

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tietotekniikan koulutusohjelma

Jenni Ikonen

TUTKIMUS MOBIILIOHJELMOINNIN SUOSIOSTA

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2014
Tietotekniikan koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
p. (013) 260 6800

Tekijä
Jenni Ikonen

Nimeke
Tutkimus mobiiliohjelmoinnin suosiosta

Toimeksiantaja

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin mobiiliohjelmoinnin asemaa suhteessa perinteiseen ohjelmointiin sekä mobiililaitteiden suosiota ja käyttöä.

Aluksi työssä käytiin läpi mobiililaitteiden historiaa ja entisiä käyttöjärjestelmiä aina tähän päivään asti. Tämän jälkeen puhutaan yleisesti siitä, millaista mobiiliohjelmointi on ja miten sitä tehdään. Itse tutkimuksessa vertaillaan erilaisia kaavioita ohjelmointi kielten suosiosta edellisten kymmenen vuoden ajalta verraten näitä matkapuhelinten ja tablettien suosioon.

Tutkimuksen edetessä todettiin, että mobiiliohjelmointi on välttämätöntä tulevaisuuden kannalta, sillä kuluttajat siirtyvät tietokoneista yhä enenevässä määrin mobiililaitteisiin. Mobiiliohjelmoinnin prosentuaalinen osa nähtiin liian vaikeaksi määrittää, mutta esimerkiksi Objective C –kielen nousu johtuu selvästi mobiililaitteista. Perinteisten webohjelmointikielten laskun huomattiin pysähtyneen niihin perustuvien sovelluskehysten suosion nousun myötä.

Tulevaisuudessa mobiililaitteille ohjelmointi nähtiin välttämättömänä osana ohjelmointia ja sovellusten siirrettävyyden kannalta huomattiin, että sovelluskehukset tulevat olemaan tulevaisuudessa tärkeitä. Näin ollen myös webohjelmoinnin määrä tulee nousemaan.

Kieli
suomi

Sivuja 39

Asiasanat
mobiiliohjelmointi, Android, iOS, Windows Phone, mobiililaitteet



THESIS
May 2014
Degree Programme in
Information Technology

Karjalankatu 3
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358-13-260 6800

Author
Jenni Ikonen

Title
Study of Popularity of Mobile Programming
Commissioned by

Summary

In this thesis mobile programming was studied and compared to normal programming. The popularity and use of handheld devices was also studied.

The thesis begins with a brief history of mobile devices and operating systems and goes on to explain how mobile programming works. The actual study for this thesis is a comparison of the popularity of programming languages and how the popularity of handheld devices correlates to those languages during the last decade.

It was concluded from the results that mobile programming is necessary in the future because the popularity of handheld devices will continue to increase. The percentage of all programming which is mobile programming was shown to be too hard to define, however the rise of Objective C is clearly a result of mobile programming. It was noticed that the downfall of web programming languages has stopped.

In the future, mobile programming will become a necessary field of programming. It was also noticed that frameworks tools designed for handheld devices are a leading part of mobile programming because of their ease of use and their portability between platforms. This indicates that web programming will rise again.

Language
Finnish

Pages 39

Keywords
mobile programming, Android, iOS, Windows Phone, handled devices

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Mobiilikäyttöjärjestelmien historia.....	6
3	Mobiiliohjelmoinnin kehitystyö.....	14
4	Vertailua perinteisiin ohjelmointikieliin.....	18
5	Mobiililaitteiden käyttö	22
6	Tulevaisuus.....	24
7	Tulokset	27
8	Pohdinta.....	28
	Lähteet.....	30

Termit ja käsitteet

App	Applet. Mobiililaitteelle tehty sovellus.
BDA	Personal Digital Assistant. Henkilökohtainen sähköinen avustaja sisältää vähintään kalenterin ja muistikirjan.
J2ME	Java2 Micro Edition. Javan mobiililaitteille suunnattu kirjasto.
PyPL	PopularitY of Programming Language index. Tilastotiede ohjelmointikeilten suosiosta.
Some	Sosiaalinen media. Verkkoviestintäympäristö, kuten Facebook, Twitter ja Instagram.
TIOBE	TIOBE software quality company. Yritys, joka tarjoaa koodintarkistus ja laatu toimintoja, sekä pitää yllä indeksiä ohjelmointikielten suosiosta.
UI	User Interface. Käyttöliittymä, joka on käyttäjälle näkyvä rajapinta käyttöjärjestelmästä.
VoIP	Voice over Internet Protocol. Tekniikka, jolla ääntä siirretään internetin tai muun IP-protokollaa käyttävän verkon välityksellä.

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia, miten mobiiliohjelmointikielten merkitys on muuttunut suhteessa tavallisiin ohjelmointikieliin viimeisen 10 vuoden aikana. Tämän aiheen valitsin siksi, että minua kiinnostaa kovasti mobiiliohjelmointi, ja erityisesti viime vuosina mobiililaitteiden sija yhteiskunnassa ja maailmalla on kasvanut huimasti. Nykyisin jokaisesta suomalaisesta perheestä löytyy vähintään yksi kosketusnäyttöpuhelin tai tabletti, useammista monta. Hyvänä esimerkkinä meidän viisihenkisessä perheessämme on neljä Android-käyttöjärjestelmällä varustettua älypuhelinia ja yksi tabletti.

Ennen nykyistä käyttöjärjestelmien mainontaa, mobiililaitteiden käyttöjärjestelmiin ei juurikaan kiinnitetty huomiota. Kaikki olivat tyytyväisiä siihen, että laitteet toimivat. Tuskin kuluttajat edes ymmärsivät, että laitteissa oli jokin käyttöjärjestelmä. Vaikka nykyisinkin ymmärrys käyttöjärjestelmästä on parempi, se voi silti olla väärä tai puutteellinen.

Ensimmäinen mobiilikäyttöjärjestelmä oli EPOC, joka julkaistiin jo vuonna 1989 Psionin kämmentietokoneessa. Kilpailijoita tälle tuli vasta vuonna 1996 Research In Motionin ja Palmien toimesta. Ennen mobiililaitteet olivat pääasiassa työkäytössä, mutta nyttemmin, älypuhelin buumin myötä, ne ovat arkipäivää useimmille ihmisille. [1]

Kuitenkin vasta menneisyyttä tutkimalla voidaan spekuloida sitä, mihin tämä ala on menossa ja mahdollisesti millä nopeudella. Vaikka ensimmäisen nykyaikaisen kosketusnäyttöpuhelimien, iPhoneen, Apple Inc. julkaisi vuonna 2007, älypuhelin buumin katsotaan alkaneen vasta vuonna 2009. [2]

2 Mobiilikäyttöjärjestelmien historia

Ensimmäisiä kämmentietokoneita oli jo 1980-luvulla. Nämä olivat usein pienikokoisia laitteita, jossa oli muutama toiminto ja fyysinen QWERTY-näppäimistö. Laitteen ohjaus tapahtui näppäimistöllä. Ensimmäinen varsinainen kämmentietokone, joka oli yhteensopiva tietokoneen kanssa, oli Atari portfolio, joka julkaistiin vuonna 1989. Atari portfolion pystyi synkronoimaan sen ajan IBM-PC:n kanssa. Itse nimitystä PDA käytti Apple Computers omasta käteen mahtuvasta

Apple Newton -laitteesta. Apple Newton oli ensimmäinen taskukokoinen laite, jota ohjattiin kosketusnäytöstä sen omalla kynällä. Siihen pystyttiin myös kirjoittamaan käsin, kuten kynällä paperille. Nämä olivat ensimmäiset huomioitavan arvoiset laitteet, jotka olivat riittävän pieniä ollakseen taskussa mukana, joten näitä voidaan sanoa ensimmäisiksi mobiililaitteiksi. Atari portfolion ja Apple Newtonin välillä julkaistiin muutamia muita kämmentietokoneita, mutta nämä eivät juuri eronneet Atari portfoliosta. [3; 4; 5]

Psion Ltd julkaisi kämmentietokoneita vuonna 1989 joissa oli EPOC-käyttöjärjestelmä. Myöhemmin nimen EPOC 16 saanut käyttöjärjestelmä oli yhteensopiva 16-bittisten prosessorien kanssa. EPOC-käyttöjärjestelmä perustuu C- ja Assembly-ohjelmointikieliin. Vuonna 1997 Psion julkaisi seuraavan version käyttöjärjestelmästä: EPOC 32. Tämä oli yhteensopiva 16 ja 32-bittisten prosessorien kanssa ja siihen tuli myös muita parannuksia uuden version myötä. EPOC käyttöjärjestelmän kehityskielenä on toiminut alun perin OPL (Organiser Programming Language), Assembly, C ja OVAL. Nämä ohjelmointikielien ovat yksinkertaisia, oliottomia kieliä. Myöhemmin julkaistulle EPOC 32 -käyttöjärjestelmälle voidaan ohjelmoida sovelluksia myös C++ ja Java-kielillä, jotka ovat jo hieman edistyksellisempiä oliokieliä. Osassa Psionin kämmentietokoneista oli myös kehitysympäristö OPL kielelle. [1; 6; 7; 8 s. 24]

Seuraavaksi tuli Palm OS. Tämä julkaistiin vuonna 1996 Palm INC:n toimesta Pilot 1000 mallisessa kämmentietokone laitteessa. Palm OS:n kehitystyö tehdään joko C ja C++ -kielillä tai SuperWaba-kirjaston avulla Javalla. Ohjelmistoympäristön käytön suhteen ei ole vaatimuksia, pääasia on, että se kääntää C, C++ ja Java kielet. Ennen tätä kämmentietokoneet toimivat sulautettujen järjestelmien periaatteella. Palm OS toi kehittäjälle ja käyttäjälle paljon uusia toimintoja ja paras näistä oli synkronointi kolmen suosituimman tietokoneen käyttöjärjestelmän kanssa, jotka olivat Macintosh tietokonejärjestelmä 7, Windows 3.1 ja Windows 95. [9; 10; 11; 12]

Vuonna 1996 myös Research In Motion, eli RIM, julkaisi ensimmäisen Inter@ctive-mallisen hakulaitteen, jolla pystyi laittamaan pikaviestejä langattomasti internetin välityksellä. Ennen tätä RIM oli julkaissut vain langattomia modeemeja, tietokoneita ja servereitä. Vuonna 1998 RIM osti Puma technologylta Intellisync Synchronization ratkaisun ja paransi tällä Inter@ctive laitteiden synk-

ronointimahdollisuutta tietokoneiden kanssa. Kehitystyökaluja ei vielä tuolloin RIM:n laitteisiin ollut. [13; 14]

Myöhemmin samana vuonna Microsoft julkaisi oman mobiilikäyttöjärjestelmänsä nimeltään Windows CE. Kuten Palm OS, tämäkin käyttöjärjestelmä oli tarkoitettu kämmentietokoneille. Myöhemmin sen nimi muuttui Windows Mobileksi. Windows CE:lle kehitystyötä tehdään Visual C++ ja .Net Framework kielillä. Tämä vaatii Microsoftin oman kehitystyökalun MS Visual Studion. [15; 16; 17 s. 1–2]

Vuonna 1998 Symbian Ltd erosi Psion Ltd:stä ja Nokia, Ericsson ja Motorola ottivat käyttöön EPOC käyttöjärjestelmän. Samalla se sai uuden nimen, Symbian OS. Vuonna 2003 Symbianista oli käytössä versio 7.0 ja sillä oli useampia käyttöliittymiä laitevalmistajasta riippuen. [18; 19; 20]

Vuonna 1999 Nokia julkisti ensimmäisen S40 mobiilikäyttöjärjestelmän omaavan älypuhelimien. Seuraavana vuonna se julkaisi S60 käyttöjärjestelmän omaavan puhelimen, joka perustuu Symbianille. Symbian hallitsi myöhemmin puhelinten käyttöjärjestelmien myyntitilastoja aina vuoden 2010 loppuun saakka. Sitä käytettiin myös muiden laitevalmistajien toimesta. Nokian S40 käyttöjärjestelmä on yhä hengissä Nokian halvemmissä ja yksinkertaisemmissä puhelimissa. Vaikka S60 sisälsi tuen Java2 Micro Edition, eli J2ME kehityskielelle, niin sen kehitystyössä suositaan silti Qt:ta ohjelmointikielenä. [19]

RIM julkaisi vuonna 1999 the BlackBerry wireless email solutionin, joka toimi RIM 957 Wireless Handheld laitteessa. Vuonna 2000 se julkaisi ensimmäiset Java kehitystyökalut Wireless handheld laitteille. Vuonna 2001 yritykseltä ilmestyi langaton kämmentietokone, joka perustui kokonaan J2ME kielelle. Vuotta myöhemmin se julkaisi myös kehitystyökalut uudelle J2ME alustalle. Vuoden 2001 terroristi-iskussa BlackBerry wireless email solution läpäisi huiman testin pysyessään pystyssä vaikka puhelinverkkoyhteydet kaatuivat. Ihmiset pystyivät lähettämään lähimmilleen viestejä BlackBerry-laitteillaan koko katastrofin ajan. [13; 14]

2000-luvun alussa myös aiemmat taskutietokoneille tarkoitetut käyttöjärjestelmät julkaisivat omat versionsa matkapuhelintoiminnolla varustettuna. Ensin jul-

kaisi Kyocera mallin QCP 6035, joka sisälsi Palm OS-käyttöjärjestelmän. Vuonna 2002 Microsoft julkaisi ensimmäiset kämmentietokoneensa, jossa oli myös puhelin ominaisuudet. Vuonna 2002 myös RIM julkaisi oman BlackBerry-älypuhelimensa. [14; 21; 22; 23]

Vuonna 2005 Nokia julkaisi ensimmäisen Maemo käyttöjärjestelmällä varustetun internet-tabletin. Maemo on Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä ja tätä seurasi vuonna 2011 julkaistu N9 puhelin. Nokia kuitenkin päätti haudata Linux-pohjaiset käyttöjärjestelmät uuden toimitusjohtajan saavuttua kuvioihin. Marraskuussa 2013 suomalainen yritys Jolla toi markkinoille ensimmäisen Linux-pohjaisen Sailfish puhelimensa. Puhelimen voi ostaa DNA-kaupoista ja tilata Jollan nettisivuilta. Vaikka Android on myös Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä, koodaus Sailfish käyttöjärjestelmälle on erilaista kuin Androidille. Android käyttöjärjestelmään sovellukset tehdään Javalla ja Sailfishin kehityskieli on Qt. Kuitenkin myös Android ohjelmat toimivat suoraan Sailfishissa Jollan tekemän yhteensopivuustilan ansiosta. [24; 25; 26; 27]

Vuonna 2007 Apple Inc. julkaisi ensimmäisen nykyaikaisen kosketusnäyttöpuhelimien iPhone:n, jonka käyttöjärjestelmänä oli Mac OS X. Myöhemmin Apple muutti mobiilikäyttöjärjestelmänsä nimeksi iOS. Käyttöjärjestelmä on käytössä myös Apple iPad tableteissa ja iPod mp3 soittimissa. Ennen iPhone:a Mac OS X oli käytössä ainoastaan iPod laitteissa. Ensimmäinen iPad julkaistiin maaliskuussa 2010. [2; 28]

Vuonna 2007 Google, HTC, Sony, Intel, Motorola, Samsung, LG ja monet muut perustivat yhdessä järjestön Open Handset Alliance. Tämä aloitti Android käyttöjärjestelmän kehityksen ja vuonna 2008 HTC julkaisi ensimmäisen Android puhelimen HTC Dream, joka julkaistiin yhdysvalloissa nimellä T-Mobile G1. [29] Android on puhtaasti Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä, mutta Androidille soveluskehityksessä käytetään pääasiassa Android-kirjastoilla rikastettua Java kieltä. Tämän vuoksi Android on hyvin raskas käyttöjärjestelmä, ja se on johtanut nykymarkkinat kilpailemaan sillä, mikä laite on tehokkain. Android on hyvin vapaa käyttöjärjestelmä, mikäli verrataan esim. Windows Phoneen tai iOS:ssän, jotka ovat markkinoiden suljetuimpia käyttöjärjestelmiä. Sen kehitystyötä voi tehdä kuka tahansa ja Play marketin sovelluksia ei tarkisteta millään tavalla.

Applen App Store ja Windows Market Place tarkastaa aina sovellukset ennen niiden julkaisua sovelluskauppoihin virusten tai haittaohjelmien varalta. [30]

Vuonna 2009 Palm Inc. julkaisi uuden käyttöjärjestelmän nimeltään Web OS, joka korvasi vanhan Palm OS käyttöjärjestelmän. Se on tarkoitettu niin tableteille, kuin puhelimillekin. Vuonna 2010 HP osti Palm Inc. yrityksen ja myi vuoden 2013 alussa LG:lle kaiken mitä Palm:sta oli jäljellä, eli Web OS:n. Nytemmin Web OS on avointalähdekoodia ja sitä kehittävät avoimenlähdekoodin fanit ympäri maailmaa. LG:llä on tarkoituksena hyödyntää Web OS:aa omissa taulutelevisioissaan. [31; 32]

Vuoden 2009 lopulla Samsung julkaisi myös oman käyttöjärjestelmän puhelmiinsa Androidin rinnalle. Ensimmäinen Samsung Bada laite nähtiin kaupoissa vasta helmikuussa 2010. Bada on tarkoitettu ainoastaan älypuhelimia varten ja se on kehitetty C/C++ kieliä hyväksikäyttäen. [33; 34]

Vuonna 2010 Windows julkaisi uuden käyttöjärjestelmän Windows Mobilen tilalle. Windows Phone ei ole yhteensopiva entisen Windows Mobilen kanssa vaan se on täysin uudistettu käyttöjärjestelmä. Käyttöliittymältään radikaalisti uudistettu käyttöjärjestelmä onkin saanut kehuja ja haukkuja kuluttajilta. [35]

Vuonna 2011 Mozilla Inc. julkaisi projektin boot to gecko (B2G). Tämän tarkoituksena on saada aikaiseksi uusi käyttöjärjestelmä mobiililaitteille. Projekti tuotti tulosta ja vuonna 2012 julkaistiin uusi käyttöjärjestelmä Firefox OS. Myöhemmin vuonna 2013 Mozilla julkaisi kolmen yhteistyökumppanin kanssa puhelimet, joissa Firefox OS on valmiina. Alcatel, ZTE ja LG ovat tehneet puhelimia, jotka toimivat osassa Eurooppaa, Etelä-Amerikkaa ja Afrikkaa. Suomeen ei tällaista puhelinta vielä saa. [36; 37; 38]

Avoimenlähdekoodin puolella on ollut myös muita yrittäjiä. Suurin osa näistä käyttöjärjestelmistä on perustunut tavalla tai toisella Linuxiin. Kuitenkin yksi toisensa jälkeen nämä ovat jääneet vain marginaalisiksi ja käyttäjät ovat lähinnä olleet Linuxille muutenkin vihkiytyneitä käyttäjiä. Nyt Ubuntu on tehnyt oman versionsa, jonka voi asentaa myös Android-puhelimiin ja tabletteihin tehden niistä "täysverisiä tietokoneita". Kuten työpöytäversiossa, on ostettava laite, jota Ubuntu tukee ja käyttöjärjestelmä osattava asentaa jälkikäteen tuotteessa tul-

leen päälle. Ubuntuun luovataan olevan tehokas käyttöjärjestelmä verraten esim. Androidiin. Androidia onkin monesti haukuttu hitaaksi ja tehosyöpöksi Javalla toteutetun käyttöliittymän vuoksi. Ubuntu on tehnyt yhteistyötä mobiililaittevalmistajien kanssa ja aikoo julkaista puhelimen vuoden 2014 aikana. [39; 40; 41; 42]

Nokia on suomalaisena mobiililaitteiden valmistajana joutunut tekemään paljon raskaita päätöksiä ehkä myös siksi, että johto luotti liikaa Symbianin asemaan markkinajohtajana. Kuitenkin vuosien 2010 ja 2011 vaihteessa Android ohitti myynnissä Symbianin, ja Nokian asema matkapuhelinmyyjänä on huonontunut siitä alkaen. Nyt Symbian puhelimia myydään vain murto-osa entisestä ja Windows Phone ei ole lyönyt läpi itseään puhelinmarkkinoilla. [43]

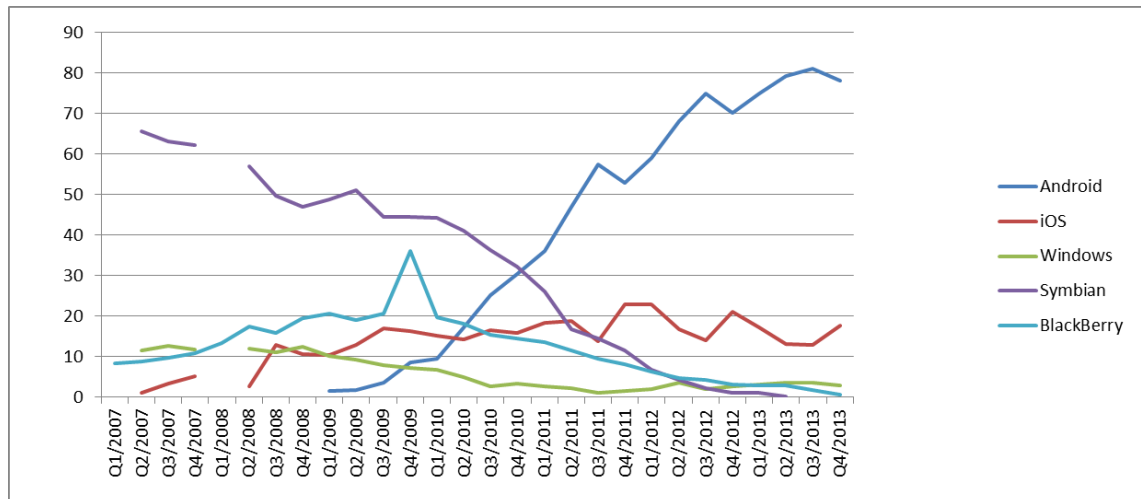
Vuonna 2013 Nokia julkaisi uuden Asha-käyttöjärjestelmän Asha-älypuhelimissaan. Se on muunnos vanhasta S40-käyttöjärjestelmästä ja Smarterphonesta, jonka Nokia osti vuonna 2012. Asha-puhelinten on tarkoitettu edulliseksi kilpailijaksi Android-puhelimille. Asha-puhelimille on kehitystyökälyt Nokia internetsivuilla ja kehityskielenä voi käyttää Java ME:tä tai Webohjelmointia. Nokia julkaisi uuden Nokia X –puhelinperheen, joka toimii Nokian versiolla Android-käyttöjärjestelmästä. Nokia on karsinut kaikki Googlen palvelut Android-versiostaan ja tuonut Microsoftin palvelut niiden tilalle. Uuden Nokia X:n käyttöliittymä on vahvasti Windows Phonen näköinen ja onkin sanottu olevan ponnahdusalausta Lumia-puhelimille. [43; 44; 45; 46; 47; 48]

Toisin kuin tietokoneiden käyttöjärjestelmät, on mobiilikäyttöjärjestelmän tuettava paljon enemmän erilaisia toimintoja. Usein myös mobiililaitteiden tehottomuus ja pieni koko vaikuttavat siihen, että tietokoneiden käyttöjärjestelmät ovat epäsoivia mobiililaitteisiin. Koska tietotekniikan yleistyessä on nähty kuluttajan halu satsata myös pieniin mukana kannettaviin laitteisiin, on mobiilikäyttöjärjestelmien tarve tullut selväksi. Vaikka viime vuosina uusia käyttöjärjestelmiä kehitellään jatkuvasti, eivät ne ainakaan vielä ole päässeet horjuttamaan nykyajan jättejä. Kuluttajalle itse käyttöjärjestelmän valinta voikin olla hankalaa, sillä suurimmassa osassa markkinoilla olevissa puhelimissa on jokin näistä kolmesta käyttöjärjestelmästä. Myös mainonta on keskittynyt pelkästään näiden kolmen ympärille. Mikäli kuluttaja tahtoo oikeasti valita itse puhelimensa käyttöjärjestelmän, voi joutua etsimään myyjää kauankin, tai tilaamaan laitteen internetistä.

Matkapuhelinten merkkikohtaisessa myynnissä on paljonkin eroja maiden välillä. Siinä missä suomessa on todella vähän BlackBerry:n puhelimia, jos ollenkaan, on Amerikassa vähemmän Nokian Symbian malleja myynnissä.

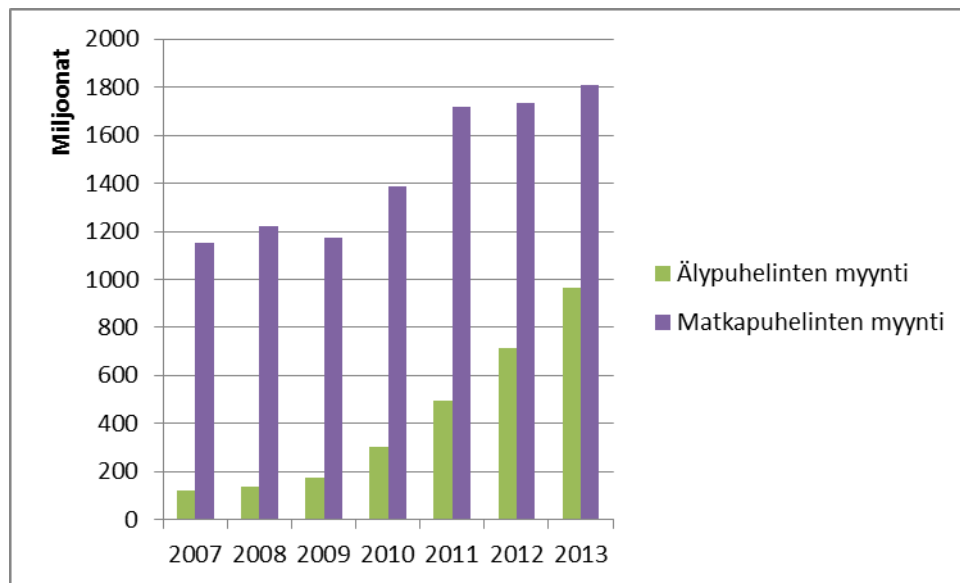
Matkapuhelin myynnissä on tapahtunut paljon viimeisen viiden vuoden aikana. Symbian-käyttöjärjestelmä on tippunut markkinajohtajapaikalta lattianrakoon ja vuonna 2008 tullut Android on noussut tyhjästä markkinajohtajaksi. Androidin asema on erikoinen, sillä vuoden 2012 lopulla PCmag:in teettämässä asiakastyytyväisyyskyselyssä Android sai alemmat pisteet, kuin markkinoiden muut johtavat käyttöjärjestelmät iOS ja Windows Phone. Kuviosta 1 näkee hyvin sen, miten ailahtelevainen puhelinten myynti tällä hetkellä on ja kuinka jo pelkästään uusien mallien julkaisu tai julkaisemattomuus synnyttää suuria heittoja matkapuhelinmarkkinoilla. Myös Windowsin hiljaiselo ennen Windows Phonea, sekä Windows Phonen nihkeä vastaanotto näkyy hyvin käyrässä. Myös joka kerta, kun Android käyrän noustessa, iOS käyrä tekee piikin alaspäin ja sama toistuu myös toisin päin. Vuoden 2009 viimeisen neljänneksen BlackBerryn piikki ei varsinaisesti ole selitettävissä millään tietyllä puhelinmallilla, vaan kuluttajien villityksellä ostaa kaikkia mahdollisia BlackBerry-malleja. [49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63]

Tietenkin unohtamatta myös muita mobiililaitteita, kuten käsikonsoleita, on muistettava, että nämä aiemmat käyttöjärjestelmät koskevat pääasiassa nykyajan älypuhelimia ja tabletteja. Kaavion 1 tiedot ovat vain käyttöjärjestelmäkoh- taisten älypuhelinten myyntitilastoja. Toki monia näistä, kuten WebOS:ää, yhä käytetään erilaisissa kannettavissa laitteissa esim. viivakoodinlukijoissa. Myös käsikonsolit tarvitsevat jonkinlaisen käyttöjärjestelmän toimiakseen. Sonyn kannettavat laitteet, PSP ja PS Vita, toimivat puhtaasti C-kielen muunnoksilla. Kehityskieliä tälle laitteelle ovat: C, C++, C# ja Objective C. Samoin Nintendon käsikonsolien pääasialliset kehityskielet ovat C-kielen muunnoksia. Koska käsi- konsolien ohjelmistokehitys on ainoastaan lisensoitujen yritysten hallussa, en näe näitä niin tärkeäksi tarkkailun kohteeksi. [64; 65]



Kuvio 1: Puhelinten mobiilikäyttöjärjestelmien myyntiprosentit 2007–2013. [49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63]

Nykyaikana käytettävyys on saanut uuden merkityksen. Nykyisin ajatellaan, että käytettävyys on hyvä, kun käyttöjärjestelmästä löytää helposti ohjelmat, joita useimmiten käytetään. Asetusten asettamista ja muokkaamista ei nähdä kovinkaan tärkeänä käytettävyyden kannalta, sillä niitä muutetaan harvemmin. Nykyaikainen älypuhelin tai tabletti vaatii paljon asetusten muokkaamista käyttöönottohetkellä, ja muokattavuus onkin yksi suurimpia valtteja mitä nykyisin myydään. Kuitenkin monelle kuluttajalle on jopa hankalaa tehdä näitä alkuasetuksia laitteisiin ja yleensä näiden tekeminen vie tunteja kaikilta käyttäjiltä. Ennen sovellukset ja asetukset löytyivät tarkalleen juuri sieltä minne ohjelmoija oli ne laittanut eikä muokausvaihtoehtoja ollut. Aikaisemmin käytön opettelu vei aikaa kauankin, mutta tuotteet olivat hyvin samantapaisia kymmenen vuotta. Laitteita käytettiin ennen myös huomattavasti pidempään. Nykyisin vuoden ikäinen puhelin tuntuu jo vanhalta, vaikka ennen puhelimia saatettiin käyttää viisi-kin vuotta. Tämä ehkä selittää sen, että älypuhelin myynti on moninkertais- tunut viimevuosien aikana, kuten kuvio 2 näkee. Kuitenkaan matkapuhelin- ten myynti ei ole kasvanut samaa vauhtia, vaan osa matkapuhelinten ostajista on ostanut älypuhelimien tavallisen matkapuhelimen tilalle. Siinä missä vuonna 2007 matkapuhelinten myynnistä vain 10 % oli älypuhelimia, niin vuonna 2012 niitä oli jo yli 40 %. Vuonna 2013 kaikista myydyistä matkapuhelimista yli puolet oli älypuhelimia. [66; 67; 68; 69; 70]



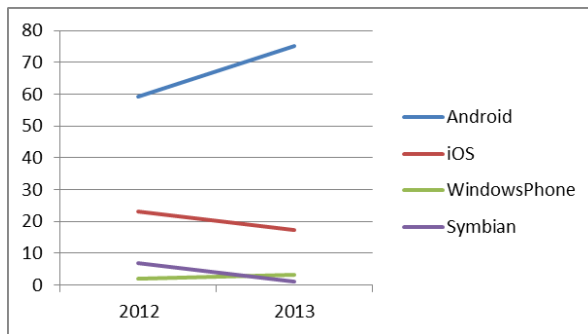
Kuvio 2: Äly- ja matkapuhelinten myynti. [66; 67; 68; 69; 70]

3 Mobiiliohjelmoinnin kehitystyö

Nykyaikana mobiilikäyttöjärjestelmät ovat yleensä kehitetty joko C tai Java - pohjaisilla kielillä. Ne pohjautuvat vahvasti jompaankumpaan näistä ja niiden eroavaisuus ”emokieleen” löytyy lähinnä kielten omista luokista. Kolme tämän hetken suurinta käyttöjärjestelmää ovat Java-käyttöliittymäinen Android, Objective C -pohjainen iOS ja C++ ja C# -pohjainen Windows Phone. Muita suuria käyttöjärjestelmiä aikamme ovat olleet C++ ja C -pohjainen Palm OS, Symbian, joka perustuu J2ME, C++ ja Qt-kieliin ja BlackBerry, joka myös pohjautuu Javaan. [9; 10; 11; 13; 14; 71]

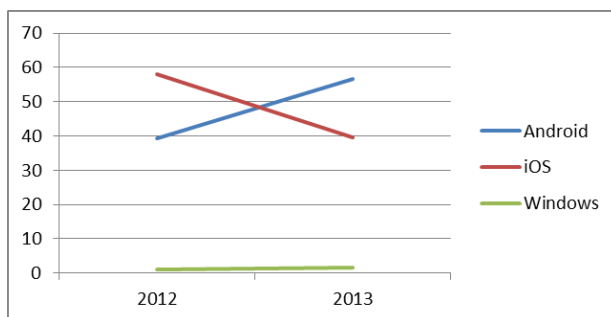
Vuoden 2013 ensimmäisen neljänneksen älypuhelin myynnistä 75 % on ollut Android-käyttöjärjestelmän omaavia puhelimia, 17,3 % iOS-käyttöjärjestelmän puhelimia ja 3,2 % Windows Phone -käyttöjärjestelmän puhelimia. Jo viimeisen vuoden aikana tässä kolmikossa on tapahtunut muutos. Vuoden 2012 ensimmäisen neljänneksen älypuhelin myynnistä 59,1 % on ollut Android-puhelimia, 23 % iOS-puhelimia ja Windows Phonella oli vain 2,0 %:n markkinaosuus. Kolmatta sijaa vuosi sitten piti Symbian 6,8 % myynnistä. Nokia on lopettanut Symbian puhelinten valmistuksen ja keskittynyt Windows Phone - käyttöjärjestelmään. Symbianin ydin on kirjoitettu C ja C++ -kielillä, mutta kehi-

tystyö ja käyttöliittymä on tehty Qt:lla. Symbianissa on myös useita vuosia ollut tuki Java-pohjaiselle J2ME kielelle.[72]



Kuvio 3: Älypuhelimien käyttöjärjestelmät prosentteina. [72]

Tablettien myynnissä vuoden 2013 ensimmäisen neljänneksen käyttöjärjestelmien johtaja oli myös Android 56,5 % ja toisena tuli iOS 39,6 %. Vaikka Android on aina pärjännyt hyvin älypuhelin markkinoilla, on tablettien johtajana pitkään seissyt iOS vihdoon syrjäytetty. Vuoden 2012 ensimmäisen neljänneksen samat lukemat olivat iOS 58,1 % ja Android 39,4 %. [73]



Kuvio 4: Tablettien käyttöjärjestelmät prosentteina. [73]

Androidille ja Windows Phonelle löytyy internetistä ilmaiset kehitystyökalut, kun iOS-kehitystyökalujen hinta riippuu lisenssistä, jonka tarvitset. Kehitystyökalujen mukana perinteisesti tulevat kehitysympäristö tarvittavine kirjastoineen ja emulaattori, jolla tehtyä ohjelmaa voi testata virtuaalisesti. Kehitystyökalujen lisäksi käyttöjärjestelmien Internetsivuilta löytyy myös paljon ohjeita ja esimerkkejä, kuinka tehdä erilaisia ohjelmia.[71]

Androidin suosion nousuun on monesti liitetty ajatus siitä, että Android-käyttöjärjestelmälle on helppo tehdä kehitystyötä ja siihen löytyy paljon ohjelmia. Android monimuotoisuudessaan käy useammanlaisiin laitteisiin, kun taas

iOS-käyttöjärjestelmän omaavia laitteita myy vain Apple Inc. ja Windows Phone-käyttöjärjestelmälläkin on vaativat perusvaatimukset laitteesta, johon käyttöjärjestelmän voi asentaa. Näin ollen Android-käyttöjärjestelmän omaavia laitteita saa nykyiselläänkin jo alle 100 €:n, siinä missä halvimmat iOS-laitteet ovat n. 300 € hintaisia. Windows Phone -puhelin ja tablettien hinta riippuu paljolti laitteesta, jonka ostat, mutta halvimman Windows Phone-käyttöjärjestelmällä varustetun puhelimen saa n. 100 € hintaan. [74]

Koska kaikki mobiilikielet ovat niin erilaisia, Nitobi kehitti sovelluskehityksen, jolla voidaan tehdä ohjelmia, jotka sopivat käytetyimmille käyttöjärjestelmille. Adoben ostettua Nitobi ja lahjoitettua PhoneGap Apache Software Foundation (ASF):lle moottorin nimeksi on tullut Apache Cordova, jonka päälle PhoneGap rakentuu. Kirjastosta puhutaan yhä usein nimellä PhoneGap ja jopa kehitystyökirjaston internetsivut ovat PhoneGap -nimellä. [75]

PhoneGap -ohjelmistokehityksessä käytetään HTML-kieltä, CSS-kielisiä tyyli-tiedostoja ja JavaScriptejä. Käytännössä tämä siis muistuttaa kovin paljon Web-ohjelmointia. PhoneGap -ohjelmia kutsutaan enemmänkin hybridiohjelmiksi, koska ne perustuvat Web-ohjelmoinnin perinteisiin kieliin ja tyyliin, eivätkä hyödynnä käyttöjärjestelmän omaa käyttöliittymää, mutta asennetaan laitteeseen kuten normaali ohjelma. PhoneGapin avulla on helppoa luoda sama ohjelma toimimaan useassa eri alustassa vain pienin muutoksin. Viimeisin versio PhoneGap- kirjastosta on 2.9.1 ja se on julkaistu 5.11.2013. PhoneGap on julkaistu vuonna 2009 ja se voitti "People's Choice" -palkinnon vuonna 2009 Web 2.0 messuilla. [76; 77]

Koska yleensä ohjelman kehittäjälle on kannattavampaa tarjota ohjelma mahdollisimman monella eri alustalla, tuo mobiilikäyttöjärjestelmien erilaisuus ja hajanaisuus paljon haasteita ohjelmistokehittäjille. Jotta omasta ohjelmasta saadaan tehtyä suosittu, on se osattava kääntää monelle eri kielelle. Näin ollen yksinkertaisenkin ohjelman kehittäjät joutuvat tekemään saman ohjelman moneen eri kertaan. Vaikka periaatteessa kaikki ohjelmistokehitys onkin oikeastaan kahden eri pääkielen käsissä, on silti jokaiselle alustalle ohjelmointi hyvin erilaista kirjastojen ja käyttöliittymien takia.

Nykyään myös websovellusratkaisut mobiililaitteille ovat vahvassa nousussa jos sen takia, että mobiiliohjelmien pitäisi olla myös siirrettäviä alustalta toiselle. [78] Kuitenkin kaikissa mobiililaitteissa on tuki osalle web-kielistä eikä loppuja tarvita, koska ohjelmat toimivat palvelimilta verkon yli eli niin kutsuttuina pilvipalveluina. Toki näillä ratkaisuilla ei päästä yhtä tehokkaaseen tulokseen, kuin laitteiden omilla kielillä, mutta laitteiden tehojen kasvaessa se ei ole enää tärkeää. Ihmisille, jotka taitavat webohjelmoinnin, on helppoa tehdä ohjelmia, jotka toimivat lähes suoraan, tai jopa suoraan, kaikissa mobiilikäyttöjärjestelmissä. Näillä webohjelmoinnin ratkaisuilla säästetään sovellusten ylläpidossa paljon hukuttavaa aikaa. Yrityksen ei myöskään tarvitse hankkia monen eri osaamisalueen työntekijöitä, eikä maksaa samasta työstä moninkertaisesti.

PhoneGap on vain yksi esimerkki tällaisista sovelluskehyksistä. Sovelluskehyskiä on useita erilaisia ja ne koostuvat yleensä HTML5, CSS ja JavaScript kielistä. Sovelluskehukset helpottavat ohjelmoijan työtä, sillä niiden avulla ohjelmat ovat siirrettävämpiä ja ohjelmointikielisiä, joita sovelluskehyksissä käytetään, ovat yksinkertaisempia kuin mobiiliohjelmointikielisiä yleensä. Sovelluskehukset ja pilvipalvelut ovat tulleet vahvana myös tietokoneiden ohjelmistoihin ja luonnollisesti mobiilisovellukset seuraavat perässä. [78; 79; 80; 81; 82; 83; 84]

Ohjelmistokehityksessä on myös muistettava ottaa ohjelmien käytettävyys huomioon. Tämä aiheuttaa päänvaivaa etenkin, kun sovelluksia pyritään tekemään monelle eri alustalle. Eri laitteet ovat fyysisiltä mitoiltaan erikokoisia ja omaavat eri määrän painikkeita. Pelkästään Android-puhelimet omaavat erikokoisia näyttöjen resoluutioita. Vaikka kieli onkin kaikissa laitteissa sama, on näytön resoluution muutokset huomioitava ohjelmointityössä. Tästä syystä ohjelmat voidaan joutua tekemään useamman kerran samalla ohjelmointikielillä. Tablet-tietokoneissa on myös erikokoisia näyttöjä ja resoluutioita, ja ohjelmien tulisi toimia myös niillä.

Sovellukset mobiililaitteille ovat hyvin erilaisia, niitä on saatavilla aina hyötyohjelmista erilaisiin peleihin ja muihin hupiohjelmiin. Play-kaupan suosituimmat ohjelmat ovat joko pelejä, tai sosiaaliseen mediaan liittyviä sovelluksia. [85]

Valmiiden mobiilisovellusten jakelupaikka on erilaiset sovelluskaupat. Ensimmäinen maailmanlaajuinen sovelluskauppa oli Applen App Store, joka julkaistiin

vuonna 2008. Myöhemmin samana vuonna Google julkaisi oman Play-kauppansa. RIM julkaisi BlackBerry App Worldin 2009 ja samana vuonna Nokia muutti aiemmin vain Suomessa toimineen Ovi-kaupan maailmanlaajuiseksi. Vuonna 2010 Microsoft julkaisi Windows Phone Marketplacen yhdessä Windows Phone 7 -käyttöjärjestelmän kanssa. Opera Software julkaisi oman sovelluskaupan Opera Mobile Store vuoden 2011 alussa. Myös suurimmalla osalla laitevalmistajista on omat sovelluskauppansa. [86; 87]

4 Vertailua perinteisiin ohjelmointikieliin

Koska luotettavaa tutkimusta siitä, mitä ohjelmointikieliä maailmalla käytetään eniten, on niin vähän, olen päättänyt käyttää tutkimustyössäni yleisimpiä internetin hakukoneisiin perustuvia tutkimuksia. Nämä eivät ehkä anna kuvaa siitä, minkä verran yritykset käyttävät mitään kieliä. Nämä antavat silti hyvän kuvan kielten suosiosta, koska myös työssään ihmiset hakevat paljon tietoa internetistä. Toki kaavioissa on muutenkin paljon erilaisuuksia. Vuonna 2009, Flurry Analyticsin mukaan, maaliskuussa iPhone App marketissa oli vain 28000 eri sovellusta, kun joulukuussa 2009 siellä oli 160000 eri sovellusta. [88] Kuten jo aikaisemmin on todettu, iOS laitteille sovelluskehityksessä käytetään juuri Objective-C kieltä. Kun tarkastellaan ensimmäistä kaaviota (kuvio 1), ei iOS-myyntikäyrässäkään ole mitään sen kummempaa poikkeamaa tavallisesta vuoden 2009 kohdalla. Vuonna 2010 älypuhelinien maailmanlaajuinen myynti lähes kaksinkertaistui edellisvuoteen verrattuna. Kuitenkin iOS:n suhteellinen myynti ei vuonna 2010 ole myöskään saanut erikoisempaa piikkiä tilastoihin. Sen sijaan Androidin myynti on laajasti kasvanut tuona aikana. [89; 90]

Kun tarkastellaan TIOBE:n ja PyPL:n kaavioita (kuviot 5 ja 6) yhdessä, niin samanlaisuusiakin sieltä löytyy. Molemmissa kielet Python, Objective-C ja C# ovat nousussa, ja molemmissa kaavioissa C++, Perl ja Visual Basic ovat laskussa. TIOBE:n kaaviossa Javassa on paljon heittelyitä ja vuodesta 2002 Java on ollut selvässä laskussa kokoajan. Tätä ei näy PyPL-kaaviossa, jossa Java on ollut hyvin tasaisena vuodesta 2004 vuoteen 2012 asti. Vuodesta 2012 eteenpäin voi myös PyPL-kaaviossa huomata lievää laskua Javassa. Kieltämättä tämä lasku on jopa yllättävä ottaen huomioon Androidin suosion. Oletettavaa on, vaikka Androidin kehitystyö tehdään Javalla, niin kaikki ei kuitenkaan

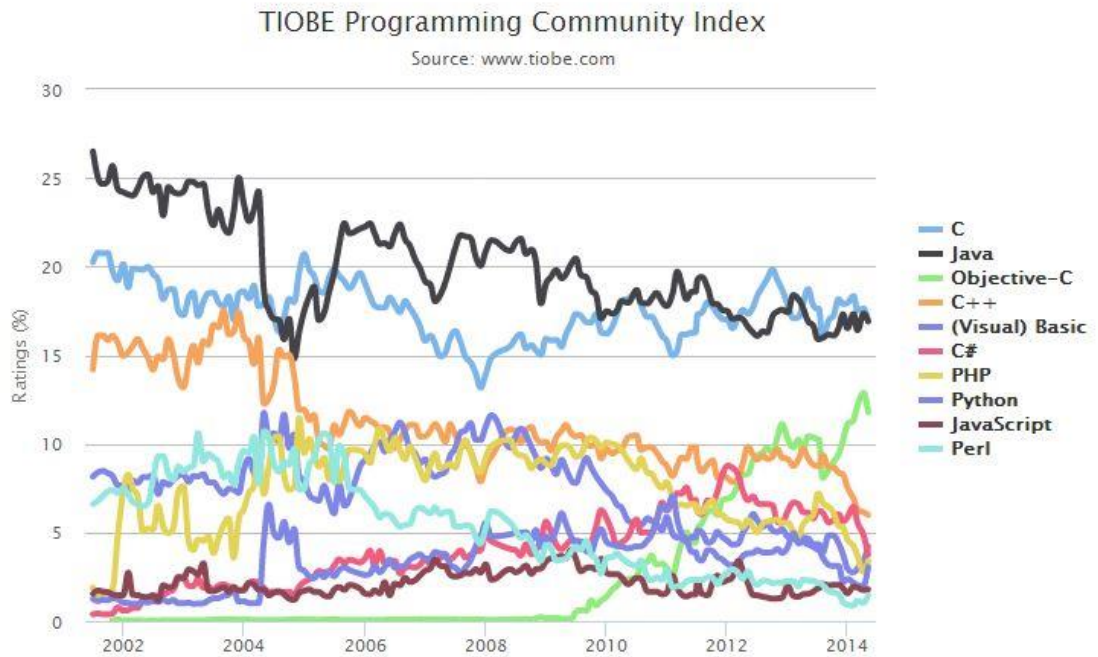
näy tuloksissa. Osa tästä erosta saattaa selittyä myös sillä, että Applen App Storessa on enemmän sovelluksia kuin Androidin Play Storessa. Inside Mobile Apps nettisivujen mukaan Androidin sovelluskaupan valikoima on laahannut jatkuvasti Applen valikoiman perässä. Tämä lienee syynä siihen, että Objective-C on nousujohteinen ja Java laskujohteinen. Nämä käyrät eivät myöskään kerro sitä, minkä verran muuta ohjelmointia Javalla on vähennetty.

Java on kaikesta helppoudestaan huolimatta paljon raskaampi kieli kuin C-pohjaiset kielet. Tämä johtuu jo kääntämisvaiheesta. Koska Java-koodia käännetään ajon aikana tämä hidastaa ajoa ja vaatii järjestelmältä enemmän tehoa. Kaikki C-pohjaiset kielet käännetään jo ohjelman käynnistyessä, mikä hidastaa laitteen käynnistymistä, mutta ohjelma itse toimii pienemmillä tehoilla ja jaksaa pyöriä kunnolla. Tämän takia nykypuhelinten käynnistäminen kestää niin paljon pidempään kuin jos verrataan vaikka Nokian 3310 mallia. Käyttöjärjestelmien monimuotoisuus ja nykypuhelinten lisäominaisuudet ovat lisänneet niin paljon koodirivejä käyttöjärjestelmiin, että käynnistäessä aikaa kuluu enemmän, koska laitteen täytyy kääntää kaikki käyttöjärjestelmän rivit. Käyttöjärjestelmät kuitenkin suurimmaksi osaksi ovat pohjimmiltaan C-kielisiä ratkaisuja, jonka päälle on luotu eri kielillä käyttöliittymiä. Koska ohjelmoijat joutuvat menemään jatkuvasti lähemmäs laitteen ydintä, jotta laitteesta voitaisiin ottaa kaikki mahdollinen voima irti, selittää se C-kielen nousua. Mitä alkeellisempi kieli, sitä lähemmäs pääsemme laitteen todellista potentiaalia ja sen tehokkaampia ohjelmia voidaan tehdä. [91]

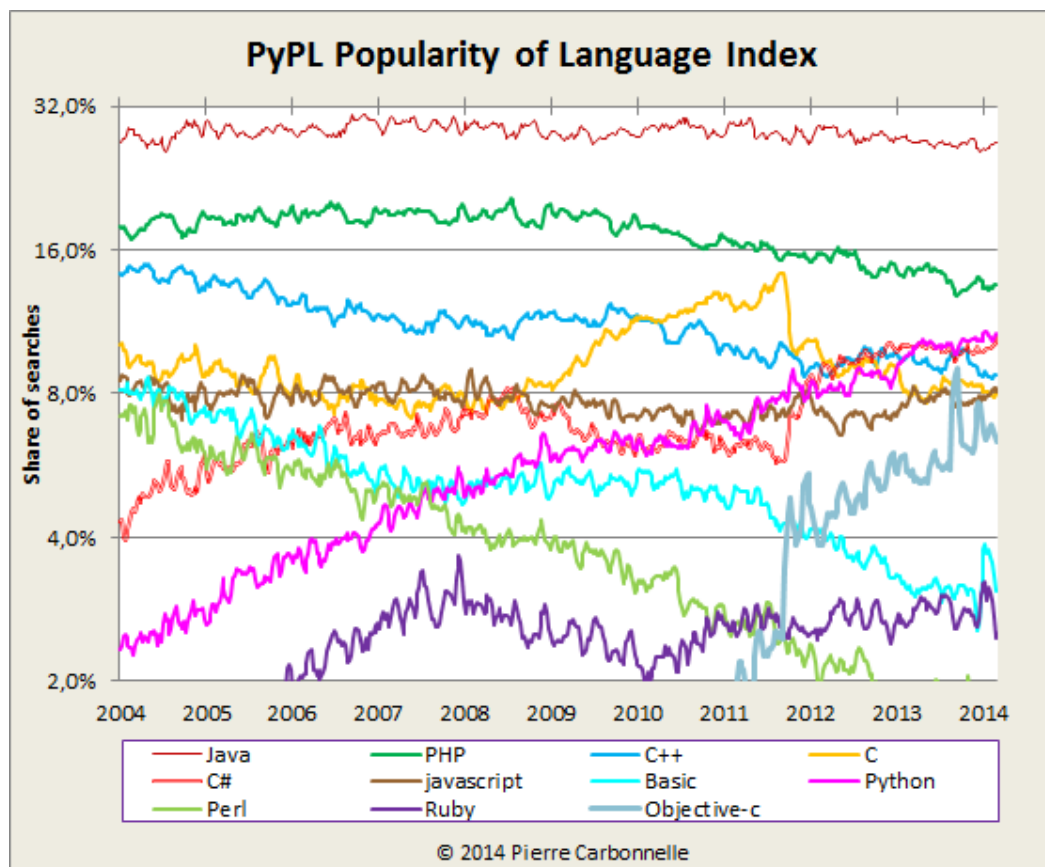
Skripti-kielten, kuten JavaScript, HTML ja PHP, lasku ajoittuu juuri sopivasti Android-puhelinten myynnin kasvuun. TIOBE:n kaaviossa PHP ja JavaScript kielet lähtevät laskuun juuri 2010 vuoden alussa. Yhtä aikaa Android-puhelinten myynti lähti räjähdysmäiseen kasvuun. PyPL kaaviossa JavaScript kielessä ei näy varsinaista laskua, mutta PHP lähtee lievään laskuun 2010 vuoden alusta.

Kun verrataan kesäkuun 2013 ja huhtikuun 2014 muutoksia TIOBE:n käyrässä, huomataan, että viimeisten kymmenen kuukauden aikana on ollut runsaasti vaihtelua. Vaikka PHP käyrä on päässyt hetkellisestä noususta jyrkkään laskuun TIOBE:n käyrässä, tätä ei näy PyPL kaaviossa, vaan sen sijaan PHP käyrän lasku on pysähtynyt. Molemmissa käyrissä JavaScript ei ole muuttunut paljoa ja voisi sanoa, että tämänkin lasku on pysähtynyt. C++ on myös laskenut

yrkästi ja C#:n vuonna 2012 alkanut laskusuhdanne on jatkunut samalla mallilla. Objective-C on notkahtanut jopa kahdeksaan prosenttiin elokuussa, mutta lähtenyt taas jyrkkään nousuun syyskuusta lähtien. Visual Basic on jatkanut vuonna 2008 alkanutta lievää laskusuhdannettaan. Javan laskusuhdanne on myös pysähtynyt.



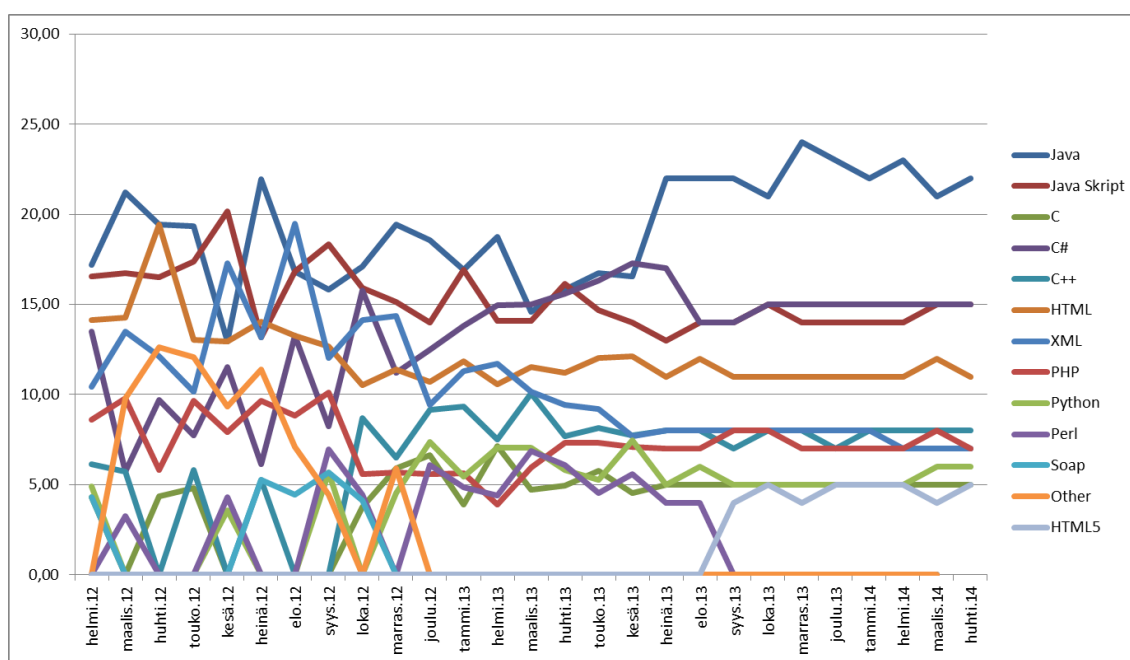
Kuvio 5: TIOBE huhtikuun 2014 indeksi[89]



Kuvio 6: PYPL huhtikuu 2014 indeksi [90]

Tammikuusta 2012 Trendy Skills nettisivulla on julkaistu, mitä ohjelmointialan työpaikkoja tietyissä maissa on ollut tarjolla. Tällä hetkellä tietoja kerätään Kreikasta, USA:sta, Britannian, Ruotsista, Espanjasta ja Saksasta. Projekti on alun perin saanut alkunsa Barzokas Vassilios:n opinnäytetyöstä ja tätä valvoo hänen entinen professorinsa. [92] Koska projekti on verraten uusi, tein tästä kuvaajan, jossa näkyy kuukausittaiset muutokset töihin vaadittavista kielistä. [93]

Kuvaajasta (kuvio 7) näkyy hyvin kuinka vaihtelevat työmarkkinat ovat olleet viimeisen puolentoista vuoden ajan. C, C# ja C++ ovat kaikki nousujohteisia ja vuoden 2013 puolella C# ja C++ ovat olleet jatkuvasti parhaan 4 joukossa. Myös aiemmin todettu skripti-kielten lasku on helposti huomattavissa käyristä. PHP, HTML ja JavaScript ovat kaikki laskujohteisia. Elokuussa 2013 nousee mukaan myös uusi HTML5 kieli. Tässä on hyvin huomattavissa mobiiliohjelmoinnin siirtyminen webohjelmoinnin puolelle. Kaikkien webohjelmointikielten käyrien lasku on pysähtynyt ja vakaantunut tasaiseksi viivaksi.



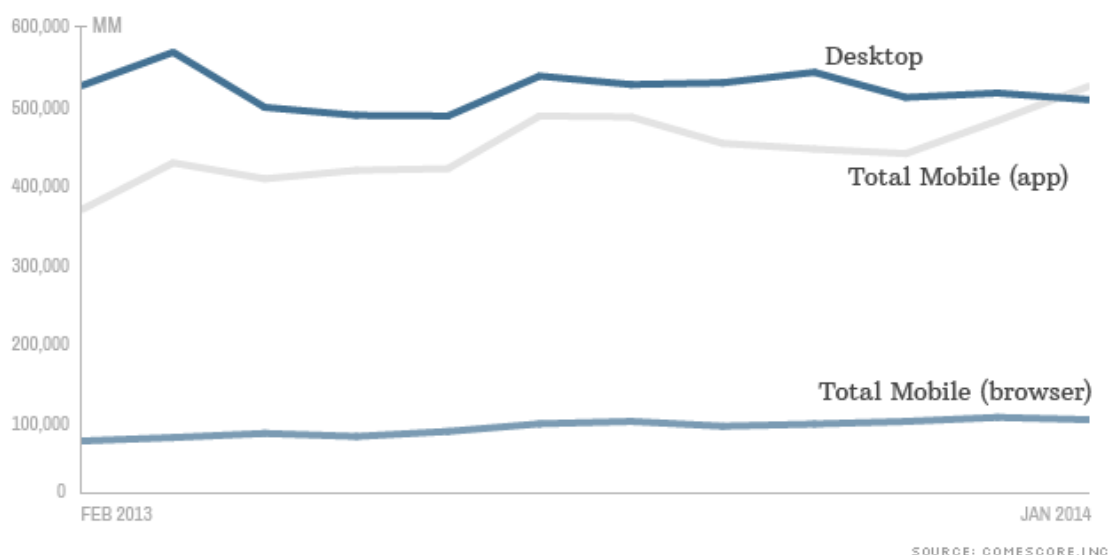
Kaavio 7: Trendy Skills 2.2012–4.2014 [93]

5 Mobiililaitteiden käyttö

Alun perin mobiililaitteet oli tarkoitettu lähinnä työkäyttöön. Laitteet olivat pieniä tietokoneita, erilaisia hakulaitteita tai henkilökohtaisia avustajia. RIM:n 957 wireless hand held saikin suuren suosion Amerikassa juuri yritysmaailmassa, jossa sillä oli helppo tarkistaa sähköpostit myös liikkeessä ollessa wireless email solutionin ansiosta. RIM:n laitteissa oli myös kalenteri, jonka pystyi synkronoimaan tietokoneen kanssa. Vasta Applen iPhone myötä tulleet uudenlaiset kosketusnäyttöpuhelimet muuttivat mobiililaitteiden kysyntää. 2000-luvulla myös tavalliset kuluttajat alkoivat kiinnostua näistä älylaitteista ja puhelimiin tulleet kalenteri, kello ja sähköpostitoiminnot alkoivat kiinnostaa yhä enemmän kuluttajia. Myös ajatus siitä, että puhelimella voisi selata internetiä, kiehtoi tavallisia kuluttajia ja erityisesti kosketusnäyttö laitteissa internetin ja sosiaalisen median käyttö kasvoi räjähdysmäisesti. Nytemmin mainonta pohjautuu pääasiassa viihdekulutukseen. Ainoana poikkeuksena Windows Phone on alkanut panostaa mainontaan juuri työn tehokkuuden lisääjänä. Applen tuotteet ovat löytäneet tiensä työelämään jo aiemmin hyvän integraationsa vuoksi. Kuitenkin Applen integraatio toimii vain Applen tuotteiden kesken. [94]

Vuonna 2010 Mary Meeker ennusti, että internetin käyttö mobiililaitteilla ohittaa tietokoneella tehtävän internetin käytön vuoden 2014 alussa. Pelkkä sovellusten avulla tapahtuva internetin käyttö ohitti tietokoneilla tapahtuvan internetin käytön USA:ssa jo vuoden 2014 tammikuussa. Kokonaisuudessaan mobiililaitteilla tapahtuva internetin käyttö ohitti jo vuoden 2013 puolella. Kuitenkaan Meeker ei tuolloin arvioinut sovellusten avulla tapahtuvaa internetin käyttöä, vaan kokonaisuuksia. Tammikuussa 2014 USA:ssa internetiä käytettiin mobiililaitteilla kokonaisuudessaan 55 %, tästä luvusta 47 % on sovellusten internet käyttöä ja 8 % internet-selailua ja tietokoneella internetiä käytettiin vain 45 %. Todellisuudessa siis internetiä on käytetty mobiililaitteilla enemmän kuin tietokoneella jo vuoden 2013 puolivälistä saakka. [95; 96]

US time spent accessing the internet by device



Kaavio 5: Internetin käyttö mobiililaitteet vs. PC [96]

Nielsen Company on tehnyt tutkimuksen ihmisten vapaa-ajankäytöstä television ja internetin ja mobiililaitteiden kesken. Tutkimuksessa on käytetty mobiililaitteissa olevia mittajia, joilla on hyvä vertailla sitä, kuinka ihmiset käyttävät niitä. Älypuhelimien käyttö on noussut valtavasti. Vuoden 2013 joulukuussa isobritannialaiset ovat käyttäneet älypuhelimiaan noin yhdeksän kertaa päivässä siinä missä alkuvuonna sama tulos oli noin viisi ja puoli kertaa. Älypuhelimien käyttö on siis kaksinkertaistunut vuodessa. [97]

Tutkimuksen mukaan ihmiset käyttävät USA:ssa, Isossa-Britanniassa ja Italiassa aikaa enemmän puhelimella kuin tietokoneella internetiä käyttäen. Italiassa puhelimen käyttö on lähes kaksinkertainen verrattuna tietokoneella tapahtuvaan internetin käyttöön. Tv on kuitenkin vielä kaikkein suosituin ajankäyttömuoto. [97]

AVERAGE TIME SPENT PER PERSON BY PLATFORM IN DECEMBER 2013

	U.S.	U.K.	Italy
Monthly TV time spent	185 hours	129 hours, 54 minutes	143 hours, 20 minutes
Monthly online time spent	26 hours, 58 minutes	29 hours, 14 minutes	18 hours, 7 minutes
Monthly mobile time spent	34 hours, 21 minutes	41 hours, 42 minutes	37 hours, 12 minutes

Source: Nielsen

Kaavio 6: Raportti vapaa-ajankäytöstä[97]

Älypuhelimilla aikaa käytetään erityisesti sovelluksiin, joista suosituimpia olivat sosiaaliseen mediaan liittyvät sovellukset. Yhdysvalloissa älypuhelimilla käytetystä ajasta 29 % on käytetty sosiaalisen median, 18 % pelien ja 15 % viihteen parissa. Japanissa luvut ovat hieman erilaiset, mutta samankaltaiset ja Isossa-Britanniassa on käymässä samoin. [97]

6 Tulevaisuus

Mobiililaitteiden suosion myötä on selvää, että mobiilikielten ja -ohjelmoinnin suosio ei ole vielä huipussaan. Mobiililaitteiden käyttö kasvaa jatkuvasti ja tablettitietokoneet valtaavat jatkuvasti kannettavien tietokoneiden jalansijaa kuluttajien käytössä. Gartnerin tutkimuksen mukaan vuonna 2013 tietokoneiden myynti on laskenut 8,4 % ja tablettien myynti noussut 53,4 %. Tablettien myynnin nousu on valtava. Tulevaisuudelta voitaneen siis olettaa, että tabletit tulevat korvaamaan osan tavallisista tietokoneista kotitalouksissa. [98]

Mihin puhelinten tulevaisuus sitten on menossa. Sosiaalinen media, eli puhekielen ilmaus some, on tällä hetkellä hyvin suuressa asemassa kaikissa älypuhelimissa. Kaikista käyttöjärjestelmistä löytyy jonkinlainen oma sovellus Face-

bookia varten ja suurimmasta osasta löytyy myös omat sovellukset Twitterille, Dropboxille ja Evernotelle. Internetin pilvipalvelut ja some ovat ottaneet yllätteen internetin käytöstä ja se hallinnee myös tulevaisuudessa. Tavallinen matkapuhelin lienee siis kuoleva tuote, joka vielä jonain päivänä katoaa. Lankapuhelimetkin ovat jo lähestulkoon korvattu Suomessa VoIP- tekniikkaan perustuvilla puhelinjärjestelmillä.

Hongkiat.com on tehnyt artikkelin siitä miltä puhelimet näyttäisivät 10 vuoden päästä. Artikkelia varten monet nykyiset puhelinvalmistajat ovat suunnitelleet omat erikoisuutensa ja ideansa kuviksi. Monet puhelimista olivat hyvin erilaisia. Kuitenkin yksi yhdistävä tekijä suurinta osaa näitä puhelimia koski. Taipuisa OLED näyttö oli suurimman osan puhelimista ”uusi ominaisuus” ulkoisesti. Monet puhelimista olivat erimuotoisia ja täysin erityyppisiä kuin tämän hetken suurimmat myyntivaltit: iso näyttö ja valtavat tehot. Kuitenkin mallit, joita artikkeli käsitteli, oli suurimmaksi osaksi pieniä, helposti mukana kannettavia ja taipuisia. Osasta pystyi jopa tekemään käsikorun. Osassa puhelimista oli helposti irrotettava hands-free laite ja todella monessa mallissa oli jonkinlainen fyysisen ja kosketusnäppäimistön muunnelma. Normaaleja QWERTY-näppäimistöjä oli myös paljon. [99]

Nokian tulevaa kehitystä on myös hyvin mielenkiintoista seurata. Vaikka Nokia on tehnyt paljon virheitä viimeisen 5 vuoden aikana, on se yhä matkapuhelinvalmistajana vertaansa vailla. Nokiolla ei varsinaisesti ollut enää mitään omaa tuotantoa vaan puhelimet tulivat alihankintana alusta loppuun. Nokia vain kokosi ne ja löi oman tarransa päällimmäiseksi. Toki Nokia suunnitteli puhelinten ulkomuodon ja uusin idea tuoda edullisia Windows Phoneja markkinoille löi hyvinkin läpi kuluttajissa. Mutta kuitenkin ihmetyttää, miksi käyttöjärjestelmänä ylipäättään päädyttiin Windows Phoneen. Nokiolla olisi kuitenkin ollut omia käyttöjärjestelmiä kaksikin erilaista mistä valita. Olisihan se tullut pitemmällä kaavalla halvemmaksi valita toinen näistä ja jatkaa sen kehitystä. Aiempi riitely kahden käyttöjärjestelmän välillä on totta kai jättänyt jälkensä tähän, eikä Elop nähnyt muuta vaihtoehtoa kuin jättää molemmat käyttöjärjestelmät. [43; 100; 101]

Nokian tuomat Nokia X -perheen puhelimet ovat myös mielenkiintoinen vastus Android-puhelimille, ja aika näyttää, miten kuluttajat ottavat nämä vastaan. Kii-

nassa ja Intiassa puhelimet ovat myyneet nopeasti julkaisupäivänä loppuun ja odotukset tulevasta on hyvät.

Elop sopi Nokian matkapuhelinvalmistuksesta ja osasta patentteja ja karttapalveluita kaupat Microsoftin kanssa syyskuussa 2013. Kuitenkin kauppa oli jonkun aikaa hieman epäselvä, sillä siihen kuuluvien lisenssien tulevasta hinnoista oltiin Aasian suunnalla huolissaan ja Nokialle tuli verokiistoja Intian kanssa. Kaupat varmistuivat huhtikuussa 2014 ja Nokia puhelimet siirtyivät Microsoftille toukuu-kuun 2014 aikana. [102; 103; 104]

Verkkotulostus mobiililaitteista on myös varmasti yksi tulevaisuuden osa-alue. Nykyisin, kun puhelinten kamerat ovat kokoajan parempia, tavalliset taskukamerat alkavat jäädä historiaan. Näin ollen suurin osa tulostinvalmistajista on tuonut myös mobiililaitteille tulostamisen mahdolliseksi sekä lähi- että ulkoverkosta. Tabletit valtaavat jalansijaa myös työelämässä ja erinäiset dokumentit ja muut tiedostot, joita tableteilla tehdään, on kätevä saada tulostettua.

Apple inc. entinen toimitusjohtaja Steve Jobs piti yrityksen kaikkia naruja hallussaan päästyään toimitusjohtajaksi. Jobsin kuoltua lokakuussa 2011 on Applen paikka markkinoilla ollut hieman epävakaampi. Applen uusi toimitusjohtaja Tim Cook onkin päättänyt tuoda markkinoille useampia ja edullisempia iPhoneen malleja. Kuitenkin kuluttajien keskuudessa on huomattu, että Applen tuotteet eivät ole enää yhtä vakaasti toimivia kuin ennen. Uuteen käyttöjärjestelmään on tullut vikoja ja puutteita. Jobs tunnettiin tämän tiukasta linjasta laadun suhteen. Myös iPad tablettitietokoneesta on tullut pienempi ja edullisempi versio iPad Mini. [105; 106; 107; 108]

Applen tulevaisuuden markkinaosuus on vain arvailtavissa varsinkin nyt, kun Microsoft osti Nokian puhelimet ja aikoo niillä valloittaa Amerikan markkinat. Windows Phonen Marketplacen sovellustarjonta laahaa selkeästi muita kauppia jäljessä. Se voi koitua suureksi esteeksi maailmanvalloituksessa. [109]

BlackBerry'n 2010 alkanut lasku on jatkunut vakavana ja puheet yrityksen myynnistä ovat myös ilmoilla. On siis todennäköistä että Blackberry ei enää tästä suosta nouse ainakaan itsenäisenä yrityksenä, jos ollenkaan. Se, minne BlackBerry'n tietotaito menee, onkin mielenkiintoista seurata.

Lähitulevaisuudessa markkinaosuudet tuskin muuttuvat, mutta 10 vuoden päästä voi olla tapahtunut mitä vain. Kuten Nokian tuhosta nähdään, markkinajohtajuus ei ole ikinä taattua, vaan on pysyttävä aallon harjalla myös uusissa trendeissä.

Mobiiliohjelmoinnissa tulevaisuuden sana on siirrettävyys. Sovellusten huono siirrettävyys käyttöjärjestelmästä toiseen on este tälle ja sitä ollaan poistamassa verkkopohjaisilla sovelluskehysillä. HTML5 onkin tuonut hyviä ratkaisuja tämän poistamiseen. Sencha Inc. on kehittänyt vuodesta 2008 uudenlaista HTML5 ja JavaScript kieliin perustuvaa sovelluskehystä, jonka avulla voi tehdä ohjelmia tietokoneista aina mobiililaitteisiin käyttöjärjestelmästä riippumatta. Tämän kaltaisia sovelluskehyskiä on useita ja niistä valitseminen on vaikeaa. Valintaan usein vaikuttavat myös sovelluskehityksen tarkoitukset. Pelisovellustenkehitykseen on erikoistuneita sovelluskehyskiä ja yleiseen sovelluskehitykseen on omansa. Usein HTML5 kielen kanssa apuna toimii myös jQuery-sovelluskehyski. Myös erilaisia CSS-tiedostoratkaisuja on useita. Näitä on tarkoitus käyttää runkona ohjelmille ja sen jälkeen tehdä itse omalla tyylillä ja jonkun muun sovelluskehyskien avulla ohjelmia helposti, kun ulkonäköseikat on hoidettu pois alta. [110]

7 Tulokset

Mobiiliohjelmoinnin osuutta kaikesta ohjelmoinnista on vaikea määrittää, sillä ilmaisia tutkimustuloksia ei löytynyt. Ohjelmointityön erittelyn kannalta peruskäytöt eivät anna kunnollista statistiikkaa, koska mobiiliohjelmointi tehdään pääosin samoilla kielillä kuin kaikki muukin ohjelmointi, mutta erillisiä kirjastoja käyttäen. Näin ollen, osa mobiililaitteille tehtävästä ohjelmoinnista haetaan pääkielenä ja osa mobiilikirjastojen avulla.

Kuvaajista näkyy hyvin, kuinka C-kielen muunnokset ovat olleet nousujohteisia. Erityisesti Objective-C nousu ajoittuu juuri iPhoneen markkinoille tuloon. Scriptikielten lasku viittaa taas selkeään internetohjelmoinnin laskuun. Lasku ajoittuu juuri sopivasti älypuhelin buumin alkuun. Java-kielen lasku on yllättävä, sillä Android-ohjelmointi perustuu Javaan. Kuitenkaan näistä ei voi tarkasti tietää mikä prosentti osuus on tullut muusta ohjelmoinnista ja mikä juuri mobiiliohjel-

moinnista. Myös Mobiilipuolen siirtyminen webohjelmoinnin pariin näkyy toistaiseksi huonosti käyrissä. Objective C:n nousu on hidastunut ja webohjelmointikielten käyrien alamäki on kuitenkin pysähtynyt.

Mobiililaitteiden vahva nousu ja erityisesti mobiilisovellusten tärkeys on hyvin nähtävissä tulevaisuuden tärkeänä osana. Ihmiset siirtyvät jatkuvasti enenevässä määrin tietokoneilta mobiililaitteiden käyttäjiksi ja tämä lisää jatkuvaa tarvetta uusille sovelluksille.

8 Pohdinta

Olen opiskellut Android, Qt, Windows Phone ja J2ME ohjelmointia koulussa. Kielten erilaisuuden näen suurena haasteena mobiiliohjelmoinnin kannalta. Vaikka kaikille eri alustoille tulee erilaiset käyttöjärjestelmät ja –liittymät, on ohjelmointi silti eri alustoille on yhtä aikaa helppoa ja vaikeaa. J2ME koodia voi jopa osittain suoraan kopioida Android koodiin ja se toimii. Valitettavasti J2ME kieltä käytetään enää harvoin samantyyppisissä laitteissa Androidin kanssa. Perusrakenteet kaikissa ohjelmointikielissä on suurin piirtein samat ja näin ollen helpoissa ja lyhyissä ohjelmissa kääntäminen kieleltä toiselle ei tuota suuria vaikeuksia. Jokainen kieli on silti hallittava. Vaativimmat ohjelmat ovat tietysti lukunsa erikseen. Tietysti vaihtoehtona on aina käyttää webohjelmointiin perustuvia sovelluskehysjä, jotka helpottavat siirrettävyyttä huomattavasti.

Mobiilipuolen historiaa tutkiessa yllätti sen laajuus. 1980-luvulla tehdyt koneet olivat siis vain esiasteita nykyisten kannettavien tietokoneiden ja mobiililaitteiden osalta. Heittelyt tuotteiden myynnissä ei tullut yllätyksenä, mutta syyt siihen tulivat. Markkinat ovat todella ailahtelevia ja kuluttajat ostaa paljon ihan vaan mainonnan ansiosta. Mobiililaitteista on myös saatu nopeasti vanhenevia ja kulutussykli on hyvin lyhyt. Monesti laite saattaa päätyä jopa roskiin kauan ennen sen todellista vanhenemista, koska laitevalmistajat tuovat koko ajan uusia ja parempia malleja markkinoille.

Mobiilipuolen monimuotoisuus tuokin mieleen sen, miksi tietokoneille ei ole kuin kolme varteen otettavaa käyttöjärjestelmä vaihtoehtoa. Tietokoneiden käyttöjärjestelmät kun ovat huomattavasti vanhempia. Tuleeko tässä mobiilikäyttöjärjestelmäviidakosta myös joskus samanlainen kahden kilpailevan valtin taistelu?

Eihän pelikonsoleitakaan ole kuin kolme kuuluisaa, jotka peittävät pyrkyrit alleen. Vaikka tietokone- ja pelikonsolimaailmassa Microsoftilla menee hyvin, on yllättävää nähdä, että se ei päde mobiililaitteiden osalta.

Työtä voisi kehittää hankkimalla sponsoreita tutkintaan ja saamalla näin tarkemmat tulokset useista eri paikoista. Kaikki tarkat tutkimustulokset ovat maksullisia ja ilman niitä on luotettava vain tutkimuslaitosten artikkeleihin. Myös tutkimustulosten ja tietojen keräys pitemmältä aikaväliltä parantaisi tutkimuksen tuloksia.

Lähteet

1. PsionWiki. Psion Devices. Joulukuu 2008
<http://psionwiki.wikidot.com/psion-hardware> [19.6.2013]
2. Apple Inc. Apple Reinvents the Phone with iPhone. 9.1.2007.
<https://www.apple.com/pr/library/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone.html> [15.5.2014]
3. Polsson, Ken. Chronology of Handheld Computers. 18.2.2013.
<http://handhelddtimeline.info/> [19.6.2013]
4. Oldcomputers. Newton MessagePad - 1993 By Apple Computer. 2013.
<http://oldcomputers.net/apple-newton.html> [19.6.2013]
5. Oldcomputers. Atari Portfolio. 2013.
<http://oldcomputers.net/portfolio.html> [19.6.2013]
6. Saunders, Gareth. EPOC SDK: software development kits. 2011.
<http://www.garethjmsaunders.co.uk/psion/emulator32.html> [14.5.2014]
7. Saunders, Gareth. Programming: SIBO(EPOC 16) programming. 2011.
http://www.garethjmsaunders.co.uk/psion/programming16_opl.html [14.5.2014]
8. Edwards, Leigh. Programming Psion Computers. 1999.
<http://old-organizers.com/Manuals/Psion/ProgrammingPsionComputers.pdf>
[14.5.2014]
9. Poncet, Eric. Palm Tutorial. 2000.
<http://mobile.eric-poncet.com/palm/tutorial.html> [15.5.2014]
10. Wikibooks Programming for Palm OS/SuperWaba. 2.6.2009.
http://en.wikibooks.org/wiki/Programming_for_Palm_OS/SuperWaba [15.5.2014]
11. Mobileinfocenter. Palm OS. 2013.
<http://www.palminfocenter.com/palm-os/> [18.6.2013]
12. Mobileinfocenter. Palm Pilot 1000 Retrospective. 2013.
<http://www.palminfocenter.com/news/8493/pilot-1000-retrospective/> [18.6.2013]
13. BlackBerry. RIM history: introduction. 2014.
http://www.blackberry.com/select/get_the_facts/pdfs/rim/rim_history.pdf
[14.5.2014]
14. The Telegraph. BlackBerry timeline: from RIM to RIP? 12.8.2013.

<http://www.telegraph.co.uk/technology/blackberry/10237847/BlackBerry-timeline-from-RIM-to-RIP.html>[14.5.2014]

15. Microsoft. Microsoft Announces Broad Availability of Handheld PCs With Windows CE. 19.11.1996.

<http://www.microsoft.com/en-us/news/press/1996/Nov96/wincepr.aspx> [18.6.2013]

16. Wireless Developer Network. Visual C++ Programming for Windows CE. 2010.

<http://www.wirelessdevnet.com/channels/pda/training/vcce.html> [14.5.2014]

17. NorthWestern University. Windows CE Programming For Pocket PC In A Nutshell. 2003.

<http://cs.northwestern.edu/~pdinda/rtclass/windows.pdf> [14.5.2014]

18. Salon. Wireless warrior. 15.5.2000.

http://www.salon.com/2000/05/15/colly_myers/ [Luettu 19.6.2013]

19. All About Symbian. The History of Symbians Secret. 12.3.2012.

http://www.allaboutsymbian.com/features/item/14405_The_History_of_Symbians_Secret.php [15.5.2014]

20. Mashable. Nokia acquires Symbian. 24.6.2008.

<http://mashable.com/2008/06/24/nokia-acquires-symbian/> [15.5.2014]

21. BGR Media. Throwback Thursday: Kyocera 6035, Verizon's first smartphone. 23.6.2011.

<http://bgr.com/2011/06/23/throwback-thursday-kyocera-6035-verizons-first-smartphone/> [18.6.2013]

22. Microsoft. Microsoft Rings in Pocket PC Phone Edition. 19.2.2002.

<http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2002/feb02/02-19PhoneEditionPR.aspx> [15.5.2014]

23. Nokia Oyj. A new product category - The Nokia 770 Internet Tablet Starts Shipping. 7.11.2005.

<http://press.nokia.com/2005/11/07/a-new-product-category-the-nokia-770-internet-tablet-starts-shipping/> [18.6.2013]

24. NokiaOyj. The Nokia N9: a unique all-screen smartphone.

<http://press.nokia.com/2011/06/21/the-nokia-n9-a-unique-all-screen-smartphone/> [8.7.2013]

25. NokiaOyj. A new product category - The Nokia 770 Internet Tablet Starts Shipping. 7.11.2005.

<http://press.nokia.com/2005/11/07/a-new-product-category-the-nokia-770-internet-tablet-starts-shipping/> [18.6.2013]

26. Mobiili.fi. Jolla mega-arvostelussa – tällainen se oikeasti on. 2013.
<http://mobiili.fi/2013/12/10/jolla-sailfish-arvostelu/> [15.5.2014]

27. Sailfish. SDK Overview. 2014.
<https://sailfishos.org/develop-overview-article.html> [15.5.2014]

28. Apple Inc. Apple Launches iPad. 27.1.2010.
<http://www.apple.com/pr/library/2010/01/27Apple-Launches-iPad.html> [15.5.2014]

29. Business Wire. T-Mobile Launches the Highly Anticipated T-Mobile G1. 22.10.2008.
http://www.businesswire.com/portal/site/home/permalink/?ndmViewId=news_view&newsId=20081022005446&newsLang=en [2.7.2013]

30. Tech crunch. Breaking: Google announces Android and Open Handset Alliance. 11.5.2007.
<http://techcrunch.com/2007/11/05/breaking-google-announces-android-and-open-handset-alliance/> [15.5.2014]

31. CNN Money. HP to buy Palm for \$1.2 billion. 29.4.2010.
http://money.cnn.com/2010/04/28/technology/hp_palm/index.htm?iid=EL
[8.7.2013]

32. CNN Money. HP sells off the last scraps of Palm: webOS. 25.2.2013.
<http://money.cnn.com/2013/02/25/technology/hp-sells-webos-lg/index.html>
[8.7.2013]

33. Samsung. Samsung unveils new smartphone platform "bada". 8.12.2009.
<http://bada.com/pressrelease/samsung-unveils-new-smartphone-platform-bada.html>
[8.7.2013]

34. Samsung. Launch of Samsung Wave. 14.2.2010.
<http://bada.com/pressrelease/launch-of-samsung-wave.html> [8.7.2013]

35. Microsoft. Microsoft Unveils Windows Phone 7 Series. 15.2.2010.
<http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2010/feb10/02-15MWC10PR.aspx>
[8.7.2013]

36. Ars technica. Mozilla eyes mobile OS landscape with new Boot to Gecko project. 26.7.2011.
<http://arstechnica.com/information-technology/2011/07/mozilla-eyes-mobile-os-landscape-with-new-boot-to-gecko-project/> [9.7.2013]

37. Mozilla Blog. Mozilla and partners prepare to launch first Firefox OS smartphones. 1.7.2013
<http://blog.mozilla.org/blog/2013/07/01/mozilla-and-partners-prepare-to-launch-first-firefox-os-smartphones/> [9.7.2013]
38. Mozilla. Smartphones. 2014.
<http://www.mozilla.org/en-US/firefox/os/devices/> [15.5.2014]
39. Extreme Tech. Before Ubuntu Phone OS: The checkered history of open source phones. 8.1.2013
http://www.extremetech.com/mobile/144995-before-ubuntu-phone-os-the-checkered-history-of-open-source-phones#disqus_thread [9.7.2013]
40. Canonical Ltd. Ubuntu for Android. 2013.
<http://www.ubuntu.com/phone/ubuntu-for-android> [9.7.2013]
41. Canonical Ltd. Ubuntu for Android: features. 2013.
<http://www.ubuntu.com/phone/ubuntu-for-android/features> [9.7.2013]
42. The Verge. Ubuntu phone OS announced, first devices shipping in early 2014. 2.1.2013.
<http://www.theverge.com/2013/1/2/3827922/ubuntu-phone-os-announcement> [Luettu 9.7.2013]
43. Taskumuro. Nokia MeeGon tarina. 10.10.2012.
<http://taskumuro.com/artikkelit/nokia-meegon-tarina> [9.7.2013]
44. Nokia Oyj. Nokia Asha 501: uuden sukupolven älypuhelin. 9.5.2013.
<http://aani.nokia.fi/2013/05/09/nokia-asha-501-uuden-sukupolven-alypuhelin/> [15.5.2014]
45. mBnet. Nokian Asha nyt myös käyttöjärjestelmä. 10.5.2013.
http://www.mbnet.fi/artikkeli/ajankohtaiset/ajassa/nokian_asha_on_nyt_myos_kayttajarjestelma [15.5.2014]
46. Nokia Oyj. Nokia connects the next billion with affordable smartphones. 24.2.2014.
<http://company.nokia.com/en/news/press-releases/2014/02/24/nokia-connects-the-next-billion-with-affordable-smartphones> [15.5.2014]
47. Nokia Oyj. Java App Development. 2014.
<http://developer.nokia.com/asha/java> [15.5.2014]
48. Nokia Oyj. Web App Development. 2014.
<http://developer.nokia.com/asha/web> [15.5.2014]

49. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Declined 1.7 Percent in 2012. 13.2.2013.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2335616> [15.5.2014]
50. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Soared in Fourth Quarter of 2011 With 47 Percent Growth. 2.2012.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/1924314> [15.5.2014]
51. GartnerInc. Gartner Says Worldwide Mobile Device Sales to End Users Reached 1.6 Billion Units in 2010; Smartphone Sales Grew 72 Percent in 2010. 2.2011
<http://www.gartner.com/newsroom/id/1543014> [15.5.2014]
52. IDC. Android Marks Fourth Anniversary Since Launch with 75.0% Market Share in Third Quarter, According to IDC. 1.8.2012
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23771812> [15.5.2014]
53. IDC. Worldwide Tablet Market Surges Ahead on Strong First Quarter Sales, Says IDC. 1.3.2013.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24093213> [15.5.2014]
54. Canalys. Google's Android becomes the world's leading smart phone platform. 31.1.2011.
<http://www.canalys.com/newsroom/google%E2%80%99s-android-becomes-world%E2%80%99s-leading-smart-phone-platform> [15.5.2014]
55. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 16 Per Cent in Second Quarter of 2008. 8.9.2008
<http://www.gartner.com/newsroom/id/754112> [15.5.2014]
56. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Reached Its Lowest Growth Rate With 11.5 Per Cent Increase in Third Quarter of 2008. 4.12.2008
<http://www.gartner.com/newsroom/id/827912> [15.5.2014]
57. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Reached Its Lowest Growth Rate With 3.7 Per Cent Increase in Fourth Quarter of 2008. 11.3.2009.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/910112> [15.5.2014]
58. Statista. Global smartphone OS market share held by RIM (BlackBerry) from 1st quarter 2007 to 1st quarter 2013. 2014
<http://www.statista.com/statistics/12863/rims-smartphone-market-share-since-2007/> [15.5.2014]
59. IDC. Android and iOS Combine for 92.3 % of All Smartphone Operating System Shipments in the First Quarter While Windows Phone Leapfrogs BlackBerry, According to IDC. 16.3.2013.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24108913> [15.5.2014]

60. IDC. Worldwide Tablet Market Surges Ahead on Strong First Quarter Sales, Says IDC. 1.3.2013.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24093213> [15.5.2014]
61. IDC. Android Pushes Past 80% Market Share While Windows Phone Shipments Leap 156.0% Year Over Year in the Third Quarter, According to IDC. 12.12.2013.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24442013> [15.5.2014]
62. IDC. Apple Cedes Market Share in Smartphone Operating System Market as Android Surges and Windows Phone Gains, According to IDC. 7.9.2013.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24257413> [15.5.2014]
63. IDC. Android and iOS Continue to Dominate the Worldwide Smartphone Market with Android Shipments Just Shy of 800 Million in 2013, According to IDC. 12.2.2014.
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24676414> [15.5.2014]
64. Jetcube. PSP Development with Eclipse. 2014
<http://www.jetdrone.com/static/articles/pspeclipse.pdf> [15.5.2014]
65. Amero, Jaedaren. Introduction to Nintendo DS Programming. 2006-2008.
<http://static.patater.com/files/projects/manual/manual.html#id2612503> [15.5.2014]
66. IDC. Android Rises, Symbian^{^3} and Windows Phone 7 Launch as Worldwide Smartphone Shipments Increase 87.2% Year Over Year, According to IDC. 7.2.2011.
<http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22689111>
[11.7.2013]
67. IDC. Strong Demand for Smartphones and Heated Vendor Competition Characterize the Worldwide Mobile Phone Market at the End of 2012, IDC Says. 24.1.2013.
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23916413> [11.7.2013]
68. IDC. Mobile Phone Market Grows 17.9% in Fourth Quarter, According to IDC. 28.1.2011.
<http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22679411>
[11.7.2013]
69. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 6 Per Cent in 2008, But Sales Declined 5 Per Cent in the Fourth Quarter. 2.3.2009.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/904729> [11.7.2013]
7. Gartner Inc. Gartner Says Annual Smartphone Sales Surpassed Sales of Feature Phones for the First Time in 2013. 13.2.2014.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2665715> [14.5.2014]
71. Apple inc. Apple Developer Program Enrollment. 2014.

<https://developer.apple.com/programs/start/ios/> [5.6.2013]

72. IDC. Android and iOS Combine for 92.3% of All Smartphone Operating System Shipments in the First Quarter While Windows Phone Leapfrogs BlackBerry, According to IDC. 16.5. 2013.

<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24108913> [5.6.2013]

73. IDC. Worldwide Tablet Market Surges Ahead on Strong First Quarter Sales, Says IDC. 1.3.2013.

<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24093213> [6.6.2013]

74. Gigantti. Matkapuhelimet. 2014.

http://www.gigantti.fi/catalog/puhelimet-ja-gps/fi_matkapuhelimet/matkapuhelimet [15.5.2014]

75. PhoneGap. PhoneGap, Cordova, and what's in a name? 19.3.2012.

<http://phonegap.com/2012/03/19/phonegap-cordova-and-what%E2%80%99s-in-a-name/> [7.6.2013]

76. Lunny, Andrew. PhoneGap Beginner's Guide. 2011.

http://books.google.fi/books?id=ZliyePSgxW4C&printsec=frontcover&hl=fi&source=gb_s_ViewAPI#v=onepage&q&f=true [7.6.2013]

77. Readwrite. PhoneGap: People's Choice Winner at Web 2.0 Expo Launch Pad. 2.4.2009.

http://readwrite.com/2009/04/02/phone_gap_todays_peoples_choice_winner_at_launch_p [7.6.2013]

78. Onbile. Most commonly used programming languages for mobile applications. 3.8.2012.

<http://www.onbile.com/info/most-commonly-used-programming-languages-for-mobile-applications/> [1.8.2013]

79. Sencha. Sencha Documentation. 2014.

<http://docs.sencha.com/> [16.5.2014]

80. Telerik. Kendo UI. 2014.

<http://www.telerik.com/kendo-ui> [15.5.2014]

81. Adobe Inc. Mobile App Development. 2014.

<http://www.adobe.com/devnet/devices/samples.html> [15.5.2014]

82. The JQuery Project. jQuery mobile framework. 2011.

<http://demos.jquerymobile.com/1.0b1/> [15.5.2014]

83. Unity Technologies. Unity for mobile. 2014.

<http://unity3d.com/unity/multiplatform> [15.5.2014]

84. Appcelerator. Titanium SDK. 2014.

<http://www.appcelerator.com/titanium/titanium-sdk/> [15.5.2014]

85. Google. Suosituimmat. 2014.

<https://play.google.com/store/apps/top> [15.5.2014]

86. Räihä, Kaarlo. Opera Mobile Store – sovelluskauppa avattiin. 8.3.2011.

http://www.puhelinvertailu.com/uutiset/2011/03/08/opera_mobile_store_-_sovelluskauppa_avattiin [15.5.2014]

87. Viktor, ShoutEm. Infographic – The History of Mobile App Stores. 7.2.2012.

<http://blog.shoutem.com/wp-content/uploads/2011/09/mobile-app-stores-history.jpg> [15.5.2014]

88. Flurry. iOS & Android Apps Challenged by Traffic Acquisition Not Discovery.

31.10.2011.

<http://blog.flurry.com/?Tag=App%20Store> [11.7.2013]

89. TIOBE. TIOBE Programming Community Index for May 2014. 6.2013.

<http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html> [11.5.2014]

90. pyDataLog. May headline : PHP continues to lose ground. 6.2013.

<https://sites.google.com/site/pydatalog/pypl/PyPL-Popularity-of-Programming-Language> [11.5.2014]

91. Dr.Dopps. The Rise and Fall of Programming Languages in 2011. 10.1.2012.

<http://www.drdoobs.com/mobile/the-rise-and-fall-of-programming-languag/232400093> [15.5.2014]

92. Trendy Skills. About Trendy Skills. 2013.

<http://trendyskills.com/index.php/about> [6.8.2013]

93. Trendy Skills. 2013.

<http://trendyskills.com/>[15.5.2014]

94. CBS interactive Inc. BlackBerry Wireless Handheld 950 - handheld - AT&T. 6.3.2000.

<http://www.cnet.com/products/blackberry-wireless-handheld-950-handheld-at-t/> [15.5.2014]

95. Mateus, Kim. Web Usage Prediction: When Mobile and Desktop Collide. 11.3.2011.

<http://www.mequoda.com/articles/digital-magazine-publishing/web-usage-prediction-when-mobile-and-desktop-collide/> [15.5.2014]

96. CNN Money. 28.2.2014. Mobile apps overtake PC Internet usage in U.S.

<http://money.cnn.com/2014/02/28/technology/mobile/mobile-apps-internet/>
[15.5.2014]

97. Nielsen Company. How smartphones are changing consumers' daily routines around the globe. 24.2.2014.

<http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2014/how-smartphones-are-changing-consumers-daily-routines-around-the-globe.html> [15.5.2014]

98. Gartner Inc. Gartner Says Worldwide PC, Tablet and Mobile Phone Shipments to Grow 4.5 Percent in 2013 as Lower-Priced Devices Drive Growth. 21.10.2013.

<http://www.gartner.com/newsroom/id/2610015> [15.5.2014]

99. Hongkiat.com. 30 Futuristic Phones We Wish Were Real. 2010

<http://www.hongkiat.com/blog/30-futuristic-phones-we-wish-were-real/> [15.5.2014]

100. Kauppalehti. "Microsoft-kauppa tahraasi Nokian tuotemerkin". 2014.

<http://www.kauppalehti.fi/etusivu/microsoft-kauppa+tahraasi+nokian+tuotemerkin/201401611815> [20.3.2014]

101. Forbes. Just How Much Brand Damage Is Microsoft Doing To Nokia? 2014.

<http://www.forbes.com/sites/terokuitinen/2014/01/23/just-how-much-brand-damage-is-microsoft-doing-to-nokia/> [15.5.2014]

102. Nokia. Microsoft ostaa Nokian Devices & Services -liiketoiminnan, lisensoi Nokian patentteja ja karttapalveluita. 3.9.2013.

<http://press.nokia.fi/2013/09/03/microsoft-ostaa-nokian-devices-services-liiketoiminnan-lisensoi-nokian-patentteja-ja-karttapalveluita/#sthash.IxLQCheF.dpuf>
[15.5.2014]

103. Aamulehti. Bloomberg: Nokian Microsoft-kaupat eivät olekaan varma juttu – Kiinalaiset jarruna. 27.12.2013.

<http://www.aamulehti.fi/Talous/1194863078086/artikkeli/bloomberg+nokian+microsoft-kaupat+eivat+olekaan+varma+juttu+kiinalaiset+jarruna.html> [15.5.2014]

104. Savonsanomat. Nokian Microsoft-kauppa valmis. 25.4.2014.

<http://www.savonsanomat.fi/uutiset/talous/nokian-microsoft-kauppa-valmis/1806787> [15.5.2014]

105. Moiescot, Romain. Timeline. 2014.

<http://allaboutstevejobs.com/bio/timeline.php> [15.5.2014]

106. Apple Inc. Executive profiles. 2014.

<http://www.apple.com/pr/bios/> [15.5.2014]

107. Apple Inc. Apple Introduces iPad mini. 23.10.2012.

<http://www.apple.com/pr/library/2012/10/23Apple-Introduces-iPad-mini.html>
[15.5.2014]

108. Apple Inc. iPhone 5s & iPhone 5c Arrive on Friday, September 20. 16.9.2013.
<https://www.apple.com/pr/library/2013/09/16iPhone-5s-iPhone-5c-Arrive-on-Friday-September-20.html> [15.5.2014]

109. WindowsPhoneApplist. Windows Phone Marketplace Statistics. 15.5.2014.
<http://www.windowsphoneapplist.com/en/stats/> [15.5.2014]

110. Gartner Inc. Gartner Says by 2016, More Than 50 Percent of Mobile Apps Deployed Will be Hybrid. 4.2.2013.
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2324917> [15.5.2014]