

ŠOLSKI CENTER CELJE

Srednja šola za elektrotehniko in kemijo

# PISARNA KJERKOLI

(raziskovalna naloga)

Avtor:

Dejan Levec, E-4.E

Mentor:

mag. Boštjan Resinovič

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2011

# KAZALO

KAZALO .....	1
Povzetek.....	2
Uvod.....	3
Opis raziskovalnega problema .....	3
Teze / hipoteze .....	3
Metode raziskovanja .....	3
Tehnologija .....	5
Nadomestni način delovanja (angl. failover) .....	7
Shramba datotek - Amazon S3 .....	9
Programska oprema na uporabnikovih napravah.....	10
Aplikacije.....	12
Spletna pošta – Mail.....	12
Shramba datotek – Storage .....	15
Koledar – Calendar .....	17
Adresar.....	18
Zapiski – Notes .....	19
Razprava .....	20
Viri in literatura.....	22
Zahvala.....	23
Kazalo slik .....	24

## Povzetek

Pisarna kjerkoli uporabniku omogoča dostop do storitev elektronske pošte, koledarja, zapiskov in dokumentov preko spletnega mesta, ki je dosegljivo po vsem svetu. Dostop je mogoč z računalnika ali mobilnega telefona in poteka po zaščiteni povezavi.

Spletno mesto vsebuje naslednje aplikacije:

- shramba datotek,
- odjemalec elektronske pošte,
- koledar (in adresar) in
- sistem zapiskov.

V raziskavi sem prišel do zaključka, da je izbrano spletno ogrodje Django primerno za izdelavo večjih spletnih mest.

## Uvod

### Opis raziskovalnega problema

Želeli smo raziskati izdelavo obširnega spletnega mesta, ki vključuje več kot eno aplikacijo. Cilj je bil izdelati aplikacije, ki ponujajo dovolj možnosti in so kljub temu enostavne za uporabo.

### Teze / hipoteze

- Izdelali bomo spletno mesto.
- Spletno mesto bo uporabniku prijazno.
- Poskrbeli bomo za pravilno zaščito podatkov in ureditev nadomestnega načina delovanja.

### Metode raziskovanja

Dela smo se lotili z raziskavo podobnih obstoječih aplikacij, ki pa so bile v večini primerov samostojne in niso vključevale vsega v eno samo spletno mesto. Pri tem nastane problem, saj je najverjetneje potrebno imeti več uporabniških računov ter s tem tudi več gesel, ki jih lahko pozabimo. Poleg tega aplikacije niso integrirane in je prenašanje podatkov iz ene v drugo oteženo.

Po raziskavi smo se odločili napisati, kaj vse bi si uporabniki želeli od takšnega spletnega mesta ter kaj naj vsaka izmed aplikacij ponuja.

Pri izbiri programskega jezika in spletnega ogrodja (angl. framework), s katerim bomo izdelali aplikacije, smo se odločali med Ruby in ogrodjem Ruby on Rails ter Pythonom in ogrodjem Django. Zaradi predhodnih izkušenj smo se odločili za spletni jezik Python in ogrodje Django .

Potem smo morali izbrati le še primerne knjižnice za dostop do Amazonove storitve S3 in dostop do strežnika elektronske pošte prek protokola IMAP.

## Tehnologija

Projekt je sestavljen predvsem iz odprtokodnih produktov in projektov, ki omogočajo dobro interoperabilnost ter upoštevajo dogovorjene standarde.

Strežniški del projekta teče na distribuciji Debian operacijskega sistema Linux. Strežniki so deljeni na glavnega, ki je poleg ostalih funkcij namenjen tudi sprejemanju pošte, nadzoru nad ostalimi strežniki in na sekundarne strežnike, ki skrbijo za osnovne funkcije delovanja platforme.

Na vseh strežnikih se nahaja programska oprema za dostop do spletnega mesta [www.thecloud.si](http://www.thecloud.si) in dostop do programskega vmesnika (angl. application programming interface), poleg tega pa na njih teče tudi sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami MySQL, ki omogoča dostop do baze podatkov spletnega mesta ter replikacijo teh podatkov med strežniki.

Dostop do spletnega mesta, programskega vmesnika in datotek omogoča spletni strežnik Apache 2, ki poleg streženja statičnih datotek streže tudi dinamične vsebine s pomočjo vmesnika `mod_wsgi`, ki je namenjen gostovanju Python spletnih aplikacij.

Spletno mesto in programski vmesnik sta narejena s pomočjo odprtokodnega spletnega ogrodja (angl. framework) Django, ki omogoča ločitev aplikacije na tri dele: model, kontroler in pogled. Ločitev omogoča lažje urejanje ter večjo preglednost izvorne kode.

Za interaktivnost spletnega vmesnika skrbita popularni javascript knjižnici jQuery in jQuery UI.

Pomemben del platforme je shramba datotek, ki omogoča shranjevanje uporabniških datotek na strežnik ter sinhronizacijo le teh med različnimi napravami (namenjena je predvsem računalnikom).

Za zavarovanje vsebine datotek je poskrbljeno s šifriranjem, ki poteka na uporabnikovi in strežniški strani. Datoteke gostujejo pri storitvi S3 (Simple Storage Service) ponudnika Amazon, ki omogoča 99,99% dosegljivost in 99,999999999% vzdržljivost datotek.

Promet med strežniki in uporabnikovimi napravami je zaščiten z 256-bitnim SSL certifikatom.

Dostop in shranjevanje elektronske pošte nam nudi odprtokodni IMAP in POP3 strežnik Dovecot, pošiljanje in prejemanje elektronske pošte pa je prepuščeno agentu za prepošiljanje e-pošte (angl. mail transfer agent) Postfix.

Za uporabo vseh modulov in funkcij te platforme uporabnik potrebuje še namizno aplikacijo za sinhronizacijo datotek s strežnikom ter prikazovanje obvestil iz koledarja, ki je narejena izključno za operacijski sistem Windows.

## Nadomestni način delovanja (angl. failover)

Ker je večina aplikacij storitve The Cloud popolnoma odvisna od internetne povezave in dostopa do strežnikov, smo morali urediti nadomestni način delovanja, ki ob prenehanju delovanja strežnika uporabnika avtomatsko poveže na drug strežnik. Uredili smo tudi preprosto izenačevanje obremenitev (angl. load balancing).

Storitev The Cloud teče na treh virtualnih privatnih strežnikih (VPS), dva sta v Londonu pri ponudniku Linode, eden pa je lociran v Ljubljani pri ponudniku C-media.

Na strežnikih teče distribucija Debian operacijskega sistema Linux, ki se je izkazala za zanesljivo rešitev. Na prvem oz. primarnem VPS-u teče verzija Lenny, ker pa je med izdelavo storitve The Cloud izšla tudi nova verzija (Squeeze z zaporedno številko 6), jo uporabljamo na preostalih VPS-ih, ki so bili postavljeni pozneje.

Vsi trije strežniki poganjajo naslednje strežniške programe:

- Apache
- Nginx
- BIND9 (DNS strežnik)

Spletni strežnik Nginx streže statične datoteke in se uporablja tudi kot t.i. reverse proxy in zahteve po dinamičnih straneh preda spletnemu strežniku Apache.

Na strežnikih je nameščena verzija spletnega strežnika Apache, ki ima omogočene samo nujno potrebne module in je namenjena izključno za strežbo zahtevkov za ogrodje Django, ki poteka prek modula mod\_wsgi.

Strežnik MySQL je prisoten na dveh VPS-ih in je repliciran na način master - master, kar pomeni, da sta oba strežnika zadolžena tako za pisanje in branje iz baze in lahko delujeta samostojno.

Domenski strežnik BIND9 teče na vseh strežnikih z enako konfiguracijo. Na domenskem strežniku uporabljamo tehnologijo round-robin, ki omogoča izenačevanje obremenitve med različnimi spletnimi strežniki.



A zapisi (angl. A records) na domenskih strežnikih imajo kratko življenjsko dobo (angl. time-to-live oz. TTL) in s tem omogočajo pridobitev drugega IP naslova strežnika vsakih 240 sekund. V primeru, da eden izmed strežnikov odpove, ga umaknemo iz liste strežnikov na domenskem strežniku in tako nihče od uporabnikov ne bi smel doživeti več kot 4-minutnega izpada storitve.

Primarni virtualni privatni strežnik poganja tudi strežnik elektronske pošte Dovecot in agent za prepošiljanje pošte Postfix.

## **Shramba datotek - Amazon S3**

Storitev S3 (Simple Storage Service) podjetja Amazon omogoča shranjevanje datotek (objektov) na njihovi infrastrukturi. Do datotek lahko dostopamo s programskim vmesnikom, ali z dostopom prek direktnega spletnega naslova, če imamo pri datotekah vključeno to možnost.

Objekte lahko shranjujemo v različnih regijah, odvisno od zahtev in razširjenosti projekta. Storitev The Cloud hrani vse datoteke uporabnikov na Irskem.

## Programska oprema na uporabnikovih napravah

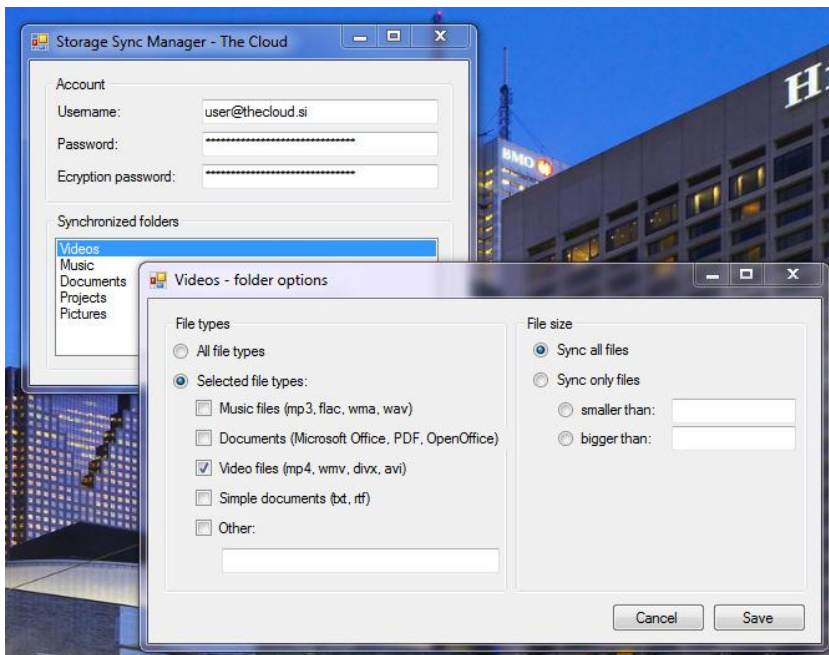
Za popolno izkušnjo The Cloud storitve uporabnik potrebuje tudi Windows aplikacijo za sinhronizacijo datotek in prikazovanje opomnika.

Program omogoča sinhronizacijo datotek s strežnikom in prikazovanje opomnikov. Program skrbi za opazovanje map na datotečnem sistemu in za redno sinhronizacijo popravljenih, novo ustvarjenih in izbranih datotek s strežnikom. Datoteke se pred oziroma po prenosu šifrirajo in dešifrirajo.

Za uspešno sinhronizacijo se mora program povezati na strežnik z uporabniškim imenom in geslom, ki se shrani na sistemu, poleg tega pa mora vnesti šifrirno geslo, ki pa se zaradi varnostnih razlogov ne shrani na računalniškem sistemu in ga je potrebno pri vsakem zagonu ponovno vpisati.

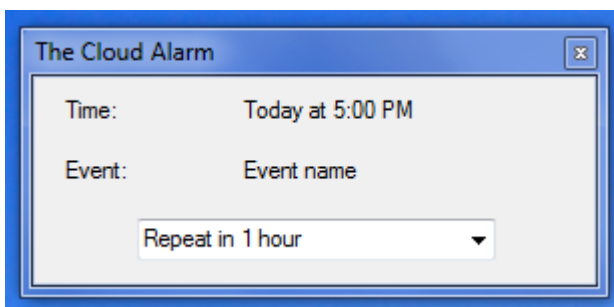
Program je napisan v programskem jeziku C# s pomočjo orodja Microsoft Visual C# 2010 Express in za delovanje potrebuje ogrodje .NET 4.0. Vse komponente programa razen oken in ikone v sistemski vrstici delujejo tudi preko odprtokodnega ogrodja Mono, ki C# 4.0 podpira od verzije 2.8 naprej.

Uporabnik lahko v programu določi, katere mape in datoteke v njih želi sinhronizirati. Izbira lahko med različnimi datotečnimi tipi (npr. glasbene datoteke) in določa velikost datotek, ki se naj sinhronizirajo.



Slika 1: Nastavitve programa

Opomnik redno preverja prihajajoče dogodke prek programskega vmesnika in ob izbranem času na računalniku prikaže obvestilo. V oknu opomnika lahko uporabnik nastavi čas ponovnega prikaza opomina.



Slika 2: Okno opomnika

## Aplikacije

### Spletna pošta – Mail

Spletna pošta uporabniku nudi možnost prejemanja in pošiljanje elektronske pošte iz spletnega mesta ali prek odjemalnika elektronske pošte na računalniku ali mobilnemu telefonu.

Dostop do spletnega odjemalnika je mogoč iz vseh modernih brskalnikov na računalnikih in mobilnih telefonih. Podprt je tudi dostop prek POP3 in IMAP protokola, kjer je priporočljivo uporabljati slednjega.

V primeru uporabe POP3 protokola se prenesena elektronska pošta na strežniku izbriše po 30 dneh, prav tako pa ne moremo imeti pošte enako razporejeno po mapah na različnih napravah. Pri uporabi IMAP protokola se spremembe sinhronizirajo s strežnikom in na vseh napravah vidimo enako razporeditev po mapah ter enake oznake (npr. prebrano / neprebrano) pri pošti.

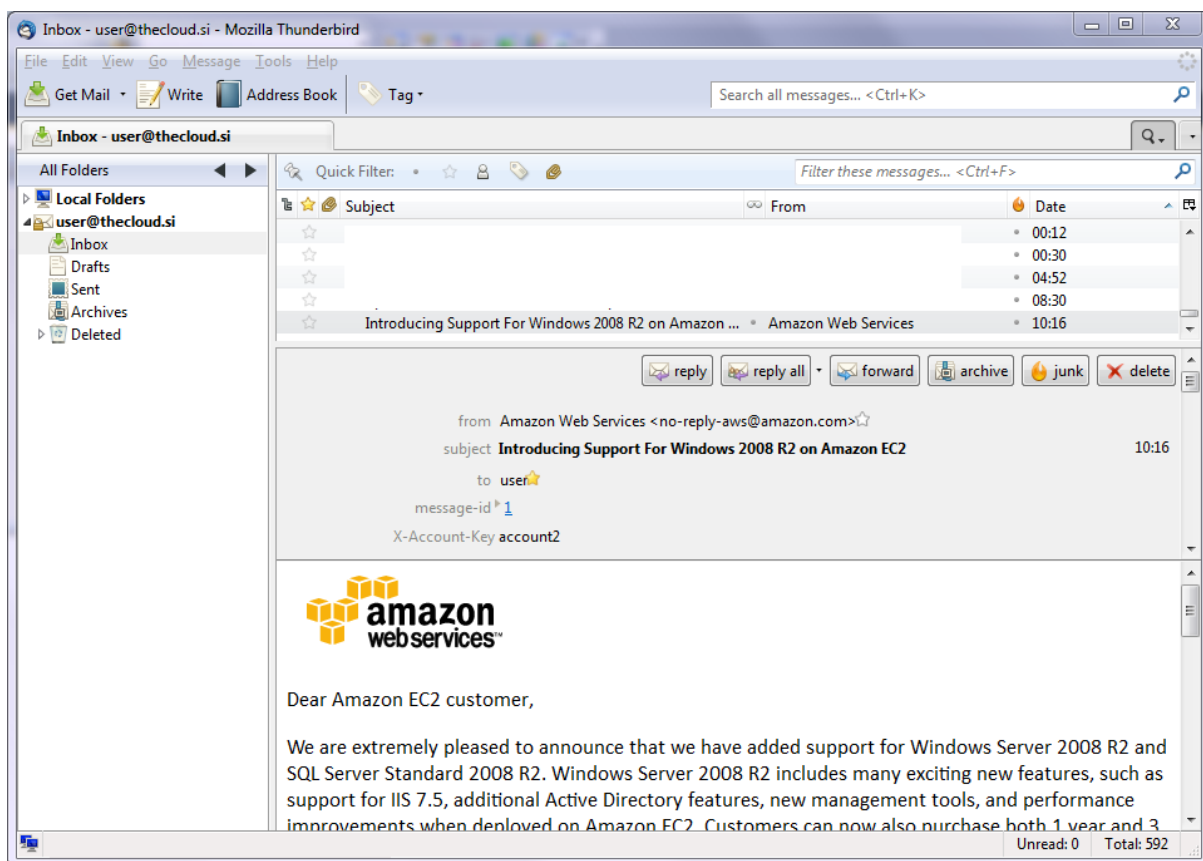
Spletni odjemalnik, ki je dostopen prek našega spletnega mesta, v ozadju dostopa do podatkov prek protokola IMAP, saj s tem preprečimo podvajanje podatkov med poštnim strežnikom in spletnim odjemalnikom. Vse spremembe so avtomatsko sinhronizirane s strežnikom in tako tudi z vsemi odjemalniki, ki jih uporabnik uporablja.

Pošto sprejemamo in pošiljamo s pomočjo agenta za prepošiljanje pošte Postfix, ki sodeluje s poštnim strežnikom Dovecot, ki skrbi za hrambo elektronskih sporočil in podatkov o njih ter ponuja POP3 in IMAP dostop. Podatki o uporabnikih in naslovih elektronske pošte so shranjeni v podatki bazi MySQL, do katere imata dostop tako Dovecot kot tudi Postfix.

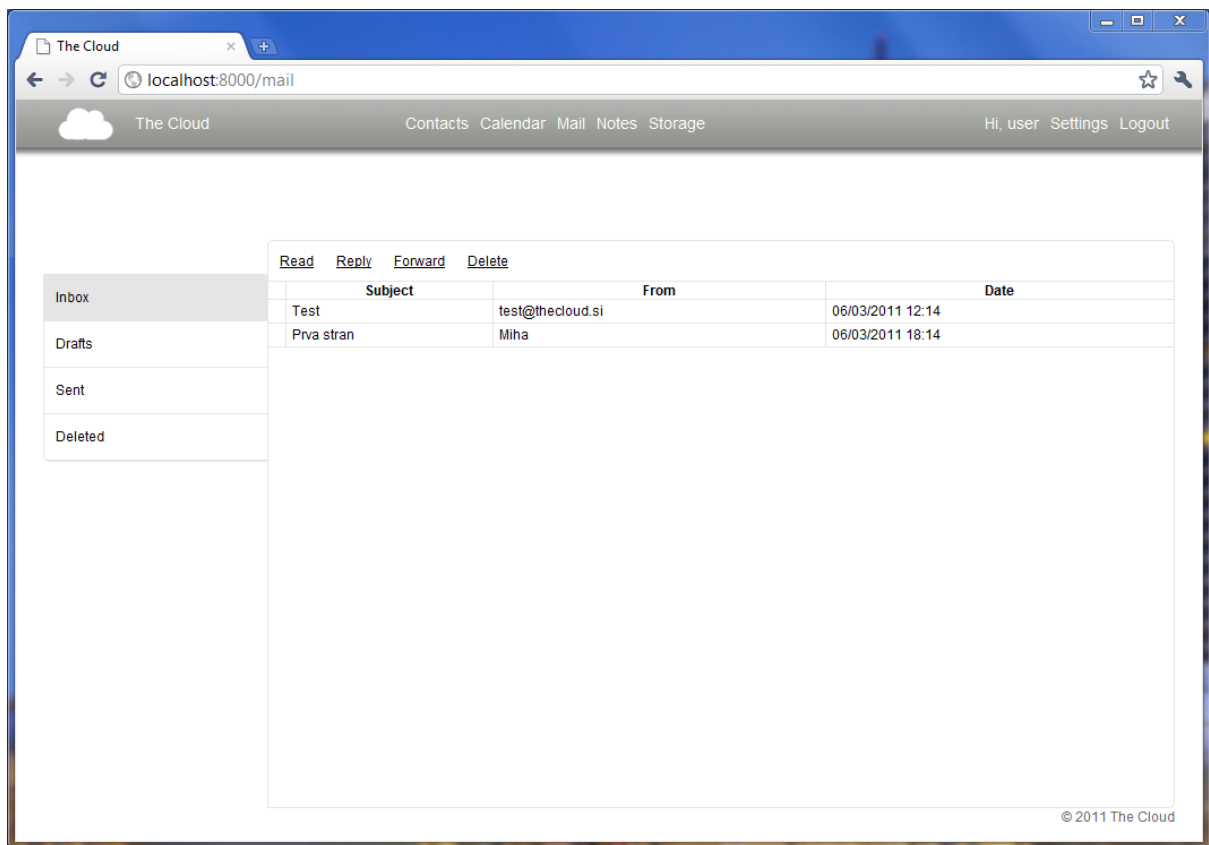
Uporabnik si lahko izbere elektronski naslov v obliki uporabniško-ime@thecloud.si, lahko pa uporabi tudi svojo domeno. Najlažja je uporaba naslova z našo domeno, saj mora pri tem uporabnik samo izbrati svoj naslov. Pri uporabi svoje domene mora spremeniti DNS zapise in dodati MX zapis za naš strežnik elektronske pošte, saj bo le tako lahko prejemal in pošiljal pošto prek naše storitve.

Spletni odjemalenik uporabniku nudi večino funkcij klasičnih poštnih odjemalnikov, kot so:

- uporaba map
- pisanje sporočil z naprednim oblikovanjem
- odgovarjanje na in prepošiljanje prejetih sporočil
- iskanje po vsebini sporočil
- uporaba vgrajenega imenika kontaktov



Slika 3: Primer poštnega odjemalca, ki podpira IMAP protokol



Slika 4: Aplikacija Mail

## Shramba datotek – Storage

Shramba datotek uporabniku nudi možnost sinhroniziranja datotek med računalniki ter dostop do teh datotek kjerkoli na svetu. Storitve ob trenutnih verzijah datotek hrani tudi pretekle in je tako namenjena tudi varnostnemu kopiranju podatkov.

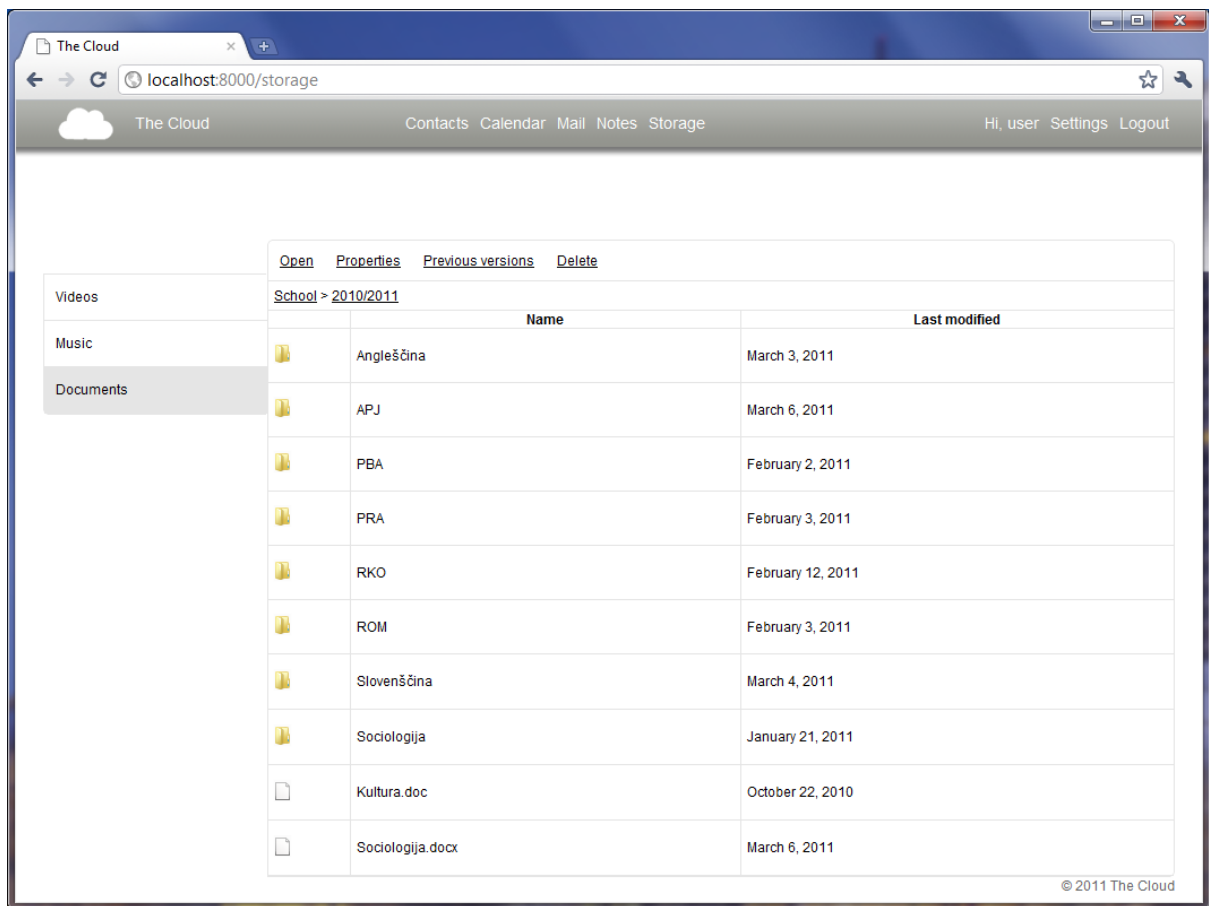
Datoteke so zaradi dodatne varnosti šifrirane na uporabnikovi in strežniški strani. Uporabnik si ob prvi uporabi storitve The Cloud izbere geslo oziroma ključ, s katerim bodo šifrirane vse datoteke, ki jih bo prenesel v The Cloud. Uporaba uporabniškega gesla je dodatno varovalo, ki preprečuje vpogled v vsebino datotek s strani nepooblaščenih oseb.

Ker se datoteke prenesejo izven našega sistema na strežnike storitve Amazon S3, jih še dodatno šifriramo in s tem preprečimo dostop do vsebine teh datotek tudi v primeru, če uporabnik izbere prelahko geslo za šifriranje.

Uporabnik lahko prek spletnega mesta dostopa tudi do prejšnjih verzij datotek in jih v primeru, da to želi, tudi obnovi v mapo, ki je sinhronizirana. Dodatno lahko obnovi tudi celotne mape na določen dan, vendar se obnovijo samo tiste datoteke, ki niso bile izbrisane.

V roku enega meseca se po izbrisu datotek na enem izmed sinhroniziranih računalnikov ali prek spletnega vmesnika poleg aktualne datoteke izbrišejo tudi vse prejšnje verzije. To ne velja za datoteke, večje od 100MB, ki se izbrišejo po enem tednu.





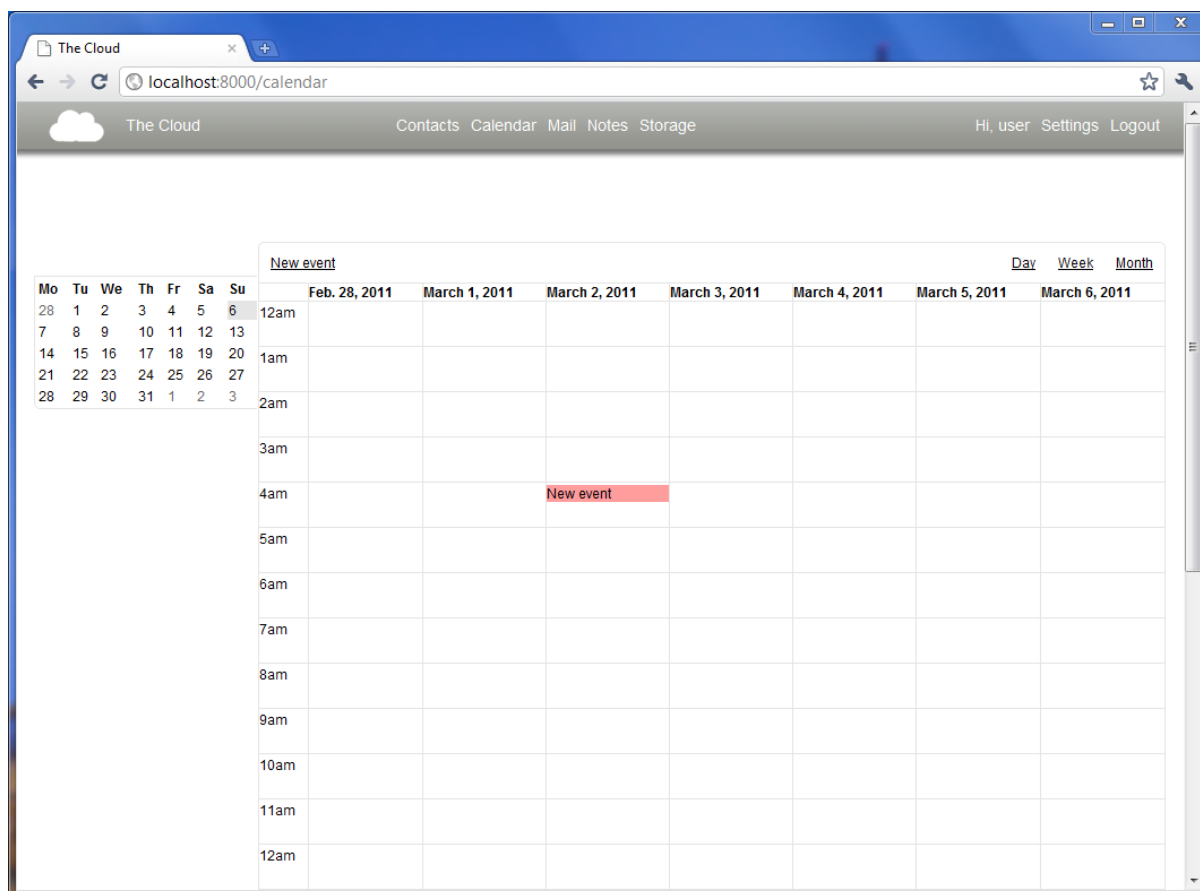
Slika 5: Aplikacija Storage

## Koledar – Calendar

Koledar na preprost način omogoča načrtovanje sestankov, srečanj in dogodkov. Omogoča tudi nastavitev opomnika, da ne pozabite na načrtovane dejavnosti. Opomnik deluje na operacijskemu sistemu Windows Vista in Windows 7 ter mobilnemu operacijskemu sistemu Android.

Koledar ima večino značilnosti podobnih aplikacij, med drugim tudi:

- dodajanje dogodkov z opomniki,
- različne kategorije dogodkov,
- dnevni, mesečni in tedenski pogled,
- ponavljanje določenih dogodkov,
- dodajanje oseb iz adresarja, povezav do zapiskov in sporočil elektronske pošte.



Slika 6: Aplikacija Calendar

Interaktivnost spletnega vmesnika koledarja je dosežena s pomočjo javascript knjižice jQuery in spletne tehnologije AJAX.

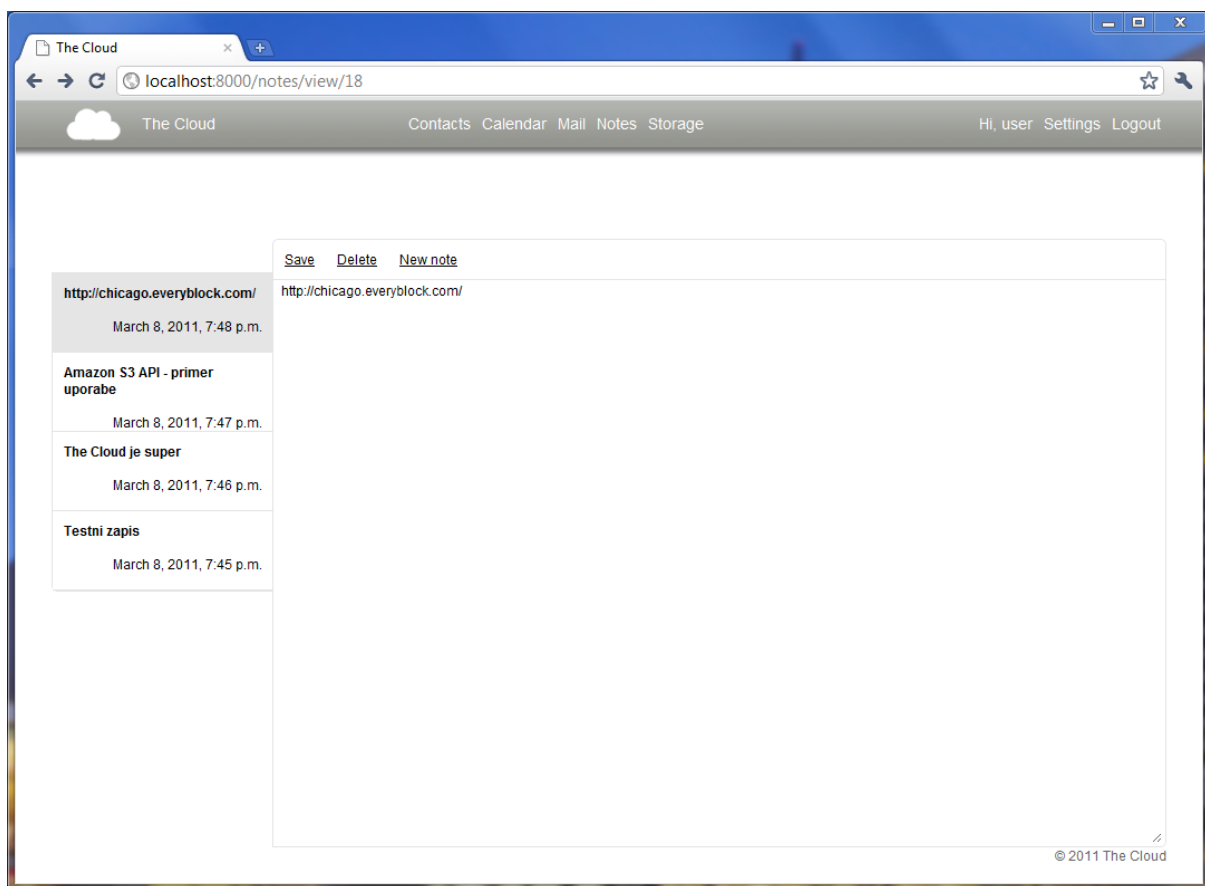
## **Adresar**

Adresar je del aplikacije Koledar in omogoča dodajanje oseb ter njihovih podatkov. Do adresarja lahko dostopamo tudi iz spletnega odjemalnika elektronske pošte in aplikacije za zapiske.

## Zapiski – Notes

Pisanje zapiskov na računalniku je hitro in enostavno, vendar v večini primerov teh zapiskov ne moremo vzeti s sabo na pot. V takem primeru bi potrebovali rešitev, ki nam omogoča zapisovanje in branje zapiskov kjerkoli, kjer imamo možnost dostopa do interneta.

Zapiski je spletna aplikacija, ki je del spletnega mesta The Cloud in omogoča pisanje zapiskov ter ogled prejšnjih verzij istega zapiska. Če ste pomotoma spremenili zapisek in ga shranili, pozneje pa ste želeli pogledati prejšnjo verzijo, lahko v nekaj sekundah ponovno dostopate do te prejšnje verzije.



Slika 7: Aplikacija Notes

## Razprava

V raziskovalni nalogi smo si zastavili izdelavo prijaznega spletnega mesta, ki uporabniku na enem mestu omogoča dostop do najbolj pogosto rabljenih aplikacij.

Prvotno je bilo mišljeno, da bo platforma datoteke shranjevala na namenskih strežnikih in potreboval sem sistem, ki bi porazdelil datoteke med različne strežnike ter uporabniku ponudil prenos iz najbližjega oziroma najmanj zasedenega.

Sistem bi deloval nad datotečnim sistemom in se ukvarjal izključno z mapami in datotekami na njem ter bi imel naslednje funkcije:

- avtentifikacijo uporabnikov,
- šifriranje in dešifriranje datotek,
- šifrirano SSL povezavo.

Uporabnik bi imel neposredni dostop do končnih datotečnih strežnikov samo v primeru prenosa datotek z oziroma na strežnik. Vsa ostala komunikacija poteka izključno med datotečnim in primarnim strežnikom.

Primarni strežnik oz. strežniki bi izbrali najbolj primeren datotečni strežnik, s katerega bo lahko uporabnik prenesel želene datoteke. Primernost bi se izračunala glede na lokacijo uporabnika (upoštevata se lokacija IP naslova računalnika s katerega se dostopa do spletnega vmesnika oziroma programskega vmesnika) ter na zasedenost strežnikov.

Prenos podatkov med uporabniki, strežniki platforme in strežniki sistema bi bil zaščiten z 256-bitnim šifriranjem, ki bi bil izveden s pomočjo SSL certifikata.

Za prikaz delovanja sistema bi potreboval vsaj 3 strežnike oz. virtualne privatne strežnike, kar bi pa bilo veliko dražje od uporabe obstoječih sistemov. Zaradi tega sem razvoj sistema opustil in uporabil Amazonov S3.

Postavitev, posodobitev in upravljanje sistema z enim strežnikom je dokaj enostaven proces. Težave se pojavijo pri posodobitvah datotek z izvorno kodo in konfiguracijskih datotek v okolju, kjer imamo več strežnikov. To težavo sem želel rešiti z izdelavo sistema, ki bi mi

omogočal posodabljanje kode in konfiguracijskih datotek ter izvajanje ukazov na več strežnikih hkrati.

Sistem bi omogočal:

- posodabljanje izvorne kode spletnega mesta in samostojnih programov,
- namestitev dodatnih knjižnic s pomočjo orodja APT, ki deluje na Linux distribuciji Debian in vseh distribucij, ki temeljijo na njej,
- urejanje konfiguracijskih datotek,
- zagon, ustavitev in ponovni zagon servisov (npr. Apache2),
- ogled pretekle in trenutne porabe CPE in delovnega pomnilnika po procesih.

Načrtovali smo tudi izdelavo aplikacije Opomnik, ki bi omogočala prikaz opomnikov na mobilnih telefonih, ki poganjajo operacijski sistem Android.

Opomnik bi redno kontaktiral The Cloud strežnik in pridobil seznam prihajajočih dogodkov, na katere bi uporabnika opomnil s prikazom sporočila ter zvočnim in svetlobnim opozorilom.

Aplikacija bi omogočala tudi pošiljanje GPS lokacije telefona na naš strežnik, kjer bi se lokacija shranjevala in omogočila uporabniku pregled trenutne in preteklih lokacij telefona.

Zaradi časovne stiske nam ni uspelo dokončati sistema za posodabljanje strežnikov ter Android aplikacije.

Zastavljene cilje smo uspešno uresničili in ugotovili, da je pri izdelavi večjih spletnih mest veliko dela, predvsem pri načrtovanju.

## Viri in literatura

- Spletna stran ogrodja Django: <http://www.djangoproject.com/>
- Spletna stran storitve Amazon S3: <http://aws.amazon.com/s3/>
- BIND9: <http://www.bind9.net/manuals>
- Apache: <http://httpd.apache.org/docs/2.2/>
- Nginx: <http://nginx.org/en/docs/>
- Linode Library: <http://library.linode.com/>

## **Zahvala**

Za pomoč pri svetovanju se zahvaljujem svojemu mentorju mag. Boštjanu Resinoviču.



## Kazalo slik

Slika 1: Nastavitve programa.....	11
Slika 2: Okno opomnika .....	11
Slika 3: Primer poštnega odjemalca, ki podpira IMAP protokol .....	13
Slika 4: Aplikacija Mail.....	14
Slika 5: Aplikacija Storage .....	16
Slika 6: Aplikacija Calendar .....	17
Slika 7: Aplikacija Notes .....	19