
**OHJELMISTORAJAPINTASOVELLUKSEN
SUUNNITTELU JA TOTEUTUS**




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietotekniikan koulutusohjelma

Riihimäki, 16.10.2013

Marko Ylitalo



RIIHIMÄKI
Tietotekniikan koulutusohjelma

Tekijä	Marko Ylitalo	Vuosi 2013
Työn nimi	Ohjelmistorajapintasovelluksen suunnittelu ja toteutus	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantona oli tutkia ja selvittää mahdollisuuksia toteuttaa monitoimihakukone ilmaisista tai halvoista ohjelmistorajapinnoista. Monitoimihakukone on laaja kokonaisuus, joka koostuu usean ohjelmistorajapinnan yhteistyöstä. Opinnäytetyön osuus oli rajattu artikkeli- ja kuvahakuominaisuuksiin, sekä monitoimihakukoneen ulkoasuun. Monitoimihakukoneen avulla yrityksistä saa nopeasti lyhyen kuvauksen. Monitoimihakukonetta tullaan hyödyntämään myöhemmin Zoined Oy:n palveluissa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytiin läpi ohjelmointiin liittyviä aiheita ja ohjelmistorajapintoja, joilla monitoimihakukone olisi mahdollista toteuttaa. Teoriaosuuteen tutustuttiin kirjojen ja Internetin avulla. Teoriaosassa vertailtiin ohjelmistorajapintojen ominaisuuksia. Vertailujen perusteella Google Custom Search -ohjelmistorajapinta sopii parhaiten monitoimihakukoneen artikkeli- ja kuvahaun toteuttamiseen.

Opinnäytetyön toteutusosuudessa on dokumentoitu monitoimihakukoneen toteuttaminen vaiheittain määrittelystä toteutukseen. Ohjelmointi kielenä oli PHP-ohjelmointikieli. Sovellusta kehitettäessä käytettiin sovelluskehitysokaluja, joilla saatiin varmistettua ohjelmiston toimivuus. Yhteys ohjelmistorajapintojen välille saatiin luotua ja haluttu toiminnallisuus saavutettiin.

Avainsanat ohjelmistorajapinta, ohjelmistorajapintasovellus, yrityshakusovellus

Sivut 36 s. + liitteet 12 s.

RIIHIMÄKI

Degree Programme in Information Technology

Author

Marko Ylitalo

Year 2013

Subject of Bachelor's thesis
face applications

Design and implementation of software inter-

ABSTRACT

The aim of this Bachelor's thesis was to explore and discover premade application program interfaces and implement a multi-purpose search engine with no or low cost. The multi-purpose search engine is a comprehensive package that consists of co-operation of many application program interfaces. The aim of this thesis was to implement article and image searches with a user interface for the multi-purpose search engine. With the multi-purpose search engine a user receives information about a requested company. This multi-purpose search engine will be modified and possibly used in Zoined Oy's services.

The theory of this thesis includes basic subjects related to programming and some potential application program interfaces for the multi-purpose search engine. Literary and internet materials were used as source for this thesis. The theoretical section also includes a comparison between the potential application program interfaces. It was established that the Google Custom Search application program interface has the best features, and it was chosen for the implementation for the article and image searches.

The creation of the multi-purpose search engine is documented phase by phase from definition to implementation in the empirical part of this thesis. The programming was created using the PHP program language. Functionality was confirmed with developer tools which were used with the PHP text editor. Co-operation with the application program interfaces were successfully made and the goals of this thesis were achieved.

Keywords application program interface software, company information software

Pages 36 p. + appendices 12 p.

SANASTO

Algoritmi	Algorithm	Algoritmi on yksityiskohtainen kuvaus tai ohje siitä, miten tehtävä tai prosessi suoritetaan.
ASCII	American Standard Code for Information Interchange(ASCII)	ASCII on 7-bittinen tietotekniikassa käytössä oleva merkistö, joka sisältää amerikanenglannissa tarvittavat merkit ja ohjauskoodit.
Attribuutti (Tietotekniikassa)	Attribute	Attribuutti on muuttuja, joka rajoittaa toiminnallisuutta tai määrittelee toiminnallisuutta.
Automaattinen roskienkeruu (Tietotekniikassa)	Garbage collection	Muistinhallintamekanismi, joka tuhoaa tarpeettomat toiminnallisuudet ja tiedot, ja vapauttaa muistia muuhun käyttöön.
Elementti (Tietotekniikassa)	Element	Elementillä kuvataan selkeää osakokonaisuutta, monista elementeistä luodaan kokonaisuuksia.
Formaatti (Tietotekniikassa)	Format	Formaatti eli tiedostomuoto ilmaisee tietokoneiden tallennusmedialle talletetun tiedoston mediatyyppin eli rakenteen. Monista tiedostomuodoista on olemassa julkinen määritelmä, jossa kuvataan miten tieto tulee koodata.
Funktio (Tietotekniikassa)	Function	Funktio on ohjelmanosa, joka sisältää toiminnallisuutta ja tietoa, yleensä tehdään helpottamaan ohjelman selkeyttä.
Luokkakirjasto, ohjelmistokirjasto	Class library	Luokkakirjasto on valmiiksi luotuja ja toiminnallisuuksia, joita muiden on mahdollista käyttää hyödyksi.
Moduuli (Tietotekniikassa)	Module	Moduulit ovat itsenäisiä osia, joista on mahdollista koota erilaisia kokonaisuuksia.

Ohjelmistorajapinta	Application programming interface(API)	Ohjelmistorajapinta on määritelmä, jonka avulla ohjelmat voivat tehdä pyyntöjä ja vaihtaa tietoja muiden ohjelmien kanssa.
Ohjelmointi	Programming	Ohjelmointi tarkoittaa tietokoneelle tai vastaavalle laitteelle jollakin tavalla annettavia toimintaohjeita.
Olio-ohjelmointi	Object-Oriented Programming	Olio, on olio-ohjelmoinnissa toimiva perusyksikkö, joka sisältää tietoa ja toiminnallisuutta. Olioien avulla on mahdollista luoda helpommin toimivia kokonaisuuksia.
Palvelin	Server	Palvelimella tarkoitetaan tietokoneessa suoritettavaa palvelinohjelmistoa sekä tällaista ohjelmistoa suorittavaa tietokonetta. Palvelimen tehtävänä on tarjota resursseja ja toimintoja muille ohjelmille tai tietokoneille joko Internetin yli tai paikallisesti.
Parametri (Tietotekniikassa)	Parameter	Parametri on tietotekniikassa käytetty erityinen muuttuja, joka määrittää toiminnallisuutta.
Skripti	Script	Komentosarja, tarkoittaa lyhyttä koodin osaa, joka toteuttaa toiminnallisuutta.
Syntaksi (Tietotekniikassa)	Syntax	Syntaksilla kuvataan rakennetta. Komennot ja lauseet esitetään siten, että ohjelmointikielet ymmärtävät ne.
Tietokanta	Database	Tietokanta on tietotekniikassa käytetty termi tietovarastolle. Se on kokoelma tietoja, joilla on yhteys toisiinsa.
URL	Uniform resource locator(URL)	URL on merkkijono, joka sisältää viittauksen haettuun kohteeseen.
Web-sovellus	Web Application	Selaimella ajettavia sovelluksia, jossa osa toiminnallisuudesta saatetaan ajaa web-palvelimella ja osa selaimessa.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OHJELMOINTI	2
2.1	Yleisesti.....	2
2.2	Ohjelmistorajapinta	3
2.3	Sovelluskehitytyökalut.....	4
2.3.1	Notepad++	4
2.3.2	XAMPP	5
2.4	Tekniikat.....	6
2.4.1	HTML ja CSS.....	6
2.4.2	C#	7
2.4.3	PHP.....	8
2.4.4	Java	10
2.4.5	JavaScript	11
2.4.6	XML	11
2.4.7	JSON.....	12
2.4.8	URL-koodaus.....	13
2.5	Johtopäätöksiä tekniikoista	14
2.5.1	Ohjelmistorajapinnan luominen	14
2.5.2	Tiedonsiirtomenetelmät.....	15
2.5.3	Ulkoasun tekniikat.....	16
3	HAKUKONEOHJELMISTORAJAPINNAT	17
3.1	Yleisesti.....	17
3.2	Google-palvelut.....	18
3.2.1	Google Custom Search -ohjelmistorajapinta.....	19
3.2.2	Google Custom Search -hakumoottori	20
3.2.3	Google Custom Search -ohjelmistorajapinta-avain.....	21
3.2.4	Käyttöehdot	22
3.3	Vaihtoehtoiset palvelut.....	22
3.3.1	Yahoo!-palvelut.....	23
3.3.2	Bing-palvelut	24
3.3.3	FAROO-palvelut	25
3.4	Johtopäätöksiä ohjelmistorajapinnoista	27
4	TOTEUTUS	28
4.1	Ohjelmistorajapintasovelluksen määrittely	28
4.2	Ohjelmistorajapintasovelluksen suunnittelu	29
4.3	Ohjelmistorajapintasovelluksen toteutus.....	30
4.3.1	Googlen Custom Search -ohjelmistorajapinta.....	31
4.3.2	Ohjelmistorajapintasovelluksen pääsivu	31
4.3.3	Ohjelmistorajapintasovelluksen tyylimääritykset	32
4.3.4	Ohjelmistorajapintasovelluksen testaus.....	33
5	LOPPUSANAT	34
	LÄHTEET	35

Liite 1	OHJELMOINTIKIELTEN VERTAILUA
Liite 2	JSON-ESIMERKKITULOSTUS
Liite 3	XML-ESIMERKKITULOSTUS
Liite 4	ZOINED OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA
Liite 5	NOKIA OYJ HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA
Liite 6	VEIKKAUS OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA
Liite 7	IT-ADMINA OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA
Liite 8	OHJELMISTORAJAPINNAN OHJELMAKOODI
Liite 9	PÄÄSIVUN OHJELMAKOODI
Liite 10	CSS TYYLIMÄÄRITYKSET
Liite 11	KUVIA SOVELLUKSESTA
Liite 11	KUVIA SOVELLUKSESTA 2

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia, millaisin keinoin olisi mahdollista toteuttaa useaa eri tietolähdettä hyödyntäen hakukone, jolla haetaan tietoja yrityksistä. Monitoimihakukoneen palautus riippuu haetusta yrityksestä ja sen toiminnasta. Palautuksen pitäisi kattaa yrityksistä perustietoa, artikkeleita, kuvia ja videoita. Monitoimihakukone on yksi iso kokonaisuus, joka koostuu ohjelmistorajapinnoista ja selkeästä käyttöliittymästä. Oma osuuteni monitoimihakukoneesta koostuu artikkeli-, kuva- ja videohakuohjelmistorajapintojen tutkimisesta, selvittämisestä ja luomisesta. Vertailujen perusteella valitaan sopivat ohjelmistorajapinnat monitoimihakukoneelle. Ohjelmistorajapintoja hyödyntäen luodaan ohjelmamoduulit ja niiden päälle selkeä ulkoasu.

Tämän opinnäytetyön toisessa luvussa käyn läpi ohjelmoinnista yleisesti ja tekniikoista, joita ohjelmoinnissa on mahdollista hyödyntää. Ohjelmistorajapintoja on mahdollista luoda monilla tavoilla. Monet valitsevat sopivat työkalut ja tekniikat sen perusteella, mikä sopii parhaiten käytettyyn ympäristöön ja muihin rajoituksiin. Kappaleen lopussa vertaillaan tekniikoiden ominaisuuksia ja valitaan sopivat tekniikat monitoimihakukoneelle.

Opinnäytetyöni kolmannessa luvussa käyn läpi palveluiden tarjoajia, joilla on sopivia ohjelmistorajapintoja opinnäytetyön käyttötarkoitukseen. Ohjelmistorajapintoja esitellään ja ominaisuuksia käydään läpi. Kappaleen lopussa vertaillaan ohjelmistorajapintoja keskenään ja valitaan paras ohjelmistorajapinta monitoimihakukoneelle.

Opinnäytetyöni neljännessä luvussa dokumentoin toteutuksen. Kappale alkaa ohjelmiston määrittelyllä, johon kuuluu monitoimihakukoneen rajoitukset ja tavoitteet. Kappaleen suunnitteluosassa käydään läpi se, millaisin keinoin toteutus luodaan. Toteutus ja testaus luvuissa käydään läpi miten ohjelma luotiin ja miten mahdollisista ongelmatilanteista ohjelma selviää.

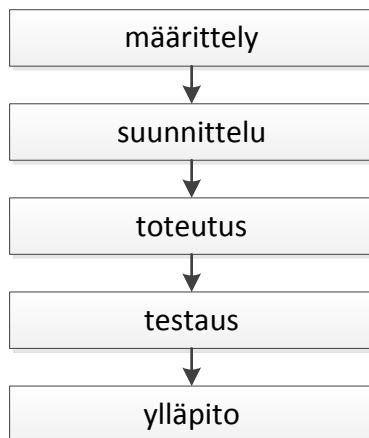
Opinnäytetyöni viimeisessä luvussa käyn läpi opinnäytetyön onnistumista ja edistymistä, ja myös sitä kuinka ohjelma vastaa haluttuja ominaisuuksia omasta mielestäni. Kerron myös hieman omia mielipiteitä projektista ja omasta oppimisen kehittymisestä.

2 OHJELMOINTI

2.1 Yleisesti

Ohjelmointi tarkoittaa yleisesti tietokoneelle tai vastaavalle laitteelle annettavia toimintaohjeita. Ohjelmointikielten avulla pitkien ja vaikeiden ohjeiden antaminen tietokoneelle tai laitteelle on tehty helpommaksi. Ohjelmointikielen valitseminen tietylle tarkoitukselle voi olla aluksi vaikeaa. Valinnan pohjana ovat yleensä omat ohjelmointikokemukset tai työympäristön rajoitukset ohjelmointikielissä.

Ohjelmoinnissa käytetään yleensä viisivaiheista toimintamallia ns. vesiputousmalli. Toimintamalliin kuuluvat määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus ja ylläpito. Tämä toimii useimmiten vain pienissä ja rajoittuneissa ohjelmistoissa, joissa määritykset ja tavoitteet on jo alusta asti selviä. Vaiheet on tehtävä hyvin, jotta ohjelmasta tulee toimiva ja sitä voidaan jatkossa kehittää. Ohjelmistoille tehdään yleensä myös dokumentointi, joka on jätetty pois vesiputousmallista. Dokumentaation määritelmä käydään läpi alempana. Kuvassa 1 on esitetty ohjelmistotyön vaihejako.



Kuva 1. Ohjelmistotyön vaihejako

Määrittelyllä tarkoitetaan ohjelmalle asetettavien vaatimusten ja toivomusten esittämistä suullisessa, kirjallisessa tai graafisessa muodossa. Määrittely sisältää ohjelmien syöttö- ja tulostietojen suunnittelun. Syöttötiedot ovat ihmisen ohjelmalle välittämää tietoa eli dataa, jonka perusteella ohjelma tekee toimenpiteitä.

Suunnittelulla tarkoitetaan ohjelmassa käytössä olevien toimintamenetelmien eli algoritmien suunnittelua sekä tietorakenteiden eli tietojen esitysmuotojen suunnittelua. Toteutusvaiheessa luodaan suunnitellut algoritmit ja tietorakenteet.

Testauksella tarkoitetaan ohjelman ominaisuuksien ja toimintakykyjen testaamista ja tarkistamista. Ohjelma voidaan ajaa ihmisen tai tietokoneen avulla erilaisiin tilanteisiin, joihin ohjelma voi julkaisun jälkeen joutua. Virheiden välttämiseksi kannattaa ohjelmaa testata kohta kohdalta. Kriittinen virhe saattaa aiheuttaa ohjelman uudelleen ohjelmointia. Testaus kan-

nattaa toteuttaa erilaisissa työympäristöissä ja eri työkaluilla, jotta ohjelman toimivuus saadaan parhaiten testattua.

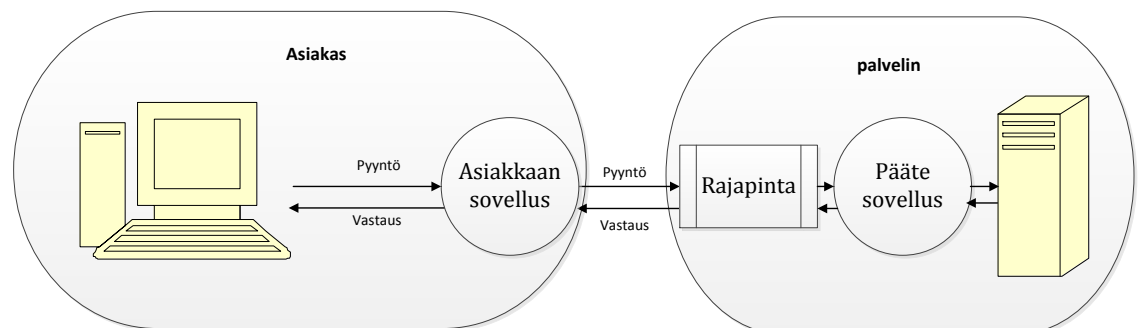
Dokumentoinnilla tarkoitetaan ohjelman dokumentointia. Kun ohjelma on vaihe vaiheelta dokumentoitu, sen ymmärtäminen on käyttäjille tai jatkokehittäjille paljon helpompaa. Lisäksi kirjoitetaan ohjelman käyttöohje, josta selviää mihin ohjelmaa käytetään ja mitä mahdollisia puutteita ohjelmassa on. Dokumentointivaiheessa tuotetaan vielä ylläpito-ohje, jossa kuvataan, miten ohjelmaan voidaan lisätä uusia piirteitä ja miten asioita on otettava huomioon muutoksia tehtäessä. (Kosonen, Peltomäki & Silander, 2005. 20-21.)

Ylläpito koostuu ohjelman päivittämisestä ja ohjelman toimivuuden takaamisesta. Mahdollisten virhetilojen syntyessä ylläpito huolehtii ohjelman toimintakyvyn palauttamisesta. Ohjelmaa pitää päivittää tietyn väliajoin riippuen ohjelmasta. Yrityksen toimintatapojen muuttuessa ohjelmia saatetaan joutua päivittämään sopimaan paremmin muuttuneisiin käyttötarkoituksiin. Ylläpidosta yleensä vastaa ohjelman toteuttava yritys tai ohjelmoija. Yleensä ylläpidosta sovitaan toteutuksen yhteydessä.

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan ohjelmistorajapinnoista ja tekniikoista, joita web-ohjelmoinnissa yleisesti käytetään. Tekniikoista valittiin vain sopivat tähän opinnäytetyöhön. Opinnäytetyössä käytettyjä tai tutkittuja tekniikoita ovat HTML ja CSS, PHP, Java, JavaScript, XML ja JSON.

2.2 Ohjelmistorajapinta

Ohjelmistorajapinta on liittymä, jonka avulla eri ohjelmistot tai sovellukset keskustelevat keskenään. Ohjelmistot voivat rajapintojen avulla kysellä toisilta ohjelmilta toimintoja tai tietoja. Käyttäjän ei edes aina tarvitse tietää mitä ohjelmistoa hän käyttää, kunhan käyttäjä saa vain halutut tiedot ohjelmistolta. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää sää-sovellusta, ulkoasu tulee sovellukselta itseltään, mutta sääennusteet tulevat joltain muilta palveluilta. Kuvassa 2 on esitetty ohjelmistorajapinnan toiminta.



Kuva 2. Ohjelmistorajapinnan toiminta

2.3 Sovelluskehityntyökalut

Sovelluksen tuottamiseen on monia erilaisia ohjelmia, joista on hyötyä ja ne nopeuttavat ohjelman luomista. Työkaluja on moneen ohjelmointikieleen. Työkalut ja ohjelmistot kannattaa valita sen mukaan, mikä parhaiten soveltuu käytettyyn ohjelmointikieleen. Ohjelmoinnin aikana on hyvä käyttää useita eri työkaluja ja ohjelmia. Eri työkaluilla on hieman erilaisia ominaisuuksia, joita kannattaa hyödyntää ohjelman tekovaiheessa. Ohjelman voi esimerkiksi kirjoittaa ja kääntää käyttäen eri ohjelmia. Näin saadaan paras mahdollinen lopputulos.

2.3.1 Notepad++

Notepad++ on avoimen lähdekoodin tekstieditori, joka perustuu vapaaseen Scintilla-komponenttiin. Notepad++ on luotu C++ ohjelmointikielellä. Notepad++ on todella kevyt käyttää ja ylimääräisiä ominaisuuksia on karsittu paljon. Notepad++:ssa on monelle ohjelmointikielelle värikoodaustuki ja automaattinen koodin jäsentely. Notepad++:ssa on myös kaikki yleiset tekstieditorin ominaisuudet. Kuvassa 3 on esitetty Notepad++:n tuetut ohjelmointikielet. (Ho 2011.)

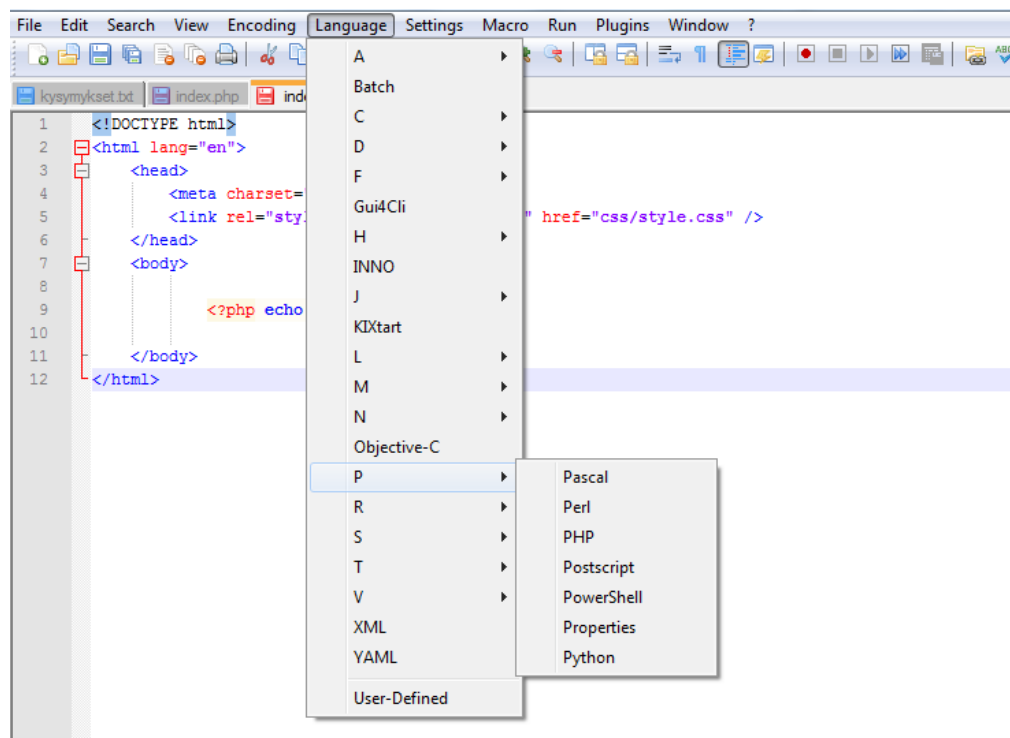
A	Ada, asp, Assembly, autoit
B	Batch
C	C, C++, C#, Caml, Cmake, COBOL, CSS
D	D, Diff
F	Flash ActionScript, Fortran
G	Gui4CLI, Go
H	Haskell, HTML
I	InnoSetup
J	Java, Javascript, JSP
K	KiXtart
L	LISP, Lua
M	Makefile, Matlab, MS-DOS, INI file
N	NSIS, Normal Text File
O	Objective-C
P	Pascal, Perl, PHP, PostScript, PowerShell, Properties file, Python
R	R, Resource file, Ruby
S	Shell, Scheme, Smalltalk, SQL
T	TCL, TeX
V	Visual Basic, VHDL, Verilog
X	XML
Y	YAML

Kuva 3. Notepad++:ssa tuetut ohjelmointikielet

Kuitenkaan kääntäjää Notepad++:sta ei löydy. Ohjelmat jotka vaativat kääntämisen, kannattaa tehdä ohjelmistolla, jossa on jo valmiiksi kääntäjä. Notepad++ :lla on yksinkertainen ja helppokäyttöinen ohjelma. Aloittelijoille ohjelma ei kuitenkaan sovellu niin hyvin kuin ammattilaisille. Aloittelijoiden kannattaa valita sovelluskehityntyökalut sen mukaan mikä sovel-

tuu parhaiten tietylle ohjelmointikielelle. Ohjelmointikielelle luodut työkalut voivat tehdä koodia ja auttaa sen luomisessa, mikä nopeuttaa ohjelmoinnin oppimista ja ensimmäisten ohjelmien luomista.

Notepad++:n yksinkertainen ja selkeä käyttöliittymä nopeuttaa ohjelmointia. Useat välilehdet ja ohjelmointikielen vaihto kesken ohjelmoinnin auttaa huomaamaan virheet nopeasti. Notepad++:aan on mahdollista ladata lisäosia, jotka tekevät ohjelmoinnista vieläkin helpompaa Notepad++:n avulla. Kuvassa 4 on esitetty Notepad++:n käyttöliittymä.



Kuva 4. Notepad++:n käyttöliittymä

2.3.2 XAMPP

XAMPP on ilmainen, avoimen lähdekoodin web-palvelinohjelmisto, joka koostuu pääasiassa Apache HTTP server:stä ja MySQL-tietokannasta. Kuvassa 5 on esitetty, mistä sanoista lyhenne XAMPP tulee.

X	Cross-platform
A	Apache HTTP server
M	MySQL
P	PHP
P	Perl

Kuva 5. XAMPP lyhenteen merkitys

XAMPP kehitettiin helpottamaan palvelinohjelmistojen testaamista. XAMPP on helppokäyttöinen ohjelmisto, jonka asennus on vain pakatun tiedoston purkaminen, minkä jälkeen ohjelmisto on valmis käytettäväksi. XAMPP ohjelmista voi käyttää aivan tavallisena web-palvelinohjelmistona. Kuitenkin XAMPP-ohjelmisto on suunniteltu käytettäväksi vain sovellusten kehittämiseen, jotta sivuston suunnittelijat ja ohjelmoijat voisivat testata työn omilla koneillaan ilman Internetiä. Osa turva-asetuksista on oletuksena pois päältä, jotta ohjelmiston kokonaisvaltainen testaaminen olisi mahdollista. XAMPP-ohjelmistoa voi kuitenkin käyttää esimerkiksi omien verkkosivujen esittämiseen Internetin yli. XAMPP-ohjelmisto on mahdollista asentaa Windows, Linux, MAC OS X ja Solaris -käyttöjärjestelmille. (Seidler 2013.)

2.4 Tekniikat

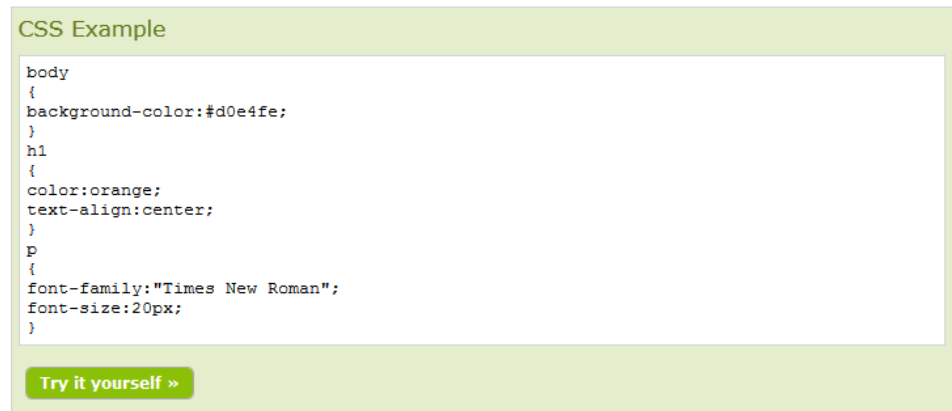
Seuraavissa kappaleissa esitetään käytettyjä tai tutkittuja tekniikoita, joita olisi ollut mahdollista hyödyntää tässä opinnäytetyössä.

2.4.1 HTML ja CSS

HTML (Hypertext Markup Language) eli hypertekstin merkintäkieli, jolla määritetään rakenne ja tuotetaan sisältö verkkosivuille. CSS (Cascading Style Sheets) eli kaskadisit tyyliohjeet, CSS käytetään ulkoasun luomiseen. Näillä tekniikoilla on luotu monet Internetin sivustot. 90-luvun alussa HTML:stä tuli käytetyin web-dokumentin rakenteenkuvauskieli. Melko pian tämän jälkeen HTML:ään haluttiin enemmän mahdollisuuksia ulkoasun muokkaamiseen, jo 90-luvun puolessa välissä kehitettiin CSS. (Wikipedia 2013a.)

Käytännössä kaikissa verkkosivut ovat HTML-tekstitiedostoja, tai niissä on hyödynnetty HTML:n ominaisuuksia. HTML:n avulla verkkosivuille voi lisätä tekstiä, grafiikkaa, ääntä ja videota. HTML ei ole vaikea oppia, myöskään kokonaisvaltainen omaksuminen ei ole mahdotonta. HTML:stä tuli osittain suosittu sen vapaamman syntaksin vuoksi. Myös ne, joille ohjelmointi ei ole niin tuttua, pystyvät luomaan ja editoimaan tekstiä verkkosivuille. (Carey 2012, 5,10.)

CSS on yksinkertainen syntaksiltaan ja rakenteeltaan, ja mahdollistaa tyyliohjeiden yhdistämisen rakenteellisiin dokumentteihin, kuten HTML- ja XML-tiedostoihin. Tyyliohjeet koskevat dokumenttien esitystapaa, esimerkiksi sen graafista ulkoasua, ääntämistä tai tulostusta. CSS on hyötyä ja se yksinkertaistaa koodia. Kun asiateksti ja tyylimääritykset voivat olla eri tiedostoissa se helpottaa tiedostojen muokkausta. Tyyliohjeet voivat olla myös laitekohtaisia, esimerkiksi älypuhelimelle ja tietokoneelle sivustoille kannattaa tehdä erilaiset tyylimääritykset. Kuvassa 6 on esitetty CSS-esimerkki, josta voi huomata rakenteen yksinkertaisuuden.



Kuva 6. esimerkki CSS tyyliohdotuksesta

Yksinkertaisuudessaan CSS-tyyliohdotukset voivat koskea vain yhtä fontin muutosta. Tällaisista pienistä muutoksista kannattaakin aloittaa CSS:n opettelu. CSS:n avulla yritykset pystyvät luomaan ensivaikutelmia asiakkailleen, hienot ja toimivat verkkosivustot luovat asiakkaille hyvän mielikuvan yrityksestä. (Korpela 2008,1-2.)

2.4.2 C#

C# on Microsoft-yhtiön kehittämä olio-ohjelmointipohjainen ohjelmointikieli, joka julkaistiin vuonna 2000. Kieli kehitettiin parantamaan edeltäneitä C-ohjelmointikieliä. C# on tulkkaukseltaan vaativa kieli, se käännetään omaan bytcode-muotoon, ja ajon aikana se käännetään koneen ajoympäristön kielelle. Kuitenkin tämä tulkkausvaihe hidastaa hieman C# -sovelluksen ajamista. (Syrjälä 2005.)

C#-sovellusten luominen on tehty helpoksi Microsoft-työkaluluilla. Esimerkiksi Visual Studion avulla on mahdollista luoda koodia pelkästään graafisesti vetämällä elementtejä ja lisäämällä niihin valmiiksi luotuja toimintoja. Ohjelmoimalla voi myös luoda elementit ja niihin toimintoja, mutta tämä graafinen ohjelmointimahdollisuus nopeuttaa C#-sovelluksien luomista.

C#:n avulla on mahdollista luoda hyödyllisiä työpöytäsovelluksia. C#-sovelluksia käytetään myös verkkosivuilla. Työt, joissa tarvitaan tietokantayhteyksiä ja muita palvelinyhteyksiä, on mahdollista toteuttaa ASP.NET ohjelmistorajapinnalla, joka tukee C#-ohjelmointikieltä. Tietokantaominaisuudet ovat hyviä ja näihin ominaisuuksiin on paljon erillisiä valmiita luokkakirjastoja. C# ei kuitenkaan sovellu tavallisten verkkosivujen luomiseen niin hyvin kuin Java ja PHP. C# on rajoitettu toimimaan vain Microsoft Windows työpöytäalustoilla. Monet verkkosivupalvelimet ovat Linux alustalla, ja tämä rajoittaa C#-sovellusten käyttömahdollisuuksia. Kuitenkin on mahdollisuus käyttää C#-sovelluksia myös Linux alustalla C# Mono kääntäjän avulla. Monolla on mahdollista kääntää tällä hetkellä melkein koko C#-koodin Linux alustalle sopivaksi. C# Monon käyttö ei ole vielä yleistynyt sen työläisyyden ja välivaiheiden takia, mutta saattaa olla, että C# yleistyy vielä tulevaisuudessa dynaamisten verkkosivujen luonnissa. (Albahari J. & Albahari B. 2012, 3.)

Rakenne C#:ssa muistuttaa hieman edeltäviä C- ja C++-ohjelmointikielten rakennetta, mutta myös hieman Javan kaltaista hierarkiaa voi huomata. Kuitenkin sillä erolla, että C# on täysin olio-ohjelmointipohjainen. Ohjelmointikielien muistuttavat hyvin paljon toisiaan, kun hyvä ohjelmointiominaisuus keksitään, se hyvin nopeasti lisätään kaikkiin ohjelmointikieliin. Liitteessä 1 on vertailtu C#:n, Javan ja C++:n eroja. Kuvassa 7 on esitetty minimalistisen C# -sovellus.

```
C#
// A Hello World! program in C#.
using System;
namespace HelloWorld
{
    class Hello
    {
        static void Main()
        {
            Console.WriteLine("Hello World!");

            // Keep the console window open in debug mode.
            Console.WriteLine("Press any key to exit.");
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

Kuva 7. C#-sovellus

2.4.3 PHP

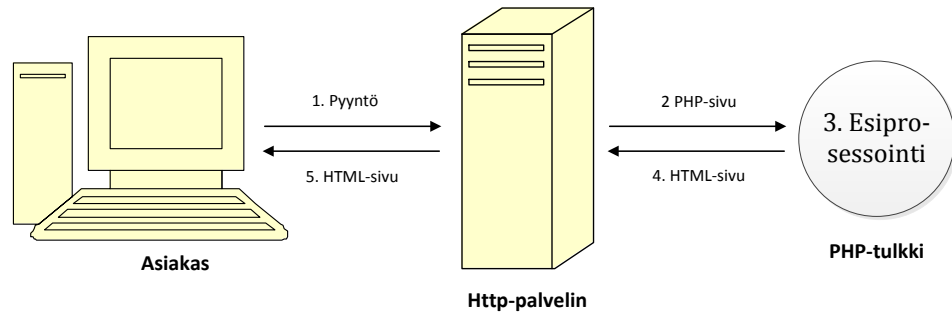
PHP (Hypertext Preprocessor) on Perlin kaltainen ilmainen skriptikieli joka on julkaistu vuonna 1995, jonka kirjoitti Rasmus Lerdorf. Vuonna 1997 Andi Gutmas ja Zeev Suraski huomasivat PHP/FI 2.0:n riittämättömäksi ja kirjoittivat lähes koko lähdekoodin alusta asti uudelleen, ja julkaisivat sen vuonna 1998 nimellä PHP 3. Vuonna 2004 julkaistiin PHP 5 joka on vieläkin käytössä, myöhemmin tähän on tehty päivityksiä ja parannuksia. Uusin versio on 5.4.5, joka on julkaistu 19. heinäkuuta 2012. (Tetroe, MacIntyre & Lerdorf, 2013 5-6.)

PHP-skriptien ajamiseen tarvitsee PHP-palvelinohjelmiston. Palvelinohjelmistoja on tehty kaikille alustoille. Käytetyin palvelinpuolen alusta on Linux, ja siihen ohjelmistona toimii Apache HTTP server. PHP eroaa muista ohjelmointikielistä siinä, että koodi lähetetään PHP-palvelinohjelmistolle, jossa koodi vasta ajetaan. Jokainen kysely ajetaan vasta palvelimella, ja kyselyt kuormittavat palvelinta. PHP ei näy käyttäjälle, koska se ajetaan vain palvelimen päässä.

PHP on tarkoitettu dynaamisten web-palveluiden luomiseen, ja onkin johdettava skriptikieli tässä tarkoituksessa. PHP-syntaksi on yksinkertaista ja

helposti ymmärrettävää, jota on mahdollista upottaa HTML:n sisään. PHP on suosittu niin aloittelijoiden käytössä kuin myös ammattilaisten tekemisissä verkkosivuissa, kuten Googlen ja Facebookin sivut on tehty PHP:lla.

Kuvassa 8 on esitetty miten PHP toimii. Ensin asiakas pyytää palvelimelta HTML- tai PHP-sivun palautusta. Pyynnön tultua palvelimelle sen PHP-komennot käsitellään PHP-palvelinohjelmiston avulla. Käsittelyn jälkeen sivusto palautetaan takaisin asiakkaalle. (PHP 2013.)



Kuva 8. PHP-ohjelmointikielen toiminta

<?php ?> merkinnöillä varustettuja PHP-komentoja upotetaan HTML <body>-elementin sekaan. PHP-ohjelmat toimivat myös erikseen, mutta HTML:n sisään sijoitetuilla PHP-komennoilla on mahdollista luoda sivuille monenlaisia hyödyllisiä ominaisuuksia. Kuvassa 9 on esitetty PHP-ohjelman upotus HTML <body>-elementin sisään.

```
Example
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<?php
echo "My first PHP script!";
?>

</body>
</html>
```

Kuva 9. Minimalistinen PHP-ohjelma upotettuna HTML sisään

PHP:lla on kuitenkin myös heikkouksia. PHP:n dokumentaatio on heikko eikä se ole versiokohtainen. Tämä voi tuottaa ongelmia, jos haluaa tarkistaa versionkohtaisen ominaisuuden dokumentista. PHP-ohjelman suunnittelu on myös tärkeää, muuten ohjelman rakenteesta voi tulla epäselvää. Huonosti jäsenneiltyä ja suunniteltua PHP-ohjelmaa on muiden vaikea lukea. Isoissa projekteissa koodista tulee helposti hieman spagettimaista. (Theory 2013, Coding Horror 2013.)

2.4.4 Java

Java on Sun Microsystemsin kehittämä laiteriippumaton olio-ohjelmointikieli. Java on julkaistu vuonna 1995 suljettuna lähdekoodina, mutta muutettiin vapaaksi lähdekoodin kieleksi 13.11.2006. Java on ottanut vaikutteita Objective-C:sta ja C++:sta. Java kuitenkin poikkeaa ominaisuuksiltaan monista muista ohjelmointikielistä. Java sisältää ominaisuuksia kuten graafinen käyttöliittymäkirjasto, verkko-ominaisuudet ja rajapintoja, jotka ovat yleensä käyttöjärjestelmä riippuvaisia muissa kielissä.

Java on puhdas olio-ohjelmointikieli, jonka ohjelmoinnissa käytetään alusta alkaen luokkia ja olioita. Ohjelmat kirjoitetaan käyttäen Javan laajoja valmiita luokkakirjastoja. Ohjelmat käännetään lähellä konekieltä olevaksi tavukoodiksi, joka ei ole käyttöjärjestelmäriippuvainen. Suoritusvaiheessa tavukoodi ajetaan tulkilla eli virtuaalikoneella (Java Virtual Machine, JVM). Kielen tulkittavuus tekee siitä hitaamman kuin suoraan konekielillä käännetyn tavallisen ohjelman. (Vesterholm & Kyppö 2006, 23.)

Javassa on automaattinen roskienkeruu, eli olioiden varaama muisti vapautetaan automaattisesti. Kuitenkin muistinkulutus vastaavanlaisiin muiden ohjelmointikielten ohjelmiin on suurehkoa. Javassa käytetään Unicode-merkistöä, joten merkkien skaala riittää ainakin useimpien maailmankielten merkkien esittämiseen. Huomioitavaa on myös että ohjelmakoodissa voi käyttää suoraan Unicode-merkkejä. Java on turvallinen ohjelmointikieli käyttää. Ohjelmoija ei pääse käsittelemään suoraan koneen muistia muistiosoitteilla operoiden, joten väärän muistialueen käyttämisestä johtuvat virheet ovat mahdottomia. (Vesterholm & Kyppö 2006, 24.)

Java on alun perin tarkoitettu upotettavien Web-sovelluksien luomiseen verkkosivuille. Java kuitenkin yleistyi vasta kun huomattiin sen vahvuudet dynaamisten verkkosivujen luonnissa. Java-kirjastoiden avulla on mahdollista luoda suuria ja monipuolisia palvelinverkkosovelluksia ja verkkosivuja. Java-sovelluksen ajamiseen tarvitaan Java-komentotulkki, jonka voi ladata Internetistä. (Wikipedia 2013b.)

Alla olevassa kuvassa 10 on esitetty Javan Hello, world! merkkijonon tulostus. Minimalististen ohjelmien luomisesta kannattaa aloittaa ohjelmointikieleen tutustuminen.

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        // Tulostetaan teksti "Hello, world"
        System.out.println("Hello, world!");
    }
}
```

Kuva 10. Java-sovellus

2.4.5 JavaScript

Netscape Communications Corporationin kehitti JavaScript komentosarjakielen 1995 vuonna, joka soveltuu parhaiten web-ympäristöön. JavaScriptin avulla on mahdollista luoda dynaamisille verkkosivuille hyödyllistä toiminnallisuutta. JavaScript on olemukseltaan oliopohjainen ja rakenne on hieman C-ohjelmointikielen tyylinen. JavaScript kieltä ei pidä sekoittaa Javaan.

JavaScript on todella hyödyllinen ohjelmointikieli kun tehdään asiakkaan puolen komentokäskyjä, jotka vähentävät palvelimien kyselyiden määrää. JavaScript on omaa luokkaansa juuri siinä kun tehdään tarkistus, että kaikki on kunnossa ennen kuin kyselyt lähetetään palvelimelle ajettaviksi. JavaScriptin avulla on myös mahdollista luoda ulkoasua ja käyttöliittymää parantavia ominaisuuksia. JavaScript on helppo oppia, mutta kokonaisvaltainen JavaScriptin omaksuminen vie vuosia. (Zakas 2012, 1.)

On myös huomattava, että selaimen asetuksista saa JavaScript-tuen pois päältä, mikäli käyttäjä pitää skriptien suorittamista tietoturvariskinä. Jotkut haluavat myös estää popup-ikkunoiden avautumisen tai mahdollisten animaatioiden näyttämisen. Tämän vuoksi sivut pitäisi suunnitella aina toimimaan myös ilman JavaScriptiä. (MikaBug 2007.)

Verkkosivujen luominen kannattaa aloittaa HTML- ja PHP -ohjelmointikielten opettelulla, ja kun perusominaisuudet ovat valmiina JavaScript lisäominaisuuksien tekeminen sovellukseen tuo sovellukselle lisäarvoa. Nykyään moni aloittaa ohjelmoinnin opettelun JavaScript-ohjelmointikielillä. Kuvassa 11 on esitetty JavaScript-ohjelman upottaminen HTML:n sisään.



```
Example
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
.
.
<script>
document.write("<h1>This is a heading</h1>");
document.write("<p>This is a paragraph</p>");
</script>
.
.
</body>
</html>
```

Kuva 11. JavaScript-sovellus upotettuna HTML sisään

JavaScript-ohjelman upottaminen on tehty helpoksi, vain <script> merkinnöillä varustetut ohjelmat ajetaan HTML bodyn sisällä.

2.4.6 XML

XML (Extensible Markup Language) on kuvauskieli, jota moni myös käyttää tiedonsiirtomuotona. XML-kielen on kehittänyt World Wide Web

Consortium vuonna 1996. XML-tiedosto sisältää varsinaiset tiedot, sekä tietoa tiedosta. Tiedot koostuvat tekstimuotoisesta informaatiosta, joka on järjestetty jonkin periaatteen mukaan, joko säännöllisesti tai epäsäännöllisesti. XML-kieltä pääasiassa käytetään sekä tiedonvälitykseen järjestelmien välillä että dokumenttien tallennuksessa. XML:n X tulee sanasta Extensible, joka tarkoittaa että XML:n pystyy laajentamaan moniin tarkoituksiin. (Harold & Means 2004, 3-4.)

Rakenne koostuu HTML-kielen rakenteesta tutuiksi tulleista merkinnöistä ja attribuuteista. Jos rakenne on laadittu hyvin ja järjestelmällisesti se on hyvin selkeää ja helposti ymmärrettävissä, mikä on yksi XML:n vahvuuksista. Myös XML:n purkaminen ja käyttäminen on tehty helpoksi ja nämä ominaisuudet innostavat monia kokeilemaan XML-kuvauskieltä. XML on laajasti käytetty dokumenttien tallennusmuoto. Kuvassa 12 on esitetty XML-tiedostomuotoinen dokumentti (w3schools a.).

```
XML Document Example

<?xml version="1.0"?>
<note>
  <to>Tove</to>
  <from>Jani</from>
  <heading>Reminder</heading>
  <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

Kuva 12. XML-tiedostomuotoinen dokumentti

XML soveltuu hyvin ohjelmointiin, koska se on laajasti tuettu monissa ohjelmointikielissä. Ohjelmointikielissä on sisäänrakennettu tuki tai ulkoinen kirjasto, josta saa tuen XML:lle. XML-esimerkkitulostus on esitetty liitteessä 3.

2.4.7 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) on tehokas ja yksinkertainen tiedonsiirtomuoto. JSON:n kehitys alkoi vuonna 2001. Yahoo otti JSON tiedonsiirtomuodon käyttöön vuonna 2005. Google vuotta myöhemmin. JSON soveltuu käytettäväksi parhaiten JavaScript-sovellusympäristöön. JSON ei ole ohjelmointikieli riippuvainen, ja toimii myös laajalti muiden ohjelmointikielien kanssa. Kuitenkin esimerkiksi PHP-ohjelmointikielen kanssa joutuu käyttämään JSON-tiedostonsiirtomuodon purkamiseen ohjelmistokirjastoa. (json.org.)

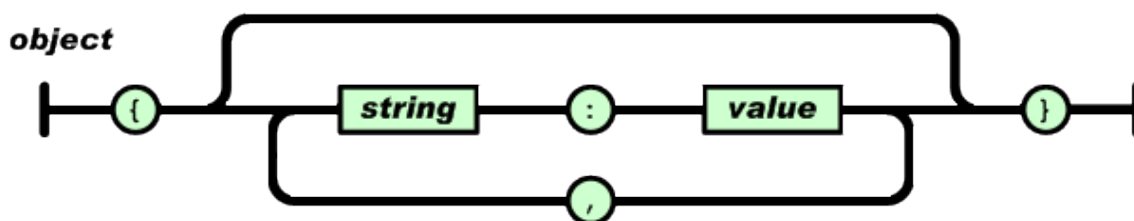
JSON:n etuna on myös se, että rakenne on yksinkertainen ja selkeä. JSON-tiedostonsiirto on myös tehokasta ja sen purkaminen on nopeampaa kuin monissa muissa samankaltaisissa tiedostonsiirtomuodoissa. Kuvassa 13 on esitetty JSON-tiedoston sisältö. Kyseinen tiedosto sisältää listan, jossa on työntekijöiden nimet lisätty.

```
JSON Example

{
  "employees": [
    { "firstName":"John" , "lastName":"Doe" },
    { "firstName":"Anna" , "lastName":"Smith" },
    { "firstName":"Peter" , "lastName":"Jones" }
  ]
}
```

Kuva 13. JSON tiedostomuotoinen lista

JSON:n rakennetta kuvaa hyvin alla oleva kuva 14. Alkiot on jaoteltu { } sulkein, minkä jälkeen on laitettu muuttujan nimi ja sen perään kaksoispisteellä erotettu arvo. Alkion toinen tietue on jaettu pilkulla. JSON-esimerkkitulostus on esitetty liitteessä 2.



Kuva 14. JSON:n rakenteen kuvaus (json.org.)

2.4.8 URL-koodaus

URL-koodatun linkin avulla Internetin yli on mahdollista lähettää tietoja ja käskyjä. URL-koodattu linkki saa sisältää ainoastaan ASCII-merkintöjä. Suomalaiset kirjaimet kuten ääkköset ja osa muista merkeistä pitää muuttaa ASCII-merkinnäksi, jotta se on mahdollista lähettää URL-linkin avulla eteenpäin. Näiden merkkien kohdalla pitää tehdä URL-koodaus, joka muuttaa epäsojivat merkit sopiviksi.

Jokaiselle merkillä on oma ”%”-merkillä alkava ASCII-koodattu merkki. Standardit merkit kuitenkin menevät URL-linkin mukana omana kirjaimena, eikä niitä tarvitse muuttaa ASCII-muotoon. Kuvassa 15 on esitetty yleisesti muutettuja merkkejä ASCII-muotoon. ASCII-muotoiset URL-koodatut linkit voivat jossain tapauksissa olla hyvinkin pitkiä, koska yhdestä URL-koodatusta merkistä tulee kolme merkkiä. (w3schools b.)

URL Encoding Examples

Character	URL-encoding
€	%E0
£	%A3
©	%A9
®	%AE
À	%C0
Á	%C1
Â	%C2
Ã	%C3
Ä	%C4
Å	%C5

Kuva 15. URL-koodattuja merkkejä ASCII-muotoon.

URL-koodatut linkit on hyvä ja helppo tapa lähettää muuttujia tai muuta tietoa sivulta toiselle. ASCII-muutettuja merkkejä voi palauttaa normaaliin muotoon, kun ne vain käsittelee URL-koodauksen purkamisen avulla. Käyttäjien ei tarvitse edes tietää että muuttuja tai data kulkee URL-koodauksen avulla sivulta toiselle, jossa se taas palautetaan normaaliksi.

2.5 Johtopäätöksiä tekniikoista

Ohjelmistorajapintojen luominen olisi ollut mahdollista toteuttaa monilla eri tavoilla ja monilla eri ohjelmointikielillä. Tutkiessana eri ohjelmointikieliä huomasin hyviä ja huonoja ominaisuuksia ohjelmointikielistä. Alun perin ohjelmistorajapintaa suunniteltiin tehtäväksi C#-ohjelmointikielillä, kuitenkin hyvin nopeasti opinnäytetyön alussa C#-ohjelmointikieli hylättiin Linux-ympäristön takia. Java-ohjelmointikieli sekä PHP olivat seuraavat ehdotetut vaihtoehdot.

2.5.1 Ohjelmistorajapinnan luominen

Kaikilla näillä kolmella ehdotetulla ohjelmointikielillä olisi voinut tuottaa toimivan ohjelmistorajapintasovelluksen, ja niillä on paljon yhtäläisyyksiä. Alla olevassa taulukossa on vertailtu hieman ohjelmointikielten hyviä ominaisuuksia jotka vaikuttivat ohjelmointikielen valintaan. Vertailu on tehty omien kokemusten, verkkosivujen artikkeleiden ja muiden vertaisten arvosteluiden pohjalta.

Taulukko 1. Taulukossa on vertailtu eritaulukoiden ominaisuuksia.

Kieli	Java	PHP	C#
Suorituskyky	erinomainen	hyvä	erinomainen
Koodausnopeus	hidas	nopea	melko nopea
Dokumentaatio	erinomainen	erinomainen	hyvä
Koodikirjastot	erinomainen	erinomainen	hyvä
Ohjelmointityökalut	hyvä	hyvä	erinomainen
Ohjelmistorajapintaesimerkit	kohtuullinen	hyvä	kohtuullinen
Oma osaaminen	kohtalainen	hyvä	hyvä
Työnantajan mieltymykset	kiinnostava	kiinnostava	melko kiinnostava

Vertailun ja työnantajan kanssa käytyjen suunnitelmien mukaan ohjelmointikieleksi valittiin PHP. PHP soveltuu hyvin tällaiseen verkkosovelluksen ja verkkosivujen luomiseen, sillä on myös mahdollista toteuttaa ohjelmistorajapintoja.

2.5.2 Tiedonsiirtomenetelmät

Tiedonsiirto on mahdollista toteuttaa XML- tai JSON-dokumenttien avulla. Monet ohjelmistorajapinnat palauttavat datan joko XML- tai JSON-tiedonsiirtomuodossa. Molempien käsittely on tehty helpoksi ja yksinkertaiseksi. Molemmilla tavoilla olisi ollut mahdollista toteuttaa tiedon siirto. XML:n ja JSON:n ominaisuudet ja toiminnallisuudet ovat hyvin samankaltaisia ja käyttö on samanlaista.

JSON:n yksi parhaimmista puolista on sen yksinkertainen ja lyhyt syntaksi. XML:n elementit vaativat toimiakseen nimen, aloitus- ja lopetusmerkit. JSON-syntaksi on paljon lyhempi, eikä se tarvitse oikeastaan mitään ylimääräistä dataa tietueesta. XML:n rakenne on sen vahvuus ja heikkous samalla. Rakenne muodostuu ylimääräisestä datasta, joka on jossain tilanteissa hyödyllistä. XML soveltuu paremmin käytettäväksi isoissa dokumenteissa. (metajack.im 2013.)

JSON valittiin tähän oppinäytetyöhön sen yksinkertaisuuden takia. Dokumentit, joita ohjelmistorajapinnat palauttavat ovat lyhyitä ja yksinkertaisia, joten JSON soveltuu tähän paremmin.

2.5.3 Ulkoasun tekniikat

Tekniikan valitseminen ulkoasun luomiseen ei ollut hankalaa. Muutamia verkkosovelluksia ja verkkosivuja on kuitenkin luotu myös muilla kielillä kuin HTML:llä. HTML-rakenne soveltuu kuitenkin parhaiten verkkosivujen ulkoasun luomiseen. Lisäksi CSS:n ja JavaScriptin avulla on mahdollista luoda selkeä yksinkertainen ulkoasu ohjelmistorajapinnan päälle.

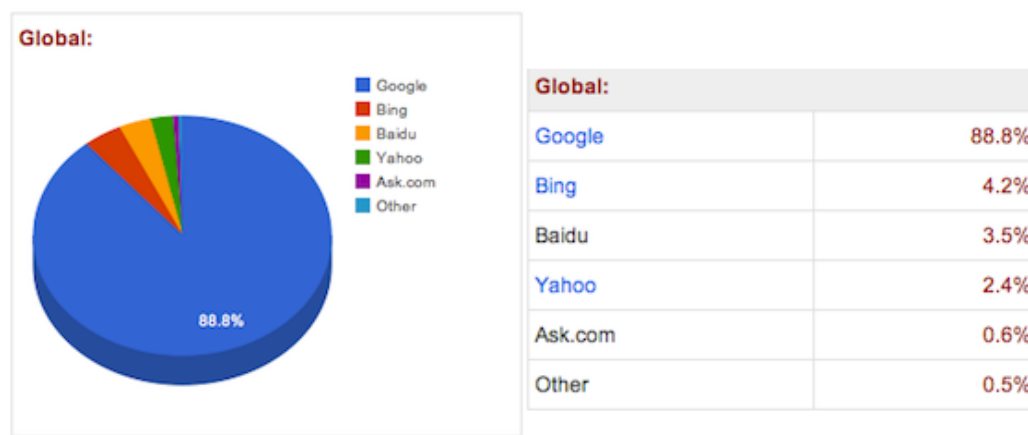
3 HAKUKONEOHJELMISTORAJAPINNAT

3.1 Yleisesti

Hakukone on Internet-pohjainen ohjelma, joka hakee jatkuvasti Internetistä uusia sivuja ja indeksoi niitä omiin tietokantoihin. Sivustoja haetaan tiettyjen hakusanojen perusteella. Sivut liitetään aina tiettyihin sopiviin hakusanoihin. Näitä hyväksi käyttäen hakukone antaa sopivat sivut käyttäjälle. Kaikilla hakukoneilla on hieman erilainen algoritmi tai laskukaava, jota sovelletaan hakusanan kanssa. Näin käyttäjälle saadaan palautettua sopivat sivustot.

Hakukoneet ovat yleistyneet todella nopeasti 2000-luvun alussa. Nykyään hakukoneella on nopeampi löytää haluttu sivu kuin kirjoittaa koko sivun URL-osoite. Hakukonetta ei kuitenkaan kannata käyttää uusimpien uutisten hakemiseen, koska hakukoneiden tietokannat eivät ole ajan tasalla, vaan sivut tulevat tietokantaan hieman viiveellä. Hakukoneet kattavat suurimman osan Internetin sivustoista, mutta jotkin pienimmät sivut tai epäsovinnaiset sivut voivat jäädä pois hakukoneiden tietokannoista. (Wikipedia 2013c)

Euroopassa sekä Amerikassa Googlen ja Bingin palvelut ovat käytetyimpiä. Osittain sen vuoksi, että Googlen ja Bingin hakupalvelut palauttavat käyttäjälle sopivimmat sivut, ja palvelut ovat helppokäyttöisiä. Myös älypuhelimien määrän nopea kasvu on lisännyt Googlen ja Bingin hakukoneiden käyttöä. Sekä Google että Bing tarjoavat molemmat myös monia muita hyödyllisiä palveluita, joista kerrotaan seuraavassa luvussa. Aasiassa hakukoneena käytetään myös Googlea ja Bing:ä mutta huomattavasti vähemmän. Aasiassa käytetyin hakukone on Baidu. Kuvassa 16 on esitetty hakukonemarkkinoita 2013 vuonna.

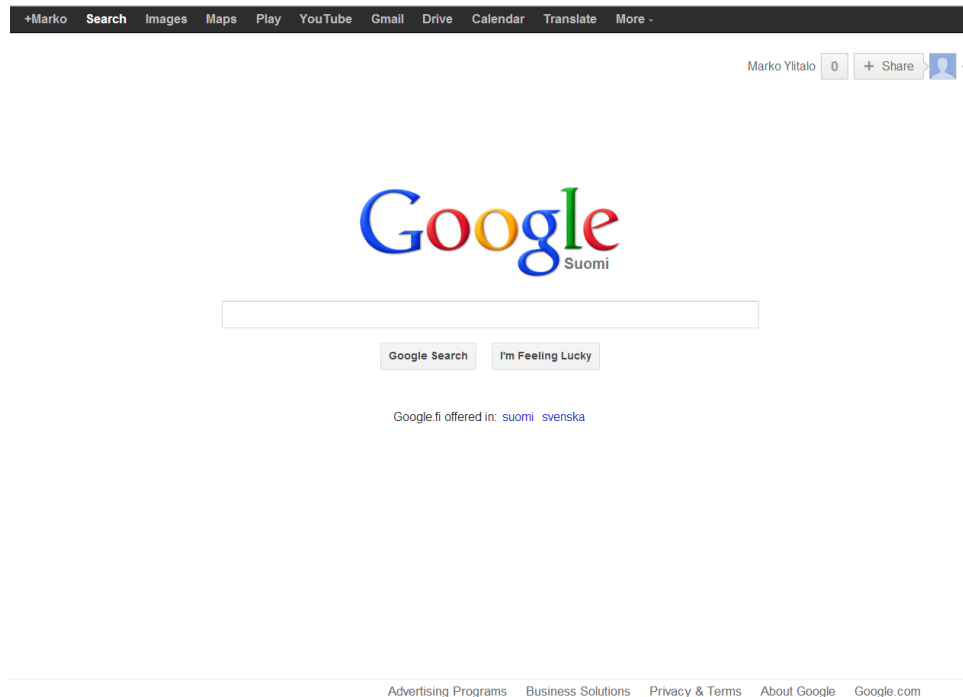


Kuva 16. Hakukonemarkkinat 2013 koko maailmassa. (Isca 2013.)

3.2 Google-palvelut

Tässä luvussa käydään läpi Googlen palveluista yleisesti ja hieman tarkemmin Googlen ohjelmistorajapinnoista. Luvussa kerrotaan myös mitä ohjelmistorajapinnat vaativat toimiakseen ja miten niitä käytetään.

Google on yhdysvaltalainen yritys, jonka palvelut ovat suurimmaksi osaksi Internetissä. Googlen hakupalvelu on maailman suosituin ja tunnetuin. Alla olevassa kuvassa on esitetty Googlen aloitussivu, joka on säilyttänyt ulkoasunsa alusta saakka ja siksi monet tunnistavatkin sen helposti.



Kuva 17. Googlen tunnettu aloitussivu 2013

Googlen palvelut alkoivat Stanfordin yliopistolla tohtoriopiskelijoiden Larry Pagen ja Sergei Brinin tutkimusprojektista tammikuussa 1996. He halusivat parantaa Internetin hakua. Googlen alkuperäinen nimi on googol. Googlen palvelut eivät suinkaan jääneet vain hakupalveluihin vaan jo yrityksen alkuvaiheessa Google osti pieniä palveluntarjoajia, joista yksi oli Pyra Labs, Blogger-blogipalvelun kehittäjä. Oston myötä Bloggerista tuli Googlen ilmainen palvelu. Vuonna 2004 Google osti Keyhole inc, joka kehitti palvelua Earth Viewer. Tästä Google teki oman version, Google Earth -palvelun. Vuonna 2006 Google osti Internetin suosituimman video-palvelun YouTube, kun Googlen oma Google Video -palvelu ei päätyntäkään halutulle suosion tasolle. 2007 vuoden alussa oli huhuja, että Google valmistaisi omaa gPhonea, joka olisi haastaja Applen iPhoneille. Kuitenkaan näin ei käynyt, ja Google julkaisi Linux-pohjaisen, suurimmaksi osaksi avoimen, lähdekoodin perustuvan käyttöjärjestelmän Android. Myöhemmin Google toi markkinoille Nexus-älypuhelimia ja -tablettitietokoneita. Googlen liikevaihto koostuukin kyseisistä palveluista, mobiililaitteet ovat Googlelle kuitenkin vielä tappiollisia. Näiden lisäksi

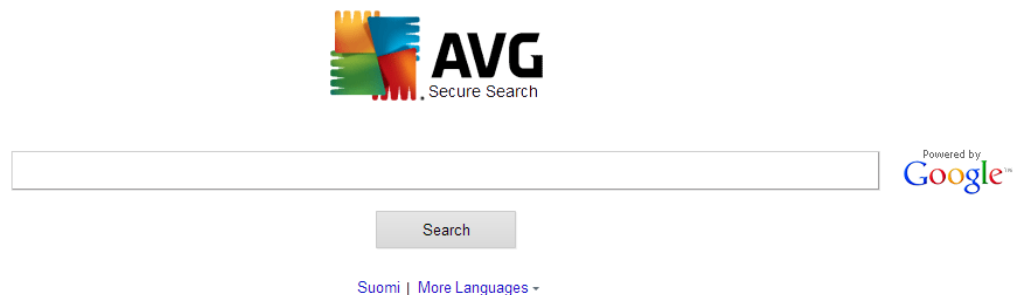
suurimmat tulot Google saa mainoksista, joita on sulautettu Googlen palveluihin. (Wikipedia 2013d.)

Peruskäyttäjälle Googlen palveluista on varmasti tuttuja ainakin Googlen haku-, Gmail- ja YouTube-palvelut. Myös useasti käytettyjä Googlen palveluita on Google Maps ja Google Chrome. Näistä palveluista on paljon hyötyä työelämässä, mutta myös viihdekäytössä.

Googella on myös palveluita, jotka on suunnattu vähän kokeneemmille käyttäjille, esimerkiksi Google sovelluskehitystyökalut ja ohjelmistorajapintoja. Googlen sovelluskehitystyökaluilla on mahdollista tehdä mobiili-, peli- ja verkkosivupalveluita. Näistä ohjelmistorajapinnoista on yleensä ilmaisversio, jolla pääsee alkuun. Isoissa projekteissa ilmaisten ohjelmistorajapintojen rajoitukset tulevat vastaan nopeasti.

3.2.1 Google Custom Search -ohjelmistorajapinta

Googlen Custom Searchin avulla on mahdollista hakea verkkosivuja Internetistä, tai vain kohdistetuilta verkkosivuilta. Googlen Custom Search vaatii toimiakseen henkilökohtaisen ohjelmistorajapinta-avaimen ja henkilökohtaisen hakumoottorin, jota voi muokata itselle sopivaksi. Esimerkiksi Google Custom Searchin voi upottaa omille sivuille, jolloin sitä voi käyttää tiedon hakemiseen joko omilta sivuilta tai Googlen Internet hakuun. Näillä ominaisuuksilla pystyy luomaan hyviä ja käytännöllisiä sovelluksia. Kuvassa 18 on esitetty Googlen ohjelmistorajapinnan hyödyntämistä AVG-hakupalvelussa. (Google Developers 2013.)



Kuva 18. Custom Search -ohjelmistorajapinnan hyödyntämistä kotisivuilla

Google tarjoaa kolme eri opasta toteuttaa Custom Search. Oppaat on jaettu kolmeen eri ryhmään kehittäjänopas, ohjelmoijanopas ja JSON/Atom ohjelmistorajapintaopas. Kehittäjänopas on tarkoitettu harrastelijoille, joille ohjelmointi ei ole niin tuttua. Ohjelmointiopas on tarkoitettu niille joille parametrit ja muut määrytykset ovat tuttuja. Kuitenkaan itse ohjelmointia ei juuri joudu tekemään vaan Googlen palveluiden avulla pystyy muokkaamaan Custom Search -ohjelmistorajapintaa. JSON ja Atom -ohjelmistorajapintaopas on taas niille, joilla on kokemusta ohjelmoinnista. JavaScriptin ja PHP:n avulla on mahdollista hakea JSON- tai Atommuodossa dataa Googlen palvelimilta. Skriptien avulla on mahdollista muokata hakua.

Ohjelmistorajapinnan käyttöehdot ja määrytykset muuttuvat usein. Googlen palveluiden käyttäminen voi poiketa hieman seuraavaksi esitetystä Googlen ohjelmistorajapinnan käyttämisestä.

3.2.2 Google Custom Search -hakumoottori

Googlen hakumootteita on kahden tyyppisiä. Custom Search Engine joka on ilmainen ja Google Site Search maksaa 100 € vuodessa tai enemmän. Googlen Site Search ei sisällä mainoksia ja käyttäjän on mahdollista poistaa Googlen logot. Googlen Site Search:in avulla voi datan palauttaa XML-muodossa, joka parantaa mahdollisuuksia muokata datan esitystä. Henkilökohtaisen Google hakumoottorin luonti tapahtuu Googlen palvelussa. Rekisteröinnin tai kirjautumisen jälkeen voi luoda uuden hakumoottorin New search engine sivulta. Sites to search tarkoittaa miltä sivuilta halutaan dataa hakea kyselyiden avulla. Palvelussa on mahdollista muokata myös hakumoottorin nimeä ja kieltä, jolla palvelu esitetään muille. Näistä ominaisuuksista ei kuitenkaan ole hyötyä tässä projektissa, kun ulkoasu tehdään itse. Kuvassa 19 on esitetty hakumoottorin luominen ja esimerkiksi sivuna on käytetty Iltalehden sivua, jolta artikkeleita halutaan hakea.

New search engine Enter the site name and click "Create" to create a search engine for your site. [Learn more](#)

▶ Edit search engine

▼ Help

- Help Center
- Help forum
- Support
- Blog
- Documentation
- Terms of Service

Send Feedback

Sites to search

www.iltalehti.com

www.example.com

You can add any of the following:

- Individual pages: `www.example.com/page.html`
- Entire site: `www.mysite.com/*`
- Parts of site: `www.example.com/docs/*` or `www.example.com/docs/`
- Entire domain: `*.example.com`

Language

Finnish

Name

Henkilökohtainen hakumoottori

By clicking 'Create', you agree with the [Terms of Service](#).

CREATE

Kuva 19. Hakumoottorin luominen

Hakumoottorin luonnin jälkeen Edit search -sivulta voi muokata hakua ja sivulta näkee myös henkilökohtaisin hakumoottoriavaimen. Avainta käytetään kun skriptin avulla haetaan dataa Googlen palvelimilta. Alla olevassa koodiesimerkissä on esitetty Googlen URL-osoitteiden avulla tehty kysely, jonka jälkeen Googlen palvelin palauttaa datan JSON-muodossa. JSON-dokumentit on esitetty luvussa 2.2.6.

```
<script
src="https://www.googleapis.com/customsearch/v1?key=OHJELMISTORAJAPINTA-AVAIN&cx=HAKUMOOTTORI-AVAIN&q=HAKUSANA&callback=hndlr">
```

Kuvassa 20 on esitetty Googlen henkilökohtaisen hakumoottorinavaimen esitys.

The screenshot shows the Google Custom Search configuration interface. On the left, there is a sidebar with options like 'New search engine', 'Edit search engine', and 'Setup'. The main area is titled 'Basics' and contains fields for 'Search engine name' (set to 'henkilökohtainen hakukone') and 'Search engine keywords'. A modal window is open, displaying 'Your search engine ID: 000787160109966980440:laa6mrcoyey'. Below the modal, there are sections for 'Edition' (Free, with ads), 'Details' (Search engine ID, Public URL, Get code), 'Sites to search' (with a table for adding sites), 'Image search' (set to OFF), and 'Language' (set to Finnish).

Kuva 20. Hakumoottoriavain

3.2.3 Google Custom Search -ohjelmistorajapinta-avain

Ohjelmistorajapinta-avaimen luonti tehdään Googlen palveluissa, jonne luodaan uusi projekti ja sieltä aktivoidaan halutut ohjelmistorajapinnat. Kuvassa 21 on esitetty haluttujen ohjelmistorajapintojen aktivointi.

Blogger API v3	Request access...	Courtesy limit: 10,000 requests/day
Books API	<input type="checkbox"/> OFF	Courtesy limit: 1,000 requests/day
Calendar API	<input type="checkbox"/> OFF	Courtesy limit: 10,000 requests/day
Custom Search API	<input checked="" type="checkbox"/> ON	Courtesy limit: 100 requests/day • Pricing
DFA Reporting API	<input type="checkbox"/> OFF	Courtesy limit: 10,000 requests/day

Kuva 21. Ohjelmistorajapintojen aktivointi

Haluttujen ohjelmistorajapintojen aktivoinnin jälkeen oman ohjelmistorajapinta-avaimen löytää API Access. Kuvassa 22 on esitetty henkilökohtaisen ohjelmistorajapinta-avaimen.

O

API Access

To prevent abuse, Google places limits on API requests. Using a valid OAuth token or API key allows you to exceed these limits.

Authorized API Access

OAuth 2.0 allows users to share specific data with you (for example, contact lists) while keeping their usernames, passwords, and other information private. A single project may contain up to 20 client IDs. [Learn more](#)

[Create an OAuth 2.0 client ID...](#)

Simple API Access

Use API keys to identify your project when you do not need to access user data. [Learn more](#)

Key for browser apps (with referers)

API key:	AIzaSyASjP9Goa8WvFwMOk068Y-uZp1Cgb2rG9g
Referers:	Any referer allowed
Activated on:	Mar 22, 2013 12:40 AM
Activated by:	

Kuva 22. Ohjelmistorajapinta-avain

Ohjelmistorajapinta-avain upotetaan skriptin joukkoon, ja skripti lähetetään Googlen palvelimille. Esimerkkiskripti on käsitelty 2.1.2 luvussa.

3.2.4 Käyttöehdot

Käyttöehdot sallivat Googlen palveluiden käytön tietyillä rajoituksilla. Esimerkiksi käyttöehdot määrittävät Googlen Search Boxin käytön, kun tehdään hakuja Googlen Custom Search:lla. Kuitenkin mainokset ja Googlen logot on mahdollista poistaa jos käyttää maksullista Site To Search:a. Käyttöehdot kieltävät myös hakutulosten muokkaamisen.

Maksua Googlen Custom Search -palvelusta ei saa pyytää. Sivusto johon ohjelmistorajapinta on upotettu, ei saa sisältää väkivaltaista eikä muuten epäsovinnasta materiaalia.

Kolmannen osapuolen muokkauksia ei saa tehdä ohjelmistorajapintaan. Esimerkiksi hakutulosten ja ulkoasun muokkaus on kielletty.

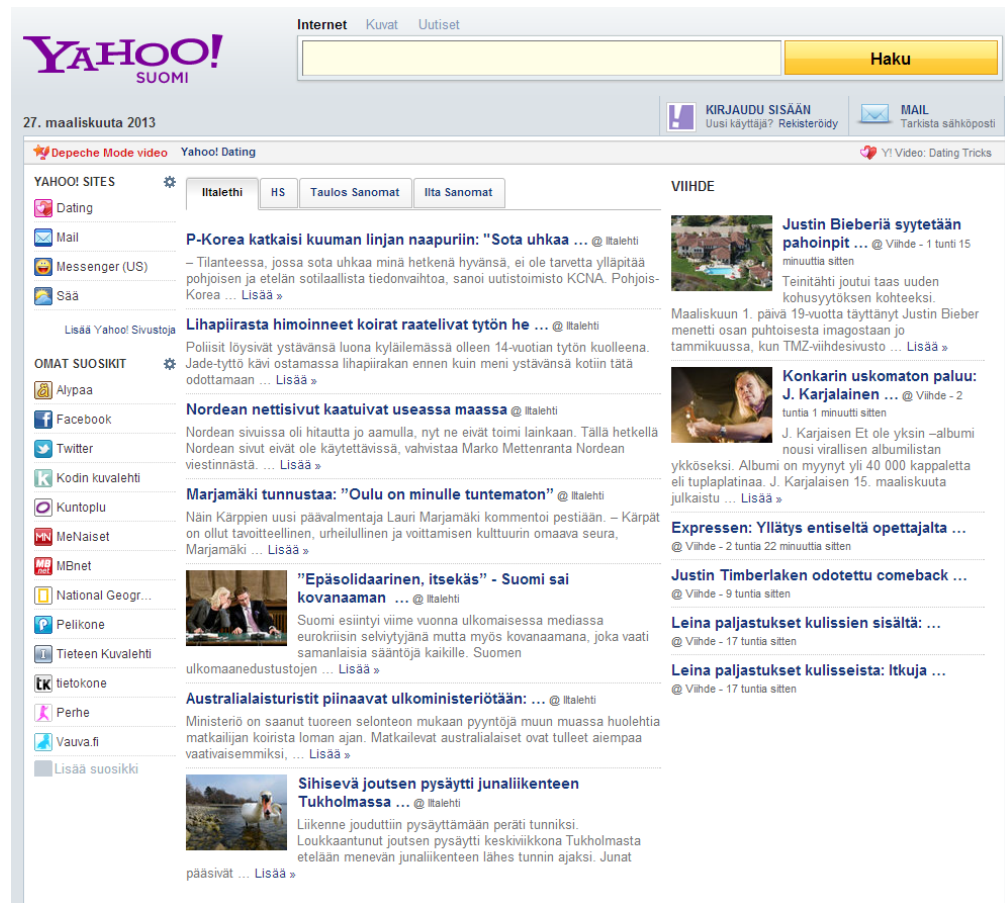
Käyttöehdot ovat otettu Googlen dokumenteista 13.3.2013 (Google 2013.)

3.3 Vaihtoehtoiset palvelut

Tässä luvussa kerrotaan yleisesti vaihtoehtoisista palveluista, joita olisi ollut mahdollista hyödyntää tässä projektissa. Aiheita ovat Yahoo!, Bing ja FAROO. Vertailuun valittiin nämä palvelut, koska ne tarjoavat samankaltaisia ohjelmistorajapintoja kuin Google. Kappaleessa myös vertaillaan ohjelmistorajapintoja keskenään.

3.3.1 Yahoo!-palvelut

Yahoo! on yhdysvaltalainen yhtiö. Tammikuussa 1994 Yagoon! perustivat David Filo ja Jerry Yang. Yahoo! kilpailee Googlen ja Bingin kanssa Internet-palveluiden käyttäjistä. Yahoo! tarjoaa samoja palveluita kuin Google, ja Yahoo!:n liikevaihto koostuu palveluiden maksuista ja mainostuloista. Yahoo! sivusto on yksi maailman käytetyimmistä sivustoista, mutta Googlen palvelut ovat vieneet suurimman osan Internet-palveluiden käyttäjistä. Kuvassa 23 on esitetty Yahoo!:n aloitussivu. (Wikipedia 2013e.)



Kuva 23. Yahoo!:n aloitussivu 2013

Yahoo!:lla on oma palvelu, joka kattaa samat ominaisuudet kuin Googlen Custom Search, joka on Yahoo! BOSS (Build Your Own Search Service) Search API. Palvelu on luotu innostamaan muita kokeilemaan Yahoo!:n palveluita, ja isoja yritysten luomaan omia hakupalveluita. BOSS:lla on melkein rajattomat mahdollisuudet ja sopii moneen tarkoitukseen. Maksuttomien palveluiden puuttuminen on tällä hetkellä BOSS:n suurin heikkous, joka rajoittaa sen käyttömahdollisuuksia. Taulukossa 1 on esitetty Yahoo! BOSS Search -palvelun hinnat.

Taulukko 2. BOSS Search API:n hinnat

Haun tyyppi	Selitys	Hinta / 1000 hakua	Maksimi määrä / haku
Koko verkko	Ainoastaan verkkosivu haku	\$0.80	50
Rajoitettu verkko	Verkkosivu haku rajoitetuilta sivuilta	\$0.40	50
Kuva haku	Ainoastaan kuvahaku	\$0.30	35
Uutis haku	Ainoastaan uutishaku	\$0.10	50
Oikeinkirjoitus	Oikeinkirjoitus suosituksia	\$0.10	1
Blogihaku	Ainostaan Blogihaku	\$0.10	20
Vastaavia kohteita	Ainostaan vastaavia hakuja	\$0.20	10

Yahoo! BOSS:n käyttöönotto on periaatteeltaan samanlainen kuin Googlen palveluiden, aluksi luodaan henkilökohtainen projekti. Projektin luonnin jälkeen saa omat henkilökohtaiset ohjelmistorajapinta-avaimet, joita käytetään kyselyn tunnistuksessa. Jokaisen kyselyn yhteydessä kuluu yksi pyyntö. Ilman käyttäjän tunnistusta Yahoo!n palvelimilta BOSS-ohjelmistorajapinnalta ei saada ollenkaan datan palautusta.

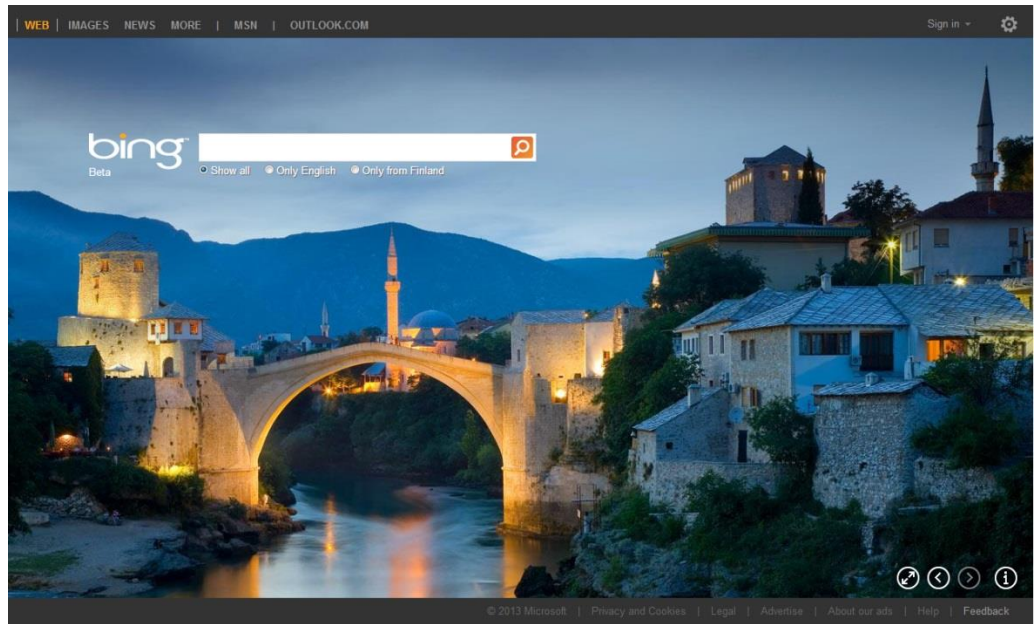
Useiden syiden vuoksi testisovellusta ei tehty Yahoo! BOSS Search -palvelulle. BOSS:n esimerkkien avulla ohjelmistorajapinnan toiminta tuli kuitenkin selväksi. Alla olevassa koodiesimerkissä on esitetty kuinka Yahoo! BOSS:n avulla voidaan hakea dataa Yahoo!n palvelimilta. Parametrien avulla voi vielä rajata hakua, niitä ei ole kuitenkaan pakko määrittää.

```
http://yboss.yahooapis.com/ysearch/web?q=HAKUSANA
&format=FORMAATTI
```

Kyselyn jälkeen BOSS:n ohjelmistorajapinta palauttaa datan halutussa formaatissa. Sallittuja formaatteja ovat XML ja JSON. Luvuissa 2.2.5 ja 2.2.6 on esitetty XML- ja JSON-dokumentit. Dokumentteja voi palautuksen jälkeen käsitellä ohjelmakoodin avulla.

3.3.2 Bing-palvelut

Bing, joka aiemmin tunnettiin Live Search:na on Microsoftin luoma hakupalvelu, joka on julkaistu vuonna 2009. Bing kilpailee Internet-palveluiden käyttäjistä Googlen ja muiden suurien Internet-palveluiden tarjoajien kanssa. Bingin hakupalvelun liikevaihto koostuu hakusanamainostamisesta. Hakupalveluiden kilpailu on aiheuttanut vuosittain suuria tappioita Microsoftille. Kuvassa 24 on esitetty Bing aloitussivu. Bingin ulkoasu eroaa kilpailijoista, ja jää käyttäjälle paremmin mieleen.



Kuva 24. Bingin aloitussivu 2013

Bingin tarjoaa kaksi versiota ohjelmistorajapinnastaan, Bing Search API ja Bing Search API – Web Result Only. Bing Search API kattaa kaiken mitä hakupalvelulla on mahdollista hakea, kun taas Web Result Only:n avulla on mahdollista hakea vain verkkosivuja. Bing Search API on periaatteeltaan samanlainen kuin Googlen ohjelmistorajapinta. Aluksi Bing palveluihin luodaan tunnukset, tämän jälkeen Bing luo käyttäjille henkilökohtaisen avaimen. Avaimen avulla Bingin ohjelmistorajapinnalta pystyy hakemaan dataa.

Bing ohjelmistorajapinnalta voi hakea tietoa 5000 kertaa kuukaudessa ilmaiseksi, minkä jälkeen haut muuttuvat maksullisiksi. Ohjelmistorajapintaa voi siis kokeilla ilmaiseksi. Maksulliset palvelut ovat monille harrastelevalle ohjelmoijalle suuri rajoite.

Ohjelmistorajapinnalta on mahdollista hakea dataa kahdella eri tavalla joko suoraan URL-osoitteen avulla tai ohjelmakoodillisesti. Oman sovelluksen luominen ohjelmistorajapinnan ympärille on tehty todella helpoksi. Bingin sivuilla on selkeät yksinkertaiset ohjeet sovelluksen luomiseen.

3.3.3 FAROO-palvelut

FAROO on maailmanlaajuinen Internet-palveluiden tarjoaja. FAROO:n hakutulokset perustuvat käyttäjän tekemiin toimintoihin, kuten vierailtuihin verkkosivuihin ja niillä käytetyn ajan määrään FAROO:n palvelut rajoittuvat vain hakupalveluun. Hakupalvelun avulla voi hakea verkkosivuja ja artikkeleita. Kuvassa 25 on esitetty FAROO:n aloitussivu joka muistuttaa hieman Googlen ulkoasua.



Kuva 25. FAROO:n aloitussivu 2013

FAROO:n ohjelmistorajapinta on täysin ilmainen kahdella rajoituksella. Kuukaudessa saa tehdä miljoona hakua tai sekunnissa yhden. FAROO:n suurin heikkous on se, että FAROO:n järjestelmään on indeksoitu vain kaksi miljoonaa sivua, jotka eivät kata kaikkia Internetin suosituimpia sivustoja. FAROO:sta voisi tulla Googlelle kilpailija, jos FAROO:n hakutulokset olisivat parempia.

FAROO:n ohjelmistorajapinta toimii samalla tavalla kuin Googlella. URL-osoitteiden avulla lähetetty kysely palauttaa joko XML- tai JSON-formaatissa datan takaisin käyttäjälle. Luvuissa 2.2.5 ja 2.2.6 on esitetty XML- ja JSON-dokumentit. Palautuksen jälkeen dataa voidaan käsitellä halutulla tavalla. Alla olevassa koodiesimerkissä on esitetty URL-osoitteiden avulla tehty kysely FAROO:n ohjelmistorajapinnalle. (FAROO.)

```
http://www.faroo.com/api?q=HAKUSANA&f=FORMAATTI
```

FAROO:n ohjelmistorajapinta ei vaadi henkilöavainta eikä ohjelmistorajapinta-avainta. Henkilötunnistusta ei siis tehdä ja FAROO tarkastelee vain IP-osoitteen avulla mistä kysely on tehty ja kuinka monta kyselyä käyttäjällä on jäljellä.

3.4 Johtopäätöksiä ohjelmistorajapinnoista

Kaikilla ohjelmistorajapinnoilla oli paljon yhteistä ja tarvittavat ominaisuudet löytyivät myös pienen budjetin FAROO:n ohjelmistorajapinnasta. Ohjelmistorajapintojen toiminta oli kaikilla palveluiden tarjoajilla hyvin samankaltaista, uuden ohjelmistorajapinnan opetteleminen ei siis vie paljon aikaa.

Ohjelmistorajapintojen dokumentit olivat selvästi kirjoitettuja, kuvat ja esimerkkikoodit mahdollistivat nopean oppimisen. Selvänä heikkoutena isojen yritysten käyttöehdot ovat täysin mahdottomia lukea heikolla englannin kielen osaamisella, mikä rajaa suurimman osan harrastelevista ohjelmoijista pois. FAROO:n ohjelmistorajapinnan käyttöehdot ovat hyvin selkeät ja minimaaliset, jotka helposti houkutteleva ainakin kokeilemaan ohjelmistorajapintaa.

Ohjelmistorajapintojen testaus ja esimerkkipalautusten välillä huomattiin merkittäviä eroja. Isojen yritysten hakutulokset olivat käyttökelpoisia ja vastasivat hyvin haettuun hakutermiin. FAROO:n hakutulokset olivat käyttökeltottomia ja välillä jopa yleisillä hakutermeillä tehtyjen hakujen hakutulokset olivat heikkoja. Hakutulokset ovat yksi keskeisimpiä ominaisuuksia tässä opinnäytetyössä ja hakutulosten heikkous rajaa FAROO:n pois ohjelmistorajapintojen valinnasta.

Erot kolmen isoimman ohjelmistorajapintojen välillä eivät olleet huomattavia, pienet erot hinnoissa ja pienet erot dokumenteissa. BING ja Google sallivat ilmaisen kokeilun suppealle määrälle hakutuloksia, ja valinta näiden kahden välillä oli vaikea. Työnantajan kiinnostuksen kohteena oli Googlen ohjelmistorajapinta, joten valinta oli Googlen ohjelmistorajapinta.

4 TOTEUTUS

4.1 Ohjelmistorajapintasovelluksen määrittely

Määrittely sisältää sovelluksen tavoitteet, rajoitukset ja mahdollisuudet. Sovellukselle yritettiin asettaa mahdollisimman tiukat rajaukset, jotta ohjelman suunnitteleminen ja toteuttaminen olisivat mahdollisimman helppoa. Selkeät rajoitukset ja määrittelyt toimivat suunnannäyttäjinä opinäytetyölle. Kuvassa 26 on esitetty tärkeimmät tavoitteet ja rajoitukset ohjelmistorajapinnalle.

Tavoitteet ja rajoitukset ohjelmistorajapinnalle	
Palauttaa yrityksiä haettaessa sopivat artikkelit, kuvat ja videot	
Käyttö ilmaista tai halpaa	
Mahdollista hakea tietoa ohjelmistorajapinnalta ohjelmakoodillisesti	
Ohjelmistorajapinnan tuetut ohjelmointikielät PHP tai JAVA	
Itsenäisesti toimivat ohjelmistorajapinnat	

Kuva 26. Ohjelmistorajapinnan tavoitteet ja rajoitukset

Googlen Custom Search -ohjelmistorajapinta sisältää ominaisuuksia, jotka sopivat hyvin kyseisten tavoitteiden ja rajoitusten kattamiseen. Luvussa 3.2 on kerrottu enemmän Googlen Custom Search -ohjelmistorajapinnan ominaisuuksista.

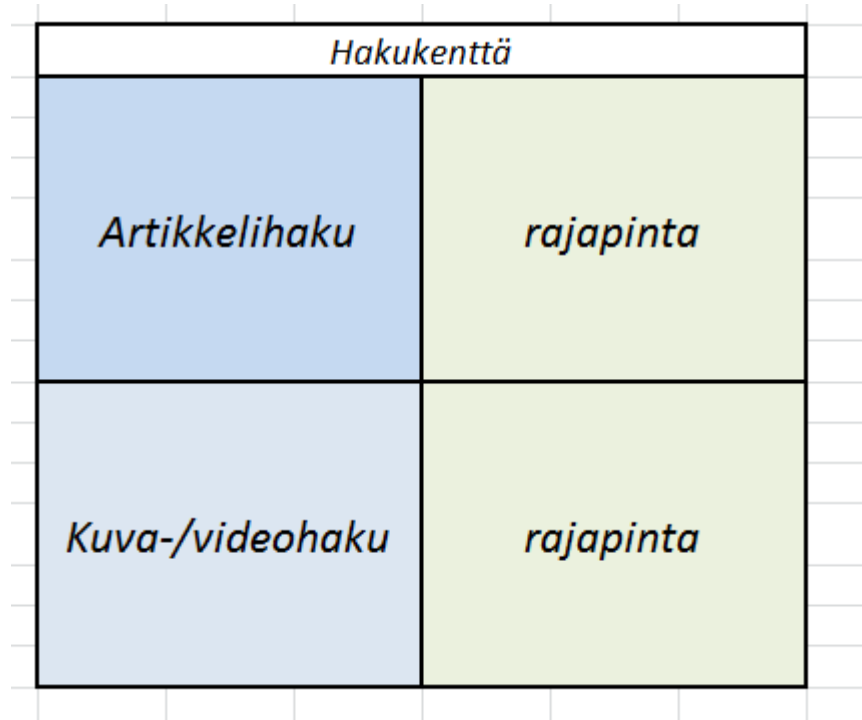
Myös sovellukselle oli omat tavoitteet ja rajoitukset. Sovelluksen kokonaisuus koostuu ohjelmistorajapinnoista, ja ulkoasusta joka on tehty niiden päälle. Ohjelmistorajapinnat toimivat omina elementteinä sovelluksessa toisistaan riippumattomina, kuitenkin sillä edellytyksellä että hakutulokset onnistuu. Sovellukseen lisätään myöhemmin kirjautuminen ja kaksi ohjelmistorajapintaa, joille moduulipaikat luodaan etukäteen. Kuvassa 27 on esitetty tärkeimmät tavoitteet ja rajoitukset sovellukselle.

Tavoitteet ja rajoitukset sovellukselle	
Käyttäjätasoisella selkeällä ulkoasulla ohjelmistorajapintojen päälle	
Artikkeleille, kuville ja videoille omat moduulit/välilehdet	
Luoda omat moduulit lisäohjelmistorajapinnoille.	
Hakukenttä ja 4 moduulin näkymäkentät	

Kuva 27. Sovelluksen tavoitteet ja rajoitukset

4.2 Ohjelmistorajapintasovelluksen suunnittelu

Ulkoasun luominen onnistuu HTML:n, CSS:n ja JavaScriptin avulla. Hakukenttä ja neljän moduulin näkymät, on mahdollista luoda HTML ja CSS elementtejä hyödyntämällä. Välilehtien tai asetusten valitsemisen jälkeen haetusta yrityksestä on mahdollista hakea kuvia tai videoita. Kuvassa 28 on esitetty suunnitelma ulkoasusta.



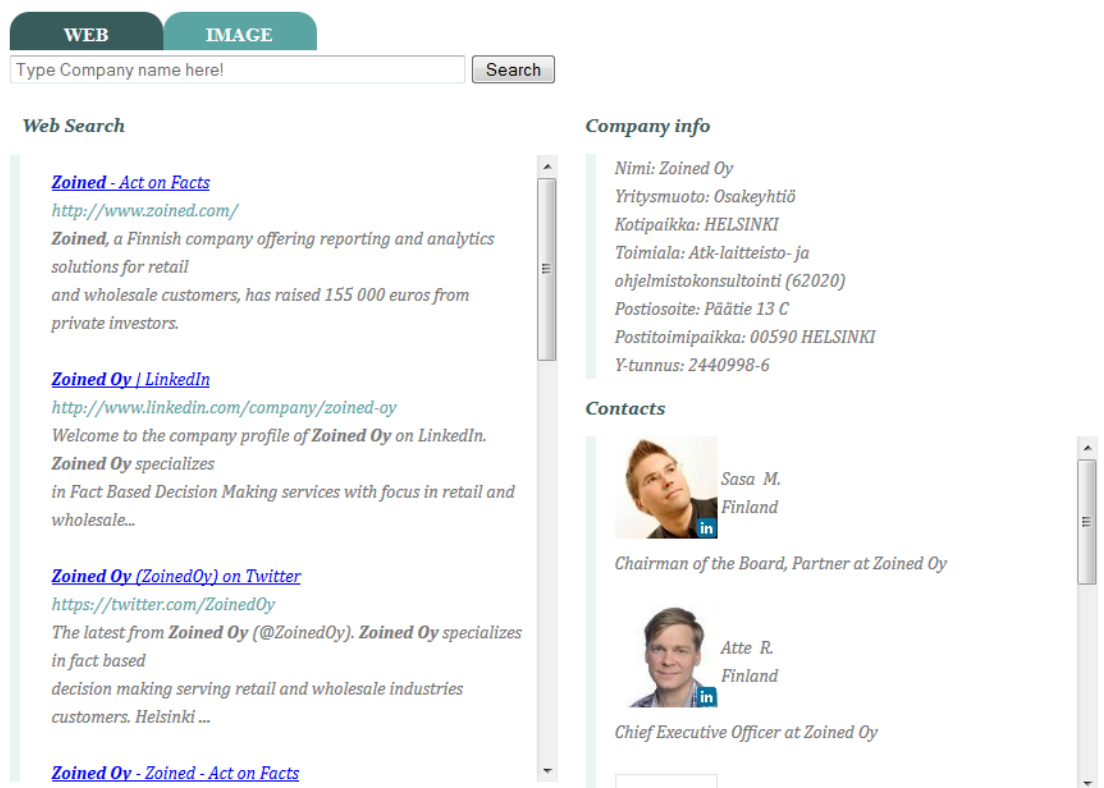
Kuva 28. Ulkoasun suunnitelma

Sovelluksen toiminta ohjelmoidaan PHP-ohjelmointikielellä. Ohjelmistorajapinnat eli artikkeli-, kuva- ja videohaku tehdään PHP:lla. Ohjelmistorajapintojen tietojen palautus käsitellään PHP:lla ja tulostetaan omassa moduulissa.

Google Custom Search tarjoaa ilmaiseksi vain 100 palautusta ohjelmistorajapinnalta. Jotta nämä kaikki palautukset saisi käytettyä hyväksy, kannattaa hakutermit rajoittaa yrityksiin. Tämän jälkeen kysely lähetetään ohjelmistorajapinnalle. Hakutermin kysely tehdään HTML form -elementtien avulla. Hakutermi tarkastellaan ulkoisessa ohjelmistorajapinnassa, joka lisätään sovellukseen myöhemmin. Kirjautuminen tuodaan sovellukseen ulkoisesta ohjelmistorajapinnasta, kuten myös muut lisäominaisuudet, esimerkiksi yrityskontakti- ja yritystietohaku.

4.3 Ohjelmistorajapintasovelluksen toteutus

Ohjelmistorajapintasovelluksen toteutus sujui hyvin. Ohjelmistot luotiin Notepad++-tekstieditorin ja XAMPP-palvelimen avulla. Toteutuksessa noudatettiin melko hyvin määrityksiä ja suunnitelmia, kuitenkin ohjelma poikkeaa ulkoasultaan hieman suunnitellusta ulkoasusta, kuten kuvasta 29 huomaa. Ulkoasu luotiin HTML- ja CSS-elementtien avulla, joita käsitellään lisää luvussa 4.3.3. PHP:n avulla luotiin ohjelmaan toiminnallisuutta, kuten muuttujien tarkastelu ja ohjelmistorajapinnat. Ohjelmistorajapintojen toiminnasta kerrotaan lisää luvussa 4.3.1. Sovelluksesta tuli helposti käytettävä ja miellyttävä silmälle. Kuvassa 30 on esitetty kuva ohjelmistorajapintasovelluksesta. Kuva on otettu ohjelmistorajapintasovelluksesta, johon on jo lisätty ulkoisista ohjelmistorajapinnoista kirjautuminen, yritystieto- ja kontaktihakunäkymä, nämä ohjelmistorajapinnat on tehnyt Tapani Kuronen.



Kuva 29. Ohjelmistorajapintasovellus toiminnassa.

Käyttöliittymä on luotu englanninkieliseksi, kuitenkin muutamalta ohjelmistorajapinnalta on mahdollonta saada tietoa englannin kielellä Ohjelmistorajapintasovelluksen kieli saattaa siis vaihdella haettujen yritysten mukaan.

Videohakutulosten testaamisessa huomattiin, että vain suuria IT-alan yrityksiä haettaessa videot vastasivat haettuun yritykseen, ja vain harvat ihmiset olivat lisänneet Internetiin videoita yrityksistä. Liitteissä 4 – 7 on esitetty eri yritysten hakeminen YouTube-palvelusta. Tästä syystä videohaku jouduttiin jättämään tekemättä.

4.3.1 Googlen Custom Search -ohjelmistorajapinta

Ohjelmistorajapinta luotiin PHP-ohjelmointikielellä ja testattiin paikallisesti XAMPP-palvelimen avulla. Googlen palveluihin rekisteröimisen ja ohjelmistorajapinnan aktivoimisen jälkeen, oli mahdollista aloittaa ohjelmistorajapinnan luominen. Googlen ohjelmistorajapintapalvelut ovat käsitelty luvussa 3.2. Ohjelmistorajapinta-avain ja hakumoottoriavain upotettiin ohjelmistorajapintaan muuttujina, joita on helppo myös jälkikäteen muuttaa. OpenCorporates-ohjelmistorajapinta käsittelee hakusanat, jonka jälkeen hakusanat tallennetaan muuttujiksi ohjelmistorajapintoihin. Kuvassa 30 on esitetty ohjelman muuttujat.

```
$regValue = $_GET['listbox']; // Hakusana tulee index sivulta.

$searchParameter = urlencode($regValue); // Hakusana

$API_KEY = "XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX-XXXXXXXXXXXXXXXX"; // Henkilökohtainen api avain
$SCSE = "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX:XXX_XXXXXXX"; // (Custom Search Engine)Henkilökohtainen hakumoottori avain
```

Kuva 30. Ohjelmistorajapinnan muuttujat

Ensimmäinen versio ohjelmistorajapinnasta oli helppo luoda hyvien esimerkkien ja ohjeiden avulla. Ensimmäiset palautukset olivat laajoja JSON-tiedostoja, joita käsittelemällä saatiin vain halutut tiedot palvelimelta. Kuvassa 31 on esitetty JSON-tiedoston käsittely ja lopussa haluttujen tietojen tulostus.

```
$url = "https://www.googleapis.com/customsearch/v1?key="
.$API_KEY."&cx=".$SCSE."&q=".$searchParameter."&alt=json&lang=en"; // Määrittelyt hautille dokumentille
$response = json_decode(file_get_contents($url,true));

for($i=0;$i<9;$i++) // 9 ensimmäisen hakutuloksen hakeminen Googlen Custom Search palvelulta.
{
// Googlen palveluista saa items. muotoisen listan josta saa ulos haluttuja tietoja.
echo "<a href=".$response->items[$i]->link.">".$response->items[$i]->htmlTitle
."</a><br><font color='#5ba4a4'>".$response->items[$i]->link."</font><br>".$response->items[$i]->htmlSnippet."<br><br>";
}
```

Kuva 31. Ohjelmistorajapinnan JSON-tiedoston käsittely

Artikkeli-, kuva- ja videohaku on mahdollista luoda samalla tavalla kuin artikkelihaku. Artikkelihaku vaihdettiin kuvahauksi vaihtamalla määrittelyksiä hautille dokumentille.

4.3.2 Ohjelmistorajapintasovelluksen pääsivu

Ohjelmistorajapintasovelluksen pääsivun index.php tehtävä sovelluksessa on näyttää ohjelmistorajapintojen tulokset yhdessä, sekä tarkastella muuttujia, joiden mukaan valitaan oikea näkymä käyttäjälle. Pääsivulla on yksi perus form-kenttä joka kyselee käyttäjältä halutun yrityksen, minkä jälkeen pääsivu lähettää hakuparametrin eteenpäin muille ohjelmistorajapinnoille käsiteltäväksi.

Pääsivuun on liitetty PHP:n include-komennon avulla ohjelmistorajapintojen toiminta, eli ohjelmistorajapintojen keräämät tiedot saadaan tulostettua

suoraan ohjelmistorajapinnan kautta. Kuvassa 32 on esitetty ohjelmistorajapintojen liittäminen pääsivuun include PHP-komennon avulla ja muuttujien avulla tarkasteltu oikean näkymän valinta.

```
<div class="contentright"> <!-- Oikea staattinen content -->
    <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Company info</h2>"; } ?>
    <p> <?php include 'search.php'; ?></p>

    <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Contacts</h2>"; } ?>
<!-- Divin omakohtaiset muokkaukset -->
<div style="opacity:1; max-height: 280px; width: 400px; overflow-x:hidden; overflow-y:auto;">
    <p> <?php include 'linkedin.php'; ?></p>
</div>
</div>
```

Kuva 32. Pääsivun toiminnallisuutta

Näkymien valinta tehdään muuttujien avulla. Jos muuttuja jää tyhjäksi tai hakuparametri on sopimaton ohjelmaan, valitaan näkymäksi yrityksen uudelleenkysele. Sopivat hakuparametrit lähetään OpenCorporates-ohjelmistorajapinnalle käsiteltäviksi. OpenCorporates palauttaa sovellukselle joko suoran linkin yritykseen tai listan sopivista yrityksistä, tässäkin tapauksessa muuttujien avulla valitaan sopiva näkymä

4.3.3 Ohjelmistorajapintasovelluksen tyylimäärittelyt

Ohjelmistorajapintasovelluksen tyyli on tehty erillisen CSS-tiedoston avulla. CSS-tiedosto kattaa ohjelmistorajapintasovelluksen ominaisuuksia kuten taustavärit, fontit ja kulmien pyöristykset. Esimerkiksi aktiivisen välilehden taustaväri on tummempi kuin muiden taustavärit. Sovellus on jaettu kahteen palstaan oikea ja vasen palsta. Myös palstoille on tehty tyylimäärittelyjä melko paljon. Otsikoitten ja perustekstien fonteja ja värejä on muuteltu miellyttävämmiksi. Palstojen reunoille on jätetty hieman tyhjää tilaa reunoille, ettei teksti sekoitu reunoihin. Erikoisuutena tyylimäärittelyssä on fade in ja fade out -tehoste, joka tapahtuu kun vaihtaa välilehdistä pääsivun sisältöä. Kuvassa 33 on esitetty fade in ja fade out -tehosteen tyylimäärittelyt.

```
.tabs input.tab-selector-1:checked ~ .content .content-1,
.tabs input.tab-selector-2:checked ~ .content .content-2 { /*tabsien sivun vaihdon fade effect */
  z-index: 100;
  -ms-filter:"progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(Opacity=100)";
  filter: alpha(opacity=100);
  opacity: 1;

  -webkit-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -moz-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -o-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -ms-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
}
```

Kuva 33. Fade in ja fade out -tehoste.

4.3.4 Ohjelmistorajapintasovelluksen testaus

Ohjelmistorajapintasovellusta testattiin eri Internet-selaimilla, jotta toiminta saataisiin varmistettua mahdollisimman hyvin. Yksityisten käyttäjät käyttävät erilaisia selaimia kun taas yritys käytössä Internet Explorer on suosituin. Virhetiloja yritettiin hakea erilaisin keinoin ja keksiä niihin ratkaisuja. Virhetilat olivat usein Googlen palvelimista johtuvia, ja niitä on mahdotonta muuttaa. Esimerkiksi Googlen ohjelmistorajapinnan väliaikainen käyttökatko.

Ohjelmistorajapintasovellus ei löydä vielä kaikkia suomen yrityksiä, mutta käytetyt ohjelmistorajapinnat päivittyvät ja kattaa tulevaisuudessa enemmän yrityksiä. Tällä hetkellä useat IT-yritykset löytyvät ohjelmistorajapintasovelluksen kautta hyvillä hakutuloksilla, mutta pienten yritysten kohdalla tiedon laatu voi olla heikkoa.

Ilmainen Googlen tarjoama ohjelmistorajapinta tarjoaa vain 100 ilmaista hakua, minkä jälkeen ohjelmistorajapinta palauttaa käyttäjälle virheen.

5 LOPPUSANAT

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tutkia ja hyödyntää ilmaisia tai halpoja ohjelmistorajapintoja yrityshakusovelluksessa. Ohjelmistorajapintasovelluksen tarkoituksena on antaa käyttäjälle lyhyt kuvaus yrityksestä. Kävin läpi monta erilaista hakukonetta ja tutkin erilaisia mahdollisuuksia toteuttaa ohjelmistorajapintasovellusta. Yllätyin itsekini siitä kuinka moni palvelu tarjoaa ohjelmistorajapintoja ilmaiseksi kokeilukäyttöön. Ilmaisten ohjelmistorajapintojen avulla oli mahdollista konkreettisesti luoda ohjelmistot, ja saada käytännönosuus opinnäytetyölle tehtyä näillä ilmaisilla ohjelmistorajapinnoilla.

Ennen opinnäytetyön aloittamista minulla ei ollut kokemusta ohjelmistorajapinnoista eikä niiden toiminnasta. Ohjelmointi oli minulle kuitenkin tuttua koulutuksen ja harrastusten parista. Ohjelmistorajapinnoista oli luotu paljon artikkeleja ja esimerkkejä Internetiin, ja niiden avulla oli mahdollista opetella ohjelmistorajapintojen toimintaa. Palveluiden tarjoajien ohjeiden avulla loin muutamia testisovelluksia eri ohjelmointikielillä, joista selvisi ohjelmistorajapintojen toiminta. Lopuksi muokkasin valmiista ohjelmistorajapinnoista sopivia tähän opinnäytetyölle. Ohjelmistorajapinnoista jäi tekemättä muutamia ominaisuuksia, jotka olisivat tuoneet hieman lisäarvoa ohjelmalle. Esimerkiksi ohjelmistorajapintojen virhetarkistelun olisi voinut tehdä paremmin. Itse olisin sovellukseen vielä lisännyt uloskirjautumisenkin, mutta sovellus luokiteltiin valmiiksi jatkokehitykseen ja sen takia se jäi tekemättä. Kuitenkin ohjelmistorajapinnoista tuli toimivia kokonaisuuksia, joita voi hyödyntää hyvin monitoimihakukoneessa. Liitteessä 8 - 9 on esitetty ohjelmistorajapintojen ohjelmakoodit.

CSS-tyylimäärittäykseen olin tehnyt mielessäni vision monitoimihakukoneen ulkoasusta. Yksinkertainen mutta silmää miellyttävä, ja pääasiana oli käytännöllisyys. Onnistuin luomaan väri-, fontti- ja elementtimuutosten avulla sopivan ulkoasun monitoimihakukoneelle. Ulkoasu on myös tavoitteiden mukainen ja antaa käyttäjälle tarpeeksi palautetta ja opastusta. Liitteessä 10 on esitetty CSS-tyylimäärittäykset. Liitteissä 11 - 12 on esitetty kuvia ulkoasusta.

Opinnäytetyö oli mielestäni opettavainen ja sopi koulutukseeni hyvin. Ohjelmointi ja yleinen osaaminen kehittyi projektin aikana. Olen tyytyväinen toteutukseen, koska se vastasi hyvin annettuja tavoitteita, ja mielestäni onnistuin hyvin ohjelmoinnissa.

LÄHTEET

Albahari, J & Albahari, B. : C# 5.0 IN A NUTSHELL
O'Reilly Media 2012, ISBN: 978-1-449-32010-2

Carey, P : New Perspectives on HTML and CSS
Course Technology 2012, ISBN: 13:97B-1-111-52644-3

Coding Horror 2008 PHP Sucks, But It Doesn't Matter [viitattu 22.4.2013].
<http://www.codinghorror.com/blog/2008/05/php-sucks-but-it-doesnt-matter.html>

FAROO Free API [viitattu 15.3.2013].
<http://www.faroo.com/hp/api/api.html>

Google Developers 2013 Google Custom Search [viitattu 13.3.2013].
<https://developers.google.com/custom-search/docs/start>

Google käyttöehdot [viitattu 13.3.2013].
<http://www.google.com/cse/docs/tos.html>

Harold, E. & Means, W. : XML in a Nutshell, Third Edition
O'Reilly Media 2004, ISBN: 0-596-00764-7

Ho, D. 2011 Notepad++ [viitattu 5.6.2013].
<http://notepad-plus-plus.org/>

Isca, F. 2013. Google vs. Bing: Should You Focus on Both With Your SEO Efforts?[viitattu 5.6.2013].
http://www.weidert.com/whole_brain_marketing_blog/bid/112315/Google-vs-Bing-Should-You-Focus-on-Both-With-Your-SEO-Efforts

json.org JSON [viitattu 24.5.2013].
<http://www.json.org/>

Korpela, J. : CSS verkkosivujen muotoilussa
Docendo Finland Oy 2008, ISBN: 978-951-0-34044-8

Kosonen, P. Peltomäki, J. & Silander S. : JAVA 2 ohjelmoinnin perusteet
Docendo Finland Oy 2005, ISBN: 951-846-237-2

metajack.im JSON versus XML: Not as Simple as You Think [viitattu 29.5.2013].
<http://metajack.im/2010/02/01/json-versus-xml-not-as-simple-as-you-think/>

MikaBug, 2007. JavaScript-perusopas: Osa 1 – Perusteet [viitattu 20.5.2013].
http://www.ohjelmointiputka.net/oppaat/opas.php?tunnus=js_01

PHP 2013 What is PHP [viitattu 15.3.2013].
<http://php.net/>

Seidler, K. 2013 XAMPP [viitattu 6.6.2013].
<http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

Syrjälä, S. 2005. C# Pikakurssi [viitattu 30.5.2013].

http://users.jyu.fi/~vesal/kurssit/winohj/csharp/seminaari05/CS_Pikakurssi.pdf

Tatroe, K. MacIntyre, P. Lerdorf R. : Programming PHP, Third Edition
O'Reilly Media 2013, ISBN: 978-1-449-39277-2

Vesterholm, M. & Kyppö, J. : JAVA-ohjelmointi
Gummerus 2006, ISBN: 952-14-1025-6

w3schools a. Introduction to XML [viitattu 20.5.2013].

http://www.w3schools.com/xml/xml_what_is.asp

w3schools b. URL Encoding [viitattu 24.5.2013].

http://www.w3schools.com/html/html_urlencode.asp

wiki theory 2013 YourLanguageSucks [viitattu 22.4.2013].

<https://wiki.theory.org/YourLanguageSucks>

Wikipedia 2013a. Cascading Style Sheets [viitattu 23.4.2013].

https://en.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets

Wikipedia 2013b. Java [viitattu 24.4.2013].

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Java>

Wikipedia 2013c. Hakukone [viitattu 3.6.2013].

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Hakukone>

Wikipedia 2013d. Google [viitattu 13.3.2013].

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Google>

Wikipedia 2013e. Yahoo! [viitattu 27.3.2013].

<http://en.wikipedia.org/wiki/Yahoo!>

Zakaz , N : Professional JavaScript for Web Developers
John Wiley & Sons, Inc 2012, ISBN: 978-1-118-02669-4

OHJELMOINTIKIELTEN VERTAILUA

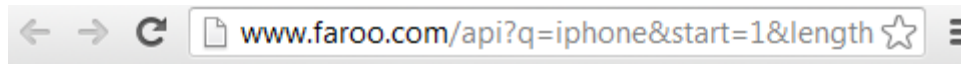
<i>Ominaisuus</i>	<i>C#</i>	<i>Java</i>	<i>C++</i>
Roskan keruu	On	On	Ei
Käskyvaltuutus	On	Ei	Ei
Osoittimet	On	Ei	On
Kevyet taulukot	Ei	Ei	On
Sisäänrakennetut merkkijonot	On	On	Ei
Taulukoiden koon tarkistaminen	On	On	Ei
Merkkijonojen käyttö Switch-tapauksessa	On	Ei	Ei
Moniperintä	Ei	Ei	On
Operaattorien ylikirjoitus	On	Ei	On
Dynaaminen luokkien lataaminen	On	On	Ei
Luokan ominaisuudet(properties)	On	Ei	Ei
Sisäiset assembler käskyt	On(omaa ILAsm kieltä)	Ei	On
“Kevyet” oliot	On	Ei	On
Käskypohjat (template)	Ei	On	On
TypeOf-tunnistus	On	Ei	Ei
Foreach-iterointi	On	On	Ei

JSON-ESIMERKKITULOSTUS

```
← → ↻ www.faroo.com/api?q=iphone&start=1&length=108 ☆ ⋮

{"results":[{"title": "Apple - iPhone 4S - The most amazing
iPhone yet.", "kwic": "The faster dual-core A5 chip. The 8MP
camera with all-new optics also shoots 1080p HD video. And
introducing Siri. It's the most amazing iPhone ...", "content":
"", "url": "http://www.apple.com/iphone/", "iurl":
"http://images.apple.com/iphone/home/images/video4-
ad.png", "domain": "www.apple.com", "author": "", "news":
false, "votes": "1", "date": 1328182356634, "related": []},
{"title": "iPhone - Wikipedia, the free encyclopedia", "kwic":
"and released on June 29, 2007. The 5th generation iPhone, the
iPhone 4S , was announced on October 4, 2011, and released 10
days later. An iPhone ...", "content": "", "url":
"http://en.wikipedia.org/wiki/Iphone", "iurl":
"http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d2/IPho
ne_4S_No_shadow.png/220px-IPhone_4S_No_shadow.png", "domain":
"en.wikipedia.org", "author": "", "news": false, "votes":
"1", "date": 1328182357954, "related": []}, {"title": "A Closer
Look At The iPhone", "kwic": "Apple Inc's Phil Schiller shows
John Blackstone the many features of the iPhone. Apple's
latest product will go on sale this June.", "content":
"", "url": "http://www.youtube.com/watch?v=YgW7or1TuFk", "iurl":
"http://i.ytimg.com/vi/YgW7or1TuFk/default.jpg", "domain":
"www.youtube.com", "author": "", "news": false, "votes":
"1", "date": 1328182424399, "related": []}, {"title": "iPhone
Murder Apps2010 - Imdb", "kwic": "Directed by Lauren
Palmigiano. With Emma Stone.", "content": "", "url":
"http://www.imdb.com/title/tt1741714/", "iurl":
"http://i.media-
imdb.com/images/SFc0774313bf9ccbfe22050c8bb4029e41/imdb-share-
logo.gif", "domain": "www.imdb.com", "author": "", "news":
false, "votes": "1", "date": 1328182424461, "related": []},
{"title": "Find My iPhone - iTunes", "kwic": "If you misplace
your iPhone, iPad, iPod touch, or Mac, the Find My iPhone app
will let you use another iOS device to find it and protect
your ...", "content": "", "url":
"http://itunes.apple.com/us/app/find-my-iphone/id376101648?
mt=8&uo=4", "iurl":
"http://a5.mzstatic.com/us/r1000/070/Purple/09/cb/6e/mzl.duxhs
juk.png", "domain": "itunes.apple.com", "author": "", "news":
false, "votes": "1", "date": 1328182424555, "related": []},
{"title": "iPhone - CrunchBase", "kwic": "Apple 's iPhone was
introduced at MacWorld in January 2007 and officially went on
sale June 29, 2007, selling 146,000 units within the first
...", "content": "", "url":
```

XML-ESIMERKKITULOSTUS



This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
▼<results>
  <query>iphone</query>
  <count>100</count>
  <start>1</start>
  <length>10</length>
  <source>web</source>
  <language>en</language>
  <time>36</time>
  <stopWords/>
  ▼<result>
    <title>Apple - iPhone 4S - The most amazing iPhone
    yet.</title>
    <url>http://www.apple.com/iphone/</url>
    <domain>www.apple.com</domain>
    ▼<imageUrl>
      http://images.apple.com/iphone/home/images/video4-
      ad.png
    </imageUrl>
    <firstIndexed>2012-02-
    02T11:32:36.634086</firstIndexed>
    <firstPublished>2012-02-
    02T11:32:36.634086</firstPublished>
    ▼<kwic>
      The faster dual-core A5 chip. The 8MP camera with
      all-new optics also shoots 1080p HD video. And
      introducing Siri. It's the most amazing iPhone ...
    </kwic>
    <author/>
    <votes>1</votes>
    <isNews>false</isNews>
  </result>
```

ZOINED OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA


The screenshot shows a YouTube search interface with the following elements:

- Search Bar:** Contains the text "Zoined Oy".
- Filters:** A dropdown menu labeled "Filters" is located below the search bar.
- Results:** The page displays "About 2 results".
- Advertisement 1:**
 - Thumbnail:** A group of women in white outfits standing next to a white car.
 - Title:** "Unlim500+ in Moscow"
 - Channel:** "by realrussiablog"
 - Views:** "4 weeks ago • 2,798,145 views"
 - Description:** "Best Cars of The World and Beautiful Russian Ladies"
 - Duration:** "13:11"
 - Label:** "Ads" (top right)
 - Link:** "See your ad here »" (bottom right)
- Video 1:**
 - Thumbnail:** A game scene showing a character in a dark, industrial environment.
 - Title:** "DA S7AR vs BlanKs No MoRe & X CrossoveR II"
 - Channel:** "by everydeathwish"
 - Views:** "2 years ago • 142 views"
 - Description:** "5-1 GoodGame First Match posted with S-Video Cable !=) Dope and Spanky :"
 - Quality:** "HD" (bottom left)
 - Duration:** "2:38" (bottom right)
- Video 2:**
 - Thumbnail:** A game scene showing a character in a dark, industrial environment.
 - Title:** "ACEZ DA S7AR & BLAZ3 DA S7AR vs HyperEyeZ & MiNi xX iDoRkS"
 - Channel:** "by DAS7ARz"
 - Views:** "3 years ago • 135 views"
 - Description:** "5-1 gg no re Nice on screen double with that superman BLAZ3."
 - Duration:** "2:11" (bottom right)
- Advertisement 2:**
 - Thumbnail:** A group of women in white outfits standing next to a white car.
 - Title:** "Unlim500+ in Moscow"
 - Channel:** "by realrussiablog"
 - Views:** "4 weeks ago • 2,798,145 views"
 - Description:** "Best Cars of The World and Beautiful Russian Ladies"
 - Duration:** "13:11" (bottom right)
 - Label:** "Ads" (top right)
 - Link:** "See your ad here »" (bottom right)


NOKIA OYJ HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA

YouTube


Filters About 247 results




Smart objects for intelligent applications - Petri Liuha, Nokia Oyj | 2/2
by **UbicomFinland** • 1 year ago • 27 views
Internet of things is here – Tekes Ubicom highlights. 6.10.2011, Helsingin Messukeskus.




Smart objects for intelligent applications - Petri Liuha, Nokia Oyj | 1/2
by **UbicomFinland** • 1 year ago • 38 views
Internet of things is here – Tekes Ubicom highlights. 6.10.2011, Helsingin Messukeskus.




Nokia Oyj kesäjuhlat 2004
by **Markku Mikkonen** • 3 years ago • 531 views
Hei beibi anna mulle piiskaa...




Nokia
by **Alexander Cameron**
Nokia Phones Being Tested During Their Design Process 3:17
Morelli Expects 'Difficult Process' for Nokia Turnaround 6:39
[View full playlist \(7 videos\)](#)



Nokia Expected to Be Profitable Throughout 2013
by **Bloomberg** • 4 months ago • 647 views
Jan. 11 (Bloomberg) -- Per Lindberg, an analyst at ABG Sundal Collier, talks about Nokia Oyj fou...



Ballmer Says Nokia Deal Will Give Microsoft 'More' Share
by **Bloomberg** • 1 year ago • 1,792 views
Feb. 11 (Bloomberg) -- Stephen Elop, chief executive officer of Nokia Oyj, and Steve Ballmer, ch...




Nokiantyres Suomi Nokia Nokian Renkaat Oyj
by **fonecta02** • 2 years ago • 456 views
<http://www.fonecta.fi/tuotteet-ja-palvelut/Nokia/101747/Nokian+Renkaat+Oyj/>
Nokian Renkaat Oyj sijainti...


VEIKKAUS OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA

YouTube **Veikkaus oy**


Filters About 1,080 results




Veikkaus Oy
by Veikkaus Oy • Active 2 days ago • 129 videos
Veikkaus tuottaa suomalaiselle yhteiskunnalle monipuolista arvoa järjestämällä rahapelejä luotettavasti ja vastuullisesti. Veikkaus ...




Mobiilisivusto m.veikkaus.fi rallitestissä
by Veikkaus Oy • 5 months ago • 14,325 views
Mitä kävi pelaajille 180km/h vauhdissa ralliauton kyydissä? Veikkaus testaa m.veikkaus.fi-sivustoa äärimmäisissä olosuh...




Veikkaus testaa / Rekry-ilmoitus
by Veikkaus Oy • 5 months ago • 10,015 views
Kestääkö kantti? Hae Veikkauksen extreme-testaajaksi Asetamme puhelinpelaamisen kaikkien aikojen testiin maalla, vedessä j...




Veikkaus Eurojackpot - "Girls Just Wanna Have Fun" Director's Cut
by Veikkaus Oy • 1 year ago • 3,669 views
Eurojackpotissa päävoitot 10-90 miljoonaa euroa. www.veikkaus.fi/eurojackpot.



VEIKKAUKSEN YLLÄ TYSKLASSIKKO
by Veikkaus Oy • 1 year ago • 34,275 views
Veikkaus Oyj:n Iloa elämään -kampanja YLLÄ TYSKLASSIKKO.



Veikkaus Urheiludramaturgi Jääkiekko
by Veikkaus Oy • 1 year ago • 5,641 views
Veikkauksen urheilupeleillä lisäpuristusta jääkiekon jännitysnäytelmiin.



Veikkauksen Puhuva pysäkki - Mauno Ahonen II
by Veikkaus Oy • 1 year ago • 6,122 views
Kummeli-hahmo Mauno Ahonen säikytteli bussimatkustajia Turussa.

IT-ADMINA OY HAKEMINEN YOUTUBE-PALVELUSTA

The screenshot shows a YouTube search results page for the query 'It-Admina Oy'. The page header includes the YouTube logo, the search term 'It-Admina Oy', a search icon, and an 'Upload' button. Below the header, there is a 'Filters' dropdown menu and a notification that 'About 2,300 results' were found. The main content area displays a list of search results, each with a video thumbnail, title, author, upload date, view count, and a description. The results are as follows:

- ATR Material Declaration Tool - Administrator features**
by **ATR Soft Oy** • 3 months ago • 38 views
www.atrsoft.com.
5:24
- Admin**
by **Beth Sparks** • 4 months ago • 32 views
Harold Finch from Person of Interest (as played by Michael Emerson--thank you for being amazing) Music is Sufjan Stevens' Seven
6:39
- Celina Manor - Meet the Admin**
by **Celina Manor** • 3 months ago • 102 views
Meet our Administrator Melissa Smalley and learn more about what makes Celina Manor Simply the Best!
2:40
- Nick Helm & The Helmettes. "Don't Wanna Work In Admin" Live At The Electric 3 - 14th June 2012**
by **Nick Helm** • 1 year ago • 24,247 views
Nick & his band, The Helmettes performing live on the Russell Kane-fronted BBC3 comedy showcase, Live At The Electric on the ...
4:17
- Uploading this cause admins think I hack. (again)**
by **mihanYT** • 1 month ago • 41 views
The staff of this server is thinking me and James hack. James' also gonna upload later on.
1:24
- Fallen-Empire Admin - Bad Robot Got Owned In Wildy**
by **Nick Dunton** • 11 months ago • 16 views
just a funny video of the rspi fallen-empire a **admin** got owned in the wildy by a Regular player Imfa0 hope u have fun.
4:11

OHJELMISTORAJAPINNAN OHJELMAKOODI

```
<?php

$regValue = $_GET['listbox'];

$searchParameter = urlencode($regValue); // Hakusana

$API_KEY = "                "; // Henkilökohtainen api avain
$CSE = "                "; // (Custom Search Engine)Henkilökohtainen hakumoottori avain AIzaSyBTbantrP8d151ZhOhCA78xD_WpqqMnCY

$url = "https://www.googleapis.com/customsearch/v1?key=".$API_KEY."&cx=".$CSE."&q=".$searchParameter."&alt=json&lang=en";
$response = json_decode(file_get_contents($url,true));

for($i=0;$i<9;$i++)
{
    echo "<a href=".$response->items[$i]->link.">".$response->items[$i]->htmlTitle.
    "</a><br><font color='#5ba4a4'>".$response->items[$i]->link."</font><br>".$response->items[$i]->htmlSnippet."<br><br>";
}
echo "<img src='http://www.google.com/cse/images/google_custom_search_smnar.gif'><br>";
echo $regValue;

?>
```

```
<?php

$regValue = $_GET['listbox'];

$searchParameter = urlencode($regValue); // Hakusana

$API_KEY = "                "; // Henkilökohtainen api avain
$CSE = "                "; // (Custom Search Engine)Henkilökohtainen hakumoottori avain

$urlImg = "https://www.googleapis.com/customsearch/v1?key=".$API_KEY."&cx=".$CSE."&q=".$searchParameter."&searchType=image";
$responseImg = json_decode(file_get_contents($urlImg,true));

for($i=0;$i<3;$i++)
{
    echo "<img style='max-width:300px; max-height:300px;' src='".$responseImg->items[$i]->link."' >";
}
echo "<br><br><img src='http://www.google.com/cse/images/google_custom_search_smnar.gif'><br>";
echo $regValue;

?>
```

PÄÄSIVUN OHJELMAKOODI

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css" />
  </head>
  <body>

    <?php // Kirjautuminen
    session_name('company_search');
    session_start();
    include 'login.php';
    ?>

    <div class="tabs"> <!-- Tabit -->

      <input id="tab-1" type="radio" name="radio-set" class="tab-selector-1" checked="checked" />
      <label for="tab-1" class="tab-label-1">Web</label>

      <input id="tab-2" type="radio" name="radio-set" class="tab-selector-2" />
      <label for="tab-2" class="tab-label-2">Image</label>

    <div class="navibar"> <!-- Navibar tekstikenttä -->
    <form method="get" action="indexnewcss.php">
      <input id="search" type="text" name="search-term" placeholder="Type Company name here!">
      <input id="submit" type="submit" value="Search">
    </form>

    </div>

    <div class="content"> <!-- vaihtuva content -->

      <div class="content-1"> <!-- 1 content -->

        <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Web Search</h2>"; } ?>
        <?php if($_GET['search-term']!=null && $_GET['listbox']==null){
          echo "<h2>Company Finder Info</h2><p style='border-left: 8px solid rgba(63,148,148, 0.1);'>
          This service helps you to find companies!<br>Type your company up and Search"; } ?>

          <?php if($_GET['search-term']!=null){ echo "<h2>Search Results!</h2>"; include 'openCorporates.php'; } ?>

        <div style="opacity:1; margin-top: 55px; max-height: 470px; width: 400px; overflow-x:hidden; overflow-y:auto; border-left: 8px solid rgba(63,148,148, 0.1);">
          <p><?php if($_GET['listbox']!=null){include 'WebSearchApi.php'; echo $_GET['listbox']; } ?></p>
        </div>

      </div>

      <div class="content-2"> <!-- 2 content -->

        <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Image Search</h2>"; } ?>
        <?php if($_GET['search-term']!=null && $_GET['listbox']==null){
          echo "<h2>Company Finder Info</h2><p style='border-left: 8px solid rgba(63,148,148, 0.1);'>
          This service helps you to find companies!<br>Type your company up and Search"; } ?>

        <div style="opacity:1; margin-top: 55px; border-left: 8px solid rgba(63,148,148, 0.1);"> <!-- Divin omakohtaiset muokkaukset -->
          <p>
            <?php if($_GET['listbox']!=null) {include 'ImgSearchApi.php';} ?>
          </p>
        </div>
      </div>

      <div class="contentright"> <!-- Vasen staattinen content -->
      <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Company info</h2>"; } ?>
      <p> <?php include 'search.php'; ?></p>

      <?php if($_GET['listbox']!=null){ echo "<h2>Contacts</h2>"; } ?>
      <div style="opacity:1; max-height: 280px; width: 400px; overflow-x:hidden; overflow-y:auto;"> <!-- Divin omakohtaiset muokkaukset -->
      <p> <?php include 'linkedin.php'; ?></p>
      </div>
    </div>

  </div>

</body>
</html>
```

CSS TYYLIMÄÄRITYKSET

```

*:focus { outline:none; }

.tabs { /*tabsien määrittäminen sivulle*/
  position: relative;
  margin: 20px auto;
  width: 750px;
}
.tabs input#tab-1 { /*läpinäkyvyys jos valittu*/
  opacity: 0;
}
.tabs input#tab-2 {
  left: 120px;
  opacity: 0;
}
.tabs label { /*tyylin määrittäminen tabeille*/
  position: relative;
  padding: 0px 20px;
  background: #5ba4a4;
  display: block;
  height: 30px;
  width: 80px;
  float: left;
  text-align: center;
  line-height: 35px;
  color: #fff;
  font-size: 15px;
  text-transform: uppercase;
  font-weight: bold;

  border-radius: 15px 15px 0 0; /*kulmien pyöristys*/
}
.tabs input:checked + label { /*värin vaihto jos ollaan kyseisessä tabissa */
  background: #385c5b;
}
.tabs input.tab-selector-1:checked ~ .content .content-1,
.tabs input.tab-selector-2:checked ~ .content .content-2 { /*tabsien sivun vaihtoon fade effect */
  z-index: 100;
  -ms-filter: "progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(Opacity=100)";
  filter: alpha(opacity=100);
  opacity: 1;

  -webkit-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -moz-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -o-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  -ms-transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
  transition: opacity ease-out 0.2s 0.1s;
}

.navibar /*linkki / navibar tabien alla */
{
  padding-top: 12px;
}
input[type="text"] {
  width: 350px;
}

.content { /*vasemman puoleiset content osion tyylinmäärittäykset vaihtuva content dynaaminen data */
  background: #fff;
  position: relative;
  width: 50%;
  float: left;
}

.content div { /*valitun content osion tyylinmäärittäykset dynaaminen data */

  position: absolute;
  top: 0;
  left: 0;
  padding: 10px 10px;
  opacity: 0;
}

.contentright { /*oikean puoleisen contentin määrittäykset staattinen data */
  padding-top: 10px;
  background: #fff;
  position: relative;
  width: 40%;
  float: right;
}

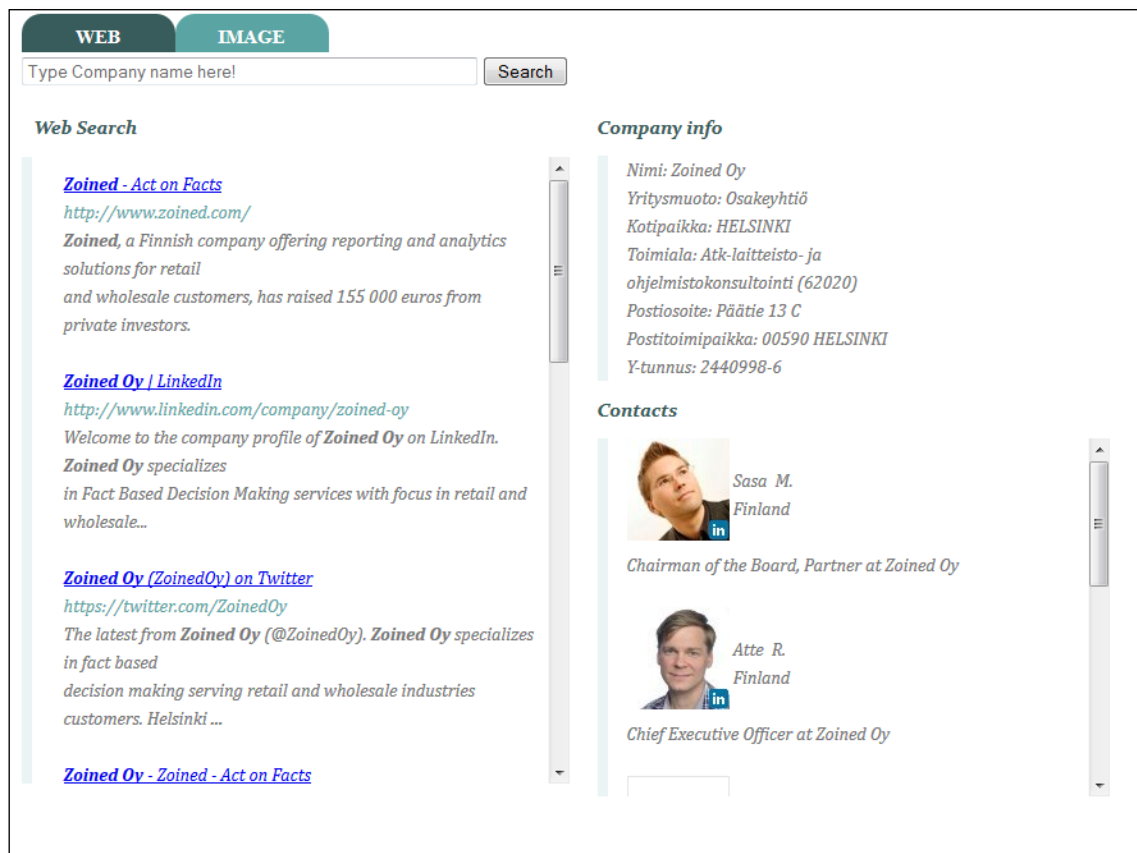
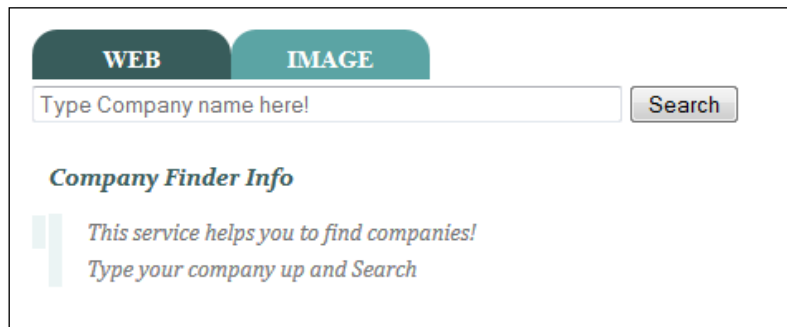
.content div h2,
.content div h3 {
  color: #385c5b;
  font-size: 15px;
  font-family: Constantia, Georgia, serif;
  font-style: italic;
}

.contentright h2,
.contentright h3 {
  color: #385c5b;
  font-size: 15px;
  font-family: Constantia, Georgia, serif;
  font-style: italic;
}

.content div p {
  font-size: 14px;
  line-height: 22px;
  font-style: italic;
  text-align: left;
  margin: 0;
  color: #777;
  padding-left: 15px;
  font-family: Cambria, Georgia, serif;
}

```

KUVIA SOVELLUKSESTA







KUVIA SOVELLUKSESTA 2

WEB
IMAGE

Search

Image Search







 Zoined Oy


Company info

Nimi: Zoined Oy
Yritysmuoto: Osakeyhtiö
Kotipaikka: HELSINKI
Toimiala: Atk-laitteisto- ja ohjelmistokonsultointi (62020)
Postiosoite: Päätie 13 C
Postitoimipaikka: 00590 HELSINKI
Y-tunnus: 2440998-6

Contacts



Atte R.
Finland
Chief Executive Officer at Zoined Oy



Tatu P.
Finland
Co-Founder at Zoined Oy

WEB
IMAGE

Search

Search Results!

Suomen tulokset

TELIA MOBILE AKIEBOLAG
 Telia Finans Finland, filial till Telia Finans Aktiebolag

Ruotsin tulokset

Telia Förlagslån AB
 Telia Global Cast Internetworking AB
 Telia InfoMedia Content Center AB
 Telia InfoMedia Partner AB
 Telia International Holdings AB
 Telia exAc AB
 Telia exBN AB
 Telia Billing Aktiebolag
 Telia Bio Hemma Handelsbolag
 Telia Centrex Telefonist Handelsbolag

Valitse
[from OpenCorporates](#)