tvorijo celoten uporabniški vmesnik.

V petem poglavju sem predstavil postavitve aplikacije na produkcijski strežnik in testiranje aplikacije na produkcijskem strežniku. Poglavje predstavlja postavitev baze na produkcijski strežnik ter prilagajanje aplikacije na novo okolje. Predstavljen je tudi izvoz iz testnega okolja in uvoz v produkcijsko okolje. V okviru tega poglavja je predstavljeno tudi testiranje po principu »dimne zavese« in »črne škatle« znotraj službe za informatiko.

2. Opredelitev problema

Cilj naloge je bil izdelati spletno aplikacijo za vodenje evidence nad računalniškimi sredstvi, ki naj bi omogočala interaktivno administracijo na samem mestu menjave končne točke in naj bi nadomestila sedanjo filtrirano Excelovo preglednico. Aplikacijo je bilo potrebno izdelati v roku treh mesecev saj se z 1.1.2011 pričakuje v okviru Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije povečano število selitev strojne opreme v okviru letne menjave strojne računalniške opreme. Aplikacija naj bi omogočila enotno in celovito rešitev problema evidence nad računalniškimi sredstvi.

2.1 Predstavitev Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije

Ministrstvo za pravosodje Republike Slovenije je eno izmed 15 ministrstev v Republiki Sloveniji [1]. Opravlja naloge na področjih pravosodne uprave, investicij in nepremičnin v pravosodju, mednarodnega sodelovanja, mednarodne pravne pomoči, priprave zakonodaje s področja pravosodja in izvrševanja kazenskih sankcij.

Deli se na naslednje direktorate:

- direktorat za zakonodajo s področja pravosodja,
- direktorat za pravosodno upravo,
- direktorat za mednarodno sodelovanje in mednarodno pravno pomoč,
- sektor za popravilo krivic in narodno spravo,
- center za izobraževanje v pravosodju.

Direktorat za zakonodajo s področja pravosodja opravlja zadeve, ki se nanašajo na pripravo zakonodaje in podzakonske akte s področja pravosodja [2]. To vključuje predvsem pripravo zakonodaje in podzakonskih aktov s področja organizacije, položaja in pristojnosti pravosodnih organov (sodišča, sodniki, državno tožilstvo, odvetništvo, notariat itd.), kazenske zakonodaje (postopkovne in materialne), civilne (postopkovne in materialne), zakonodaje na področju varstva osebnih podatkov, zakonodaje o Ustavnemu sodišču, zakonodaje glede sodelovanja z mednarodnimi sodišči, druge povezane zakonodaje, kot tudi stalno skrb v okviru pristojnosti Ministrstva za pravosodje za harmonizacijo zakonodaje s pravnimi akti Evropske unije.

Direktorat za pravosodno upravo sestavljajo sektor za pravosodno upravo, sektor za pravosodni nadzor, sektor za nepremičnine in investicije v pravosodju in sektor za izvrševanje kazenskih sankcij [3]. V okviru sektorja za izvrševanje kazenskih sankcij deluje še oddelek za kazensko evidenco in evidenco vzgojnih ukrepov.

Direktorat za mednarodno sodelovanje in mednarodno pravno pomoč je zadolžen za pripravo stališč Republike Slovenije do osnutkov uredb in direktiv EU na področju civilnih, gospodarskih in kazenskih zadev [4]. Stališče Vlade Republike Slovenije je nato zastopano s strani pravnih svetovalcev, ki delajo na direktoratu za mednarodno sodelovanje na rednih srečanjih odborov v okviru Evropske komisije in Sveta EU. Direktorat je zadolžen tudi za pripravo potrebnih tehničnih prilagoditev in neformalnih interpretacij uredb EU. Naloga direktorata je tudi priprava pravne dokumentacije pri ratifikacijah mednarodnih konvencij in bilateralnih sporazumov.

Temeljna naloga Sektorja za popravilo krivic in za narodno spravo je izvajanje Zakona o popravilu krivic ter pripravljane strokovnih mnenj za Ministrstvo za pravosodje o posameznih vprašanjih v zvezi z izvajanjem postopkov za popravilo krivic [5].

Center za izobraževanje v pravosodju (CIP) organizira in skrbi za izvedbo različnih oblik stalnega izobraževanja sodnikov, tožilcev, državnih pravobranilcev, strokovnih sodelavcev ter sodnega osebja, organizira in skrbi za izvedbo pravniških državnih izpitov ter drugih preizkusov znanja za potrebe v pravosodju, skrbi za izvajanje izobraževanja sodniških pripravnikov in izdaja strokovne publikacije [6].

2.2 Služba za informatiko Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije

Služba za informatiko Ministrstva za pravosodje Republike Slovenije je ena izmed služb v sekretariatu. Skrbi za notranji razvoj, vzdrževanje informacijskih sistemov ter nemoteno delovanje samega ministrstva. Za razvoj sistemov, ki tečejo izven ministrstva skrbijo zasebna podjetja (Astec d.o.o., SRC d.o.o., S&T Slovenija, Informacijske rešitve in storitve d.d., itd.). V službi je zaposlenih 8 ljudi in se deli na dva dela. Prvi skrbi za sistemsko vzdrževanje in razvoj, drugi del pa skrbi za pomoč zaposlenim.

Sistemske deli skrbi za vzdrževanje sistemov kot so

- IBM Lotus Domino,
- IBM Lotus Notes,
- Novel ZENworks,
- Novel iPrint,
- Oracle 11g Cluster Database, itd.

Pomoč uporabnikom skrbi za nemoteno delovanje ministrstva. Komunikacija poteka na različne načine. Primarno se zahtevki uporabnikov vnašajo v program IBM Maximo, ki omogoča enostavno komunikacijo in pregled nad zahtevki. Sistem omogoča pregled nad številom zahtevkov, ter hkrati nudi pregled storilnosti za vsakega informatika posebej. Drugi načini prijave zahtevkov so preko telefona ali elektronske pošte v primeru nedelovanja

sistema Maximo. Med drugim skrbijo informatiki tudi za pripravljanje nove strojne opreme za uporabo, konfiguracije namenskih strežnikov in izdelujejo službene izkaznice.

Zaradi razpršenosti oddelkov na štirih različnih lokacijah v Ljubljani centralno skladišče ni primerna rešitev za skladiščenje vse računalniške opreme na enem mestu. Zato ima vsaka lokacija svoje skladišče in ob večjih spremembah se pogosto dogaja, da se zgubi pregled nad posameznim sredstvom.

2.3 Obstoječe stanje

Pred uvedbo nove aplikacije je bil nadzor nad približno 250 končnimi računalniškimi delovnimi točkami izredno zahtevna naloga. Informatiki so si pomagali z filtrirno tabelo, v kateri je bila shranjena vsa oprema. Zaradi kompliciranih filtrov je nadzor prevzela samo ena zaposlena oseba na Ministrstvu za pravosodje Republike Slovenije. Ob številnih migracijah zaposlenih ji je sama evidenca vzela veliko časa, poleg tega pa je pogosto prihajalo do nesporazumov in temu primerno je bila potrebna ponovna kontrola in temu primerna izguba dodatnega časa. Na sliki 1 je predstavljen del evidence računalniških sredstev.

	A	C	D	E	F	G	H
	INVENTARNA VRSTA	NAZIV	LOKACIJA	NAHAJALIŠČE	OSEBA	PARTNER	
2	9100000213	RAČUNALNIK	OSEBNI RAČUNALNIK IBM A21 CEL900	920501401	Že -4. NAD -401	Darja Abramič	Podjetje 1 D.O.O.
3	9100000214	RAČUNALNIK	OSEBNI RAČUNALNIK DELL OPTIPLEX	920501401	Že -4. NAD -401	Jože Amrožič	Podjetje 2 D.O.O.
4	9100000215	RAČUNALNIK	NAMIZNI RAČUNALNIK DELL OPTIPLEX	920501401	Že -4. NAD -401	Luka Arhar	Podjetje 3 D.O.O.
5	9100000216	RAČUNALNIK	NAMIZNI RAČUNALNIK DELL OPTIPLEX	920501401	Že -4. NAD -401	reverz	Podjetje 3 D.O.O.
6	9100000217	RAČUNALNIK	OSEBNI RAČUNALNIK DELL OPTIPLEX 755 MT	920501401	Že -4. NAD -401	Janko Dolinar	Podjetje 3 D.O.O.
7	9100000218	RAČUNALNIK	OSEBNI RAČUNALNIK DELL OPTIPLEX 755 MT	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 3 D.O.O.
8	9100000219	RAČUNALNIK	HP XV4600 WORKSTATION BASE	920501401	Že -4. NAD -401	Jure Fakin	Podjetje 4 D.O.O.
9	9100000220	RAČUNALNIK	HP XV4600 WORKSTATION BASE	920501401	Že -4. NAD -401	Andrej Kocjan	Podjetje 4 D.O.O.
10	9100000221	RAČUNALNIK	HP XV4600 WORKSTATION BASE	920501401	Že -4. NAD -401	Mojca Klakočar	Podjetje 4 D.O.O.
11	9100000222	MONITOR	HANSOL 520F 15"	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 1 D.O.O.
12	9100000223	MONITOR	PHILIPS 170B6CG LCD 17"	920501401	Že -4. NAD -401	reverz	Podjetje 5 D.O.O.
13	9100000224	MONITOR	PHILIPS 170B6CG LCD 17"	920501401	Že -4. NAD -401	reverz	Podjetje 5 D.O.O.
14	9100000225	MONITOR	PHILIPS 17"170E	920501401	Že -4. NAD -401	Darja Abramič	Podjetje 3 D.O.O.
15	9100000226	MONITOR	PHILIPS LCD240BW9CS 24 INC	920501401	Že -4. NAD -401	Jože Amrožič	Podjetje 6 D.O.O.
16	9100000227	MONITOR	PHILIPS LCD240BW9CS 24 INC	920501401	Že -4. NAD -401	Luka Arhar	Podjetje 6 D.O.O.
17	9100000228	MONITOR	PHILIPS LCD240BW9CS 24 INC	920501401	Že -4. NAD -401	Jure Fakin	Podjetje 6 D.O.O.
18	9100000229	MONITOR	NEC 17" MULTISYNC 175VXM+ BEL	920501401	Že -4. NAD -401	pomožni delovni monitor	Podjetje 5 D.O.O.
19	9100000230	MONITOR	PHILIPS LCD 22"	920501401	Že -4. NAD -401	Janko Dolinar	Podjetje 1 D.O.O.
20	9100000231	MONITOR	NEC MULTISYNC 175VXM	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 5 D.O.O.
21	9100000232	MONITOR	DELL 1708FP FLAT LCD	920501401	Že -4. NAD -401	Andrej Kocjan	Podjetje 2 D.O.O.
22	9100000233	TISKALNIK	HP LASERJET 4600	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 1 D.O.O.
23	9100000234	TISKALNIK	PBL401FRH - KARTICE	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 6 D.O.O.
24	9100000235	PRENOSNIK	FIUITSU SIEMENS LIFEBOOK S7010 SUPREME	920501401	Že -4. NAD -401	reverz	Podjetje 5 D.O.O.
25	9100000236	PRENOSNIK	DELL LATITUDE PRENOSNI RAČUNALNIK	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 3 D.O.O.
26	9100000237	PRENOSNIK	HP PRENOSNIK 6910P T7300	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 7 D.O.O.
27	9100000238	PROJEKTOR	EPSON LCD PROJEKTOR EMP-X3	920501401	Že -4. NAD -401	informatika	Podjetje 7 D.O.O.
28	9100000239	PRENOSNIK	HP PRENOSNIK 2510P	920501401	Že -4. NAD -401	Mojca Klakočar	Podjetje 7 D.O.O.
29	9100000240	PRENOSNIK	HP PRENOSNIK 2510P	920501401	Že -4. NAD -401	Jakob Janežič	Podjetje 7 D.O.O.
30	9111400286	PRENOSNIK	HP PRENOSNIK 2510P S TORBO IN OPTIČNO MI	920501401	Že -4. NAD -401		Podjetje 7 D.O.O.

Slika 1: Dosedanje stanje evidence računalniških sredstev.

2.4 Okoliščine za razvoj programske opreme vodenja evidence računalniških sredstev

Za razvoj aplikacije so se na Ministrstvu za pravosodje Republike Slovenije odločili po pregledu menjav računalniške opreme v zadnjih letih. Vsak kos opreme ima enolično

inventarno številko, ki je vezana na uporabnika ter na prostor, kjer se nahaja. Na podlagi naloga se novemu zaposlenemu pripravi računalnik in monitor iz skladišča opreme. Pri tem se upošteva stanje, ki je zabeleženo v Excelovi tabeli, kjer so popisana sredstva. Problem nastane, ko se postavitve oziroma menjave sredstev ne sporočajo pravočasno in stanje v preglednici ni bilo več ažurno in skrbnica nad sredstvi nikoli ni imela pregleda nad dejanskim stanjem v skladiščih in na posameznih lokacijah. Ker število kosov računalniških sredstev presega število 1000 in obstajajo štiri različna skladišča opreme, prepogosto prihaja do komplikacij pri lociranju posameznega sredstva.

Iz opisa postopka je razvidno, da je trenutni preglednični sistem zastarel, nenatančen in tudi časovno potraten, saj je potrebno vsako sredstvo posebej najprej vnesti v tabelo (ob nabavi večjega števila sredstev to zahteva preveč časa) in ga nato sprotno urejati glede na lokacijo, na kateri se nahaja.

2.5 Lista aplikacijskih zahtev

Pri zasnovi aplikacije sem si zadal listo zahtev, ki naj bi jih aplikacija izpolnjevala, da bi zagotovila največjo možno stopnjo uporabnosti, preglednosti, ter skrajšala sam čas urejanja sredstev. Pri tem prednjačijo naslednje zahteve:

1. Aplikacija mora biti prilagojena na sistem na katerem bo tekla, zato je potrebna kompatibilnost. Ker bo aplikacija tekla v okolju spletnega brskalnika, mora biti kompatibilna z brskalnikom Microsoft Internet Explorer verzija 7.0 in poznejšimi.
2. Ustvariti uporabniški vmesnik, ki bo uporabnikom omogočal enostavno delo z aplikacijo. Vmesnik mora biti funkcionalen, pregleden in mora omogočati, da so vse pomembne vsebine lahko dosegljive.
3. Ustvariti sistem večnivojskega prijavljanja v aplikacijo.
4. Omogočiti enostavno dodajanje in brisanje velikih količin sredstev.
5. Zgraditi aplikacijo, ki bo odprta za dodajanje novih modulov brez večjih vplivov na sedanjo aplikacijo.

2.6 Tehnološke omejitve naročnika

Ministrstvo za pravosodje Republike Slovenije nam je za potrebe aplikacije dodelilo prostor na internetnem strežniku, na katerem je naložen operacijski sistem Microsoft Windows Server 2003. Zaradi dosedanjega urejanja pregleda nad sredstvi, ki se je opravljal lokalno, na strežniku še ni bilo nobene baze, ki bi vsebovala nam uporabne podatke. V ta namen je bilo potrebno umestiti v okolju Oracle 11g, ki naj bi služilo kot podatkovna baza za našo aplikacijo.

2.7 Zahteve naročnika

Pred izdelavo aplikacije sem dobil naslednje zahteve, ki jih je potrebno uresničiti:

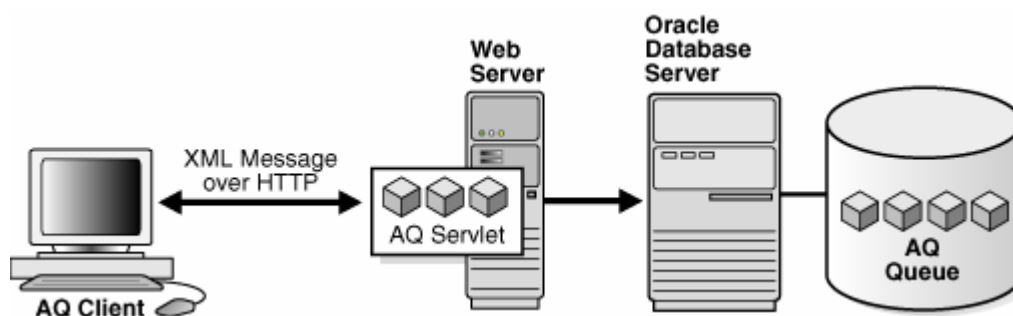
1. Izdelati interaktivno aplikacijo s pomočjo Jave in Oracle podatkovne baze.
2. Izdelati sistem za prijavo uporabnikov v aplikacijo. Potrebno je omogočiti prijavo z uporabniškim geslom sistema ter geslom. Aplikacija mora podpirati tudi različne stopnje pravic (globalni administrator, administrator posameznega modula, uporabnik).
3. Izdelati modul »Nadzor nad sredstvi«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje, urejanje in pregled vnesenih podatkov.
4. Izdelati modul »Uporabniki«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.
5. Izdelati modul »Šifranti sredstev«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.
6. Izdelati modul »Lastnosti sredstev«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.
7. Izdelati modul »Dobavitelji«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.
8. Izdelati modul »Lokacije«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.
9. Izdelati modul »Oddelki«, ki naj omogoča dodajanje, brisanje in urejanje vnesenih podatkov.

3. Uporabljene tehnologije in orodja

Sama aplikacija je razdeljena na tri dele in sicer na

- grafični uporabniški vmesnik,
- poslovno logiko in
- podatkovno bazo.

Slika 2 prikazuje komunikacijsko ogrodje delovanja aplikacije.



Slika 2: Komunikacija med klientom (Javo) in podatkovno bazo Oracle [7].

Za razvoj vsakega dela je potrebno posebno okolje in temu primerna orodja. V sklopu aplikacije sem uporabil programska okolja Java, Oracle, Apache Tomcat okolje in jezik CSS.

3.1 Java

Java je programski jezik razvit pri Sun Microsystems [8], ki je bil prvič izdan leta 1995. Jezik je prevzel veliko sintakse od jezikov C in C++, vendar ima hkrati bolj preproste objektne modele in manj nižjenivojskih funkcij. Java aplikacije se tipično prevajajo v »class« datoteko, katero lahko poganjamo na Java Virtual Machine (JVM) ne glede na arhitekturo računalnika. Značilnost Jave je, da je sočasno zasnovana razredno in objektno orientirana. Namen aplikacij pisanih v Javi je »write once, run anywhere« (napišeš enkrat, poganjaš kjerkoli). Java je trenutno eden izmed najpopularnejših programskih jezikov in se najpogosteje uporablja za izdelavo programske opreme in spletnih aplikacij.

Ena izmed karakteristik Jave je prenosljivost, kar pomeni, da programi pisani v jeziku Java tečejo na vseh podprtih platformah (strojna oprema/operacijski sistem). To je omogočeno s prevajanjem kode na vmesno instanco imenovano Java bytecode, v nasprotju s strojno kodo, ki je specifična za določeno platformo. Java bytecode se interpretira z navideznim strojem, ki pa je specifičen za določeno platformo. Slabost Jave je, da so programi napisani v tem jeziku počasnejši in potrebujejo več pomnilnika, kot tisti pisani v jeziku C.

3.1.1 Java Servlet

Servlet je razred v programskem jeziku Java, ki se uporablja kot razširitev kapacitet strežnika, ki gosti aplikacije dostopane preko »zahteva - odgovor« programskega modela. Čeprav se servleti znajo odzivati na kakršnokoli zahtevo, se najpogosteje uporabljajo kot razširitev za aplikacije, ki gostujejo na strežniku. Podobno kot HTML uporablja metode `get` in `post` za komunikacijo med posameznimi HTML datotekami, uporabljajo Java Servleti za komunikacijo metode `doGet()` in `doPost()`.

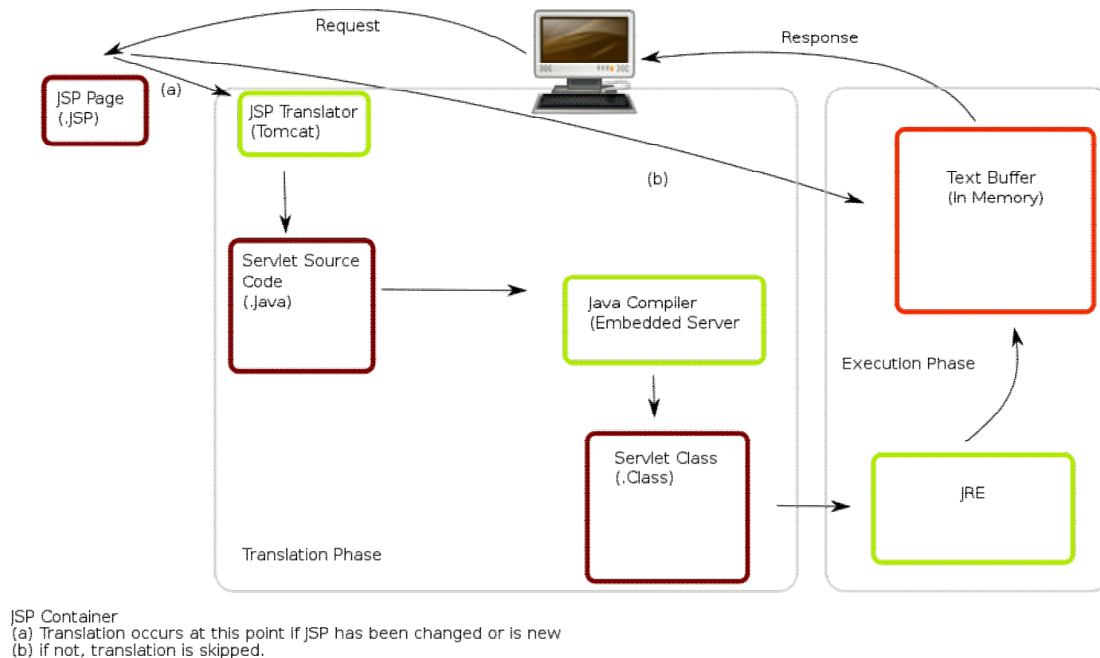
Princip delovanja Java Servleta lahko v grobem razdelimo na šest korakov:

1. Spletni strežnik sprejme zahtevo. Če se zahteva strežniški programček, se naloži, če predhodno še ni bil naložen.
2. Pri zahtevi po strežniškem programčku se pokliče metoda `init()`. Logika je enaka kot pri programčkih (appletih) - tam se metoda `init()` izvede samo ob inicializaciji.
3. Strežniški programček sprejme zahtevo HTTP in glede na tip zahteve se sprožijo različne metode:
 - `doGet()` - kadar gre za zahteve GET ali za pogojni GET ter za zahteve HEAD,
 - `doPost()` - kadar gre za zahteve POST,
 - `doPut()` - kadar gre za zahteve PUT,
 - `doDelete()` - kadar gre za zahteve DELETE.
4. Strežniški programček posreduje podatke (kodo HTML ali kaj drugega) in vrne zahtevo strežniku.
5. Strežnik posreduje podatke uporabniku.

Glavne lastnosti servleta so [9]:

- vsak servlet ima svoj Java razred,
- servleti tečejo v JVM (Java Virtual Machine),
- vsak servlet ima najmanj eno svojo nit (preko aplikacijskega strežnika),
- servleti lahko med sabo komunicirajo,
- servleti so lahko samostojne strani,
- servlete lahko kličemo znotraj JSP (Java Server Pages) strani,
- servleti lahko poleg html-ja strežejo tudi druge tipe (xml, text, binar,...),
- klasični servlet vsebuje metode `doGet` in `doPost`,
- servlet razred deduje razred `HttpServlet` (dobi dostop do `HttpServletRequest` in `HttpServletResponse`).

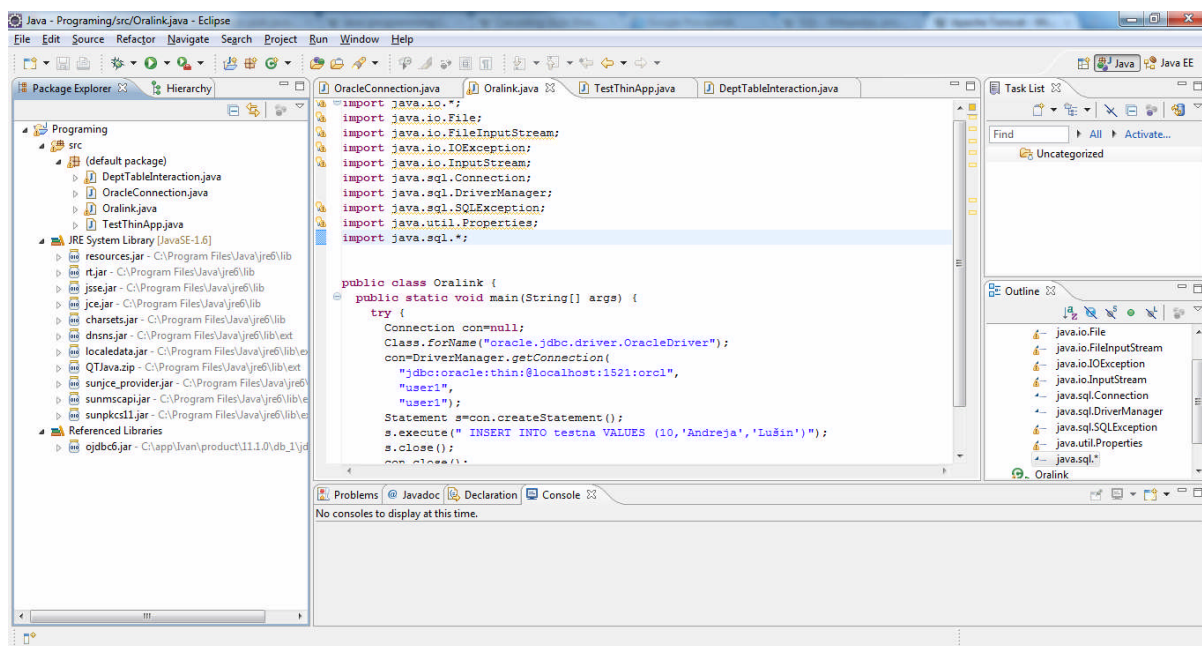
Na sliki 3 je predstavljen življenjski cikel Java Servleta.



Slika 3: Življenjski cikel Java Servleta [9].

3.1.2 Eclipse

Eclipse [10] je multijezikovno programsko orodje, ki je napisano v Javi in ga lahko uporabljamo za razvoj aplikacij v Javi, z različnimi vtičniki pa lahko podpira tudi ostale jezike med drugim tudi C, C++, COBOL, Phyton, Perl, PHP, Scala, Scheme. Izdan pod pogoji Eclipse Public Licence, je brezplačen in odprtokodni program. Na sliki 4 je predstavljen grafični izgled Eclipse okolja.



Slika 4: Eclipse okolje.

3.2 Podatkovna baza Oracle

Podatkovna baza Oracle je najpomembnejši produkt podjetja Oracle Corporation [11]. Ta sistem za upravljanje z relacijskimi bazami podatkov je doživel že nekaj preimenovanj, uporabniki pa ga pogosto imenujejo kar Oracle.

Larry Ellison je s prijateljem in takratnima sodelavcema Bobom Minerjem in Edom Oatesom začel s podjetjem Software Development Laboratories (SDL) leta 1977. SDL je razvilo prvo verzijo programske opreme Oracle. Ime Oracle izvira iz imena projekta CIE, na katerem je Ellison delal pred tem.

Veliko število podatkov in transakcij med njimi, hitrost operacij in potreba po čim večji zanesljivosti in odzivnosti so le nekateri faktorji, ki dajejo prednost Oracle bazi pred množico konkurenčnih produktov, kot so npr. zaprtokodni IBM DB2, Microsoft SQL Server in odprtokodni PostgreSQL, Firebird in MySQL.

Oracle podatkovna baza omogoča

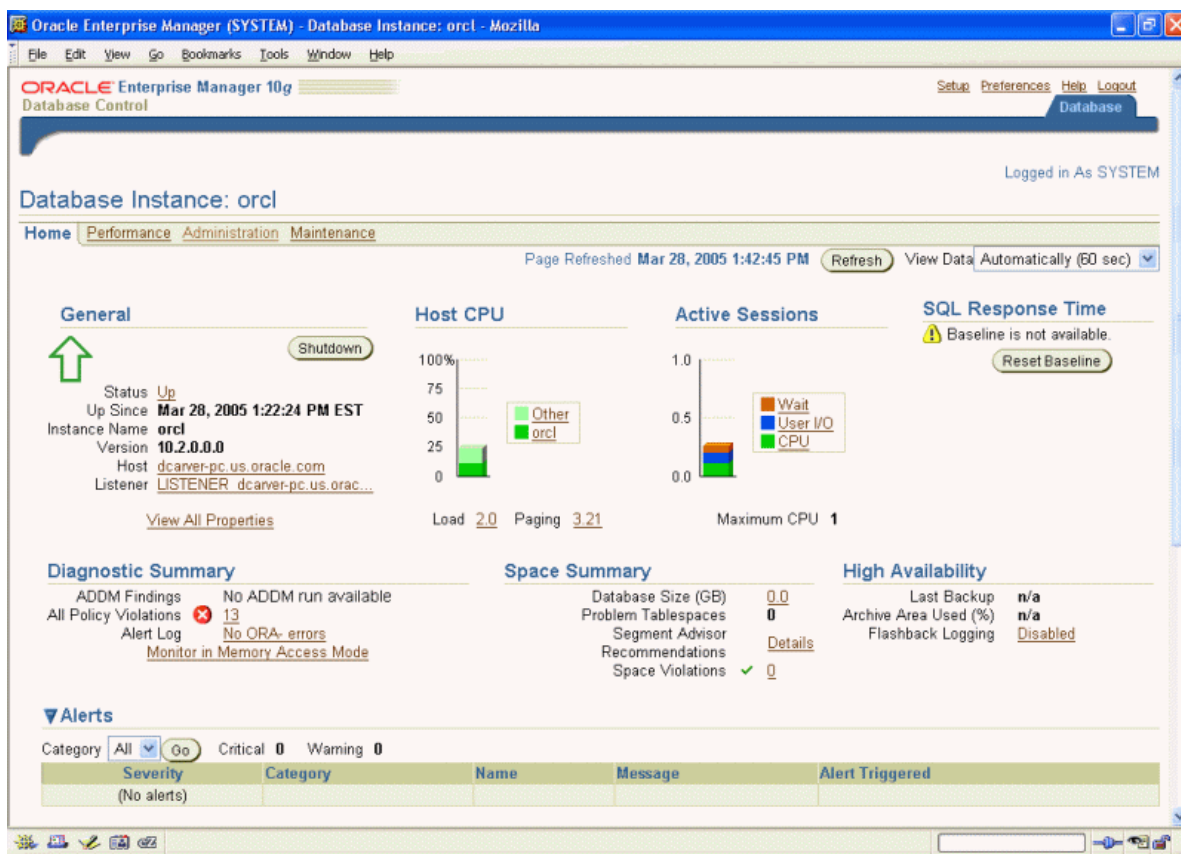
- napredno varnost (ang. *advanced security*),
- podatke o vsebini podatkovne baze (ang. *content database*),
- podatkovni sef (ang. *database vault*),

- podatkovno rudarjenje (ang. *data mining (ODM)*),
- varnostno oznako (ang. *label security*),
- paketni management (ang. *managment packs*),
- podatkovno skladišče – Oracle OLAP,
- izgradnjo podatkovnega skladišča (ang. *Oracle warehouse builder*) in
- testiranje aplikacij (ang. *Oracle real application testing*).

Delo s podatkovno bazo Oracle je precej zahtevnejše od dela z Microsoft Access podatkovno bazo, vendar prednosti odtehtajo slabosti. V Oracle podatkovni bazi je možno nadzirati vse od izvajanja poizvedb, do analize obnašanja podatkovne baze, kar na nivoju aplikacije bistveno izboljša odzivnost podatkovne baze. Za vnašanje in pridobivanje podatkov se uporablja jezik SQL za delo s podatkovnimi bazami.

3.2.1 Oracle Enterprise Manager

Oracle Enterprise Manger je orodje namenjeno upravljanju z Oracle realcijsko bazo [12]. Najnovejše različice nudijo možnost upravljanja z drugimi platformami, kot so Microsoft .NET, Microsoft SQL Server, netApp Filters, BEA weblogic in ostale. Enterprise Manager ponuja tudi možnost razširitve s pomočjo Oracle Enerprise Manager Grid Control Exchange-a. Orodje najpogosteje deluje s t. i. pametnimi agenti poimenovani Oracle Managment Agents. Ti agenti tečejo kot avtonomen »proxy« proces in izvajajo poganjanje in monitoring zahtev danih v Enterprise Managerju. Za Oracle Enterprise Manager je prednastavljena shema SYSMAN, ki služi kot superadministrator baze. Na sliki 5 je predstavljen grafični vmesnik Oracle Enterprise Managerja.

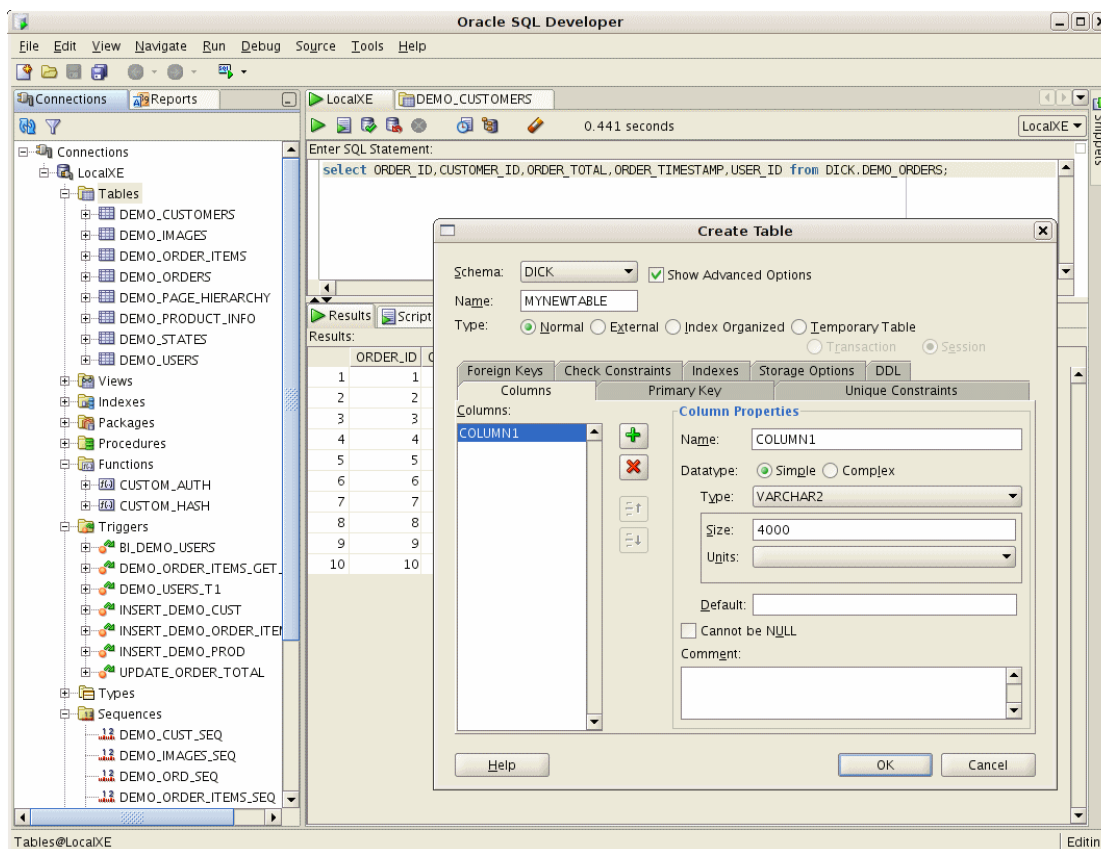


Slika 5: Nadzorno okno v Oracle Enterprise Manager.

3.2.2 PL/SQL

PL/SQL je Oraclova proceduralna razširitev jezika SQL [13]. Kljub dejstvu, da je SQL popoln jezik po Turingu [14], je za zahtevnejše programiranje neprimeren. PL/SQL to pomanjkljivost odpravlja. Uvaja spremenljivke, IF stavke, zanke in izjeme. Združenost z bazo olajša programiranje dostopa do podatkov in poveča hitrost izvajanja. Slabosti pa so omejenost pri vhodno-izhodnih operacijah in zanemarjanje principov večnivojske arhitekture, ki predpisujejo, da poslovna logika programa ni del baze.

Oraclove funkcije in procedure se lahko vsebinsko združujejo v pakete (ang. *packages*). Tak način programiranja izboljšuje preglednost in učinkovitost. Za delo s PL/SQL je Oracle razvil programski paket Oracle SQL Developer [15], ki je posebej prilagojen za Oracle podatkovno bazo in ne deluje z nobeno drugo relacijsko bazo. Na sliki 6 je predstavljeno razvojno okolje Oracle SQL Developer.



Slika 6: Razvojno okolje Oracle SQL Developer.

3.3 Apache Tomcat Server

Apache Tomcat je odprtokodni servlet zabojnik [16], ki ga je razvil Apache Software Foundation (ASF). Tomcat implementira Java Servlete in Java Server Pages (JSP) po specifikacijah Sun Microsystems in zagotavlja Java HTTP spletno strežniško okolje za poganjanje javanske kode. Verzijo 4.x sestavljajo Catalina (preoblikovan servlet zabojnik), Coyote (HTTP povezovalac) in Jasper (preoblikovan JSP pogon).

3.4 CSS jezik

CSS je jezik namenjen ločevanju vsebine dokumenta od načina predstavitve te vsebine [17]. Ta ločitev lahko izboljša dostopnost vsebine, zagotovi večjo prožnost in nadzor, ter zmanjša zapletenost in ponavljanje v strukturi vsebine. Najpogosteje se uporablja v spletnih aplikacijah pisanih v HTML in XHTML, je pa prilagodljiv tudi na vse vrste XML-jev. CSS zgradi prioriteto shemo, ki določa kateri stil se uporabi, če je več kot en stil skladen s posameznim elementom.

CSS nudi naslednje prednosti pri oblikovanju:

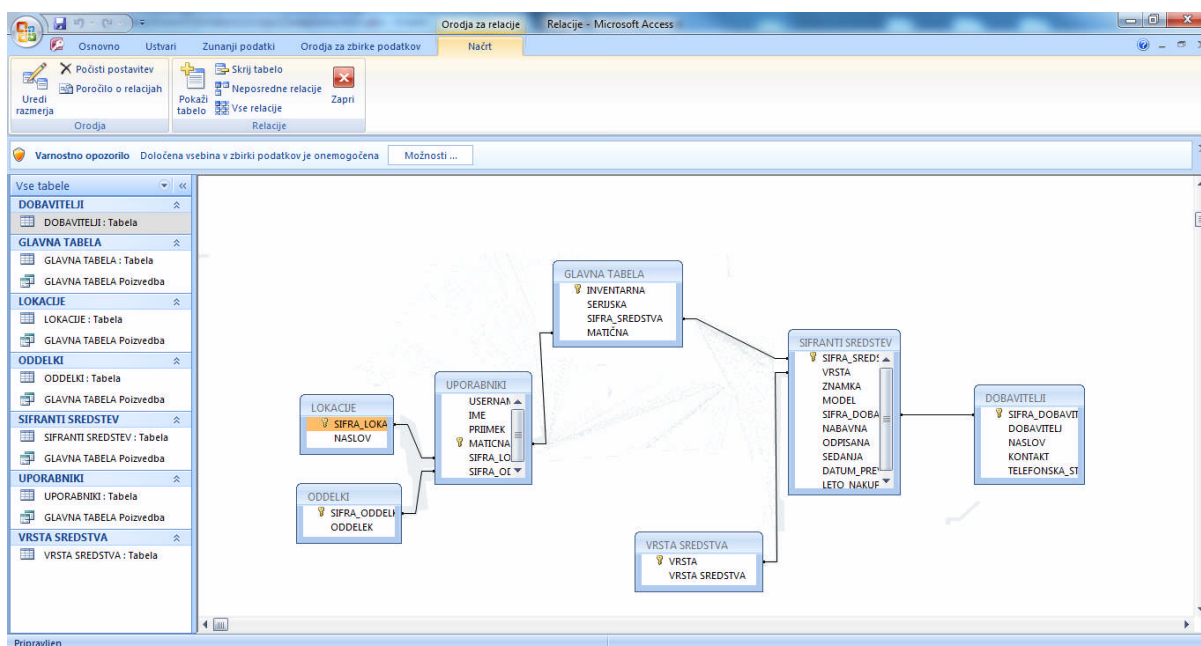
- prožnost,
- ločitev vsebine od prezentacije,
- globalno konsistenco strani,
- hitrejše prikazovanje strani in
- formatiranje strani.

4. Izdelava aplikacije

Izdelava aplikacije je potekala v več fazah. Prva faza je bila namenjena pridobivanju informacij o sistemu, ki so ključnega pomena za kasnejše gladko delovanje aplikacije. V drugi fazi je bila zasnovana podatkovna baza, ki je ključnega pomena za izdelavo aplikacije ter omogoča hitro delovanje same aplikacije. Tretja faza predstavlja izdelavo postavitve podatkovne baze in izdelavo same aplikacije. Četrta faza je bila namenjena obširnemu testiranju celotne aplikacije z vsemi možnimi načini uporabe in predaja same aplikacije v uporabo.

4.1 Zasnova podatkovne baze

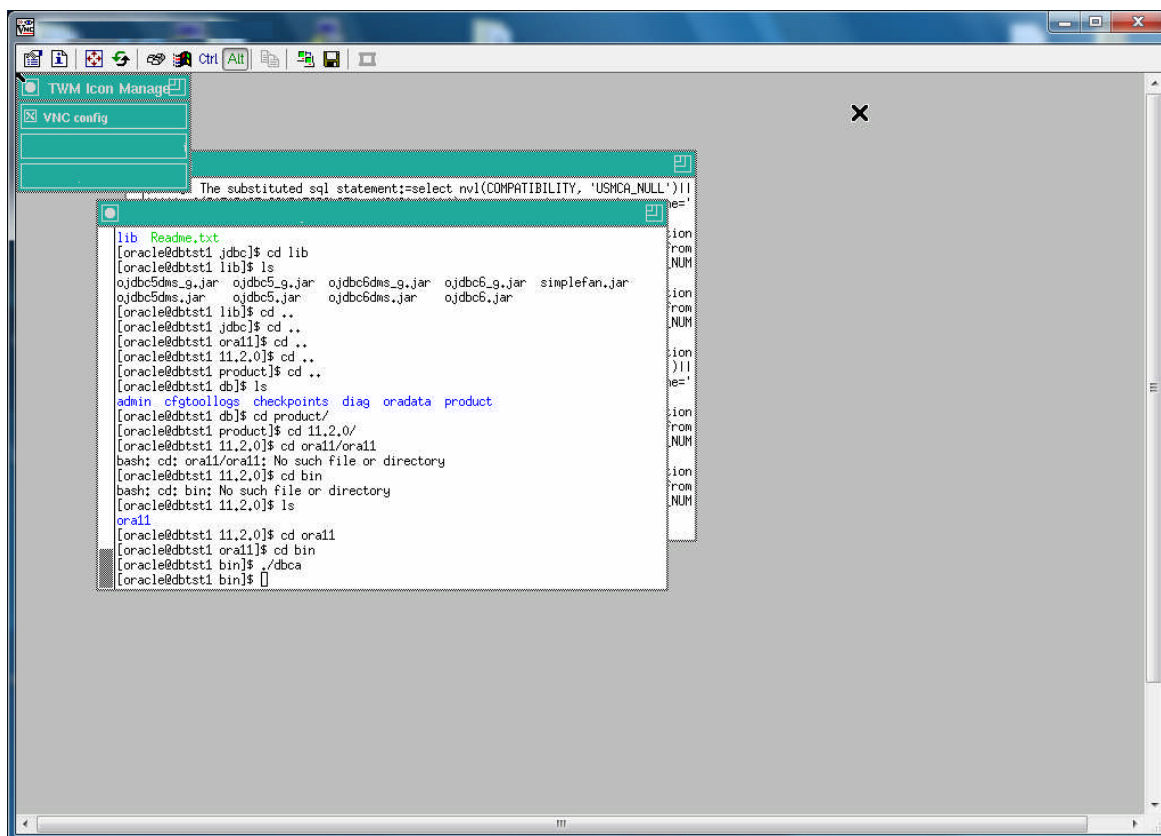
Za samo zasnovo baze sem si pomagal z orodjem Microsoft Access. Orodje združuje Microsoft Jet Database Engine z grafičnim vmesnikom in razvojnimi orodji. Access smo izbrali, ker ima pregleden vmesnik, ki omogoča pregled nad bazo z omejeno majhnim številom podatkov v njej. Baza je pripravljena za nadaljnjo razširitev glede na bodoče zahteve nalogodajalca. Slika 7 predstavlja osnutek strukture podatkovne baze v orodju Microsoft Access.



Slika 7: Osnutek strukture podatkovne baze.

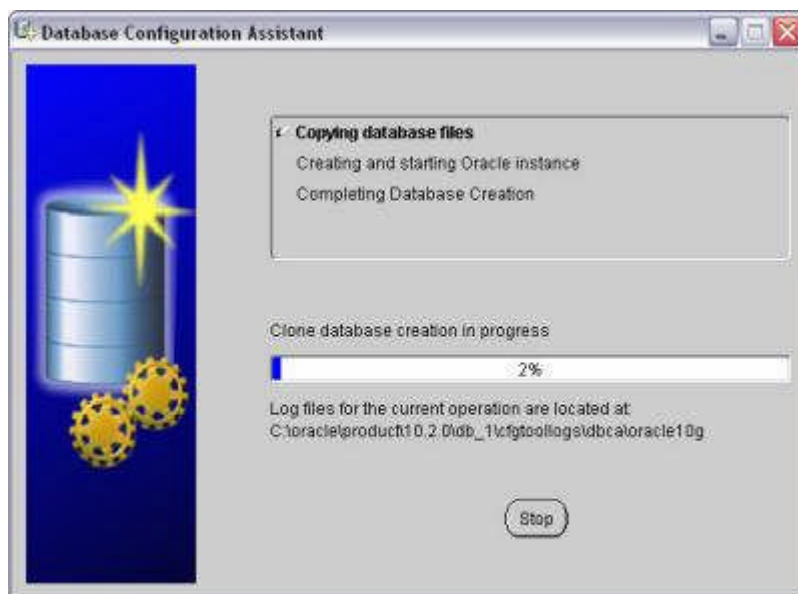
4.2 Postavitev baze

Za postavitev baze smo uporabili prostor na eni izmed instanc Oracle Cluster baze. Za samo konfiguracijo sta se uporabljali orodji TightVNC Server in TightVNC Client [18]. Omogočata enostavno dostopanje do oddaljenih strežnikov ali računalnikov. Slika 8 prikazuje konfiguracijo »Database Configuration« asistenta.



Slika 8: Konfiguracija »Database Configuration« asistenta.

Kreacija same baze je potekala preko čarovnika znotraj »Database Configuration« asistenta [19]. Skozi čarovnika lahko kreiramo ali brišemo baze. Znotraj DBCA-ja nastavimo administracijska gesla za uporabnik SYS in SYSMAN. Pomembni nastavitvi sta tudi kreacija »Redo« [20] in »Archive« [21] dnevnikov. »Redo« dnevniki so ključnega pomena za hitrejše delovanje baze, medtem ko brez »Archive« dnevnika ni možen t.i. »hot backup« [22] (»backup« se izvaja med samim delovanjem baze, kar omogoča da je baza dostopna čez cel čas). Na sliki 9 je prikazan postopek kreacije baze.



Slika 9: Kreacija baze.

4.3 Konceptualni podatkovni model

Konceptualni podatkovni model služi klasifikaciji vseh objektov v ustrezne module in za določitev lastnosti in opredelitev medsebojnih relacij.

V tabelah od številke 1 do številke 16 so predstavljene relacije in podatkovni tipi posameznih modulov.

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_GLA_SIFSR	GLAVNA_TABELA	SIFRANTI_SREDSTEV
FK_GLA_UPO	GLAVNA_TABELA	UPORABNKI

Tabela 1: Seznam relacij modula "GLAVNA_TABELA"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
INVENTARNA	VARCHAR2	DA
SERIJSKA	VARCHAR2	NE
SIFRA_SREDSTVA	VARCHAR2	DA
MATICNA	NUMBER	DA
OPOMBE	VARCHAR2	NE

Tabela 2: Seznam atributov modula "GLAVNA_TABELA"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_GLA_UPO	GLAVNA_TABELA	UPORABNIKI
FK_UPO_ODD	UPORABNIKI	ODDELKI
FK_UPO_LOK	UPORABNIKI	LOKACIJE

Tabela 3: Seznam relacij modula "UPORABNIKI"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
USERNAME	VARCHAR2	DA
IME	VARCHAR2	DA
PRIIMEK	VARCHAR2	DA
MATICNA	NUMBER	DA
SIFRA_LOKACIJ	VARCHAR2	DA
SIFRA_ODDELKA	VARCHAR2	DA

Tabela 4: Seznam atributov modula "UPORABNIKI"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_GLA_SIFSR	GLAVNA_TABELA	SIFRANTI_SREDSTEV
FK_SIFSR_LASSR	SIFRANTI_SREDSTEV	LASTNOSTI_SREDSTEV
FK_SIFSR_DOB	SIFRANTI_SREDSTEV	DOBAVITELJI

Tabela 5: Seznam relacij modula "SIFRANTI_SREDSTEV"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
SIFRA_SREDSTVA	VARCHAR2	DA
IDLAS	VARCHAR2	DA
SIFRA_DOBAVITELJA	NUMBER	DA
NABAVNA	NUMBER	NE
ODPISANA	NUMBER	NE
SEDANJA	NUMBER	NE
DATUM_PREVZEMA	DATE	NE
LETO_NAKUPA	NUMBER	NE

Tabela 6: Seznam atributov v modulu "SIFRANTI_SREDSTEV"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_UPO_LOK	UPORABNIKI	LOKACIJE

Tabela 7: Seznam relacij modula "LOKACIJE"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
SIFRA_LOKACIJE	VARCHAR2	DA
NASLOV	VARCHAR2	NE

Tabela 8: Seznam atributov v modulu "LOKACIJE"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_UPO_ODD	GLAVNA_TABELA	UPORABNKI

Tabela 9: Seznam relacij modula "ODDELKI"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
SIFRA_ODDELKA	VARCHAR2	DA
ODDELEK	VARCHAR2	NE

Tabela 10: Seznam atributov v modulu "ODDELKI"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_SIFSR_LASSR	SIFRANTI_SREDSTEV	LASTNOSTI_SREDSTEV
FK_LASSR_VRSR	LASTNOSTI_SREDSTEV	VRSTA-SREDSTVA

Tabela 11: Seznam relacij modula "LASTNOSTI_SREDSTEV"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
MODEL	VARCHAR2	DA
IDLAS	VARCHAR2	DA
VELIKOST_DISKA	VARCHAR2	NE
VELIKOST_POMNILNIKA	NUMBER	DA
HITROST_PROCESORJA	VARCHAR2	DA
LCD	NUMBER	NE
DIAGONALA	NUMBER	NE
DUPLEX	NUMBER	NE
BARVNI	NUMBER	NE
ST_PREDALOV	NUMVER	NE
A3	NUMBER	NE
VRSTA	NUMBER	DA
ZNAMKA	VARCHAR2	NE

Tabela 12: Seznam atributov v modulu "LASTNOSTI_SREDSTEV"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_SIFSR_DOB	SIFRANTI_SREDSTEV	DOBAVITELJI

Tabela 13: Seznam relacij modula "DOBAVITELJI"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
SIFRA_DOBAVITELJA	NUMBER	DA
DOBAVITELJ	VARCHAR	DA
NASLOV	VARCHAR2	NE
KONTAKT	VARCHAR2	NE
TELEFONSKA_ST	VARCHAR2	NE

Tabela 14: Seznam atributov v modulu "DOBAVITELJI"

Relacija	Modul 1	Modul 2
FK_LASSR_VRSR	LASTNOSTI_SREDSTEV	VRSTA_SREDSTVA

Tabela 15: Seznam relacij modula "VRSTA_SREDSTVA"

Atribut	Podatkovni tip	Obvezen podatek
VRSTA	NUMBER	DA
VRSTA_SREDSTVA	VARCHAR2	DA

Tabela 16: Seznam atributov v modulu "VRSTA_SREDSTVA"

4.4 Poslovna logika

Pri realizaciji sem uporabil obstoječe Java komponente za branje in zapisovanje podatkov iz baze, ter prenos podatkov v sam grafični vmesnik. Aplikacija je sestavljena iz modulov, ki skupaj predstavljajo zakroženo celoto evidence nad računalniškimi sredstvi.

4.4.1 Komunikacija med poslovno logiko in uporabniškim vmesnikom

Za komunikacijo med poslovno logiko in uporabniškim vmesnikom pri aplikacijah pisanih s servleti skrbi XML. Datoteka »web.xml« skrbi za lociranje prevedenih servletov. Vsak servlet mora v »web.xml«-ju imeti določen vsaj ime in lokacijo prevedenega razreda. Slika 10 prikazuje delček XML kode namenjen dodajanju uporabnika v aplikacijo.

```
<servlet>
  <servlet-name>DodajUporabnika</servlet-name>
  <servlet-class>app.DodajUporabnika</servlet-class>
</servlet>

<servlet-mapping>
  <servlet-name>DodajUporabnika</servlet-name>
  <url-pattern>DodajUporabnika</url-pattern>
</servlet-mapping>

<servlet>
  <servlet-name>Rdodupo</servlet-name>
  <servlet-class>resp.Rdodupo</servlet-class>
</servlet>

<servlet-mapping>
  <servlet-name>Rdodupo</servlet-name>
  <url-pattern>resp/Rdodupo</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

Slika 10: Del "web.xml"-a namenjen dodajanju uporabnika v aplikacijo.

4.4.2 Prijava v aplikacijo

Dostop do aplikacije je možen samo preko okna »prijava v sistem«. Obvezni polji sta uporabniško ime in geslo. Uporabniško ime se sklada z uporabniškim imenom prijave v računalnik, geslo pa je poljubno. Hkrati se uporabniku aplikacije določi tudi stopnja pravic za upravljanje z aplikacijo.

4.4.3 Varnost

Osnovni namen izdelave aplikacije je olajšati pregled in urejanje sredstev, s katerimi upravlja služba za informatiko Ministrstva za pravosodje. Aplikacija teče znotraj omrežja javne uprave (HKOM) in ni dostopna iz zunanjih omrežij. Aplikacija je zaprtega tipa in je namenjena zgolj službi za informatiko, ne pa tudi ostalim uporabnikom. Zaradi specifičnosti podatkov imajo različni tipi uporabnikov različne pravice znotraj aplikacije. Za dodelovanje pravic skrbi globalni administrator, ki ima pregled nad celotno aplikacijo. Pri kreiranju novega uporabnika določi geslo in stopnjo pravic. Uporabniško ime za vpis v aplikacijo je enako uporabniškemu imenu prijave v sistem Ministrstva za pravosodje. Te pravice določa v modulu »Uporabniki«.

Za aplikacijo so predvideni štiri tipi pravic:

- administrator – uporabnik ima možnost uporabe vseh funkcij v aplikaciji,
- sistemski administrator – ima ves nabor pravic za uporabo modulov »Šifranti sredstev«, »Lastnosti sredstev«, »Vrsta sredstev« in »Dobavitelji« in možnost pregleda v modulu »Sredstva«,

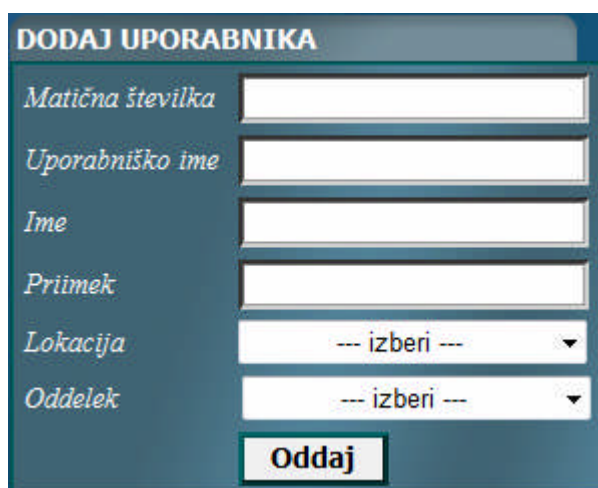
- skrbnik – ima ves nabor pravic za uporabo modulov »Sredstva«, »Uporabniki«, »Lokacije« in »Oddelki«,
- uporabnik – ima le možnost pregleda nad moduloma »Uporabniki« in »Sredstva«, nima pa pravice brisanja, ali urejanja v nobenem izmed modulov.

4.4.4 Dodajanje podatkov v aplikacijo

Za dodajanje podatkov v aplikacijo se uporabljata dva različna načina glede na željeno količino podatkov, ki jih želimo vnesti. Vsa polja so zavarovana z varovalkami, ki preprečujejo namenske ali nenamenske napake.

4.4.4.1 Dodajanje posameznih podatkov

Aplikacija v vseh modulih dopušča posamične vnose podatkov. Vnos je možen preko vnosnih polj, spustnih menijev in s potrditvenim poljem. To je standarden način vnosa in je možen vseh modulih. Slika 11 prikazuje primer maske vnosa v posamezen modul.



Slika 11: Primer posamičnega načina vnosa.

4.4.4.2 Dodajanje skupin podatkov

Za paketne vnose v sistem je namenjena možnost dodajanja skupin podatkov. Za vnos je potrebno opredeliti samo začetno identifikacijsko številko (ang. *primary key*) posameznega modula ter obseg podatkov. Funkcija omogoča, da se določeni atributi generirajo sami glede na podatke podane v začetni maski. Na sliki 12 je prikaz način dodajanja večjega števila sredstev. Potrebno je vnesti število kosov sredstev ter začetno inventarno številko, ki je identifikacijska številka vsakega računalniškega sredstva.



Slika 12: Primer dodajanja skupin podatkov.

4.4.5 Iskanje podatkov v aplikaciji

Glede na naravo aplikacije je iskanje podatkov ključnega pomena za uporabnost aplikacije. Iskanje podatkov je omogočeno za vsak modul posebej ali pa skozi modul »Sredstva«, ki ima vpogled v celotno strukturo. V aplikaciji sta implementirani dve vrsti iskanja podatkov, preprosto iskanje in kombinirano iskanje.

4.4.5.1 Preprosto iskanje

Pri preprostem iskanju se v katerokoli vnosno polje, potrditveno polje, ali spustni seznam vpiše kriterij, ali le njegov del (velja za vnosna polja), po katerem aplikacija išče po podatkovni bazi. V modulu »Sredstva« želimo preveriti, katera sredstva so vezana na določenega uporabnika. V poljubno okno vpišemo podatek, po kateremu bo aplikacija iskala (matična številka, uporabniško ime, ime, priimek, ...), ali le del niza znotraj posamičnega vnosnega polja in s klikom na gumb »Išči«, aplikacija poišče vsa sredstva, ki so vezana na vneseni niz. Izpiše se seznam z vsemi najdenimi rezultati, vsemi pripadajočimi podatki o uporabniku in najdenemu računalniškemu sredstvu.

4.4.5.2 Kombinirano iskanje

Rezultat preprostega iskanja je pogosto (iskanje po lokacijah, oddelkih, tipih sredstev, vrstah sredstev, itd.) prinesel veliko količino rezultatov poizvedbe, kar pride prav le v redkih primerih. Za iskanje specifičnih podatkov je veliko bolj primerna in enostavna rešitev kombinirano iskanje, ki omogoča iskanje podatkov po več iskalnih kriterijih hkrati.

Podobno, kot pri preprostem iskanju, je tudi pri kombiniranem iskanju možno iskati tudi samo po delu iskalnega kriterija. Ta možnost je uporabna, če npr. poznamo samo ime uporabnika, ter na katerem oddelku dela. Kombinacije iskalnih kriterijev so poljubne in se medsebojno ne izključujejo. Za določenega uporabnika želimo izvedeti katera sredstva so vezana nanj, poznamo pa samo njegov priimek in lokacijo, na kateri se nahaja. V masko vpišemo priimek uporabnika ter iz spustnega seznama izberemo lokacijo. Aplikacija upošteva oba kriterija in občutno zmanjša obseg rezultatov iskanja.

4.4.6 Brisanje podatkov iz aplikacije

Za brisanje podatkov iz aplikacije skrbijo podrejeni moduli znotraj posameznih modulov. Preko maske za iskanje podatkov poiščemo podatke, ki jih želimo izbrisati. Dobimo seznam iz katerega lahko brišemo posamično, ali pa brišemo več elementov iz tega seznama. Brisanje je omogočeno znotraj vsakega modula posebej, ali pa globalno preko modula »Sredstva«. Na sliki 13 je prikazan način brisanja podatkov iz aplikacije.



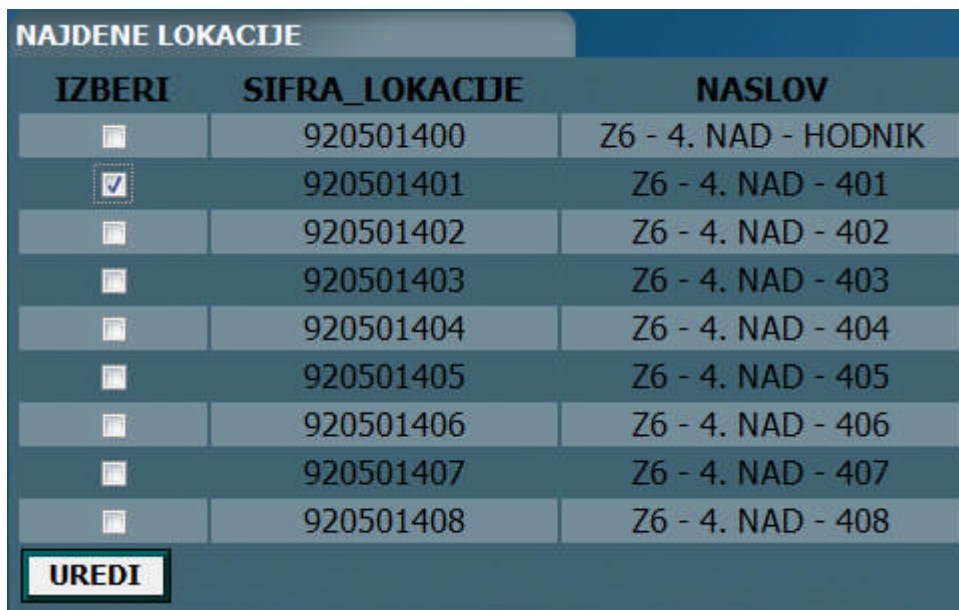
NAJDENI ODDELKI		
IZBERI	SIFRA_ODDELKA	ODDELEK
<input type="checkbox"/>	2011-1100	Kabinet ministra
<input checked="" type="checkbox"/>	2011-1300	Sekretariat
<input type="checkbox"/>	2011-1200	Sluzba za revizijo
<input type="checkbox"/>	2011-1320	Financna Sluzba
<input checked="" type="checkbox"/>	2011-1330	Sluzba za Informatiko

IZBRIŠI

Slika 13: Primer brisanja oddelkov iz aplikacije.

4.4.7 Urejanje podatkov v aplikaciji

Za urejanje podatkov se podobno, kot za brisanje uporablja maska iskanja podatkov, ki poišče podatke, po katerih smo iskali. Tudi za urejanje podatkov veljata obe funkcionalnosti iskanja, tako preprosto kot kombinirano iskanje. Iz seznama izberemo podatke, ki jih želimo urediti. Slika 14 prikazuje seznam lokacij, ki so bile najdene za urejanje.

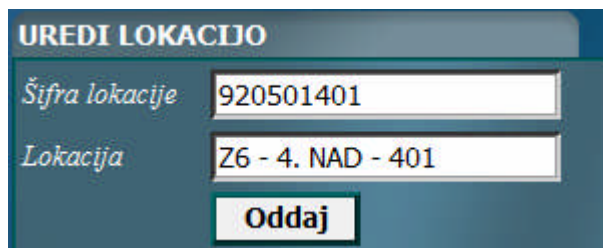


NAJDENE LOKACIJE		
IZBERI	SIFRA_LOKACIJE	NASLOV
<input type="checkbox"/>	920501400	Z6 - 4. NAD - HODNIK
<input checked="" type="checkbox"/>	920501401	Z6 - 4. NAD - 401
<input type="checkbox"/>	920501402	Z6 - 4. NAD - 402
<input type="checkbox"/>	920501403	Z6 - 4. NAD - 403
<input type="checkbox"/>	920501404	Z6 - 4. NAD - 404
<input type="checkbox"/>	920501405	Z6 - 4. NAD - 405
<input type="checkbox"/>	920501406	Z6 - 4. NAD - 406
<input type="checkbox"/>	920501407	Z6 - 4. NAD - 407
<input type="checkbox"/>	920501408	Z6 - 4. NAD - 408

URED

Slika 14: Primer seznama lokacij za urejanje.

Iz seznama se nato izbere enega ali več podatkov namenjena urejanju. V masko se vnesejo označeni podatki, ki jih lahko poljubno urejamo.



URED LOKACIJO

Šifra lokacije

Lokacija

Oddaj

Slika 15: Primer urejanja lokacije.

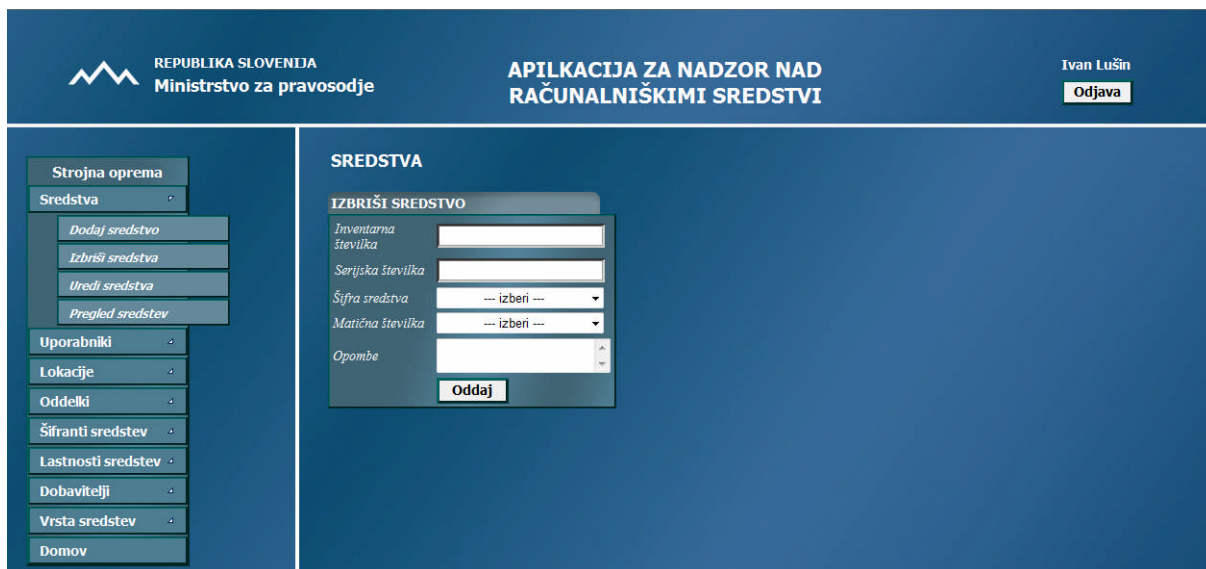
4.4.8 Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik je ustvarjen v CSS jeziku. Vmesnik je sestavljen iz treh delov:

- glava – v glavi je navedeno ime ministrstva, ime aplikacije, ime uporabnika prijavljenega v aplikacijo, ter gumb za odjavo iz nje,
- menijski del – ta del omogoča menjavo modulov,
- aplikativni del – v tem delu se odvijajo vsi moduli.

4.4.8.1 Modul Sredstva

Modul »Sredstva« je glavni modul celotne aplikacije. Sestavljen je iz štirih podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Sredstvo«, »Preglej Sredstva«, »Uredi Sredstva« in »Izbriši Sredstva«. Slika 16 prikazuje del modula »Sredstva«, s podrejenim modulom »Brisanje sredstev«.



Slika 16: Modul "Sredstva".

4.4.8.2 Modul Uporabniki

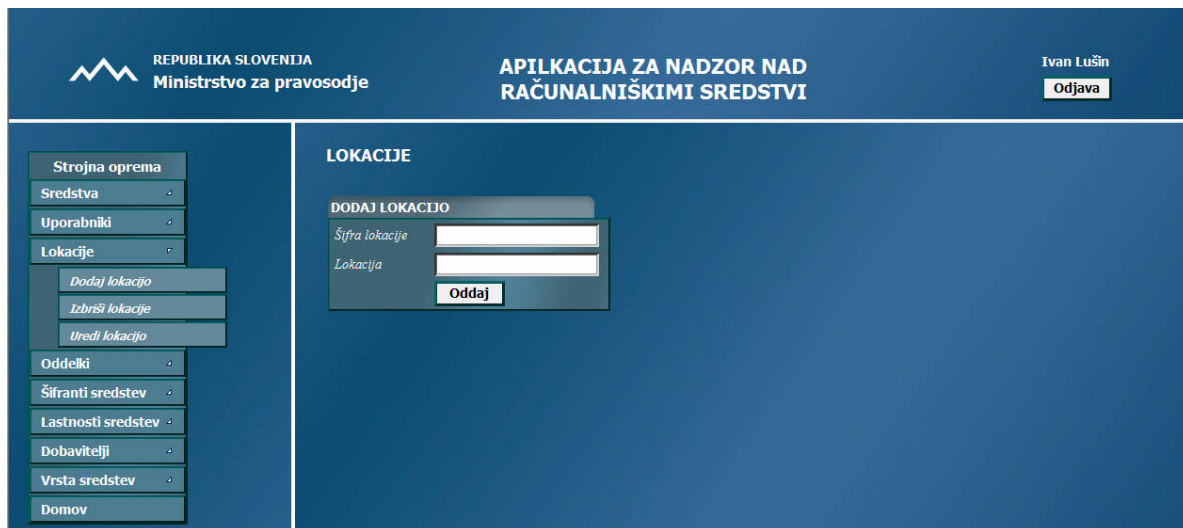
Modul »Uporabniki« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Uporabnika«, »Uredi Uporabnike« in »Izbriši Uporabnike«. Slika 17 prikazuje del modula »Uporabniki«, s podrejenim modulom »Dodajanje uporabnikov«.



Slika 17: Modul "Uporabniki".

4.4.8.3 Modul Lokacije

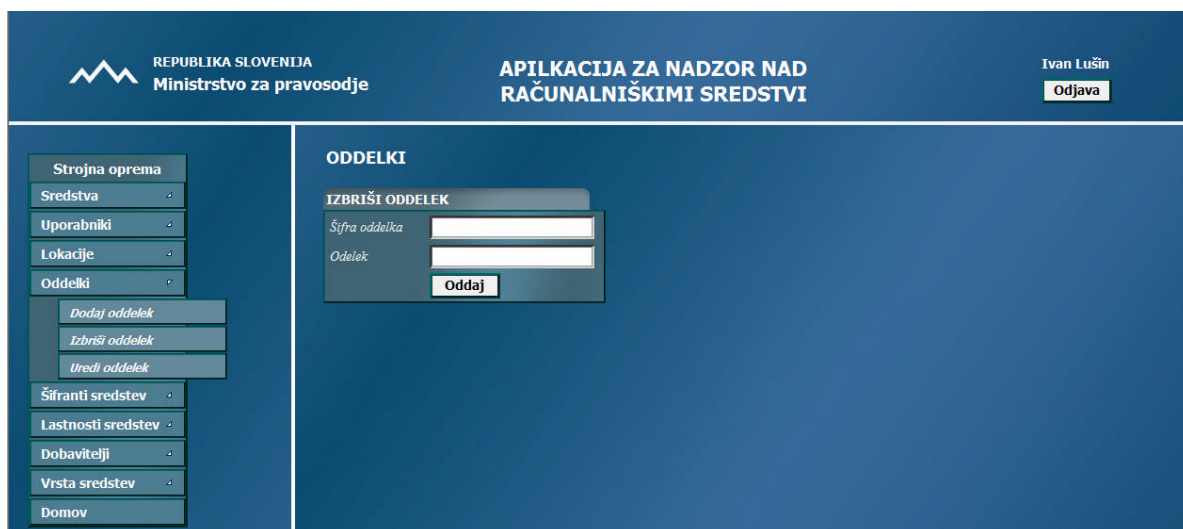
Modul »Lokacije« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Lokacijo«, »Uredi Lokacije« in »Izbriši Lokacije«. Slika 16 prikazuje del modula »Lokacije«, s podrejenim modulom »Dodajanje Lokacije«.



Slika 18: Modul "Lokacije".

4.4.8.4 Modul Oddelki

Modul »Oddelki« je sestavljen iz treh podrejenih modulov iz sicer iz »Dodaj Oddelek«, »Uredi Oddelke« in »Izbriši Oddelke«. Slika 19 prikazuje del modula »Oddelki«, s podrejenim modulom »Brisanje oddelkov«.



Slika 19: Modul "Oddelki".

4.4.8.5 Modul Šifrant Sredstev

Modul »Šifranti Sredstev« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Šifrant Sredstev«, »Uredi Šifrant Sredstev« in »Izbriši Šifrant Sredstev«. Slika 20 prikazuje del modula »Šifranti sredstev«, s podrejenim modulom »Urejanje šifrantov sredstev«.

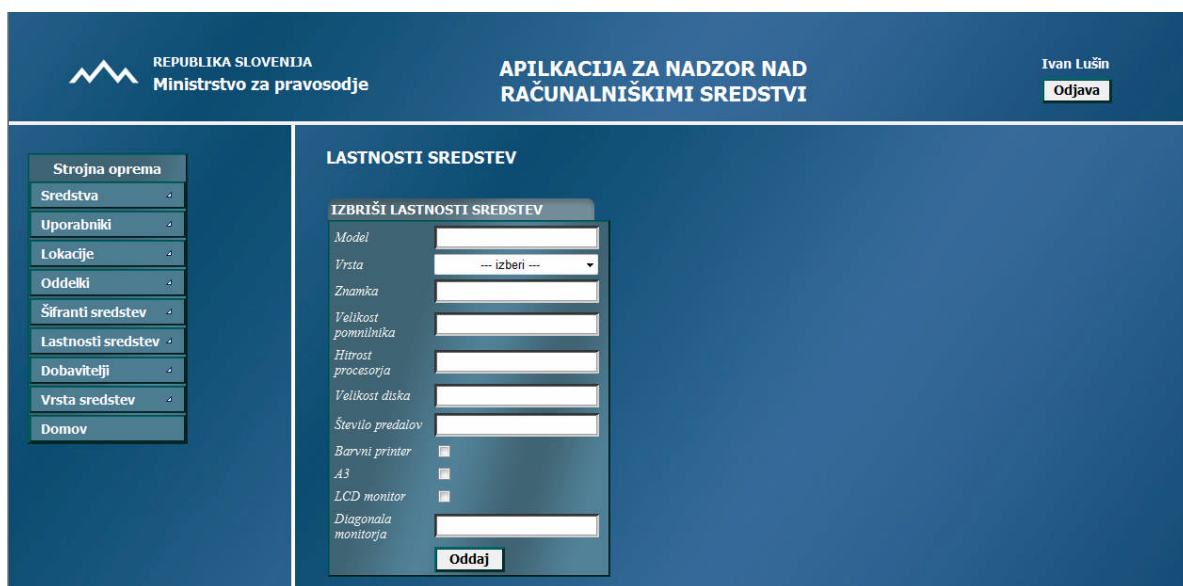


Slika 20: Modul "Šifrant sredstev".

4.4.8.6 Modul Lastnosti Sredstev

Modul »Lastnosti Sredstev« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Lastnosti Sredstev«, »Uredi Lastnosti Sredstev« in »Izbriši Lastnosti Sredstev«. Slika 21

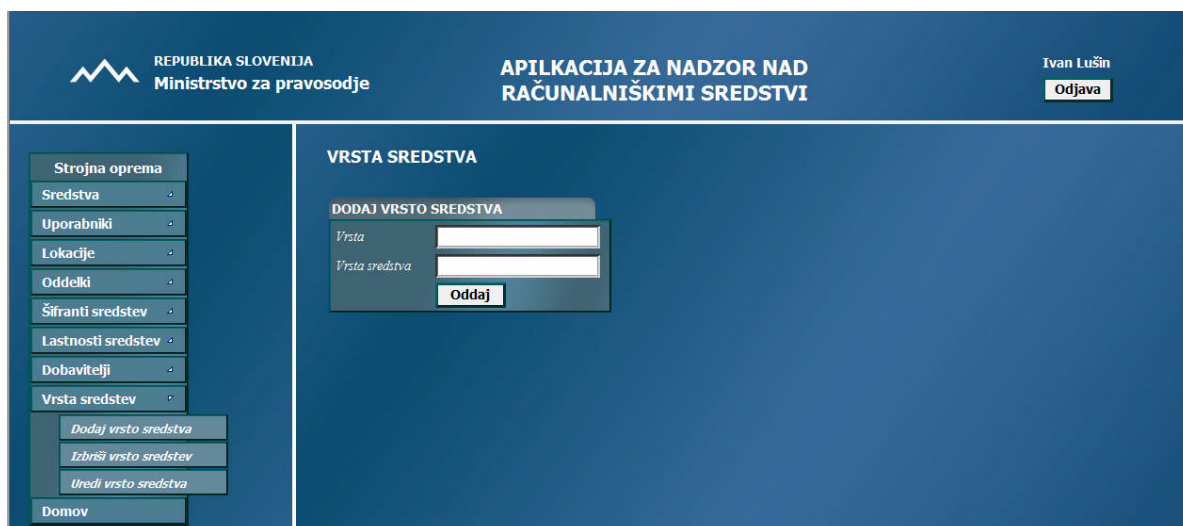
prikazuje del modula »Lastnosti sredstev«, s podrejenim modulom »Brisanje lastnosti sredstev«.



Slika 21: Modul "Lastnosti sredstev".

4.4.8.7 Modul Vrsta Sredstev

Modul »Vrsta Sredstev« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Vrsto Sredstev«, »Uredi Vrsto Sredstev«, »Izbriši Vrsto Sredstev«. Slika 22 prikazuje del modula »Vrsta sredstev«, s podrejenim modulom »Dodaj vrsto sredstev«.



Slika 22: Modul "Vrsta Sredstev".

4.4.8.8 Modul Dobavitelji

Modul »Dobavitelji« je sestavljen iz treh podrejenih modulov in sicer iz »Dodaj Dobavitelja«, »Uredi Dobavitelje« in »Izbriši Dobavitelje«. Slika 16 prikazuje del modula »Dobavitelji«, s podrejenim modulom »Dodajanje dobaviteljev«.



Slika 23: Modul "Dobavitelji".

5. Postavitev aplikacije na produkcijski strežnik in testiranje aplikacije

V sklepni fazi razvoja aplikacije za evidenco računalniških sredstev je bila aplikacija postavljena na produkcijski strežnik. Po postavitvi je sledilo obširno testiranje in iskanje napak v aplikaciji.

5.1 Postavitev aplikacije na produkcijski strežnik

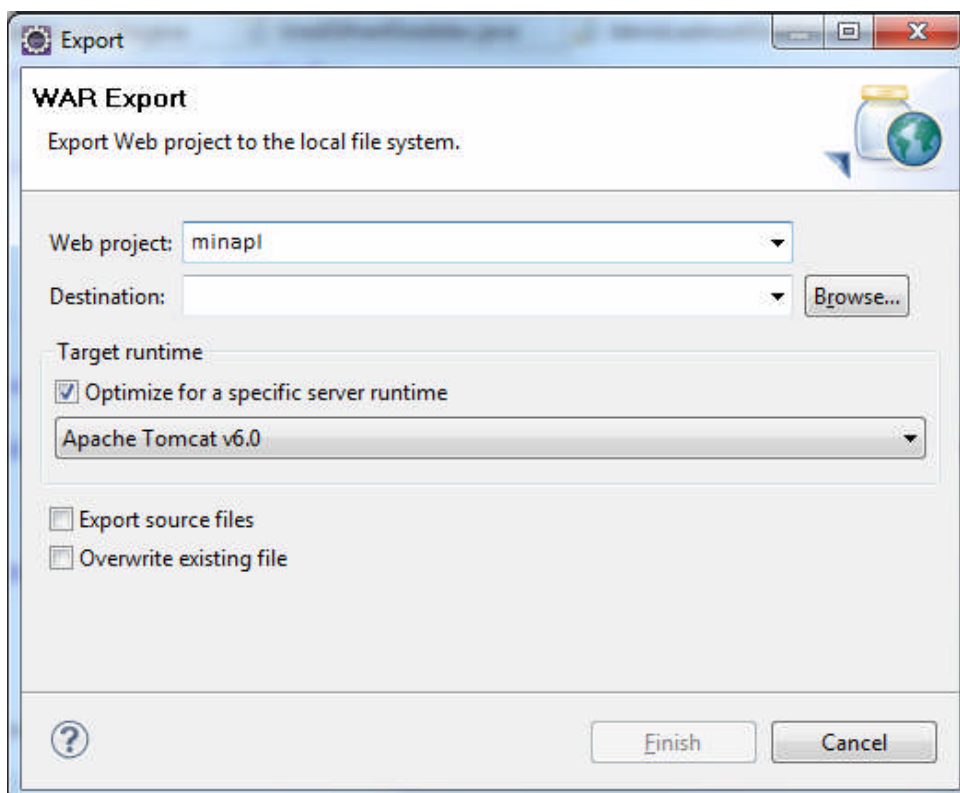
Pred postavitvijo aplikacije na produkcijski strežnik je bilo potrebno narediti naslednje korake

- prečistiti in izbrati vse datoteke in razrede, ki so postavljeni na produkcijski strežnik,
- določiti način varovanja programske kode,
- postaviti okolje na produkcijskem strežniku, ki bo omogočalo nemoteno delovanje aplikacije.

Najprej je bilo potrebno preveriti in namestiti manjkajočo programsko opremo na produkcijskem strežniku.

Naslednji korak je namestitev Oracle 11g podatkovne baze na produkcijskem strežniku. Ta korak je enak kot za namestitev baze v testnem okolju. Nato je potrebno preseliti uporabnike, tablespace – e , tabele in relacije, kar naredimo s skripto. Po potrebi uvozimo tudi podatke iz testnega okolja za lažji zagon aplikacije.

Zadnji korak prenosa je sam prenos vseh potrebnih datotek in razredov. Potrebno je preveriti kateri razredi so v uporabi in katere ostale datoteke so implementirane v aplikacijo. Preostale datoteke pobrišemo. Zaradi spremembe lokacije podatkovne baze iz testnega v produkcijsko okolje je potrebno spremeniti povezovalno datoteko, da bo kazala na novo lokacijo. Po preverjanju zapakiramo celo aplikacijo v .war datoteko, ki omogoča enostaven in varen prenos aplikacije na aplikativni strežnik. War datoteke po kreaciji ni več mogoče spreminjati in war datoteka tudi onemogoča pogled v izvorno kodo.



Slika 24: Izvoz kode.

5.2 Testiranje aplikacije

Testiranje aplikacije je potekalo 14 dni po prvem zagonu aplikacije na produkcijskemu strežniku. Aplikacijo je testirala celotna služba za informatiko od zaposlenih na pomoči uporabnikov do vodje službe. Vneseni so bili testni podatki, ki so bili zgolj namenjeni prepoznavanju pomanjkljivosti in iskanju morebitnih večjih sistemskih napak. Testiranje je potekalo na vsakem modulu posebej ter tudi na pravilni komunikaciji med posameznimi moduli.

Prvi del testiranja je potekal kot t. i. dimno testiranje (ang. *smoke testing*), pri katerem se je preverjalo površinsko delovanje najpomembnejših procesov integrirane aplikacijske rešitve. S hitrim pregledom osnovnih funkcionalnosti delovanja rešitve ugotavljamo, če je podrobnejše testiranje sploh smiselno. Testiranje je izvedel šef službe za informatiko in po končanem testu je sledilo podrobnejše testiranje.

Podrobnejše testiranje je potekalo po principu »črne škatle« (ang. *black box*) [23]. Testiranje na ta način pomeni, da uporabniki, ki testirajo aplikacijo, ne vedo nič o notranjem delovanju testirane aplikacije. Uporabniki preverjajo funkcionalnost preko vmesnikov. S postopkom črne škatle se preverja, da določeni vhodi v škatlo (vhodni podatki) rezultirajo v pričakovanih

izhodih (rezultatih) iz nje. Preverjanje poteka na višjem funkcionalnem nivoju, pri čemer podrobnosti delovanja niso znane.

V sklopu testiranja se je pregledovalo predvsem:

- dvostopenjsko testiranje – Preverjalo se je delovanje z regularnimi vhodi, pri katerih se je pričakovalo regularno delovanje posameznih delov in nato testiranje z napačnimi vhodi, kjer se je prav tako preverjalo regularno delovanje.
- analiza mejnih vrednosti – Preverjal se je odziv aplikacije pri mejnih vrednostih vhodnih podatkov.

Poseben poudarek testiranja je bil tudi na odzivnosti aplikacije na veliko število vhodnih podatkov in na obnašanju aplikacije pri nepričakovanem razpadu omrežja, ali morebitni nedostopnosti podatkovne baze.

6. Zaključek

Pri pisanju diplomske naloge sem želel izpostaviti razvoj aplikacije za evidenco nad računalniškimi sredstvi od začetka do konca. Aplikacija naj bi pripomogla k poenostavljanju evidence nad računalniškimi sredstvi na Ministrstvu za pravosodje Republike Slovenije, saj naj bi nadomestila dosednji zastarel sistem evidence v preglednicah. Aplikacija omogoča sprotno manipuliranje z vsemi vrstami računalniških sredstev na mestu samem in odpravlja dosedanje pogoste nesporazume v komunikaciji. Prenova je omogočila tudi aktualizacijo podatkov, saj so se vsi vnašali v aplikacijo na novo, kar je posodobilo stanje na aktualni dan.

Za kreacijo in upravljanje s podatkovno bazo sem uporabljal Oraclova orodja, ki so posebej prilagojena za delo z bazo Oracle 11.g. Izdelava dizajna uporabniškega vmesnika aplikacije zahteva določeno znanje s področja dizajna. Za prikaz grafike in razporejanje grafike sem uporabil jezik CSS.

Ključnega pomena je večslojna arhitektura aplikacije, ki omogoča fleksibilnost aplikacije za nadaljnje razširitve.

Uvedba informacijske rešitve je odprla možnosti za izboljšavo sistema tudi na drugih področjih dela v Službi za informatiko, saj se še vedno beleži veliko število podatkov o različnih licencah, oddaljenih dostopih, mobilnih telefonih, itd., beleži ročno in so tako težje dosegljivi, kot bi bili, če bi bili zavedeni v interaktivni aplikaciji.

Aplikacijo bi uporabil kot osnovo za nadaljnje razširitve, ki bi poenostavile delo tudi na drugih področjih. Dodal bi še dva enakovredna modula k modulu »Strojna oprema«. In sicer modul »Programska oprema«, ki bi specifično za posameznega uporabnika nudila pregled licenčne programske opreme itd., ter modul bi bil modul »Sistemski atributi«, ki bi bil centralno skladišče za podatke o strežnikih, stikalih, itd. in bi olajšal delo systemskega inženirja.

7. Viri

- [1] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/
- [2] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/zakonodaja_s_podrocja_pravosodja/
- [3] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/pravosodna_uprava/
- [4] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_mednarodna_pravna_pomoc/
- [5] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/poprava_krivic_in_narodna_sprava/
- [6] (2010) Ministrstvo za pravosodje. Dostopno na: http://www.mp.gov.si/si/delovna_podrocja/center_za_izobrazevanje_v_pravosodju/
- [7] (2010) Komunikacija med klientom in bazo. Dostopno na: <http://download.oracle.com>
- [8] (2010) Java. Dostopno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))
- [9] (2010) Java Servlets. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Java_servlet
- [10] (2010) Eclipse Dostopno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))
- [11] (2010) Oracle. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Corporation
- [12] (2010) Oracle Enterprise Manager. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Enterprise_Manager
- [13] (2010) PL/SQL. Dostopno na: <http://en.wikipedia.org/wiki/PL/SQL>
- [14] (2010) Turing completeness, Computability theory. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Turing_completeness#Computability_theory
- [15] (2010) Oracle SQL Developer. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_SQL_Developer
- [16] (2010) Apache Tomcat Server. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Tomcat
- [17] (2010) CSS. Dostopno na: <http://en.wikipedia.org/wiki/CSS>

[18] (2010) TightVNC. Dostopno na: <http://www.tightvnc.com>

[19] (2010) Oracle Database Configuration Assistant. Dostopno na:
http://download.oracle.com/docs/html/A89868_02/dbcacrea.htm

[20](2010) Redo log. Dostopno na:
http://download.oracle.com/docs/cd/B19306_01/server.102/b14231/onlineredo.htm

[21](2010)Archive log. Dostopno na: http://www.dba-oracle.com/concepts/archivelog_archived_redo_logs.htm

[22] (2010) Hot backup. Dostopno na:
http://www.oraFAQ.com/wiki/Oracle_database_Backup_and_Recovery_FAQ

[23] (2010) Testiranje po principu »črne škatle«. Dostopno na:
http://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing