

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Tomaž Gregorec

**Aplikacija za zapolnitev TV programa
v času manjše gledanosti**

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: viš. pred. dr. Igor Rožanc

Ljubljana, 2014

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

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil \LaTeX .



Št. naloge: 00531 / 2013
Datum: 14.9.2013

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

Kandidat: **TOMAŽ GREGOREC**

Naslov: **APLIKACIJA ZA ZAPOLNITEV TV PROGRAMA V ČASU MANJŠE
GLEDANOSTI
APPLICATION FOR TV PROGRAM BROADCASTING DURING LOW
VIEWERSHIP**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Razvijte celovito računalniško rešitev za zapolnitev televizijskega programa v času manjše gledanosti. V ta namen najprej preučite obstoječe rešitve in določite zahteve za učinkovito rešitev. Razvita rešitev naj bo sestavljena iz programskega dela, ki predvaja vsebine iz podatkovne zbirke, ter iz strojne rešitve za priključitev na obstoječ sistem predvajanja programa. Rešitev preverite v praksi.

Mentor:

viš. pred. dr. Igor Rožanc

Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic



IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Tomaž Gregorec, z vpisno številko **63020216**, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Aplikacija za zaplnitev TV programa v času manjše gledanosti

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom viš. pred. dr. Igorja Rožanca,
- 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 10. marca 2014

Podpis avtorja:

Na tem mestu se zahvaljujem mojemu mentorju viš. pred. dr. Igorju Rožancu za vzpodbudne besede ob vsakem rahlem dvomu v moje sposobnosti. Zahvaljujem se kolektivu Turistične televizije, predvsem direktorju Silvo Grosu, da so mi omogočili moj izdelek preizkusiti v praksi. Zahvaljujem se gledalcem za pozitiven odziv in razumevanje ob nena-povedanih obdobjih popolne črnine v programu. Zahvala gre tudi Mihi Rajšterju za narejen osnovni grafični izgled končne aplikacije. Na koncu se zahvalim še svoji ženi in sinovoma, za veliko potrpljenja med mojim pisanjem diplomske naloge. Hvala vam!

Kazalo

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
2	Pregled primerljivih programov in tehnik	3
2.1	Statična ali testna slika in testni zvok	3
2.2	TV prodaja	4
2.3	Predvajanje druge TV postaje	4
2.4	Predvajanje glasbe	4
2.5	Ponovitev programa	5
2.6	Predhodna montaža videa za info okno	5
2.7	Uporaba programa za napise čez sliko	6
2.8	Uporaba namenskega programa za info okno	6
3	Uporabljene tehnologije in orodja	7
3.1	Eclipse	7
3.2	PHP	7
3.3	MySQL	8
3.4	LAMP	8
3.5	HTML	8
3.6	CSS	8
3.7	JavaScript	9
3.8	jQuery	9
3.9	Ajax	9
3.10	JSON	10

3.11 XML	10
3.12 EAGLE	10
3.13 WebM	11
3.14 S-Video	11
3.15 Git	12
3.16 Raspberry Pi	12
4 Razvoj aplikacije	13
4.1 Zajem zahtev	13
4.2 Podatkovni model	15
4.3 Modul Display	16
4.4 Modul Data	20
4.5 Modul Admin	22
5 Umestitev aplikacije v obstoječe okolje	25
5.1 Raspberry Pi vmesnik GPIO	25
5.2 Mrežni vmesnik	25
5.3 Vežalna shema relejskega preklopnega vezja	27
5.4 Prenos slike na oddajni kanal	28
6 Sklepne ugotovitve	31

Povzetek

Diplomska naloga zajema izdelavo računalniške aplikacije za zapolnitev televizijskega programa v času manjše gledanosti z imenom informacijsko okno ali krajše info okno in njeno umestitev v obstoječe okolje.

V modulu **Admin** je uporabniku na voljo pregleden, enostaven in učinkovit uporabniški vmesnik za lahkotno upravljanje in vnašanje podatkov. Zasnovan je kot spletna aplikacija in tako skoraj popolnoma neodvisen od strojne ali programske opreme.

Modul **Display** je prilagodljiva spletna aplikacija, ki deluje samostojno, brez posredovanja uporabnika. Celozaslonsko prikazuje podatke iz podatkovne baze in omogoča prikaz novic, vremena, podatkov iz snežnega telefona, reklamnih video spotov in slik. Z novimi vnosi v podatkovno bazo, spremembami CSS stilov ali dodajanjem novih programskih modulov je mogoče program uporabiti tudi drugje.

Strežniški del aplikacije je pisan v programskem jeziku PHP, odjemalec pa se izvaja v brskalniku in je pisan v JavaScript-u. Podatki so shranjeni v podatkovni bazi MySQL.

Umestitev v obstoječe okolje je izvedena s kupljenim VGA na S-Video pretvornikom, relejskim preklopnim vezjem in Raspberry Pi-jem, ki skrbi za mrežno komunikacijo. V diplomski nalogi predlagam izboljšave programa kot so preverjanje naloženih slik, ločeno obravnavanje stalnih rubrik in pisanje dnevnika izvajanja za potrebe revizije.

Ključne besede:

televizijski program, spletna aplikacija, PHP, EAGLE, AJAX, Raspberry Pi

Abstract

The objective of this dissertation is to write a computer software for television program during low viewership with name information window or shorter info window and its placement in the existing environment.

In the module **Admin** user has a transparent, simple and efficient user interface for easy data management and data entry. It is designed as a web application and thus almost completely independent of hardware or software.

Module **Display** is a scalable web application that works independently, without user intervention. It displays full-screen information from the database and displays news, weather, data from the Snežni telefon, commercial videos and images. Adding new entries in the database, changing CSS styles or adding new software modules makes the program usable elsewhere.

The server side of the program is written in the PHP programming language, the client runs in a web browser and it's written in JavaScript. Data is stored in MySQL database. Installation to the existing environment is performed with a purchasing VGA to S-Video converter, relay-switching circuit and Raspberry Pi, which is responsible for network communication. In this dissertation I suggest improvements to the program with checking uploaded files, separately addressing ongoing headings and implementation of logging for audit purposes.

Keywords:

TV programme, Web application, PHP, AJAX, EAGLE, Raspberry Pi

Poglavje 1

Uvod

Nekateri si današnjega časa ne morejo predstavljati brez televizije. Tehnologija se vsakodnevno razvija in postaja cenejša. To je tudi razlog za precejšnje število manjših in lokalnih TV postaj po svetu in na območju Slovenije. Tovrstne televizijske postaje vsaj na začetku svojega obstoja nimajo dovolj posnetkov oz. oddaj za celodnevno oddajanje, zato v času manjše gledanosti na svoj program uvrstijo razna mašila. Ta so lahko preprosta (npr. ponovitev programa) ali zahtevnejša, kot recimo interaktivno sodelovanje z uporabniki.

Cilj diplomske naloge je izdelati aplikacijo za zapolnitev televizijskega programa v času manjše gledanosti in ga preizkusiti v praksi. Informacijsko okno ali krajše info okno je del televizijskega programa, ki prikazuje različne informacije gledalcu. Te so lahko statične, dinamične ali interaktivne.

Statične informacije so tiste, ki se v razmeroma dolgem času (en dan ali več) ne spremenijo. To so video strani, razne zanimivosti, povabila na dogodke, slike gledalcev in drugo. Dinamične informacije se spreminjajo na krajši rok ali jih na podlagi pogodb dobavljajo zunanji izvajalci. Vremenska napoved, razmere na smučiščih, stanje na cestah in vrednost delnic na borzi je le nekaj primerov. Z uporabo interaktivnih programov kot so razne igre (spomin, 4 v vrsto, ugibanje besed) pa gledalcem omogočimo, da preko kratkih sporočil SMS ali socialnih omrežij neposredno vplivajo na izvajanje programa. Pri tej diplomski nalogi se bomo omejili na statične in dinamične vsebine.

Poglavje 2

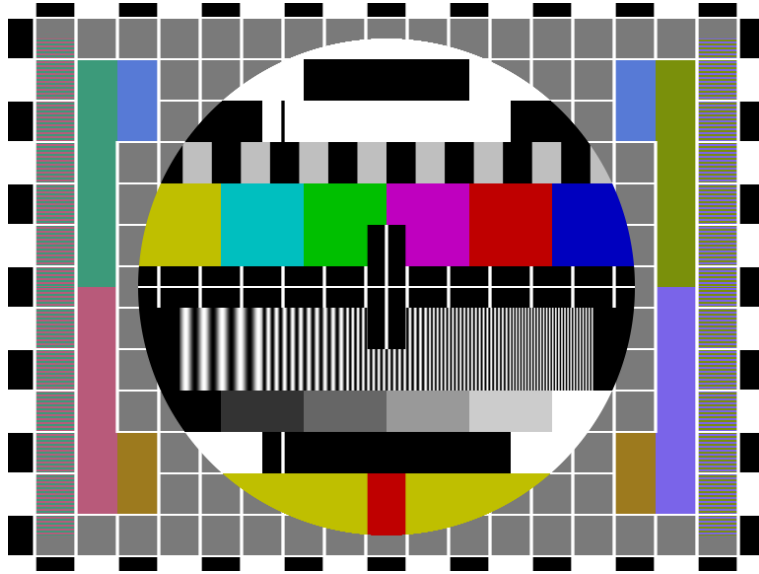
Pregled primerljivih programov in tehnik

Če televizijska postaja nima dovolj oddaj za 24 urno oddajanje se v času manjše gledanosti poslužuje določenih mašil. Mašilo vstavi v svoj televizijski program namesto črne ali modre slike, saj oddajnika ni mogoče čez noč izklopiti. Cilj mašila je privabitev morebitnih gledalcev tudi kasneje, v času večje gledanosti, za čim nižje stroške. Poznamo več vrst mašil od zelo preprostih do interaktivnih programov za izmenjavo sporočil. Samodejnim ali interaktivnim programom v televizijskem žargonu rečejo informacijsko okno, krajše info okno ali info kanal. Primerljivi programi za info okna na trgu obstajajo, vendar so ti pogosto razviti za posamezne TV postaje in tako nedosegljivi širši množici, ali pa so to programi iz tujine, ki so precej dragi.

V nadaljevanju si pogledjmo različne tehnike, ki se jih poslužujejo televizijske postaje za zapolnitev svojega programa v času manjše gledanosti.

2.1 Statična ali testna slika in testni zvok

To je najstarejša oblika mašila, ki pa je precej daleč od prikazovanja kakršnih koli informacij. Testna slika je lahko črno-bela ali barvna. Barvna testna slika (slika 2.1) je ponekod v uporabi še danes. Uporabljala se je za pravilno nastavitvev TV sprejemnikov in preverjanje poti signala. Testno sliko spremlja tudi testni zvok, ki je 1kHz sinusni signal. V Sloveniji je testno sliko med televizijami, ki oddajajo zemeljski signal, do letošnjega leta uporabljala samo še TV Koper-Capodistria. V času pisanja diplomske naloge so prešli na nočni info kanal.



Slika 2.1: Testna slika [1], kot jo generira PM5544 [2] generator

2.2 TV prodaja

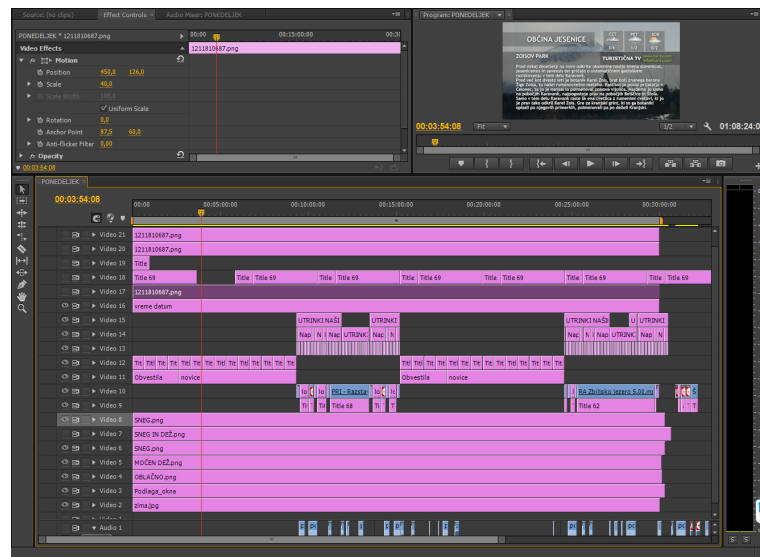
Podjetja, ki se ukvarjajo s TV prodajo, dobro poznajo način delovanja malih TV postaj in njihovo pomanjkanje programa. Ponudijo jim brezplačne posnetke in določen delež od prodanih izdelkov. Tovrstno mašilo je zanimivo, saj nič ne stane in celo prinaša denar.

2.3 Predvajanje druge TV postaje

V svetu radijskih postaj je to običajna praska. Združitev programa za čez noč (Nočni program RadiaSI in Vala 202 ali SNOP - Skupni nočni program radijskih postaj Slovenije), ali vklop v drugo postajo pomeni aktiven program za manj stroškov. Pred takim vklopom seveda potrebujemo dovoljenje avtorja originalnega programa oz. moramo z njim skleniti pogodbo. V televizijskem svetu slovenski program Planet TV uporablja Euronews.

2.4 Predvajanje glasbe

To je še eno mašilo, ki se je preneslo na televizije iz radijskih postaj. Predvajanje videospotov je za nekatere TV postaje primarna dejavnost, druge pa to izkoriščajo v času manjše gledanosti. Primer v Sloveniji je Pop TV z oddajo Zvoki noči.



Slika 2.2: Primer montaže predstavitvenega filma v programu Adobe Premiere Pro

2.5 Ponovitev programa

Manjše televizijske postaje, ki nimajo programa za 24 urno oddajanje, lahko namesto info okna predvajajo svojo vsebino večkrat. Primer v Sloveniji je Studio12, ki svoj 8 urni program ponovi trikrat v enem dnevu. Od tujih TV postaj lahko izpostavim Discovery Channel in National Geographic Channel, ki svoj večerni program ponovita naslednji dan zjutraj.

2.6 Predhodna montaža videa za info okno

V kolikor se statične informacije ne spreminjajo pogosto se lahko odločimo tudi za to opcijo. Možnosti tukaj so neomejene. V montažnem programu se določi dolžino, ki naj bo deljiva s celotnim časom predvajanja info okna. V primeru, da imamo info okno v programu trikrat - prvič 2 uri, drugič 3 ure in 8h čez noč se lahko recimo odločimo za polurno dolžino.

V montažnem programu v ta polurni video vnesemo podatke, ki jih želimo prikazovati, video izvozimo in vstavimo v program za predvajanje. Prednost so zelo nizki stroški, slabost pa to, da se podatki ne spreminjajo v živo in se pogosto ponavljajo. Primer montaže tovrstne rešitve je viden na sliki 2.2.

2.7 Uporaba programa za napise čez sliko

Nekateri programi, ki so namenjeni za dodajanje napisov čez sliko, se lahko tudi dinamično programirajo in nastavijo tako, da zavzamejo večino ali cel zaslon. Taki programi so praviloma zelo dragi, vendar če jih že uporabljamo med oddajanjem v živo, dodatna uporaba ne stane nič. Omogočajo prikaz statičnih ali nekaterih dinamičnih vsebin (kot na primer prednastavljenega prostega besedila, ure ali datuma). Tovrstne rešitve ne omogočajo prikaza ostalih dinamičnih ali interaktivnih vsebin (recimo SMS sporočil v živo, samodejne vremenske napovedi, ipd).

2.8 Uporaba namenskega programa za info okno

Namenski programi za info okna so po večini razviti samo za določenega lastnika TV postaj. Narejeni so po zahtevah naročnika in niso dostopni javnosti. Po nekaj raziskovanja na internetu mi ni uspelo dobiti niti ene preizkusne različice programa. V Sloveniji svoj program uporabljata vsaj RTV Slovenija in TV Celje. Programi omogočajo polni nadzor nad vsebinami, branje podatkov iz podatkovne baze, preko SMSov ali socialnih omrežij. Investicija v info okno je na začetku velika, vendar nam sčasoma lahko poveča gledanost tako v času višje, kot nižje gledanosti.

Poglavje 3

Uporabljene tehnologije in orodja

Pri izdelavi diplomske naloge sem uporabljal različne tehnologija in orodja. V tem poglavju so na kratko opisana.

3.1 Eclipse

Eclipse [3] je integrirano razvojno okolje (ang. Integrated Development Environment - IDE) za pisanje aplikacij v različnih programskih jezikih. Zaradi svoje zasnove, ki omogoča preprosto vključevanje dodatkov (ang. extensions) tretjih oseb, je zelo prilagodljiv. Na različnih delovnih področjih (ang. workspaces) omogoča prevajanje (ang. compile), razhroščevanje (ang. debug) in zagon aplikacij, skupinsko delo z deljenjem kode preko orodij za upravljanje različic in nadzor izvorne kode in preprosto prilagajanje razvojnega okolja.

3.2 PHP

PHP [4] je skriptni programski jezik, ki se izvaja na strežniku. Narejen je bil za razvoj spletnih aplikacij, vendar se ga lahko uporablja kot standardni programski jezik. PHP je trenutno nameščen na 244 milijonov spletnih strani in 2.1 milijona spletnih strežnikov [5]. Leta 1995 ga je napisal Rasmus Lerdorf za njega pa sedaj skrbi The PHP Group. Trenutno oznaka PHP pomeni tričrkovni rekurzivni akronim za PHP Hypertext Preprocessor, izvirno pa bil Personal Home Page Tools (orodja za osebno spletno stran).

3.3 MySQL

MySQL [6] je sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami. MySQL je odprtokodna implementacija relacijske podatkovne baze, ki za delo s podatki uporablja jezik SQL. MySQL deluje na principu odjemalec - strežnik, pri čemer lahko strežnik namestimo kot sistem, porazdeljen na več strežnikov. Obstaja veliko število odjemalcev, zbirk ukazov in programskih vmesnikov za dostop do podatkovne baze MySQL. MySQL je zelo popularen pri spletnih aplikacijah in je osrednja komponenta pogosto uporabljenega skupka odprtokodne programske opreme LAMP.

3.4 LAMP

LAMP [7] tvori popolnoma delujoč spletni strežnik, ki je sposoben gostiti dinamične spletne strani. Paket sestavljajo Linux kot operacijski sistem, Apache kot spletni strežnik, MySQL kot strežnik podatkovne baze, Perl, PHP ali Python, kot skriptni jezik.

3.5 HTML

Jezik za označevanje nadbesedila [8] (ang. Hyper Text Markup Language - HTML) je označevalni jezik za izdelavo spletnih strani. Predstavlja osnovo spletnega dokumenta. S pomočjo značk HTML (ang. tag) dokumentu določimo strukturo, vsebino in izgled dokumenta. Značke so zapisane v človeku berljivi obliki in zato HTML lahko izdelamo v vsakem urejevalniku besedil. Značke HTML so običajno zapisane v parih, kot npr. `<p>` in `</p>`. Prva značka se imenuje tudi začetna značka in druga končna značka. Znotraj para značk lahko oblikovalec spletne strani vpiše poljubno besedilo in tudi druge značke (gnezdenje značk).

3.6 CSS

Kaskadne stilske podloge [9] (ang. Cascading Style Sheets - CSS) so podloge, predstavljene v obliki preprostega slogovnega jezika, ki skrbi za prezentacijo spletnih strani. Z njimi definiramo stil elementov HTML oz. XHTML v smislu pravil, kako se naj ti prikažejo na strani. Določamo lahko barve, velikosti, odmike, poravnave, obrobe, položaje in vrsto drugih atributov, prav tako pa lahko nadziramo aktivnosti, ki jih uporabnik nad elementi

strani izvaja (npr. ob prekritju povezave z miško). Podloge so bile razvite z namenom konsistentnega načina podajanja informacij o stilu spletnim dokumentom. Bistvo uporabe CSS je poleg definiranja pravil, predvsem ločitev strukture strani, ki jo podaja označevalni jezik skupaj z vsebino, od njene predstavitve. S tem omogočimo lažje urejanje in dodajanje stilov ter poskrbimo za večjo preglednost dokumentov temelječih na sintaksi HTML. Prav tako zmanjšamo ponavljanje kode, saj omogočimo množici strani uporabo istih podlog, kar lahko bistveno zmanjša njihovo velikost.

3.7 JavaScript

JavaScript [10] je objektni skriptni programski jezik, ki ga je razvil Netscape, da bi spletnim programerjem pomagal pri ustvarjanju interaktivnih spletnih strani. Jezik je bil razvit neodvisno od Jave, vendar si z njo deli številne lastnosti in strukture. JavaScript lahko sodeluje s kodo HTML in s tem poživi stran z dinamičnim izvajanjem. JavaScript podpirajo velika programerska podjetja in kot odprt jezik ga lahko uporablja vsakdo, ne da bi za to potreboval licenco. Za razliko od jezika PHP se JavaScript izvaja na odjemalcu. Podpirajo ga vsi novejši spletni brskalniki.

3.8 jQuery

jQuery [11] je knjižnica, napisana v jeziku JavaScript, izdelana z namenom, da poenostavi delo programerjev pri izdelavi interaktivnih strani HTML. Uporablja se v več kot 80% najbolj obiskanih spletnih straneh, kar jo uvršča med najbolj popularne JavaScript knjižnice trenutno v uporabi. jQuery je brezplačna, odprtokodna knjižnica izdana pod licenco MIT. [12] Sintaksa knjižnice jQuery je zasnovana, da poenostavi premikanje po dokumentih, izbiro objektov DOM, izdelavo animacij, upravljanje dogodkov ter razvoj aplikacij Ajax. Modularni pristop knjižnice jQuery omogoča izdelavo zahtevnih dinamičnih spletnih strani in aplikacij.

3.9 Ajax

Asinhroni JavaScript in XML [13] (ang. Asynchronous JavaScript and XML - Ajax) je skupina medsebojno povezanih spletnih razvojnih tehnik, uporabljenih za ustvarjanje interaktivnih spletnih aplikacij. Z Ajax-om si lahko spletne aplikacije izmenjujejo podatke

s strežnikom asinhrono v ozadju, brez potrebe po ponovnem nalaganju strani. S tem je mogoče tekoče in hitrejšje spremljanje ter spreminjanje vsebine na spletni strani. Podatki se prenašajo s pomočjo objektov `XMLHttpRequest`, v starejših brskalnikih, ki ne podpirajo omenjenega objekta pa s pomočjo oddaljenega izvajanja kode (ang. *remote scripting*). Uporaba tehnologij Ajax je značilna za Web 2.0. Navkljub imenu uporaba tehnologij Javascript in XML ni pogoj za izvajanje Ajax-a.

3.10 JSON

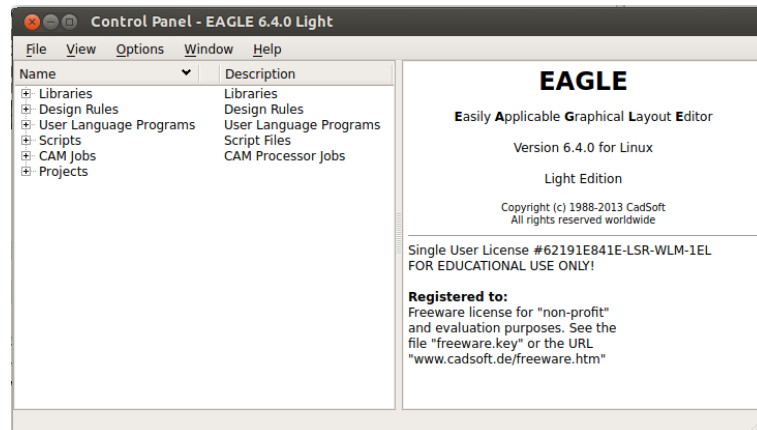
Zapis objektov JavaScript [14] (ang. JavaScript Object Notation - JSON) je odprt standardni format, ki uporablja človeku berljiv zapis za prenos podatkovnih objektov v obliki parov atribut-vrednost. Primarno je namenjen za prenos podatkov med strežnikom in spletno aplikacijo in je alternativa formatu XML. Čeprav je bil primarno razvit za prenos podatkov v skriptnem jeziku JavaScript, je JSON neodvisen podatkovni format in koda za branje in pisanje je na voljo v veliko programskih jezikih.

3.11 XML

Razširljiv označevalni jezik [15] (ang. Extensible Markup Language - XML) je preprost računalniški jezik podoben HTML-ju, ki je berljiv človeku in računalniku. Zasnovan je bil za prenos podatkov in ima preprosto in pregledno zgradbo, podobno jeziku HTML. Imena etiket (ang. *tag*) si moramo v nasprotju z jezikom HTML izmisliti sami. XML je najbolj uporabljen zapis za prenos podatkov med različnimi aplikacijami.

3.12 EAGLE

Grafični urejevalnik vezalnih shem, ki je preprost za uporabo [16] (ang. Easily Applicable Graphical Layout Editor - EAGLE, v prevodu orel) je program podjetja CadSoft Computer za izdelavo vezalnih načrtov in tiskanih vezij. Sprva je bil pisan kot 16-bitna aplikacija za operacijski sistem DOS, podpora za OS/2 in Windows je bila dodana kasneje. Z verzijo 4.0 je bila podpora za DOS in OS/2 opuščena, EAGLE pa je bil preveden kot 32-bitna aplikacija za Windows in Linux. Tako je postal eden prvih profesionalnih CAD programov za elektroniko na platformi Linux. Z verzijo 4.13 je bila dodana podpora za Mac OS X. Sodobne verzije od 6.0 dalje zahtevajo Linux 2.6, Mac OS X 10.6 ali Windows



Slika 3.1: Osnovni zaslon programa EAGLE

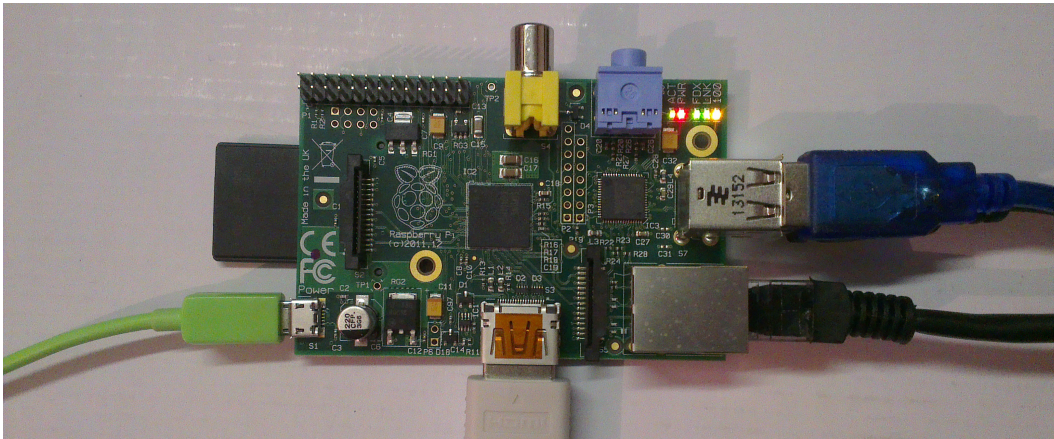
XP. EAGLE je zaradi poceni licenc in velikega števila vključenih knjižnic popularen med manjšimi podjetji in akademskimi uporabniki. EAGLE je z omejitvijo plošče na dva sloja, velikosti tiskanega vezja na 100x80mm in enim dokumentom vezalnega načrta na voljo brezplačno za vse, ki ga uporabljajo v nekomercialne namene.

3.13 WebM

WebM [17] je avdio-video format zasnovan za zagotavljanje brezplačnega odprtega video stiskanja za uporabo v HTML5 videu. Razvoj projekta sponzorira podjetje Google Inc. WebM datoteka vsebuje video VP8 [18] in zvokovni niz Vorbis [19].

3.14 S-Video

Ločen video [20] (ang. Separate Video, S-Video, Super-Video ali Y/C) je signalni standard za video standardne ločljivosti, najpogosteje 480i ali 576i. Sestavljen je iz dveh ločenih signalov. Y je signal "luma", ki vsebuje svetilnost (črno-belo sliko) in krmilne signale. C je signal "chroma", ki vsebuje nasičenost in barvni odtenek slike. Z ločitvijo črno-bele slike in barvnih signalov dobimo boljšo kvaliteto slike, izgubimo pa ločljivost v primerjavi s komponentnim videom.



Slika 3.2: Raspberry Pi

3.15 Git

Git [21] je distribuirano orodje za upravljanje različic in nadzor izvorne kode s poudarkom na hitrosti. Leta 2005 je bil zasnovan in razvit za potrebe shranjevanja izvorne kode Linux jedra (ang. kernel). Vsak delovni imenik GIT-a je celotno skladišče izvorne kode (ang. repository) z vso zgodovino in polno zmogljivostjo sledenja verzij brez mrežnega dostopa do centralnega strežnika. Git je izdan pod odprtokodno licenco GNU General Public License verzije 2 [22].

3.16 Raspberry Pi

Raspberry Pi [23] je računalnik v velikosti kreditne kartice (slika 3.2). Razvit je bil v Veliki Britaniji z namenom promoviranja učenja računalništva v šolah. Narejen je na eni sami plošči, poganja ga pa Broadcom-ov BCM2835 [24] sistem v čipu (ang. system on a chip - SoC). Ta vključuje 700 MHz procesor ARM1176JZF-S, grafični procesor VideoCore IV in 512MB delovnega spomina. Raspberry Pi nima trdega diska, namesto njega uporablja SD kartico za operacijski sistem in shranjevanje podatkov. Model B ima na plošči vključen mrežni priključek. Poganja ga operacijski sistem Raspbian [25], ki je izpeljanka Debian GNU/Linux-a [26]. Na njem lahko uporabljamo skoraj vse programske jezike, ki so na voljo v operacijskem sistemu Linux (C, C++, Java, Perl, Php, ...)

Poglavje 4

Razvoj aplikacije

Za razvoj aplikacije sem uporabil Eclipse razvojno platformo z dodatkom za PHP. Eclipse z lokalno nameščenim spletnim strežnikom Apache in podatkovno bazo MySQL se je med razvojem izkazal za odlično izbiro. Z razvojnim orodjem nisem imel težav. Med razvojem sem se spoznal s knjižnico jQuery. Z njo je bila izdelava prehodov med posameznimi deli zelo preprosta in hitra.

4.1 Zajem zahtev

Cilj diplomske naloge je bil izdelati program za zapolnitev televizijskega programa v času manjše gledanosti in ga preizkusiti v praksi. Pri zajemu zahtev uporabnika sem se sestal s kolektivom Turistične televizije in skupaj smo določili seznam zahtev ter izdelali okvirni načrt sistema.

Program mora vsebovati dva grafična vmesnika: prvega za upravljanje s podatki in drugega za prikaz na televiziji. Del za upravljanje s podatki (modul **Admin**) mora brez težav delovati na računalnikih, ki jih imajo na sedežu podjetja. Na teh računalnikih je bil nameščen brskalnik Mozilla Firefox 24. Zaradi omejenih finančnih zmožnosti so želeli del za prikaz (modul **Display**) na čim cenejši platformi, po možnosti brezplačni. Prenos slike na oddajni kanal naj ne bi vseboval dragih vmesnikov.

Podatki, ki bi se prikazovali na zaslonu, naj bodo vreme, pozimi snežni telefon, poleti temperature morja in jezer, ročno vnesene novice, prireditve, zanimivosti in podobno. Hkrati mora program omogočati predvajanje reklamnih spotov in prikazovati reklamne video strani. Za vsako vneseno novico mora biti zapisan njen avtor.

Program mora biti prilagodljiv in razširljiv. Omogočati mora dodajanje novih tipov novic,

novih zunanjih virov podatkov, novih animacij ter preoblikovanje grafičnega vmesnika. Iz uvodnega sestanka sem sestavil seznam funkcionalnih in nefunkcionalnih zahtev.

4.1.1 Funkcionalne zahteve

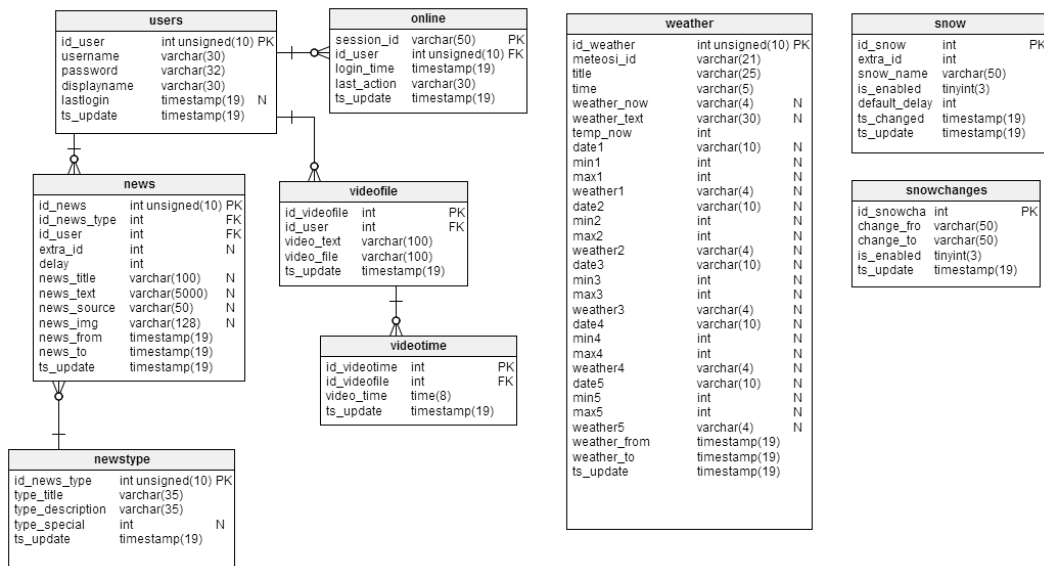
Funkcionalne zahteve so zahteve, ki se nanašajo na vsebino delovanja sistema:

- slika čez cel zaslon,
- samostojno delovanje brez interakcije uporabnika,
- prikaz trenutnega vremena (podatki iz ARSO),
- prikaz vremenske napovedi (podatki iz ARSO),
- razmere na smučiščih (podatki iz Snežni telefon),
- možen predhoden vnos novic, dogodkov ter prostega besedila z datumom začetka in konca,
- možnost prikaza slik, video posnetkov, oglasov,
- možnost dodajanja novih virov podatkov (s programsko dograditvijo) in
- za vnos novic naj bo potrebna prijava v sistem.

4.1.2 Nefunkcionalne zahteve

Nefunkcionalne zahteve so zahteve, ki niso vsebinske ampak predvsem tehnične:

- podatkovna baza MySQL,
- skriptni jezik PHP,
- uporabniški vmesnik za vnašanje mora delovati v Mozilla Firefox 24,
- avtomatski del info okna naj deluje na čim cenejši platformi in
- kodirana gesla v podatkovni bazi.



Slika 4.1: Podatkovni model

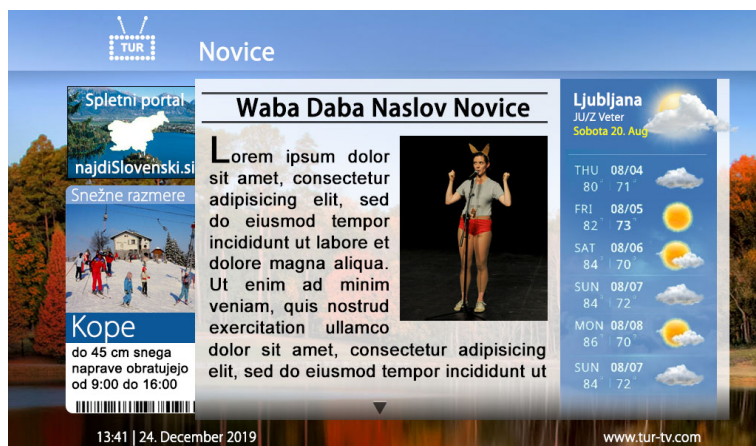
Info okno sem najprej razdelil na tri module. Modul **Display** služi za samodejni prikaz podatkov na zaslonu. Pisan je v programskem jeziku JavaScript in se izvaja na brskalniku. Modul **Data** je namenjen posredovanju podatkov iz podatkovne baze do modula **Display**. Napisan je v programskem jeziku PHP in ima neposredni dostop do podatkovne baze. Modul **Admin** je namenjen administraciji celotne aplikacije.

4.2 Podatkovni model

Podatkovni model (slika 4.1) aplikacije je precej razdrobljen. Vsem tabelam je skupno polje `ts_update`, ki predstavlja čas (ang. timestamp) zadnje spremembe zapisa. Tabele, katerih zapisi so lahko časovno omejeni, vsebujejo še polji `from` in `to`.

Tabela `users` vsebuje podatke o uporabnikih sistema. Vsak uporabnik ima lahko odprtih več sej, ki se hranijo v `online` tabeli. Vse novice, dogodke, snežni telefon, slike uporabnikov in reklame slike se hranijo v tabeli `news`. Tip novice in posledično način prikaza hrani `newstype`. Reklamni video posnetki se vrtijo samo ob določenih urah. Za vsak reklamni video posnetek (tabela `videofile`) obstaja več časov predvajanja (tabela `videotime`).

V podatkovnem modelu so tudi tri nepovezane tabele. Podatki o vremenu (tabela `weather`) se prepiše vsakič, ko se dobijo novi podatki iz Agencije Republike Slovenije za okolje. Tabela `snow` hrani seznam smučišč in njihove oznake (polje `extra_id`), katere nam posreduje



Slika 4.2: Osnovni izgled izbranega grafičnega oblikovanja

Snežni telefon. Podatki iz Snežnega telefona vsebujejo kratice in napake, katere zamenjamo pred vnosom v podatkovno bazo. Zamenjave se hranijo v tabeli `snowchanges`.

4.3 Modul Display

Modul **Display** je eden izmed treh delov aplikacije info okno. Je del, ki je namenjen gledalcem in je bilo v njega vložene največ energije za grafično oblikovanje. Narejen je iz ene HTML strani, ki se dinamično spreminja s pomočjo JavaScript-a in knjižnice jQuery. Grafično oblikovanje se je začelo z idejo o osnovnem izgledu, katerega povod so bile dobre lastnosti info oken na drugih televizijskih postajah. Narejene so bile 3 različice, pri čemer je ena izmed njih hitro izstopala in bila izbrana kot najboljša (slika 4.2). Ostale ideje so bile kmalu pozabljene (slika 4.3).

Grafično oblikovanje se je skozi ves razvoja malenkost spreminjalo. Dodajali so se novi pogledi, spreminjala se je postavitev določenih polj, odvzet je bil kakšen delček. Končni izgled je prikazan na sliki 4.4.

jQuery in JavaScript sta srce modula **Display**. Statično stran HTML naredita dinamično in zanimivo za gledalce. S pomočjo klicev Ajax, vgrajenih v knjižnico jQuery, se vsebina dokumenta HTML spreminja brez neželenega utripanja. Za pravilno delovanje modula skrbijo štirje časovniki (ang. interval) in eno zakasnjeno izvajanje (ang. timeout).



Slika 4.3: Druga ideja grafičnega oblikovanja, ki ni bila izbrana



Slika 4.4: Končni izgled info okna

4.3.1 Časovnik in zakasnjeno izvajanje

Časovnik (ang. interval) je funkcija v jeziku JavaScript, ki periodično zaganja drugo funkcijo ali del kode. Zakasnjeno izvajanje (ang. timeout) sprejme enake parametre, le da se klicana funkcija izvede samo enkrat po preteku določenega časa.

```
setInterval(setClock, 10000); //Vsakih 10 sekund  
setTimeout(changeNews, 10000); //Cez 10 sekund
```

4.3.2 Časovnik setClock

Časovnik skrbi za prikaz trenutnega datuma in ure na info oknu. Izvede se vsako sekundo in naredi nov objekt `Date`. Le ta v poljih objekta vsebuje trenutni datum in čas. S pomočjo knjižnice jQuery se rezultat vpiše v polje `cas`.

```
var today = curHour+":"+curMinute+" | "+curDay+". "+curMonth+" "+curYear;  
var div = $("#div#cas");  
div.text(today);
```

4.3.3 Časovnik updateData

Ena izmed nalog modula **Display** je samodejna obnova podatkov. Časovnik se izvede vsako minuto in preveri, če je preteklo dovolj časa. Obnavljajo se podatki vremena in snežnega telefona. Dejanska obnova podatkov se zgodi v modulu **Data**, ki se ga kliče preko klica Ajax.

```
$.getJSON('../data/download-snow.php', function(data) {  
    if (data.status = "FAIL") {  
        sendErrorMessage("DownloadSnow");  
    }  
});
```

4.3.4 Časovnik weather

Vremenska napoved ob strani info okna je prisotna skoraj ves čas. Izjema so celozaslonske vsebine. Časovnik grafično zamenja prikaz vremenskih podatkov. Te pridobi preko klica Ajax iz modula **Data**.

```
$.ajax({ dataType : "json", url : '../data/weather.php?id=' + weatherid,
  success : function(wdata) {
    weatherid = wdata.weather;
    changeWeather(wdata);
  }, error : function(data) {
    if (weatherid >= 0) {
      weatherid = -1;
      weather();
    } else { // Hide weather
      $("#div#vreme_danes").animate({ opacity : '0' }, 500);
      $(".napoved").animate({ opacity : '0' }, 500);
      sendErrorMessage("Weather");
    }
  } });
```

4.3.5 Časovnik watchDog

Časovnik se izvede vsako sekundo in skrbi, da se edino zakasnjeno izvajanje izvede pravilno. Čaka toliko sekund, kolikor traja novica. Če se zakasnjeno izvajanje `news` ne izvede in se novica ne zamenja, `watchDog` pošlje elektronsko sporočilo in osveži spletno stran. Pri osveževanju zaslon na kratko utripne, vendar je to izhod v sili, ki naj se nikoli ne bi izvedel.

```
function watchDogTimer() {
  watchDogTimerCount++;
  if (watchDogTimerCount > newsDuration) {
    watchDogTimerCount = 0;
    sendErrorMessage("WatchDog " + newsData);
    location.reload(true);
  }
}
```

4.3.6 Zakasnjeno izvajanje news

Vsaka novica ima v podatkovni bazi zapisano trajanje prikaza le-te. Ob klicu metode za zamenjavo novice se nastavi časovnik `watchDog` na 0 in zakasnjeno izvajanje na trajanje

prikaza. Ko ta čas preteče se znova kliče metoda za zamenjavo novice. Le ob predvajanju video vsebin se namesto zakasnjenega izvajanja čaka na konec predvajanja videa.

```
// Run next download
if (newsTimer != null) {
    clearTimeout(newsTimer);
    newsTimer = null;
}
// if video starts new news download on finish playing
if (data.type_special != 3) {
    newsType = data.type;
    newsData = data.news;
    newsTimer = setTimeout(changeNews, data.delay * 1000);
}
// WDT reset
watchDogTimerCount = 0;
newsDuration = data.delay + 10;
```

4.4 Modul Data

Ta modul skrbi za oskrbovanje modula **Display** s podatki in pripravo podatkov iz različnih podatkovnih virov. Komunikacija med moduloma **Data** in **Display** poteka preko zahtev GET¹ in odgovora JSON. Modul sprejme dva ukaza za pridobivanje podatkov o vremenu in novicah. Podatke za oskrbovanje pridobi iz podatkovne baze MySQL.

4.4.1 Priprava podatkov

Pri pripravi novih podatkov se modul zanaša na dva zunanja vira.

Snežni telefon

Snežni telefon pripravlja podjetje 7S d.o.o. [27], s katerim smo pred pričetkom dela sklenili pogodbo o pripravi in dobavi podatkov. Vsakih 30 minut za nas, na posebno mesto na

¹V parametru se pošlje samo identifikacijska številka zadnjega prejetega zapisa in skrivanje podatkov z metodo POST ni potrebno.

spletu, naložijo datoteko XML, katero modul prenese in podatke zapiše v podatkovno bazo MySQL. Podatki pridobljeni iz Snežnega telefona so polni napak in okrajšav in kot taki niso primerni. Pred zapisom v podatkovno bazo se na podatkih izvede zamenjava podatkov. Seznam zamenjav se hrani v podatkovni bazi in ga je moč spreminjati preko aplikacije.

Vremenska napoved

Vremenska napoved za Slovenijo se nahaja na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) <http://meteo.arso.gov.si/>, je javna in na voljo za ponovno uporabo skladno z Uredbo o posredovanju in ponovni uporabi informacij javnega značaja [28]. Za strukturo in poimenovanje elementov v meteo.si XML-u ne obstaja univerzalni standard. Na isti strani je zapisano, da se poimenovanje elementov praviloma ne bo spreminjalo, lahko pa se dodajajo novi elementi [29].

ARSO preko portala <http://meteo.arso.gov.si/> izdaja dnevne napovedi za 15 slovenskih regij, katerim smo za prikaz v info oknu določili 15 krajev. Napoved za vse regije se nahaja v eni datoteki XML, katera se praviloma obnavlja dvakrat na dan. Trenutno stanje vremena se nahaja v svoji datoteki XML za vsak kraj ločeno in se obnavljajo na vsakih 30 minut. Info okno potrebuje vseh 16 datotek, da zbere dovolj podatkov za prikaz vremena. Podatki se prenesejo naenkrat in nato shranijo v podatkovno bazo MySQL. ARSO čez zimo ne posreduje podatkov temperatur morja in jezer. Spomladi bomo namesto Snežnega telefona vključili te podatke.

Shranjevanje podatkov

Podatki iz obeh zunanjih virov se shranjujejo v podatkovno bazo MySQL. Vremenska napoved ima predvideno ločeno tabelo, podatki Snežnega telefona pa se zapišejo kot statična novica z omejenim trajanjem. Ker datoteke XML niso velike, se iz interneta prenesejo v delovni pomnilnik, kjer se pretvorijo v objekte na naslednji način:

```
$xmlString = file_get_contents ( SNOWXMLFILE );
$xml = new SimpleXMLElement ( $xmlString );
foreach ( $xml->content->children () as $data ) {
    // Obdelava podatkov
}
```

ID	Tip novice	Naslov novice	Čas od	Čas do	Trajanje	Akcije
3770	Novice 1	Dan hesejsejev	2014-01-17 09:31:05	2014-08-09 09:31:05	37	Uredi Izbriši
3824	Novice 1	Zoo Ljubljana	2014-01-17 16:42:31	2014-05-17 16:42:31	34	Uredi Izbriši
10920	Novice 1	POVRŠJE	2014-01-31 13:30:17	2014-05-31 13:30:17	24	Uredi Izbriši
12823	Novice 1	Otvoritev prostorske instalacije Matjaža Andraža Vogrinčiča »PARADIZ«	2014-02-03 13:55:15	2014-04-03 14:00:00	52	Uredi Izbriši
13071	Novice 1	Kaligravska razstava Lorodane Zega	2014-02-04 10:45:07	2014-03-15 10:39:07	64	Uredi Izbriši
13163	Novice 1	Letalske družbe	2014-02-04 13:04:33	2014-08-04 13:04:33	41	Uredi Izbriši
485	Priredbe, dogodki 1	Collecta - mednarodni sejem zbirateljstva	2014-01-10 12:54:04	2014-03-27 12:54:04	30	Uredi Izbriši
1843	Priredbe, dogodki 1	Predstava: Edith - The Show	2014-01-13 13:53:50	2014-03-24 13:53:50	42	Uredi Izbriši
13162	Priredbe, dogodki 1	Štefan Maršak: SLIKA, KIP, POEZIJA	2014-02-04 12:57:34	2014-04-05 12:00:00	81	Uredi Izbriši
1874	Zanimivosti 1	Zakaj obiskati Maribor, Pohorje in vinske grife	2014-01-13 14:51:08	2014-05-13 14:51:08	38	Uredi Izbriši
1875	Zanimivosti 1	Zakaj obiskati Maribor, Pohorje in vinske grife	2014-01-13 14:53:50	2014-05-13 14:53:50	31	Uredi Izbriši
3318	Zanimivosti 1	Zakaj obiskati Maribor	2014-01-16 12:44:39	2014-05-16 12:44:39	29	Uredi Izbriši
3319	Zanimivosti 1	Primorska, dežela moja, sonca in sprostitve	2014-01-16 12:48:39	2014-05-16 12:48:39	35	Uredi Izbriši
3320	Zanimivosti 1	Primorska, dežela moja, sonca in sprostitve	2014-01-16 12:49:57	2014-05-16 12:49:57	23	Uredi Izbriši

Slika 4.5: Osnovna slika modula Admin

Program v zanki pregleda vse objekte in shrani podatke v tabelo (ang. array), kjer se hranijo na način primeren za vpis v podatkovno bazo. Trojna hramba podatkov v pomnilniku (prenesena datoteka, objekti XML in tabela) zaradi majhnosti datotek XML ne predstavlja težav.

4.5 Modul Admin

Modul **Admin** (slika 4.5) je grafični zaledni vmesnik programa. Namenjen je skrbniku podatkov, ki preko njega dodaja, ureja ali odstranjuje podatke za prikaz v modulu **Display**. Sestavljen je iz šestih delov.

4.5.1 Pregled

Pregled je namenjen hitremu pregledu celotnega info okna. Prikaže nam določene statistične podatke in morebitne napake v delovanju.

4.5.2 Video

Del **Video** služi za pregled, urejanje in dodajanje video vsebin. Vsakemu videu določimo več časov, kdaj naj se predvaja. Video je edini asinhroni element v programu in se predvaja celozaslonsko v brskalniku v znački (ang. tag) `<video>`. V podatkovno bazo MySQL se shrani samo povezava na video datoteko, sama datoteka pa se mora nahajati

ID	Smučišče	Trajanje	Zadnji vnos	Vključen	Akcije
1	RTC Krvavec	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
2	Mariborsko Pohorje	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
3	Rogla	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
4	RTC Kranjska Gora	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
5	SC Cerkno	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
6	Žičnica Vogel	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
8	Soriška planina	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
9	GTC Kope	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
10	RTC Golte	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
12	STC Stari vrh	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
17	Javornik	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
20	Črna na Koroškem	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
30	Celjska koča	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
35	Ribniško Pohorje	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
37	Sviščaki	15	2014-01-22 20:57:05		Vključi/izključi Uredi
38	ŠC Rudno v Selški d.	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi
40	Bukovnik	15	2014-02-05 18:14:00		Vključi/izključi Uredi

Slika 4.6: Zaslonska slika urejanja podatkov za Snežni telefon

na disku v WebM formatu. Za preverjanje pravilnosti delovanja video datoteke je ob vnosu možen tudi predogled.

4.5.3 Snežni telefon

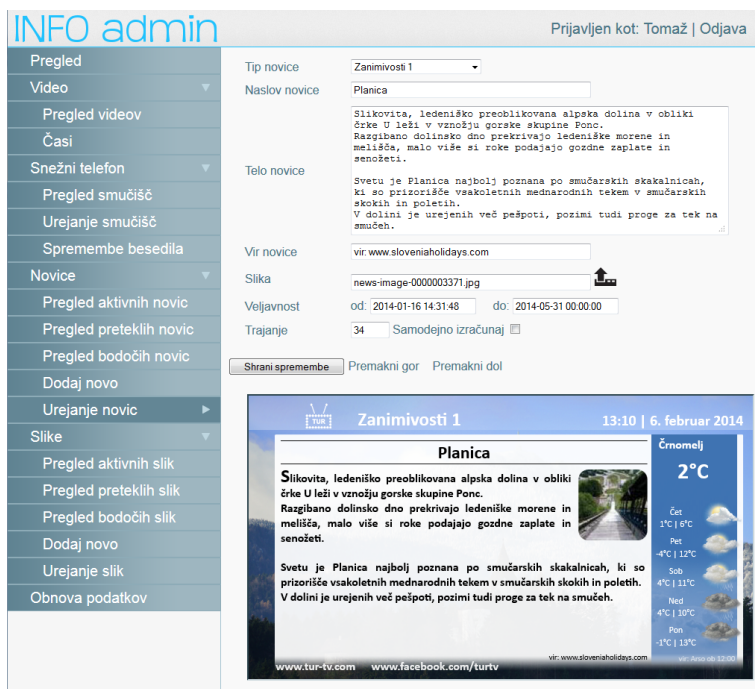
V tem delu dobimo prikazana vsa smučišča (slika 4.6), ki nam jih posreduje podjetje 7S. Za vsako smučišče lahko izberemo ali naj se prikaže ali ne, ter trajanje prikaza.

Drugi del pa je namenjen avtomatskim zamenjavam besedila. Besedilo, ki ga posreduje podjetje 7S vsebuje nekaj kritic in drugih podvojenih znakov, ki niso primerni za prikaz na televizijski postaji. Zamenjave besedila se zgodijo pred shranjevanjem v podatkovno bazo MySQL.

4.5.4 Novice in Slike

Novice so glavni del info okna. Razdeljene so v več kategorij, katere predhodno vnesemo v podatkovno bazo. Trenutno podprte kategorije so novice, prireditve in dogodki, zanimivosti, reklamne slike ter utrinki gledalcev. Če želimo dodati novo kategorijo to enostavno storimo z vnosom v podatkovno bazo.

Urejanje ali dodajanje novic (slika 4.7) je preprosto. Poleg vnosnih polj za izbiro kategorije, naslova, slike in samega telesa novice je spodaj predogled, kako bo novica prikazana



Slika 4.7: Zaslonska slika urejanja podatkov novice

v živo. V kontrolna polja se vpiše čas veljavnosti novice in čas prikaza na zaslonu. Čas se lahko vpiše ročno ali izračuna avtomatsko.

Avtomatski izračun trajanja novice prešteje število besed v novici in to deli z ugotovljenim količnikom. Zaradi počasnih bralcev se varnostno doda 10 sekund. Za ugotavljanje količnika sem pripravil testno novico, dolgo 150 besed in jo dal prebrati prijateljem in družini ter meril čas. Končni rezultat kaže, da povprečni človek prebere 2.5 besede v sekundi. To vrednost sem tudi uporabil pri avtomatskem izračunu.

Slike se lahko prikazujejo na dva načina, celozaslonsko ali v manjšem oknu kot reklama. Celozaslonske slike se prikažejo na beli podlagi in prilagodijo svojo velikost na najdaljši rob. Uporabljamo jih za slike gledalcev. Slike v manjšem oknu morajo biti pa točno določene velikosti in se prikažejo na prosojni podlagi. Uporabljajo se v reklamne namene.

4.5.5 Obnova podatkov

V delu obnove podatkov program pokaže čas zadnje avtomatske posodobitve in nam ponudi prisilno obnovo.

Poglavje 5

Umestitev aplikacije v obstoječe okolje

Obstoječi sistem na televizijski postaji ni dovoljeval vklopa dodatnega vira slike iz računalnika. Ker je bila težnja po stroških čim manjša sem izdelal preklopno vezje. Vezje je sestavljeno iz treh delov, ki so skupaj povezani v zaključeno celoto:

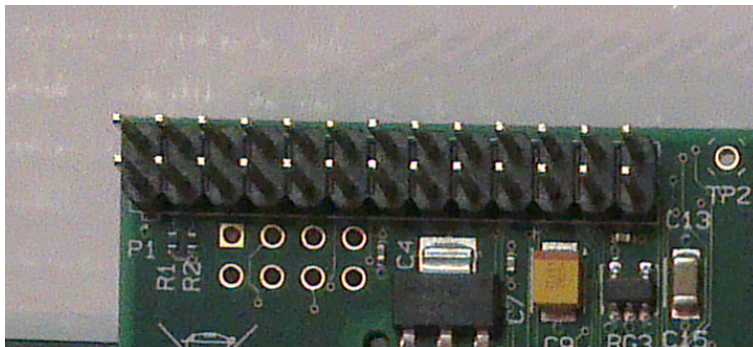
- ★ kupljen **VGA na S-VIDEO pretvornik** za pretvorbo slike iz računalniškega RGB izhoda na S-VIDEO,
- ★ **Raspberry Pi** razvojna plošča za mrežni vmesnik in
- ★ **relejsko preklopno vezje** za prekop signalov.

5.1 Raspberry Pi vmesnik GPIO

Na robu tiskanega vezja Raspberry Pi-ja (slika 5.1) se nahaja 26 priključkov splošnega vhodno/izhodnega vmesnika [30] (ang. General Purpose Input/Output - GPIO). Vmesnik GPIO vsebuje 8 splošnih vhodno/izhodnih priključkov, dostop do protokola I²C [31], SPI [32] in UART [33] ter napajalnih linij +3.3 V, +5 V in GND.

5.2 Mrežni vmesnik

Raspberry Pi služi kot mrežni vmesnik med predvajalnim računalnikom in relejskim preklopnim vezjem. Predvajalni program ima možnost krmiljenja zunanjih naprav preko spletnih storitev (ang. webservice). Za spreminjanje stanja na vmesniku GPIO uporabljamo

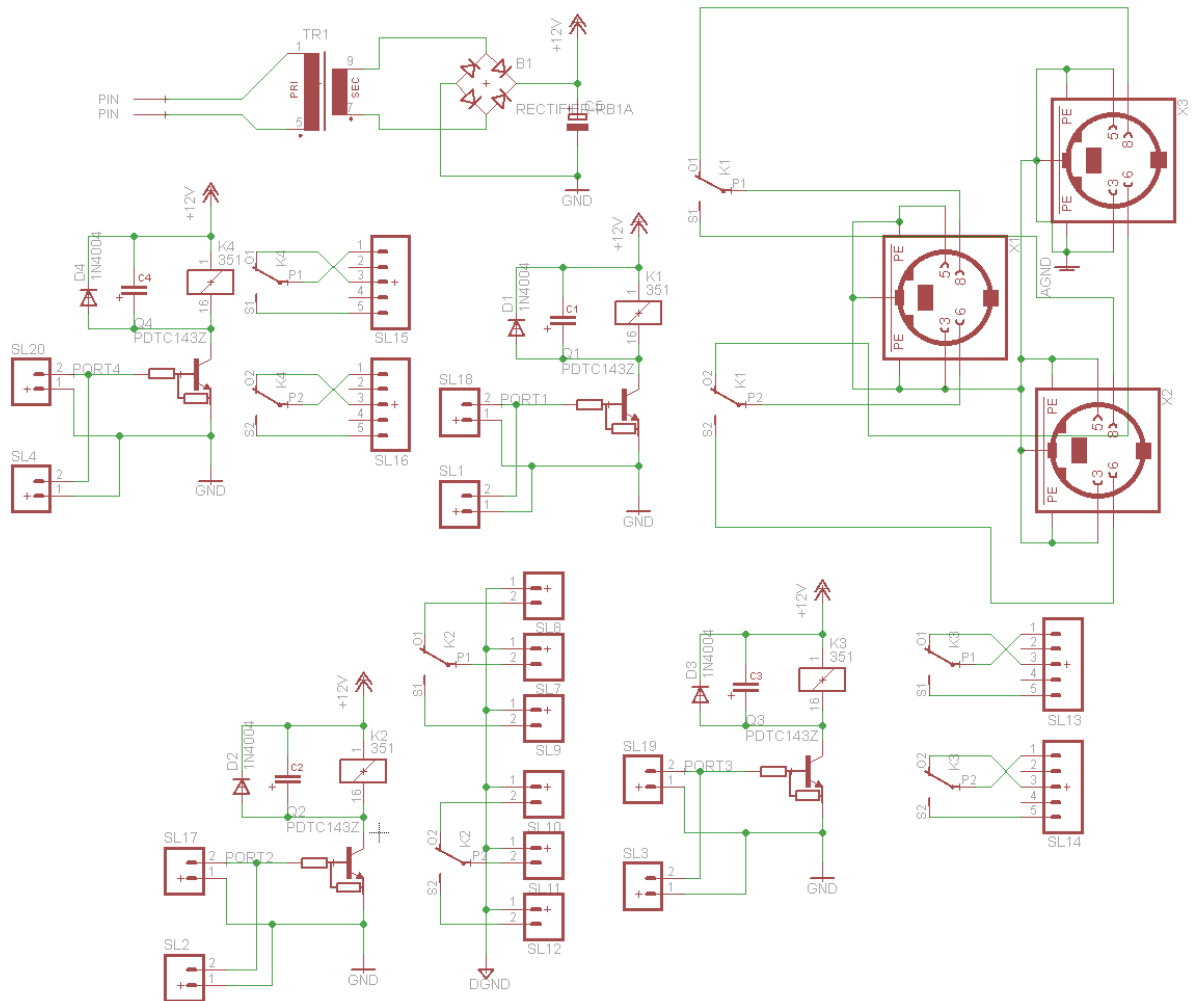


Slika 5.1: Raspberry Pi vmesnik GPIO

program `WiringPi` avtorja Gordona Hendersona [34]. Program je pisan v programskem jeziku C in zahteva pravice `root`. To sem rešil z dodajanjem programa v skupino `sudoers`. Skripta za preklon je pisana v programskem jeziku PHP, ki kliče zgoraj omenjeni program.

```
<?php
    $port = $_GET['system'];
    if ($port == 1) {
        system("sudo gpio mode 7 out", $retval);
        system("sudo gpio write 7 0", $retval);
        echo "PLAYOUT";
    }
    if ($port == 2) {
        system("sudo gpio mode 7 out", $retval);
        system("sudo gpio write 7 1", $retval);
        echo "INFO OKNO";
    }
?>
```

Skripta prebere parameter `GET` iz klica spletne storitve in v primeru pravilnega parametra izvede ukaz `gpio` z naprej nastavljenimi parametri. `mode 7 out` nastavi vhodno-izhodni priključek številka 7 na izhod (pisanje), z ukazom `write 7` pa izhod postavi v nizko ali visoko stanje. Na izhod je priključeno relejsko preklopno vezje, ki preko tranzistorja preklopi rele.



Slika 5.2: Vezalna shema relejskega preklopnega vezja

5.3 Vezalna shema relejskega preklopnega vezja

Vezalna shema relejskega preklopnega vezja je bila narisana v programu EAGLE. Pri načrtovanju vezja sem uporabil elemente, ki sem jih imel doma in so ostali od ostalih projektov (slika 5.2).

Relejsko preklopno vezje je razdeljeno na 4 dele. Prvi del je namenjen preklopu S-Video signala, drugi del preklaplja stereo audio signala, tretji del je namenjen digitalnemu krmljenju zunanjih vezij, četrti del pa je napajalni. Krmljenje relejskega preklopnega vezja je izvedeno preko ploščatega kabla iz vmesnika GPIO na Raspberry Pi-ju. Niskonapetostni signali se ojačajo preko tranzistorjev in preklapljaajo releje. Pri audio in video signalih je za izhod uporabljen sredinski odcep releja, vhoda pa sta vezana na preostala dva pri-



Slika 5.3: Končni izgled relejskega preklopnega vezja

ključka. Pri digitalnem delu se uporablja samo normalno odprt kontakt. Preklop video in audio signala z releji sicer ni najboljša ideja. Pred začetkom izdelave vezja sem izvedel preverjanje popačenja video in audio signala preko releja. Izkazalo se je, da rele na sliko sicer vpliva, vendar precej manj kot slabi ali dolgi kabli S-Video. Vezje sem izdelal v domači delavnici z jedkanjem. Končno vezje (slika 5.3) je zaprto v škatlo in opremljeno z napisi.

5.4 Prenos slike na oddajni kanal

Prenos slike na oddajni kanal je povzročil kar nekaj preglavic. Večina malih televizijskih postaj še vedno oddaja svoj program preko standarda S-Video in ta gre nato na oddajnik ali strojni kodirnik MPEG2. PAL S-Video, ki se uporablja v Evropi, ima 576 prepletajočih (ang. interlaced) vrstic. Računalniško določena ločljivost je 720x576 slikovnih točk, tako za sliko v razmerju 4:3 kot 16:9. Pri razmerju 4:3 je razmerje slikovne točke 1:1, pri 16:9 pa je ta razpotegnjena.

Za pretvorbo računalniškega izhoda VGA v S-Video sem uporabil zunanji pretvornik signala, ker so danes grafične kartice z izhodom S-Video zelo redke. Pretvornik je preprosta naprava, ki spreminja samo signale, ne zna pa spreminjati razmerja ali ločljivosti. Naj-

boljša slika iz pretvornika je bila pri vhodni ločljivosti 800x600 slikovnih pik. Če torej želimo pravilen prikaz info okna na 16:9 televizijski sliki mora biti ta prikazan stisnjeno na razmerje 4:3. Strojni kodirnik MPEG2 pa znova to stisnjeno sliko raztegne v razmerje 16:9.

Skrčenje celotnega info okna je bilo relativno preprosto. Uporabljena je bila lastnost CSS-ja `transform: scaleX(0.75)`, ki pa se je izkazala za zelo nepodprto v veliki večini spletnih brskalnikov, operacijskih sistemih in pisavah. Samo redke pisave TrueType so se pravilno skrčile. Pri ostalih so manjkale črke v besedilu. Zaradi tega smo izbrali pisavo TrueType, pri kateri ni bilo težav s stiskanjem.

Poglavje 6

Sklepne ugotovitve

V diplomski nalogi sem preučil različne možnosti za zapolnitev programa v času manjše gledanosti. Ob želji izdelati celovito rešitev sem se odločil za dinamičen spletni avtomatiziran program, ki prikazuje v naprej napisane novice oz. dogodke, slike, video posnetke in reklame. Z dodatnimi vnosi v podatkovno bazo, spremembami stilov CSS ali dodatnimi moduli je program popolnoma prilagodljiv. S pretvorbo signala iz VGA na S-Video, relejskim preklopnim vezjem in krmiljenjem preko spletnih storitev se info okno zaključni v delujočo celoto.

V živo se je aplikacija prvič premierno prikazala 23. januarja 2014 ob 22:00 na programu Turistične televizije. Glede na pozitiven odziv gledalcev preko socialnih omrežij lahko sklepam, da je bil celoten projekt uspešen.

Info okno je od dneva vklopa v program vsak dan. Po dobrem mesecu dnevne uporabe so se pokazale določene pomanjkljivosti in težave sistema.

- Na vsakih 10 dni neprestanega delovanja programa se knjižnica jQuery preneha odzivati. Na zaslonu se pojavi okno o neodzivanju skripte in izvajanje programa se ustavi. Vzroka težave še nisem odkril, kot zasilno rešitev pa sem uporabil dnevni avtomatski izklop in vklop brskalnika s programom `cron`.
- Raspberry Pi se je izkazal za precej nezanesljivega. V povprečju vsakih 14 dni potrebuje ponovni zagon. Preklopno vezje bo v prihodnje treba krmiliti z bolj zanesljivim mrežnim vmesnikom. Trenutno sem Raspberry Pi dodal v sistem samodejnega obveščanja o nedelovanju, ki je že prej obstajal.
- Za nadzor programa na daljavo se uporablja VNC. Če je strežnik VNC vključen na zaslonu občasno izgine del slike oz. se ne prikaže v pravih barvah. Vzrok zaenkrat

še ni bil odkrit in se kot zasilna rešitev uporablja izklapljanje strežnika VNC preko oddaljenega dostopa SSH.

- Relejsko preklopno vezje zaradi preklapljanja signalov z releji v sliko in zvok vnese nekaj šumov. Ti so sprejemljivi, vendar bo dolgoročno potrebno razmisliti o bolj standardni in dražji rešitvi.

Program info okno je precej prilagodljiv in razširljiv. Čeprav že sedaj deluje po pričakovanjih, obstajajo še naslednje možnosti za razširitve.

- Stalna rubrika zanimivosti se iz dneva v dan povečuje. Ker postaja predolga in zavzame večji del časa se ostali podatki (novice, napovednik, ...) ne prikazujejo dovolj pogosto. V programu bo potrebno to stalno rubriko voditi ločeno in ji nameniti samo določen kratek čas in preprečiti ponavljanje.
- Nalaganje slik v modulu **Admin** ni kontrolirano. Če se naloži prevelika slika ta močno vpliva na tekoč prikaz v modulu **Display**. V prihodnje bo treba dodati samodejno prilagajanje in kontrolo naložene slike.
- Program bo potrebno razširiti s podporo za interaktivne vsebine. Igranje igrice in komentiranje oddaj preko sporočil SMS ali socialnih omrežij je lahko zanimivo za gledalce, še posebej, če to povežemo s sponzorskimi nagradami.
- Program zaenkrat samo prikazuje stvari iz podatkovne baze in ne hrani dnevnika (ang. log) kdaj je bilo kaj prikazano. Dnevnik vrstnega reda prikaza bi omogočal kasnejši pregled že predvajanega programa za potrebe revizije.
- Spomladi, ko bo ARSO začel z objavljanjem podatkov o temperaturah morja in jezer, bo potrebno te podatke dodati v avtomatsko obnovo in urediti njihov prikaz.

Literatura

- [1] (2014) "Testna slika" dostopno na:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PM5544_with_non-PAL_signals.png
- [2] (2014) "Philips PM5544" dostopno na:
<http://pages.rediff.com/philips-pm5544/1154669>
- [3] (2014) "What is Eclipse" dostopno na:
http://wiki.eclipse.org/FAQ_What_is_Eclipse%3F
- [4] (2014) "History of PHP" dostopno na:
<http://www.php.net/manual/en/history.php.php>
- [5] (2014) "PHP Usage Stats for January 2013" dostopno na:
<http://www.php.net/usage.php>
- [6] (2014) "MySQL" dostopno na:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/what-is-mysql.html>
- [7] (2014) "LAMP" dostopno na:
<http://sl.wikipedia.org/wiki/LAMP>
- [8] (2014) "HTML" dostopno na:
<http://sl.wikipedia.org/wiki/HTML>
- [9] (2014) "CSS" dostopno na:
<http://sl.wikipedia.org/wiki/CSS>
- [10] (2014) "JavaScript" dostopno na:
<http://sl.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

-
- [11] (2014) “jQuery” dostopno na:
<http://en.wikipedia.org/wiki/JQuery>
- [12] (2014) “jQuery License” dostopno na:
<https://jquery.org/license/>
- [13] (2014) “Ajax_(Programiranje)” dostopno na:
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Ajax_\(programiranje\)](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ajax_(programiranje))
- [14] (2014) “JSON” dostopno na:
<http://en.wikipedia.org/wiki/JSON>
- [15] (2014) “XML Introduction” dostopno na:
http://www.w3schools.com/xml/xml_what_is.asp
- [16] (2008) CadSoft Eagle 5.0 Manual
- [17] (2014) “The WebM Project” dostopno na:
<http://www.webmproject.org/about/>
- [18] (2014) “Technical overview of VP8” dostopno na:
http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/en/us/pubs/archive/37073.pdf
- [19] (2014) “xiph.org” dostopno na:
<http://xiph.org/vorbis/>
- [20] (2014) “S-Video” dostopno na:
<http://en.wikipedia.org/wiki/S-Video>
- [21] (2014) “Git_(software)” dostopno na:
[http://en.wikipedia.org/wiki/Git_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Git_(software))
- [22] (2014) “GNU General Public License, version 2” dostopno na:
<http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>
- [23] (2014) “Raspberry Pi” dostopno na:
http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
- [24] (2014) “High Definition 1080p Embedded Multimedia Applications Processor”
dostopno na: <https://www.broadcom.com/products/BCM2835>

- [25] (2014) “Raspbian” dostopno na:
<http://www.raspbian.org/>
- [26] (2014) “Debian – The Universal Operating System” dostopno na:
<http://www.debian.org/>
- [27] (2014) “7S Snežni telefon” dostopno na:
<http://www.snezni-telefon.si/>
- [28] Uredba o posredovanju in ponovni uporabi informacij javnega značaja (Ul. RS št. 76 z dne 12.8.2005)
- [29] (2014) “Meteo.si opis podatkov” dostopno na:
<http://www.vreme.si/met/sl/service/#about-rss>
- [30] (2014) “RPi Low-level peripherals” dostopno na:
http://elinux.org/RPi_Low-level_peripherals
- [31] (2014) “I2C-Bus: What’s that?” dostopno na:
<http://www.i2c-bus.org/>
- [32] (2014) “Introduction to I²C and SPI protocols” dostopno na:
<http://www.byteparadigm.com/applications/introduction-to-i2c-and-spi-protocols/?/article/AA-00255/22/Introduction-to-SPI-and-IC-protocols.html>
- [33] (2014) “Universal asynchronous receiver/transmitter” dostopno na:
http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_asynchronous_receiver/transmitter
- [34] (2014) “WiringPi” dostopno na:
<https://projects.drogon.net/raspberry-pi/wiringpi/>