

Lasse Koppeli

Mainonnan uudet interaktiiviset teknologiat

Digitaalinen ulkomainonta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestinnän koulutusohjelma

Opinnäytetyö

22.11.2013

Tekijä(t) Otsikko	Lasse Koppeli Mainonnan uudet interaktiiviset teknologiat
Sivumäärä Aika	39 sivua 22.11.2013
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Viestinnän koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Digitaalinen viestintä
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Pauli Laine
<p>Tässä opinnäytetyössä tutustutaan ulkomainonnan uusiin interaktiivisiin teknologioihin. Tarkoituksena on käydä läpi tekniikkaa, ohjelmointia sekä käytössä olevia laitteita ja niiden mahdollisuuksia. Tämä työ on lähtöisin kirjoittajan kiinnostuksesta mainontaan, ja sen uuteen interaktiiviseen puoleen.</p> <p>Opinnäytetyö toteutetaan rakentamalla perusta, jonka aikana käydään läpi yleisimpiä syöttö- ja tulostuslaitteita. Sen jälkeen keskitytään laitteiden ja sensoreiden yhteiskäytön mahdollistaviin ohjelmointikieliin sekä Arduino-tietokoneeseen ja ohjelmointiympäristöön. Arduinoon tutustutaan käytännön kokemusten kautta. Työssä käydään läpi olemassa olevaa tekniikkaa hyödyntäviä ulkomainonnan laitteita sekä tutustutaan interaktiivisen ulkomainonnan tulevaisuuden mahdollisuuksiin. Lopuksi kirjoittaja käy läpi olemassa olevien tekniikoiden tarjoamia mahdollisuuksia omasta näkökulmastaan.</p> <p>Kirjoittajan tarkoituksena on antaa silmäys digitaalisen ulkomainonnan osa-alueeseen, jossa kuluttaja on interaktiossa mainoksen kanssa. Työ sopii digitaalisesta ulkomainonnasta ja fyysisestä tietojenkäsittelystä kiinnostuneille.</p>	
Avainsanat	ulkomainonta, interaktiivinen, mainonta

Author(s) Title	Lasse Koppeli New Interactive Technologies in Advertising
Number of Pages Date	39 pages 22 November 2013
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	Digital Media
Instructor(s)	Pauli Laine, Principal Lecturer
<p>My bachelor's thesis is centered on digital out of home advertising and more specifically to interactive technologies. My study includes technology, programming and equipment that are in use and also the possibilities that are offered. This thesis is originating from my own interest in advertising and the new interactive side of it.</p> <p>This thesis consists of an introduction for common input and output devices. Second part focuses on how devices and sensors are used with programming and also takes a look into Arduino computer. This thesis goes through existing digital out of home devices and familiarizes reader to the current interactive devices and how those are used. Finally I will write from my point of view about the possibilities of the current technologies and what challenges we face.</p> <p>Main goal for me is to give a look in to digital out of home advertising, where consumer is in interaction with the advertisement. This thesis works as a basic introduction for people who are interested in digital out of home advertising and physical computing.</p>	
Keywords	digital out of home, interactive, advertising

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Käsitteitä	2
3	Syöttölaitteet	3
3.1	Mikrofoni	3
3.2	Kamera	3
3.3	Näppäimistö	4
3.4	Hiiri	5
3.5	Kosketusnäyttö	5
3.5.1	Resistiivinen kosketusnäyttö	6
3.5.2	Kapasiivinen kosketusnäyttö	6
3.5.3	Optinen tekniikka	6
3.5.4	Surface Acoustic Wave (SAW)	7
3.6	Liikkeentunnistus	7
4	Tulostuslaitteet	7
4.1	Näyttö	8
4.2	Projektori	8
4.3	Tulostin	9
4.4	Kaiutin	9
5	Ohjelmointi	10
5.1	Pure Data	10
5.1.1	Objektit (objects)	11
5.1.2	Yhteydet (connections)	11
5.1.3	Data	11
5.1.4	Liitokset (patches)	11
5.2	Arduino, Processing ja Fritzing	12
5.3	Processing	12
5.4	Fritzing	14
5.4.1	Mihin Fritzingiä tarvitaan?	16
5.4.2	Ketkä käyttävät Fritzingiä?	16
5.5	Arduino	16
5.5.1	Tutustuminen Arduinoon	17
5.5.2	Harjoitukset	17

5.5.3	Ongelmia Arduinon kokeilussa	25
5.5.4	Kokemukseni Arduinosta	25
6	Käytössä oleva teknologia	25
6.1	Social Media Mirror	25
6.2	Näkymätön pilvenpiirtäjä	28
6.3	Interaktiivinen seinä/lattia	28
6.4	Google Glass	30
6.5	Adidas / TBWA\Helsinki	31
6.6	adiVerse Virtual Footwear Wall	35
6.7	Kuutio / Hasan & Partners	35
7	Näkemykseni interaktiivisesta ulkomainonnasta	37
8	Lopuksi	38
	Lähteet	40
	Kuviot	42

1 Johdanto

Ulkomainonta on pitkään ollut erilaisten mainosjulisteiden, -taulujen ja -kankaiden varassa. Hiljalleen teknologian kehittyessä mainostajat ovat voineet tuoda erilaisia näyttöjä kaupunkikuvaan, jossa pystytään näyttämään monipuolisempaa mainontaa muun muassa liikkuvan kuvan sekä vaihtuvien mainosten kautta. Seuraava askelta ollaan ottamassa rohkeasti ja siirtymässä interaktiiviseen mainontaan. Mainos ei enää ole vain kuva tai video, vaan potentiaalinen asiakas voi olla vuorovaikutuksessa mainoksen kanssa. Mainos voi samalla toimia verkkokauppana, ja markkinointivälineenä sosiaalisessa mediassa, kun kuluttaja jakaa kuvia vaikkapa kokeilemistaan vaatteista.

Opinnäytetyöni taustalla on oma kiinnostukseni mainontaan ja markkinointiin sekä teknologian tarjoamiin mahdollisuuksiin. Samalla halusin toteuttaa työn aiheesta, joka aktivoi itseäni oppimaan ja kehittymään tekemisen ohella sekä mahdollistaisi oppimani hyödyntämisen tulevaisuudessa. Opinnäytetyössäni käsitellyt ohjelmointiympäristöt ovat minulle ennestään tuntemattomia.

Ensimmäisissä luvuissa käydään läpi, mitä on digitaalinen ulkomainonta ja interaktiivisuus. Sen jälkeen tutustutaan olemassa oleviin syöttö- ja tulostuslaitteisiin sekä millaisia interaktiivisuuden mahdollistavia alustoja ja ohjelmointikieliä on olemassa. Luvuissa 8 ja 9 tutustutaan käytössä oleviin teknologioihin sekä niitä hyödyntäviin käytännön esimerkkeihin. Kerron omasta näkökulmastani, kuinka olemassa olevaa teknologiaa voitaisiin hyödyntää, jotta mainonta olisi muutakin kuin tuotteiden esittämistä kuluttajalle. Lopullinen tavoite on, että työ opastaisi lukijaa ulkomainonnan uusiin tuuliin sekä tutustuttaisi olemassa oleviin teknologioihin.

2 Käsitteitä

Digitaalinen ulkomainonta (Clear Channel 2013):

- Digitaalinen sisällöntuotanto on edullista ja ympäristöystävällistä.
- Mainonnan sisältöä voi suunnitella ja muuttaa ympäristön, vuorokaudenajan, kohderyhmän tai kampanjan vaiheen mukaan nopeasti ja edullisesti.
- Digitaalinen mainonta huomataan, se tarjoaa mahdollisuuksia uusille luoville toteutuksille ja kiinnostaa kuluttajia. Siksi se tukee erinomaisesti yritysmielikuvan rakentamista ja vahvistamista.
- Mainontaa näytetään siellä, missä ihmiset ovat, vilkkaimpien kulkureittien keskellä.

Electronic design automation (EDA / ECAD):

Piirikaavioiden suunnitteluohjelmisto. Valmis piirikaavio voidaan kääntää niin kutsutulle layout-ohjelmistolle piirilevyn suunnittelua varten. Piirikaavioon liitettyjen simulointimallien avulla voidaan myös simuloida eli jäljitellä piirin toimintaa ennen sen valmistamista. (Wikipedia 2013a).

Interaktiivisuus:

Interaktiivisuus tapahtuu ihmisen ja tietokoneohjelman välillä. Interaktiivisuus on vuorovaikutteista viestintää, joka mahdollistaa palautteen antamisen. Viestin vastaanottajalla on mahdollisuus osallistua viestintätapahtumaan esimerkiksi ohjaamalla viestintäväliineen sisältöä haluamaansa suuntaan (Mediaopas 2013).

Mainos:

Kaupallinen viesti potentiaaliselle asiakkaalle

PCB (Printed Circuit Board):

Tulostettu koekytkentälevy (Wikipedia 2013b).

3 Syöttölaitteet

Luvussa tutustutaan yleisimpiin syöttölaitteisiin sekä niiden ominaisuuksiin. Näiden laitteiden avulla voidaan havaita ihminen äänen tai liikkeen perusteella, osalla laitteista voidaan myös lisätä manuaalisesti tietoa laitteisiin.

Syöttölaitteen kautta syötämme informaatiota tietokoneelle. Laitteen tärkein tehtävä on kääntää ihmisen kieli tietokoneen kieleksi. Esimerkiksi tieto, joka koostuu aakkosista tai numeroista, käännetään tietokoneen kieleksi, jonka se ymmärtää. Esimerkkejä syöttölaitteista: näppäimistö, hiiri jne. (Soni 2008, 27.)

3.1 Mikrofoni

Nykyään tietokoneet ovat lähes poikkeuksetta kykeneviä äänen toistoon. Mikrofoneja (kuvio 1) käytetään äänen syöttölaitteena. Näitä laitteita käytetään äänen tallentamiseen. Puhetta voidaan käyttää presentaatioiden yhteydessä kerronnan muodossa. Niitä voidaan käyttää myös ääni- ja videokeskusteluissa. Nykyään on myös tarvetta kääntää puhetta tekstiksi. Puheen kääntäminen tekstiksi tunnetaan puheentunnistuksena. Toiminnon avulla voidaan sanella tietokoneelle kirjoittamisen sijaan. Tietokonetta voi myös kontrolloida yksinkertaisten käskyjen muodossa. Tämä ominaisuus on käytössä esimerkiksi MS Office 2003 -ohjelmistossa. (Soni 2008, 36.)



Kuvio 1. Mikrofoni

3.2 Kamera

Yksinkertainen webkamera (kuvio 2) sisältää digitaalisen kameran, joka liitetään tietokoneeseen tyypillisesti USB-portin kautta. Kameran osa on vain digitaalikamera eikä sisällä mitään sen erikoisempaa. Webkameran luonne tulee siinä vaiheessa mukaan, kun pakettiin lisätään ohjelmisto. Ohjelmisto ottaa kuvan digitaalikameralla tiettyjen väliaikojen jälkeen ja siirtää sen toiseen paikkaan, jossa se voidaan nähdä. Toinen vaihtoehto on

suoratoistaa videota, jolloin tarvitaan webkamera suuremmalla kuvataajuudella. Kuva-
taajuus kertoo, kuinka monta kuvaa kamera voi ottaa ja lähettää yhden sekunnin aikana.
Suoratoistoon streamaukseen vaaditaan vähintään 15 kuvaa (fps, frames per second)
sekunnissa, ideaali olisi 30 kuvaa sekunnissa. Jotta saadaan mahdollisimman suuri ku-
vataajuus, tarvitaan myös nopea internetyhteys. (How stuff works 2011.)



Kuvio 2. Webkamera

3.3 Näppäimistö

Näppäimistö (kuvio 3) on yleisin ja suosituin syöttölaite. Sen tehtävä on syöttää infor-
maatiota suoraan tietokoneelle, kun käyttäjä painaa näppäimiä. Käyttäjä voi tehdä vir-
heiden tapahtuessa heti korjauksia syöttölaitteella.

Näppäimistön näppäimet voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin (Soni 2008, 29 – 30):

- ◆ Aakkosnumeerinen
- ◆ Funktionäppäimet
- ◆ Erikoisnäppäimet
- ◆ Numeerinen
- ◆ Nuolinäppäimet



Kuvio 3. Näppäimistö

3.4 Hiiri

Graafisen käyttöliittymän (GUI) tullessa markkinoille hiirestä tuli yhtä yleinen kuin näppäimistö. Hiiri (kuvio 4) on osoitinlaite; se rullaa tasaisella pinnalla ja kontrolloi kursoria (kutsutaan myös hiiren kursoriksi), se on yleensä nuolen muotoinen, käytetään valikoiden, tekstin ja työkalujen valinnassa sekä vuorovaikutuksessa ohjelmistojen kanssa jne. (Soni 2008, 31.)



Kuvio 4. Langaton hiiri

Hiiret voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- ◆ mekaaninen hiiri
- ◆ optinen hiiri

Hiirestä on myös seuraavia variaatioita:

- ◆ Pallohiiri
- ◆ Tasohiiri, kosketuslevy

3.5 Kosketusnäyttö

Kosketusnäyttö (kuvio 5) toimii siten, että käyttäjä laittaa sormensa suoraan laitteen näytölle, yleensä tehden valintoja valikossa. Suuri osa kosketusnäytöistä käyttää sensoreita näytön pinnalla havaitakseen sormen kosketuksen.



Kuvio 5. Kosketusnäytöllinen iPad

Kosketusnäyttöjä käytetään monesti seuraavilla alueilla (Soni 2008, 34):

- ◆ Pankkiautomaatit
- ◆ Informaatiokioskit
- ◆ Kahvilat, supermarketit (kassat)
- ◆ Suuriosa rautatieasemien lipuntarkastusjärjestelmistä

3.5.1 Resistiivinen kosketusnäyttö

Resistiivinen kosketusnäyttö koostuu normaalista lasipaneelista, joka on peitetty johtavalla metallisella kerroksella. Nämä kaksi kerrosta on erotettu toisistaan tyhjällä välillä, ja naarmuuntumisen kestävä kerros on asetettu päällimmäiseksi. Kun sormi koskettaa näyttöä, koskettavat myös kalvot toisiaan samasta kohtaa. Tällöin sähkövirta pääsee liikkumaan kalvojen välillä ja laite osaa päätellä, missä kohtaa näyttöä kosketus on tapahtunut. Tämän tyyppisen kosketusnäytön etuna on, että sitä voi koskettaa vaikkapa sähköä johtamattomalla kynällä. Ne ovat myös tarkempia ja edullisempia ja tukevat monikosketusta. Tätä tekniikkaa ovat käyttäneet esimerkiksi Nintendo DS, Nokia N97, HTC Touch Pro2 ja HTC Tattoo. (HowStuffWorks 2013.)

3.5.2 Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kapasitiivinen kosketusnäyttö, joka on päällystetty sähköä johtavalla aineella, on laitettu sähköä eristävän lasin päälle. Koskettaessa näyttöä tämä aiheuttaa muutoksen näytön sähkökenttään, joka voidaan mitata kapasitanssin muutoksena näytön kärjissä olevilla antureilla. Näyttöjen etuna on nopeus, herkkyys ja usean yhtäaikaisen kosketuksen tuki, mutta niitä ei voida käyttää hanskat kädessä. Kehittyneemmät projisoidut kapasitiiviset näytöt osaavat mitata kapasitanssin joka kohdasta ja tunnistaa samanaikaisia kosketuksia. Tällaista laitetta voi käyttää puhelimesta tuttujen kahden sormen eleillä, laite toimii myös hansikkaiden läpi.

Tätä teknologiaa käytetään muun muassa Samsung Galaxy Tabissa, Samsung Galaxy SII:ssa ja Apple iPad:ssa. (HowStuffWorks 2013.)

3.5.3 Optinen tekniikka

Optisella tekniikalla toteutetuissa kosketusnäytöissä näytön reunoille on sijoitettu kuva-sensoreita, joita vastapäätä on infrapunavallo. Sensorit huomaavat, jos infrapunasädekatkeaa. Yhdistämällä tiedot voidaan päätellä kosketuskohta, mahdollisesti myös objektin koko.

Edut: skaalautuvuus, monipuolisuus ja edullisuus, näistä syistä ne soveltuvat hienosti suuriin kosketusnäyttöihin. (HowStuffWorks 2013.)

3.5.4 Surface Acoustic Wave (SAW)

SAW sisältää kaksi muuntajaa, joista toinen lähettää ja toinen vastaanottaa. Ne on asetettu x- ja y-akselin varrelle näytön lasipinnalle reflektorien kanssa. Aallot leviävät pitkin lasia ja heijastuvat takaisin sensoreista. Kun näyttöä kosketaan, aallot absorboituvat ja kosketus havaitaan. Reflektorit heijastavat elektroniset signaalit, jotka muuntaja on lähettänyt toiselle. (EngineersGarage 2011.)

Edut: 100% kirkkaus, koska metallisia kerroksia ei ole näytössä. Sitä voidaan käyttää myös passiivisten laitteiden kanssa, kuten hanskojen tai sormien.

Haitat: Näyttö voi pilaantua, jos se altistetaan lialle. Öljy voi haitata sujuvaa toimintaa. (EngineersGarage 2011.)

3.6 Liikkeentunnistus

Liikkeentunnistin (kuvio 6) on laite, joka kykenee tunnistamaan sen näköpiirissä olevalla alueella liikkuvan kohteen. Esimerkiksi kotiin tullessaan ihminen osuu liikkeentunnistimen alueelle ja laite aktivoi valon, jotta ihminen näkee eteensä pimeässä.



Kuvio 6. Liikkeentunnistus, Microsoft Kinect

Liikkeentunnistinta voidaan hyödyntää muun muassa mainosten personoinnissa ja ajastamisessa. Ihmisen kävellessä mainoksen kohdalle, mainos aktivoitu, jolloin huomiota viedään mainokseen visuaalisin elementein sekä äänen avulla.

4 Tulostuslaitteet

Luvussa tutustutaan yleisimpiin tulostuslaitteisiin. Laitteiden avulla ihmiselle pystytään esittämään syöttölaitteen havaitsema tai antama tieto, oli se sitten liikkeiden aikaan saama toiminto tai manuaalisesti lisätty informaatio.

Tulostuslaitteiden kautta ihmiskieli ja kaikki muu käsitelty tieto näytetään. Laitteen tärkein tehtävä on kääntää tietokoneen kieli siten, että ihminen voi sen ymmärtää. Esimerkkejä tulostuslaitteista: näyttö, tulostin jne. (Soni 2008, 28.)

4.1 Näyttö

Näyttö (kuvio 7) on yleisin tulostuslaite, joka antaa käyttäjälle välitöntä visuaalista palautetta tämän tekemisistä.



Kuvio 7. Näyttö

4.2 Projektori

Projektori (kuvio 8) on laite, jolla heijastetaan kuvia erilaisille pinnoille. Myös talon ulko-seiniä voidaan käyttää heijastuksen pintana. Keinoina voivat olla esimerkiksi video mapping tai uutena mocap mapping.

Motion capture -kartoittaminen on ensimmäinen laatuaan. Se yhdistää 3D-videokartoituksen heijastamisen ja elävän liikkeen tallentamisen teknologiat. Tämä täysin uusi sekoitus mahdollistaa vuorovaikutuksen yleisön ja talon seinään heijastetun 3D-hahmon kanssa. (NuFormer 2013.)



Kuvio 8. Projektori

4.3 Tulostin

Näyttöjen lisäksi tulostimet ovat tärkeä tulostuslaite. On kahden tyyppisiä tulostimia: iskutulostin ja ei-iskutulostin. Iskutulostimet luovat kuvat paperille, kuten esimerkiksi kirjoituskone, jossa jokainen isku lyö kirjaimen ensin värinauhalle ja sen jälkeen kirjaimen muoto siirtyy paperille.

Mustesuihkutulostimessa (kuvio 9) kuvat luodaan ruiskuttamalla mustepisaroita paperille pienten suuttimien kautta. Värimustesuihkutulostimissa on neljä suutinta: syaani, magenta, keltainen ja musta (CMYK). (Soni 2008, 41.)



Kuvio 9. Tulostin

4.4 Kaiutin

Kaiutin (kuvio 10) on komponentti, joka vie cd:n, dvd:n tai kovalevyn kaltaisille laitteille varastoidun elektronisen signaalin ja tuo takaisin äänen, jonka voimme kuulla.



Kuvio 10. Kaiuttimet

5 Ohjelmointi

Ohjelmoinnissa kerrotaan reseptin tavoin, mitä halutaan saada aikaiseksi. Raaka-aineet ovat komponentteja sekä laitteita ja ohjelmointi on se, joka sitoo ne lopulta yhteen tietokoneen avulla. Tässä luvussa käyn läpi neljää ohjelmointiympäristöä sekä tutustun tehtävien kautta Arduinoon ja kerron kokemuksistani. Pää tarkoitukseni on tutustuttaa lukija erilaisiin tapoihin ohjelmoida ja toteuttaa interaktiivisia laitteita.

5.1 Pure Data

Pure Data (tunnetaan myös lyhenteellä Pd) on reaaliaikainen graafinen ohjelmointiympäristö äänelle, videolle ja graafiselle prosessoinnille. Pure Datan on kirjoittanut Miller Puckette 1990-luvulla. Puckette on pääkehittäjä, mutta mukana on ollut muitakin (Pd~2012). Ohjelma on jatkuvasti aktiivisessa kehityksessä ja parantuu koko ajan. Se on maksuton vaihtoehto Max/MSP:lle, joka nähdään Pure Datan parannuksena. (Farnell 2010, 149.)

Pure Datan voi ladata muun muassa käyttöjärjestelmälle sovitussa paketissa. Pd on kirjoitettu olemaan alustariippumaton ja siksi se on hyvin siirrettävä: versioita on Win32, IRIX, GNU/Linux, BSD ja MacOS X – alustoille. Se toimii kaikkialla, aina taskutietokoneesta vanhaan Maciin ja uuteen PC:hen asti. Pd voi toimia myös älypuhelimissa libpd- ja RjDj -projektien avulla. (Pd~2012.)

Pure Datan päätoiminto on äänenkäsittely, johon se oli suunniteltukin. Sen jälkeen se on kuitenkin kasvanut yleiskäytännölliseksi signaalinkäsittely-ympäristöksi, jolla on monia muitakin käyttötapoja. Videokäsittelyn ulkoisia kokoelmia ovat Gem, PDP ja Gridflow, joilla voidaan luoda 3D-näkymiä ja manipuloida 2D-kuvia. Siinä on upea kokoelma käyttöliittymäobjekteja, joten joystickin, sensoreita ja moottoreita voi helposti lisätä robotiikan prototyyppiin tai tehdä interaktiivisen median installaation. Se on myös loistava opetus työkalu audiosignaalinkäsittelyyn. Se on kuvallisen ilmaisun siunaus: se ei näytä liian hienolta, joten monimutkaisten ohjelmien katsominen on silmälle helpompaa. (Farnell 2010, 152.)

Pure Dataa on helppo laajentaa kirjoittamalla objektiluokkia (eng. externals) ja abstrahoinnilla (eng. abstractions). Monen kehittäjän työntulos on saatavilla normaalissa Pd-paketissa ja Pure Datan yhteisö on voimakkaasti kasvamassa. Viimeisimpiin kehityksiin kuuluu abstrahointia, rakentamalla ympäristöjä suorituskyvyn parantamiselle: objektien kirjasto fyysiselle mallinnukselle ja objektien kirjasto videon reaaliaikaiselle tuottamiselle ja työstölle. (Pd~2012.)

5.1.1 Objektit (objects)

Kuvittele laatikko □, esimerkiksi musiikkilaatikko, joka on viritetty ja valmiina soittamaan. Näitä laatikkoja kutsutaan objekteiksi. Tavaraa menee sisään ja tavaraa tulee ulos. Jotta tavara pääsee sinne tai pois, tarvitaan käytävät, joiden kautta voidaan liikkua – hieman kuin autotie kaupunkiin ja sieltä pois. Tuloaukot ovat objektin yläosassa ja poistoaukot objektin alaosassa. Tässä on objekti missä on kaksi tuloaukkoa ja yksi poistoaukko □. Ne esitetään pieninä kaistaleina laatikon kulmissa. Objektit sisältävät prosesseja ja aliohjelmia, jotka muuttavat asioita niiden tuloaukossa ja sitten lähettävät tuloksen yhteen tai useampaan poistoaukkoon. Jokainen objekti suorittaa yksinkertaisen toiminnon ja laatikkoon tulee nimi, joka ilmaisee mitä laatikko tekee. On kahdenlaisia objekteja: olennaisia, jotka ovat osa Pd-ohjelman ydintä, ja ulkoiset, jotka ovat erillisiä tiedostoja ja sisältävät ytimen lisäosia. Ulkoiset kokoelmat ovat kirjastoja ja niillä voidaan kasvattaa Pure Datan toiminnallisuutta. (Fernell 2010, 152.)

5.1.2 Yhteydet (connections)

Objektien välisiä yhteyksiä kutsutaan välillä piuhoiksi (eng. cord) tai johdoiksi (eng. wire). Ne piirretään suorassa linjassa toisen objektin poistoaukosta toisen objektin tuloaukkoon. Siitä ei ole haittaa, jos linjat menevät ristiin, mutta sitä kannattaa välttää luettavuuden helpottamiseksi. Tällä hetkellä piuhoilla on kaksi paksuusastetta. Ohuempi kuljettaa viestidataa ja paksumpi kuljettaa audiosignaaleja. Max/MSP ja todennäköisesti tulevat versiot Pure Datasta tulevat tarjoamaan eri värejä ilmaisemaan, mitä datatyyppiä johdoissa kuljetetaan. (Fernell 2010, 152.)

5.1.3 Data

Käsitelty tavara tulee erilaisin maustein: videokuvaaruutu, äänisignaali ja viestit. Objektit antavat nimessään vihjeitä, siitä millaista dataa ne käsittelevät. Otetaan esimerkiksi objekti, johon lisätään kaksi äänisignaalia. Se näyttää tältä □.+ tarkoittaa, että se on lisätty objektiin, ja ~ merkki tarkoittaa, että objekti toimii signaalein. Objektit ilman ~-merkkiä käsittelevät viestejä. (Fernell 2010, 152.)

5.1.4 Liitokset (patches)

Objektien yhteen liitetty kokoelma on joko ohjelma tai liitos. Historiallisista syistä ohjelma ja liitos tarkoittavat samaa asiaa äänisynteesissä. Koska tulo- ja poistoaukot ovat objektien ylä- ja alaosassa, tietovirta (eng. data flow) liikkuu normaalisti liitosta pitkin alaspäin. Joissain objekteissa on enemmän kuin yksi tuloaukko tai enemmän kuin yksi poistoaukko, joten signaalit ja viestit voivat olla monen muun toiminto ja voivat vuorostaan

tuottaa useita uusia datavirtoja Ohjelman rakentaakseen tulee sijoittaa prosessointiobjekteja tyhjälle alueelle, jota kutsutaan kanvaasiksi. Sitten ne liitetään yhteen johdoilla, jotka edustavat väyliä, joita pitkin tieto voi virrata. Tuloksen laskenta käynnistyy joka kerta, kun uutta dataa syötetään objekteille. Tulos syötetään seuraavalle objektille niin kauan, kunnes se on mennyt koko ketjun läpi aloittaen ensimmäisestä ja lopettaen viimeiseen, jolloin kaikki on laskettu. Ohjelma jatkaa sen jälkeen seuraavaan vaiheeseen, jossa se tekee saman asian uudelleen, ikuisesti. Jokainen objekti ylläpitää tilan, joka jatkuu koko ohjelman suorituksen ajan, mutta voi vaihtua jokaisessa vaiheessa. Viestiprosessointiobjektit istuvat toimeettomina, kunnes ne saavat jotain dataa sen sijaan, että prosessoisivat koko ajan tyhjää virtaa. Pure Dataa voisikin kutsua tapahtumapohjaiseksi järjestelmäksi. Audioprosessoinnin objektit ovat aina käynnissä, ellei niille erikseen sano, että niiden pitää sammua. (Fernell 2010, 152.)

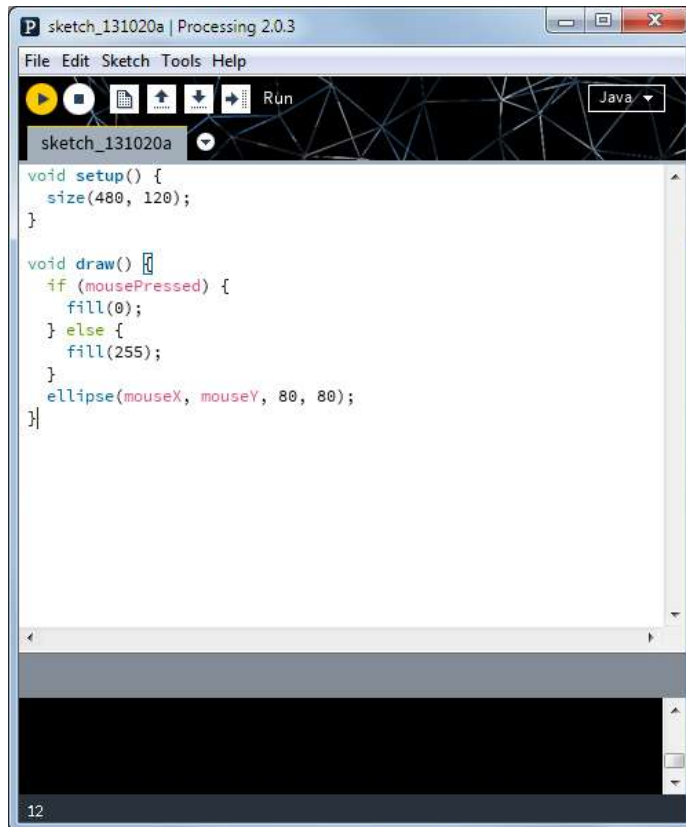
5.2 Arduino, Processing ja Fritzing

Arduino seurasi ohjelmointiympäristö Processingin mallia, ja Fritzing valitsi saman polun hyödyntäen jo olemassa olevaa yhteisöä. Processing, Arduino ja Fritzing toimivat kaikilla kolmella suurimmista käyttöjärjestelmistä ja nojautuvat vapaan lähdekoodin ideaan. (Fritzing Info Brochure 2011, 14.)

5.3 Processing

Processingin kehittivät Casey Rears ja Benjamin Fry yhdysvaltalaisen MIT:n medialaboratoriossa. Se perustuu oliopohjaiseen Javaan ja on avoimen lähdekoodin ajatukseen perustuva ohjelmointikieli, joka on tarkoitettu etenkin elektronisen taiteen luomiseen, mutta myös kaikille, jotka haluavat ohjelmoida kuvia, animaatioita sekä vuorovaikutusta. Processingia käytetään ohjelmoinnin alkeiden opettamisessa. Visuaalisuutensa ja yksinkertaisuutensa vuoksi se on saavuttanut nopeasti suosiota. (Processing overview 2013.)

Kuviossa 11 on käytetty Processing-koodia ja luotu ohjelma, jossa hiirtä liikuttaessa pallo seuraa sitä jättäen jälkeensä kuvion (kuvio 12).



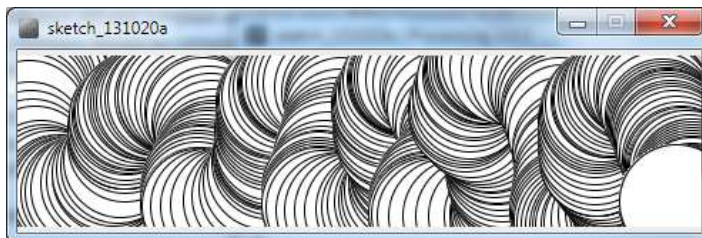
```

void setup() {
  size(480, 120);
}

void draw() {
  if (mousePressed) {
    fill(0);
  } else {
    fill(255);
  }
  ellipse(mouseX, mouseY, 80, 80);
}

```

Kuvio 11. Processing-koodi



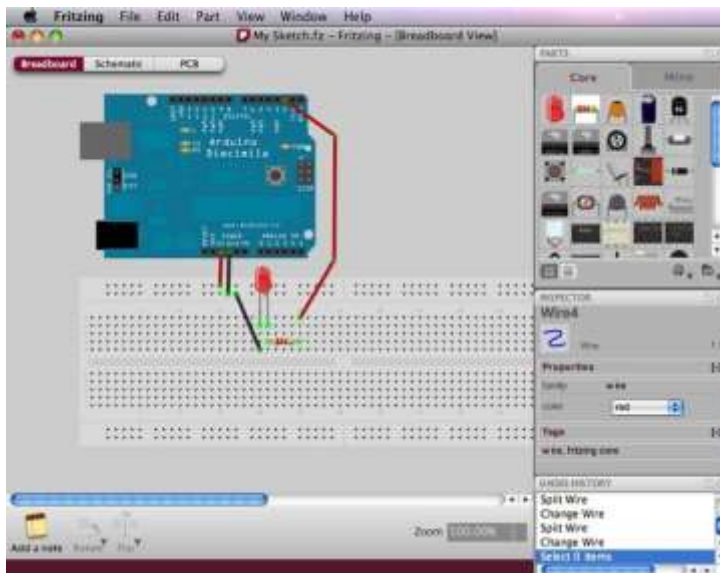
Kuvio 12. Pallo seuraa hiirtä jättäen kuvion jälkeensä

Processingia voidaan käyttää esittämään informaatiota visuaalisesti taideinstallaatioissa, opiskeluharjoituksissa, julisteissa, videopeleissä ja musiikkivideoissa. Processing-tiedostoissa on pde-pääte: ne voidaan helposti siirtää Java-appletteina ja ladata helposti internetiin. Sen lisäksi ohjelma sopii heille, jotka haluavat tulostaa työnsä korkearesoluutioisina, koska tiedostot voidaan avata Adobe Illustratorissa. Kun tiedosto on siirretty vektoriympäristöön, voidaan se tallentaa eps-muotoon. Processing-tiedostot ovat rajattomasti muokattavissa sääntöihin perustuvan designin takia. (Type + Code 2008, 26.)

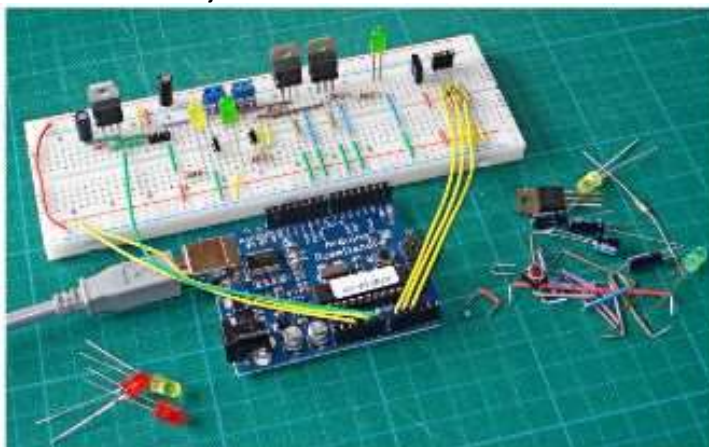
5.4 Fritzing

Fritzing on avoimen lähdekoodin ajatukseen perustuva ohjelmisto, joka tukee suunnittelijoita, artisteja sekä harrastajia ottamaan askeleen fyysisestä prototyypistä oikeaan tuotteeseen. Fritzingiä kehitetään Processingin ja Arduinon hengessä. Se on kehitystyökalu, joka antaa käyttäjälleen mahdollisuuden dokumentoida heidän Arduinoa sekä muita elektroniikkaan pohjautuvia prototyyppejään sekä luoda PCB-pohjan valmistusta varten. (Fritzing 2009.)

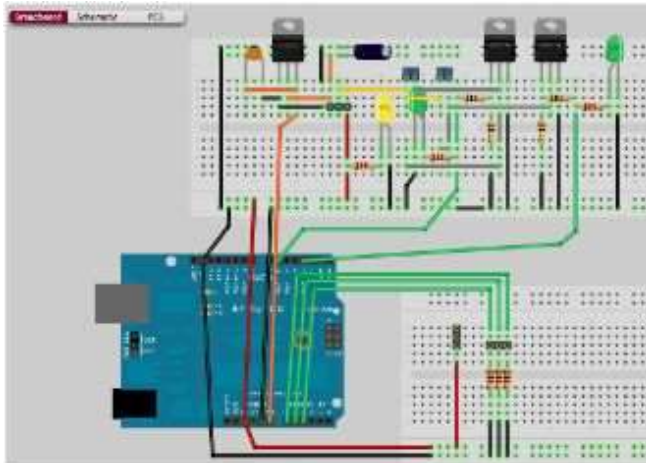
Fritzing on pääsääntöisesti piirikaavioiden suunnitteluohjelmisto, eli niin sanottu EDA-ohjelmisto (kuvio 13), jolla on matala aloituskynnys. Se sopii suunnittelijoiden ja artistien tarpeisiin. Se käyttää koekytkentälevyn metaforaa, joten käyttäjän on helppo siirtää laitteiston luonnos ohjelmistoon. Tämän jäkeen on mahdollista luoda PCB-pohjia (kuvio 16), joita voidaan käyttää valmistajan apuna. (Fritzing 2009.)



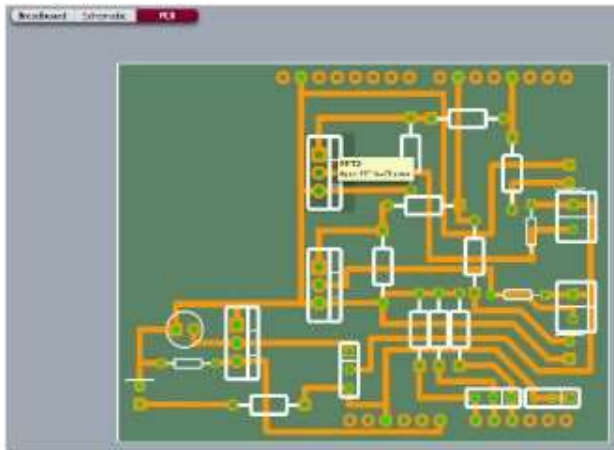
Kuvio 13. EDA-ohjelmisto



Kuvio 14. Koekytkentälevy, Arduino sekä erilaisia komponentteja



Kuvio 15. Prototyyppi Fritzing-ohjelmiston koekytkentälevynäkymässä



Kuvio 16. Prototyyppi on Fritzing-ohjelmiston PCB-näkymässä



Kuvio 17. Valmis suojalevy on Arduinon päällä

5.4.1 Mihin Fritzingiä tarvitaan?

Prototyypityökalut ovat kehittyneet paljon ja antavat ei-insinööreille mahdollisuuden saada omat ideansa toimiviksi, interaktiivisiksi prototyypeiksi. Prototyypit ovat kuitenkin vielä kehitysvaiheessa eivätkä kovin vankkoja. Tässä vaiheessa Fritzing tulee mukaan kuvioihin. Se antaa suunnittelijalle mahdollisuuden siirtyä seuraavalle asteelle ja luoda lopullinen PCB-pohja omalla ainutlaatuisella piirilevyllään haluamaansa muotoon, jolloin siitä saadaan vankka perusta lopulliselle installaatiolle. (Fritzing 2009.)

5.4.2 Ketkä käyttävät Fritzingiä?

Fritzing on käytössä monilla eri aloilla. Sillä opetetaan kouluissa niin kursseilla kuin työpajoissakin. Stanfordin yliopistolla on projekti nimeltä GoGo-piirilevy. Tämä on ohjelmoitava laite, jolla voidaan rakentaa sensoreihin pohjautuvia projekteja. Näitä voidaan myös hallita kuten robotteja tai laitteita aina ihmisen ja tietokoneen väliseen kanssakäymiseen. Stanfordin yliopiston päätavoitteena on tarjota edullisia piirilevyjä, joita voi ostaa ja antaa ihmisten rakentaa GoGo-piirilevyjä osista, jotka ovat halpoja ja saatavilla jokaisessa maassa. GoGo piirilevyn ollessa saatavilla Fritzingissä käyttäjät voivat helposti luoda uusia moduuleita ja suojalevyjä. (Fritzing Info Brochure 2011, 10–11.)

Fritzing-ohjelmisto ja Fritzingin aloituspaketti on käytössä monilla teknologiaan keskittyvillä kursseilla Rosensteinin lukiossa, Saksan Haubachissa. Kurssilla opiskelijat harjoittelevat LED-näyttöillä ja rakentavat erilaisia laskureita. Kehittyneemmät opiskelijat voivat osallistua seminaareihin, joiden teemoja ovat esimerkiksi lääketieteellinen, jossa mikrokontrolleria käytetään. Kun opiskelijat ovat saaneet tietoa lääketieteen perusteista, heille annetaan tehtävä, jossa heidän pitää suunnitella oma lääketieteellinen laitteensa tai kopioida olemassa olevaa laitetta, missä mikrokontrolleria käytetään. (Fritzing Info Brochure. 2011.)

5.5 Arduino

Arduino on työkalu, jolla voidaan tehdä tavallista tietokonetta enemmän fyysistä maailmaa aistivia ja kontrolloivia tietokoneita. Se on avoimeen laitteistoon perustuva mikrokontrolleri-elektronikka alusta ja ohjelmointiympäristö. Laitteistoa ohjelmoidaan C++:aan perustuvalla Arduino-ohjelmointikielellä.

Arduinoa voidaan käyttää kehitettäessä interaktiivisia objekteja, ottamaan tietoa monista eri syöttölaitteista ja kontrolloimaan valoja, moottoreita ja muita erilaisia fyysisiä tulostuslaitteita. Arduino-projektit voivat olla erillisiä tai ne voivat kommunikoida tietokoneella pyörivän ohjelmiston, kuten Fritzingin ja Processingin, kanssa. Kytkenätaulut voidaan rakentaa käsin tai ostaa valmiina.

5.5.1 Tutustuminen Arduinoon

Tutustuakseni digitaalisen mainonnan mahdollistaviin ohjelmistoihin otin Arduinon tutkimuspohjaksi ja lähdin perusteista liikkeelle ymmärtääkseni, mitä sillä voi tehdä, miten se tehdään ja kuinka kaikki toimii. Perusteet käsittävät 14 harjoitusta, joista kerron yhteenvedon muodossa.











Itselläni on jonkin verran Javan ohjelmointitaustaa, mikä auttaa minua ymmärtämään Arduinon ohjelmointikieltä paremmin.

Arduino Uno liitetään USB-kaapelin avulla tietokoneeseen ja internetistä ladattava ohjelmisto asennetaan koneelle. Ohjelmistoon kirjoitetaan koodi, jonka ohjelma kääntää tietokoneen ymmärtämään muotoon ja se lähetetään tietokoneelle. Koodin kääntäminen sekä lähettäminen tietokoneelle ovat omia prosessejaan, tämä tarkoittaa sitä, että jos koodi lähetetään tietokoneelle ilman kääntämistä, se ei toimi.

Ohjevihko itsessään on hyvin selkeä: asiat ilmoitetaan sekä kuvin että tekstein, joiden avulla minun on helppo ymmärtää mihin laitan johtoja, sensoreita ja muita komponentteja sekä millaisen koodin kirjoitan. Koodi on tehty selkeästi, ja siihen on lisätty myös kommentointiosuus, jossa kerrotan käyttäjälle mitä mikäkin koodirivi tekee.

5.5.2 Harjoitukset

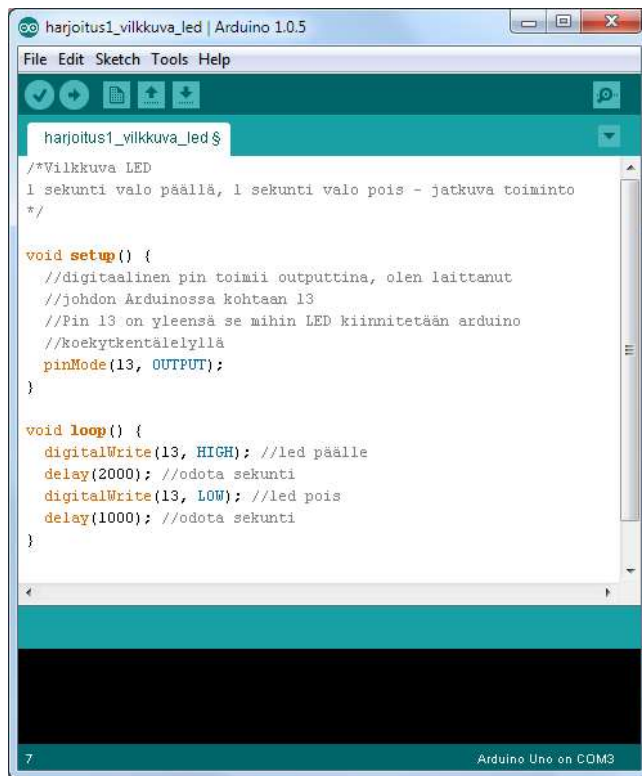
Ensimmäinen harjoitukseni on vilkkuva LED. Tarvitsen ohjeiden mukaan kolme johtoa, resistorin sekä LEDin. Ohjeesta löydän selkeästi kohdat, joihin johtojen sekä komponenttien tulisi mennä sekä Arduino Unossa että koekytkentälevyllä. Samat asiat on myös ilmoitettu tekstin muodossa, kuten c2 – c3, sininen väri viittaa Arduinoon ja valkoinen koekytkentälevyyn (kuvio 18).

Component:	Image Reference:		
LED (5mm)			c2 - c3 + -
330Ω Resistor			c3 - -
Jumper Wire			GND -
Jumper Wire			5V +
Jumper Wire			Pin 13 - e2

Kuvio 18. Kuva ohjeesta

Havaitsen, että kun kaikki on paikoillaan, LED vilkkuu jo. Oletan, että tämä lähinnä kertoo kaiken toimivan sen sijaan, että laite ei saisi virtaa. Tässä vaiheessa en ole vielä kirjoittanut koodia riviäkään.

Koodissa olevissa kommentteissa kerrotaan, että koodin tarkoituksena on saada LED palamaan sekunnin ja olemaan sekunnin pois päältä.



```

harjoitus1_vilkkuva_led | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
harjoitus1_vilkkuva_led$
/*Vilkkuva LED
1 sekunti valo päällä, 1 sekunti valo pois - jatkuva toiminto
*/

void setup() {
  //digitaalinen pin toimii outputtina, olen laittanut
  //johdon Arduinossa kohtaan 13
  //Pin 13 on yleensä se mihin LED kiinnitetään arduino
  //koekytkentälelyllä
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); //led päälle
  delay(2000); //odota sekunti
  digitalWrite(13, LOW); //led pois
  delay(1000); //odota sekunti
}
7 Arduino Uno on COM3

```

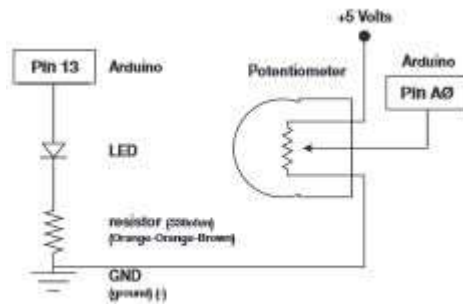
Kuvio 19. Arduinon koodia

Koodissa HIGH tarkoittaa, että LED on päällä ja LOW sitä, että se on pois päältä (kuvio 19).

Ollessani tyytyväinen koodiini painan verify-painiketta ja ohjelma kääntää koodin tietokoneen ymmärtämään muotoon. Hetken päästä aiempi vilkkuminen on muuttanut hie-man tahtia ja LED vilkkuu kuten pitääkin. Haluan kuitenkin vielä tarkistaa toiminnan ja muokkaan delay-käskyä siten, että se on kaksi sekuntia päällä ja sekunnin pois päältä, koska aiemmin oli vain pieni ero vilkkumisten tahdissa. Koodin päivittämisen jälkeen voin todeta, että se toimii halutulla tavalla.

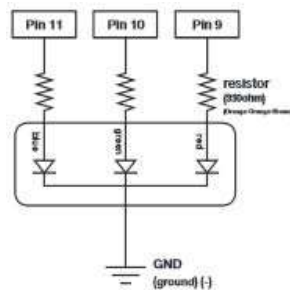
Uusimmat televisiot kertovat tällä tavoin, ovatko ne päällä vai pois päältä.

Seuraavassa harjoituksessa pitää säädettävän vastuksen avulla saada LED vilkkumaan nopeammin tai hitaammin riippuen siitä missä asennossa potentiometri on (kuvio 20). Säättäessäni sinistä potentiometriä havaitsin, että LED vilkkui selvästi nopeammin kuin mitä silloin, kun asetus oli toisessa laidassa. Tällaista voidaan käyttää esimerkiksi musiikkisoittimen äänenvoimakkuuden säätämisessä.



Kuvio 20. LEDin vilkkuminen

RGB-LED. Harjoituksessa hyödynnetään punaisen, vihreän ja sinisen värin mahdollisuuksia. Ohjeen mukaan miltei jokainen väri on mahdollista, tämä riippuu siitä kuinka kirkas kukin diodeista on. Tarvitsen tähän LEDin, 3 vastusta sekä kuusi johtoa (kuvio 21).

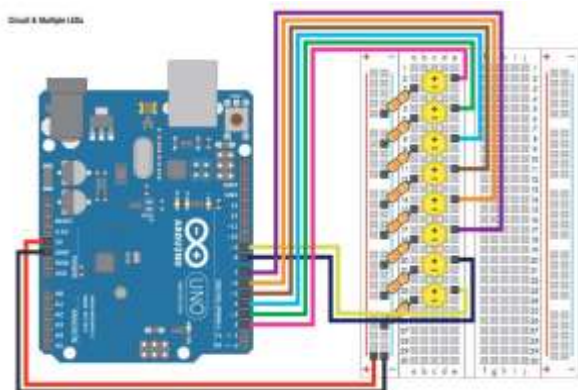


Kuvio 21. RGB-LED

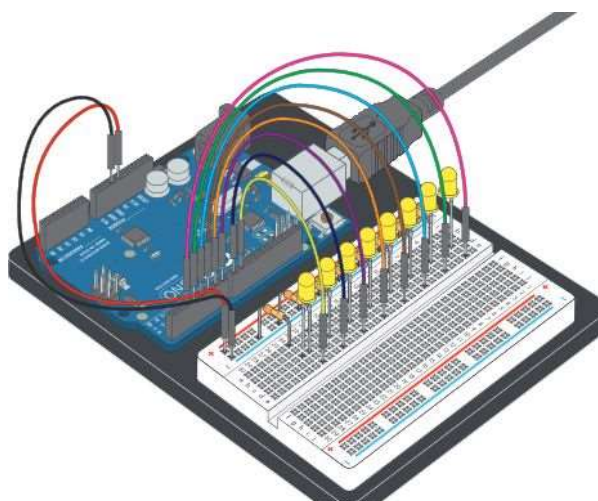
Valot vilkkuvat vihreään, tummansinisen ja vaalean sinisen välillä sekä vaihtuen nopeasti väristä toiseen, kuten myös myöhemmin sulavasti väristä toiseen hieman hitaammin. Tosielämän esimerkkinä toimii dsl-modeemi, jossa eri värejä käytetään ilmaisemaan muun muassa siitä, toimiiko laite oikein tai mikä on mahdollisesti vikana.

Seuraavien harjoitusten aiheet käsittelevät useampaa LEDiä, napin painallusta, kuvavastusta (valon määrä), lämpötila sensori, servo (moottori, joka voi tehdä muutakin kuin vain pyöriä, kuten mennä haluttuun asentoon), taivutussensori, pehmeä potentiometri, summeri, rele (relay).

Neljäs harjoituksessa välkkyvät LEDit ovat tuttuja monista kylteistä, joissa liikkuu tekstiä. Kyseessä on kuitenkin oikein ajoitetut LEDit, jotka antavat illuusion liikkumisesta (kuvio 22 ja 22).



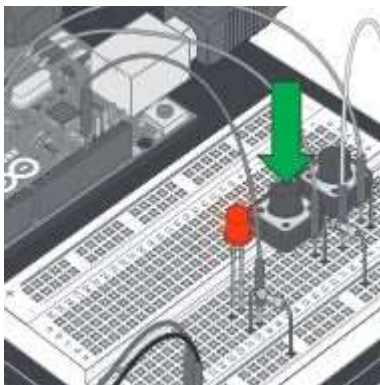
Kuvio 22. Johtojen ja komponenttien asennusohje



Kuvio 23. Asennusohjeen toinen näkymä

Viides harjoitukseni käsittää napin painamisen. Nappi on syöttölaite, siinä missä aiemmat ovat olleet tulostuslaitteita.

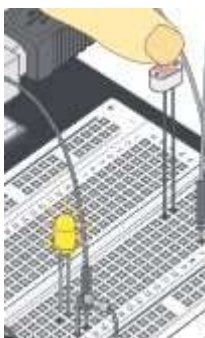
Kasaan ohjeen mukaan johdot, napit, punaisen LEDin sekä vastukset, mutta huomaan ongelman, kun valo ei syty. Ongelmaa etsiessäni huomaan yhden johdon puuttuvan. Lisään sen ja painaessani nappia. Valo syttyy mutta toinen nappi ei tee mitään. Huomaan, että vielä puuttuu yksi johto. Lopulta saan valon päälle nappeja painellessani. Tällaisen kokeen voi löytää muun muassa pelikonsolien ohjaimista tai vaikkapa näppäimistöistä, jossa nappia painamalla jotain tapahtuu (kuvio 24).



Kuvio 24. Nappia painamalla valo syttyy

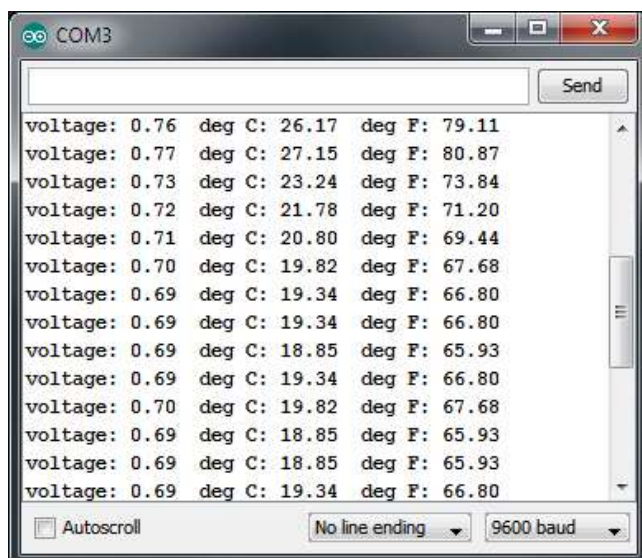
Valosensori (photo resistor) muuttaa vastusta sen mukaan, kuinka paljon valoa se saa. Jännitteen jakaja (voltage divider) antaa suuren jännitteen, jos valoa tulee paljon, ja pienen jännitteen, jos valoa ei tule paljoa. (Sparkfun 2013. 40.)

Tein harjoitukseen muutoksen ja annoin Arduinon tehdä päätöksiä. Tällöin valo oli poissa huoneen valaistuksessa, mutta päällä, kun laitoin sormen sensorin eteen (kuvio 25). Esimerkkinä katuvalot, jotka voivat mennä päälle illan tullessa ja sammua aamulla auringonnousun jälkeen.



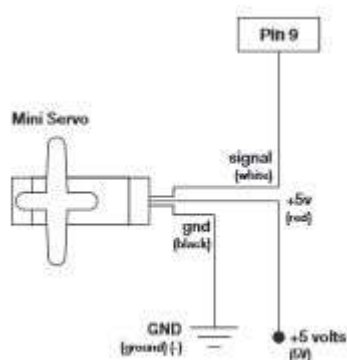
Kuvio 25. Huoneen valaistuksessa LED-valo oli poissa, mutta päällä, kun sensori peitettiin

Lämpösensori toimii nimensä tavalla, se havaitsee tilan lämmön ja raportoi tiedon syöttölaitteen kautta. Tässä tapauksessa se oli Arduinon serial monitor, johon tulostettiin kuvion 26 mukaiset tiedot. Laite oli tietojenoton aikaan tietokoneeni päällä, korkeammat lämpötilat johtuvat siitä, että lämmitin ilmaa sensorin kohdalla. Keskiarvot olivat huoneen lämpöä alemmat johtuen tuulettimesta sensorin vieressä, jonka takia lämmöt eivät vastanneet täysin huoneen lämpöä.



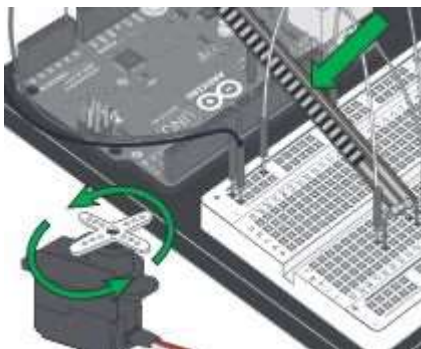
Kuvio 26. Korkeat lämpötilat johtuivat sensorin ympärillä olevan ilman lämmityksestä

Kahdeksannessa harjoituksessa tutustutaan servon (servomoottori) toiminnallisuuteen (kuvio 27). Servo on tuttu muun muassa radio-ohjattavista, joissa ne kontrolloivat tarkkoja liikkeitä, kuten auton kääntymistä tai lentokoneiden siipien korkeusvakaajia. Myös automaatiolinjoilta löytyy robotteja, joiden liikkeitä ohjaavat servot. Siinä missä tavallinen moottori pyörii yhteen suuntaan ja voi muuttaa vain nopeuttaan, voi servomoottori tehdä tarkkoja liikkeitä. Esimerkiksi 1,5 millisekunnin pulssi voi kääntää servoa 90 astetta. (Sparkfun. 48)



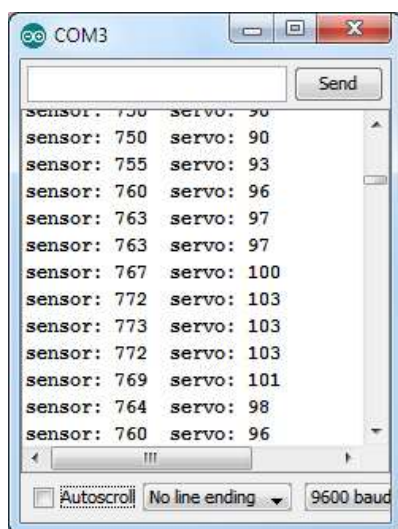
Kuvio 27. Virtapiiri

Yhdeksännen harjoituksen taustalta löytyy Nintendon ”Power Glove”, joka käyttää hyväkseen taivutussensoria (flex sensor). Sen sijaan, että kääntäisimme mitään vipua, niin taivutamme sensoria muuttaaksemme vastusta (kuvio 28) (Sparkfun 2013. 52.)



Kuvio 28. Taivutussensoria taivuttamalla servo reagoi siihen

Flex sensoria liikuteltaessa sain tulostettua arvoja serial monitoriin sekä huomasin, että servo oli miltei koko ajan liikkeessä tehden pieniä liikkeitä sitä mukaan, miten taivutin sensoria (kuvio 29).



Kuvio 29. Flex sensorin antamat arvot

Pehmeää potentiometriä (soft potentiometer) painettaessa ledin valo muuttuu punaisesta siniseksi, vihreäksi tai muuksi riippuen siitä, kohtaa painaa ja kuinka suuri paine kohdistuu yhteen kohtaan. Huomasin myös, että värejä voi yhdistää, jos painaa useammasta kohdasta samaan aikaan. Harjoituksen mallia voi käyttää radiossa. (Sparkfun. 60)

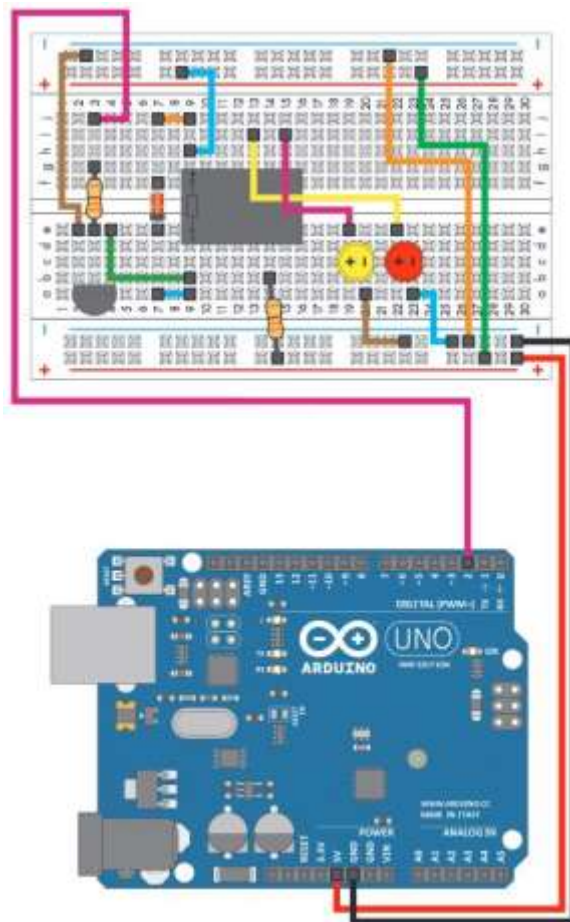
Summerin harjoittelu oli vaihteeksi lyhyt yksinkertainen opertaatio käsittäen neljä johtoa ja summerin. Arduinon tone() käsky soittaa nuotteja annetuilla taajuuksilla, c-kirjain on 262 Hz.

```
char notes[] = "cdfda ag cdfg gf ";
char names[] = { 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'a', 'b', 'C' };
int frequencies[] = {262, 294, 330, 349, 392, 440, 494, 523};
```

Frequencies tarkoittaa tajuuksia, names kirjaimia ja notes nuotteja. Harjoituksen koodi kätki sisäänsä otteen Tuiki, tuiki tähtönen -laulusta, vaikkakaan en itse sitä havainnut, nopeus oli omasta mielestäni erilainen.

Rele on elektronisesti hallittu mekaaninen kytkin, muovikotelonsa sisällä, sillä on elektromagneetti, joka virtaa saadessaan kytkimen laukaistua. (Sparkfun 2013. 68.)

Releen parissa alkoi tulla ongelmia. Unohdin kokonaan kolme johtoa laittaa kiinni sekä tila alkoi tuntua hieman ahtaalta, kuten kuvioista 30 voi hahmottaa.



Kuvio 30. Ohje, kuinka johdot ja muut osat laitetaan paikoilleen

5.5.3 Ongelmia Arduinon kokeilussa

Huomasin, että ohjeessa oli muutamassa paikassa kirjoitusvirheitä sen suhteen, mihin johto tai vastus piti laittaa, mutta ne olivat helposti selvitettävissä ja sain kaikki toimimaan kerralla oikein.

Toinen asia, jonka kanssa tuli ongelmia, oli se, että virtajohtoja, jotka menivät Arduinosta plus- ja miinus-kohtiin, ei laskettu aina mukaan ohjeessa vaan näytettiin ainoastaan johdot niiden lisäksi. Seuraavassa harjoituksessa ne taas laskettiin mukaan.

5.5.4 Kokemukseni Arduinosta

Vaikka en ole koskaan mitään tällaista tehnyt, koin sen oikein miellyttäväksi tavaksi opetella sekä koodipuolta että ihan käytäntöä, mihin mikäkin menee, jotta asiat toimivat halutulla tavalla. Oppiminen käytännön kautta on mielestäni tehokasta ja voisin harkita tällaisen hankkimista itselleni.

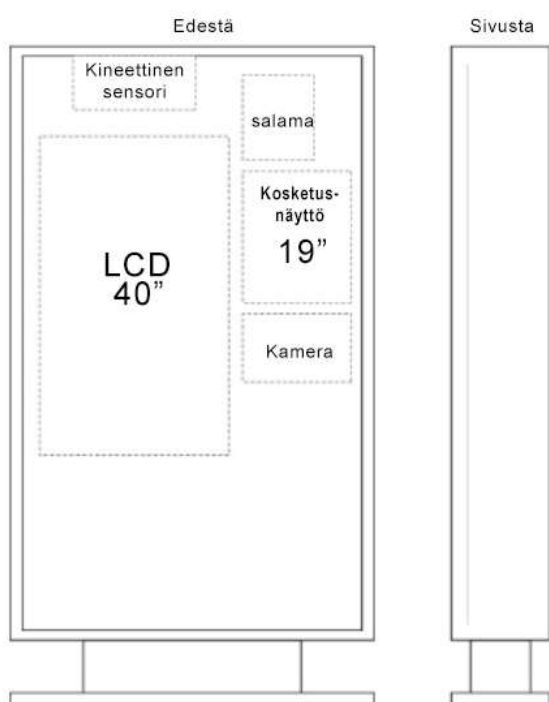
6 Käytössä oleva teknologia

Olemassa olevalla teknologialla on valtavasti mahdollisuuksia muuntautua sekä kehittyä. Aloitan selvittämällä, millainen on sosiaalinen peili ja kuinka se auttaa kauppoja mainostamaan sosiaalisessa mediassa hyödyntämällä asiakkaan ystäväpiiriä. Näkymättömän pilvenpiirtäjän teknologia mahdollistaa lähes näkymättömän rakennuksen, mutta teknologia tarjoaa myös loistavan tavan mainostaa tehokkaasti – ja isosti suoraan talon seinällä ilman isoja mainoslakanoita. Käyn läpi myös, kuinka voidaan hyödyntää olemassa olevia kiinteitä pintoja siten, että niitä voidaan käyttää muun muassa kosketusnäyttöinä. Google Glass on tässä vaiheessa enemmänkin tulevaisuutta kuin tätä päivää, mutta se on myös mielenkiintoinen väline, ajatellen sitä kuinka mainonta kehittyy lähitulevaisuudessa. Lopussa käyn läpi kahta Adidaksen järjestelmää, jotka toimivat tehokkaasti niin mainonnan kuin kaupanteon välineenä sekä kuinka Helsingin Sanomat pyrki näyttämään lukijoidensa tunteita Helsingin Narinkkatorilla.

6.1 Social Media Mirror

Social Media Mirror on periaatteessa iso yksisuuntainen peili, johon on lisätty teknologiaa. Siihen voidaan lisätä myös omaa grafiikkaa sekä kustomoida halutunlaiseksi. Siinä on tietokone, johon on integroitu kaikki ohjelmiston vaatimat komponentit. 'Peilinä' toimii iso 40" plasmanäyttö (kuvio 31), jonka kautta kuvat ja video voidaan esittää sekä hallita käyttöliittymää – käyttäjän ei tarvitse välttämättä olla edes kosketuksissa peiliin vaan kiinteinen kamera tunnistaa, kun käyttäjän käsi "osuu" kyseiseen painikkeeseen. Peilissä on myös LCD-näytön lisäksi 19" kosketusnäyttö, jossa on pääkäyttöliittymä. Peilin sisällä

on digitaalinen järjestelmäkamera sekä sisäänrakennettu salama, joilla saadaan korkearesoluutioisia kuvia hyvässä valaistuksessa. Nämä valokuvat käyttäjä voi sitten jakaa sosiaalisessa mediassa ja saada tätä kautta palautetta kavereiltaan, josko kyseinen vaate sopisi hänelle. Hän voi myös nähdä peilin kautta, miltä vaate näyttäisi takaapäin valitsemalla kyseisen painikkeen valikosta ja pyörähtämällä – tämän jälkeen peilin laidassa näytetään valokuva toisesta kuvakulmasta. Laite kykenee tunnistamaan ihmisen kineettisen sensorin avulla, joka tunnistaa ihmisen vartalon liikkeitä sekä valitsee näiden perusteella oikeat toiminnot. (Magic Mirror Technology 2013.)



Kuvio 31. Magic Mirror

Peilin kautta voi tarkistaa, onko tuotetta varastossa tai, jos tuote on loppu, voi sen ostaa myös verkkokaupasta – kaikki riippuu halutuista ominaisuuksista. Peilin kautta saadaan myös hintatiedot, värit ja koot (kuvio 32). Markkinointi onnistuu sosiaalisen median jakomahdollisuuksien kautta. (Magic Mirror Features 2013.)



Kuvio 32. Magic Mirror (Magic Mirror)

Social Media Mirrorin etuja ovat muun muassa markkinointi asiakkaiden toimesta sosiaaliseen mediaan. Tämä tarkoittaa sitä, että ylimääräinen mainonta esimerkiksi julisteina ei ole tarpeen. Kun peili ei ole asiakkaiden käytössä, voidaan siinä pyörittää yrityksen omia videoita. Peilin mainosvideot sekä muu grafiikka voidaan päivittää kerralla etäisesti eikä jokaisen laitteen luona tarvitse käydä erikseen.

Asiakas voi vaihdella vaatteita peilin edessä nopeasti liikuttamalla vain kättään vaakatasossa, samanlainen liike on tuttu muun muassa matkapuhelimista.

Muun muassa Adidas käyttää liikkeessään Magic Mirror -tekniikkaa ja lisäsi omaan versioonsa, Social Media Mirror, myös 40” plasmanäytön, jossa he esittävät lisäinformaatiota sekä videoita. (Magic Mirror slide 2012.)

6.2 Näkymätön pilvenpiirtäjä

Itse pilvenpiirtäjä ei ole interaktiivista mainontaa, mutta teknologia, mitä siinä tullaan käyttämään, on tulevaisuuden kannalta mielenkiintoinen huomio. Tower Infinityn julkisivu varustetaan yksityiskohtaisella LED-järjestelmällä ja 18:lla säänkestävällä, optisella kameralla antaen jalankulkijoille ja muille ohikulkijoille (kuvakulmasta riippuen) vaikutelman, että pilvenpiirtäjä olisi näkymätön. Aivan näkymätön rakennus ei olisi, vaan se olisi sen verran nähtävissä, ettei törmäyksiä sattuisi niin lentokoneiden kuin lintujenkaan osalta. (Gizmag 2013.)

Kamerat kuvaavat ajantasaista kuvaa ympäristöstä, joka sitten näytetään sadoissa LED-näytöissä. Tällöin ihmiset toisella puolella voivat nähdä sen, minkä normaalisti pilvenpiirtäjä estäisi. Digitaalinen käsittely luo kuvista panoraaman, joka tarjoaa rakennukselle mahdollisuuden sulautua vielä paremmin ympäristöön.

Vaikka pääsyy onkin tehdä pilvenpiirtäjästä näkymätön, tarjoaa tekniikka silti perinteisemmän lähtökohdan. Pilvenpiirtäjän julkisivua voidaan käyttää massiivisena näyttönä, missä esitetään tapahtumia, promootiota tai vaikkapa mainoksia. Näin massiivinen ”näyttö” tarjoaa mahdollisuuden esittää myös interaktiivista sisältöä, joka tapahtuu esimerkiksi rakennuksen sisällä – vaikka ei itse olisikaan pääpinta interaktiivisuudelle. Toki tekniikka ei rajoita interaktiivisuuden hyödyntämistä käytännössä, isolla näytöllä voi tehdä samaa mitä muillakin, pitää vain ajatella erilailla. Etelä-Koreassa on paljon pelaajia ja tätä voidaan hyödyntää helpostikin. Tarvitaan vain peli, joka soveltuu tämän suuntaiselle näytölle – kuten Tetris. Vaihtoehtoisesti samaa ideaa voi käyttää tavallisen seinän kanssa, mihin heijastetaan sisältö.

6.3 Interaktiivinen seinä/lattia

Mikä tahansa tasainen pinta voi toimia interaktiivisen mainoksen pohjana. Kaikki liikkeet, joita ihminen tekee, havaitaan liiketunnistimien toimesta (kuvio 33) ja heijastettu kuva muuttuu niiden perusteella (kuvio 34). Esimerkiksi jalkapallopelissä pelaaja voi liikuttaa jalkaansa siten, että kamera havaitsee pallon kohdalla potkut tietystä suunnasta ja sen mukaan ohjaa palloa vastakkaiseen suuntaan. Ohjelmisto tunnistaa, missä maali sijaitsee, joten se kykenee päättämään, tuliko maalia vai ei. Samalla periaatteella kävelykadulla voi mainos muuttua sitä mukaa miten ihmiset siinä liikkuvat. (Kolight 2013.)



Kuvio 33. Interaktiivinen seinä (Snibbe interactive)



Kuvio 34. Interaktiivinen seinä (Snibbe interactive)

6.4 Google Glass

Google Glass (kuvio 35) on käytännössä sosiaalisesti aktiiviset silmälasit. Vaikka itse lasit eivät ole tulleet vielä markkinoille, ovat ne silti mielenkiintoinen kohde interaktiivisen mainonnan näkökulmasta. Mainokset ja tekniikka niiden takana tulee muuttumaan Glassin myötä, mainoksista tulee persoonallisempia kuin osassa verkkosivustoja. QR-koodien tapaan Google Glass tekee tuotteiden ostamisen ja tarjousten keräämisen lähes välittömän Glassin käyttäjälle tuoden uuden vallankumouksen tapaan, kuinka kuluttajat ostavat ja kuinka heihin vaikutetaan mainonnan kautta. (Liberty Marketing 2013.)



Kuvio 35. Google Glass

Yleinen oletus on, että Google aikoo käyttää Google Glassia vain mainostamiseen. Vaikka tässä vaiheessa kaikki onkin mahdollista, uskoo Ari Mir Google Glassin olevan mahdollisuus rikastuttaa mainoskokemusta. Mahdollisuuden, jossa jokainen hyötyy mainostamisesta, niin mainostaja kuin potentiaalinen asiakaskin. (Contently 2013.)

Mainonta ei ole poistumassa kuvioista, joten kysymykseksi herää ”Kuinka luon markkinointimahdollisuuksia, joista kaikki hyötyvät?”. Mahtava asia Google Glassissa on se, että se tietää, missä olet tiettyinä hetkenä. Se tietää, että olet jollain kadulla tai kaupunginosassa, se myös näkee missä olet. Tämä voi mahdollistaa tulevaisuudessa sen, että katsomalla mainosta voisi mainostaja maksaa sinulle vaikkapa pisteissä, joilla sitten voit ostaa jotain. (Contently 2013.)

Pocket Changen näkemyksen mukaan mainonnan tarjoama kokemus tulisi muuttua siten, että pidetään mielessä potentiaalisen asiakkaan kiinnostukset. Sen sijaan, että markkinointimahdollisuuksia käytettäisiin ärsyttämään asiakasta, etsitään vaihtoehto, joka antaa asiakkaalle mahdollisuuden hyötyä mainoksista. (Contently 2013.)

6.5 Adidas / TBWA\Helsinki

Kun kaupat menevät kiinni jää kuluttajalle ainostaan mahdollisuus katsoa tuotteita ikkunasta ilman, että he voivat tehdä ostoksia. Toisaalta monilla kaupoilla on myös verkko-kauppa, josta voi ostaa tuotteita.

Ted Mager, Adidaksen Global Retail Environmentsin varatoimitusjohtaja:

”Social Media Mirrorin menestyksen jälkeen, yksi meidän viimeisimmistä innovaatioistamme, paloimme innosta todistaa meidän innovaatio johtajuumme uudelleen, esittelemällä viimeisimmän kehitysaskelen ikkunaostoksista. Meidän NEO nuorten vaatemerkki tarjoaa täydellisen ympäristön testata tätä uutta ja stimuloivaa ostokokemusta, koska meille NEO tarkoittaa uutta: uusi määritelmä, uusi konsepti ja uusi henki.”

(Adidas News)



Kuvio 36. Adidaksen kauppa Nürnbergissä

Adidas ja TBWA\Helsingin retail- ja shoppermarkkinoinnin ratkaisuihin erikoistunut Integer Nordic lähtivät muuttamaan perinteistä näyteikkunaa uuteen interaktiivisempaan suuntaan (kuvio 36). Heidän tavoitteenaan oli suunnitella ratkaisu, jonka avulla mikä tahansa näyteikkuna voisi muuttua virtuaaliseksi kauppakanavaksi (kuvio 37), joka tarjoaisi kuluttajalle mahdollisuuden tehdä ostoksia älypuhelimellaan ilman, että puhelimeen tarvitsisi ladata applikaatiota.



Kuvio 37. (TBWAHelsinki)

Toimiva prototyyppi piti saada proof-of-concept-testausta varten kymmenessä kuukaudessa, josta kuusi kuukautta oli itse tuotteen kehittämistä.

Integer Nordicin tiimi koostui suunnittelijoista, teknisistä asiantuntijoista sekä kehittäjistä, jotka lähtivät kehittämään uutta konseptia sekä ohjelmistoa, samalla työskennellen läheisessä yhteistyössä Adidaksen markkinointi-, jälleenmyynti-, hardware-, e-Commerce- ja UX-asiantuntijoiden kanssa (TBWA 2012). Kuuden viikon proof-of-concept-testaus suoritettiin Adidaksen NEO-brändin myymälässä Saksan Nürnbergissä, jonne laitteisto asennettiin syyskuussa 2012.

Tuloksena oli adidas Window Shopping – konsepti, jonka avulla Adidaksen Nürnbergissä sijaitseva myymälä oli kuuden viikon ajan auki ympäri vuorokauden viikon jokaisena päivänä. (TBWA 2012.)

Kaupan julkisivu oli täysin toimiva virtuaalinen kauppa, jossa on luonnollisen kokoiset tuotteet. Kosketusikkuna antaa kuluttajalle mahdollisuuden tutkia, leikkiä ja vetää tuotteita, joista ovat kiinnostuneita suoraan heidän kauppakassiinsa ja sitä kautta puhelimeensa, jonka kautta tuotteet on helppo ja kätevä ostaa.



Kuvio 38. Prosessi (Adidas)

Ostajan tarvitsee vain kirjoittaa lyhyt osoite heidän älypuhelimeensa (kuvio 38) sekä kirjoittaa nelinumeroinen PIN, tämän jälkeen heidän puhelimensa on liitetty reaaliaikaisesti heidän ostoskassiinsa, joka näkyy ikkunassa. Kun mikä tahansa tuote lisätään ikkunassa ostoskassiin, päivittyy se samanaikaisesti myös puhelimeen. Ostaja voi muokata tuotteen tietoja, tallentaa tuotteet välitöntä tai myöhempää ostoa varten sekä jakaa tuotteet sosiaalisen median tai sähköpostin kautta.



Kuvio 39. Interaktiiviset mallit olivat tanssijoita (TWBA)

Asiakas voi leikkiä luonnollisen kokoisten digitaalisten mallien kanssa (kuvio 39), jotka näyttävät NEO-vaatemerkin valikoimaa hausalla ja kiinnostavalla tavalla. Painamalla ikkunassa näkyviä avainkohtia saa asiakas esiin tuotetietoja ja olla vuorovaikutuksissa tuotteen kanssa tehden leikkimielisiä asentoja. (Adidas News 2012.)

TBWA:n mukaan muihin vastaaviin ratkaisuihin verrattuna Window Shopping on yksinkertaisempi, helppokäyttöinen, mutta silti monipuolisempi niin kuluttajan kuin kauppiainkin kannalta (TBWA 2012):

- ◆ kuluttajalla on mahdollisuus olla aidossa vuorovaikutuksessa myymälän näyteikkunan kanssa
- ◆ kuluttajan ei tarvitse ladata puhelimeensa erillisiä applikaatioita, oston voi suorittaa kuka tahansa älypuhelimien omistaja puhelimen mallista tai merkistä riippumatta
- ◆ HTML5-pohjainen ratkaisu mahdollistaa näyteikkunan helpon kustomoinnin, näyteikkunassa olevia tuotteita ja sisältöä voi vaihtaa mistä tahansa internet-yhteyden avulla vaikka useita kertoja päivässä
- ◆ elävä näyteikkuna interaktiivisine mannekiineineen herättää kuluttajan mielenkiinnon staattisia mallinukkeja paremmin



Kuvio 40. (Adidas)

Window Shopping (Wi/Sh) (kuvio 40) yhdistää Adidaksen verkkokaupan ja fyysisen liikkeen luoden täysin uuden myynti- ja markkinointikanavan. Asiakas pystyy omaksumaankonseptin: se imitoi normaalia näyteikkunaa, mutta tuo mukanaan modernille asiakkaalle tärkeän ja tutun verkkorajapinnan, jonka avulla he saattoivat jakaa ja ostaa tuotteita verkon kautta.

Adidaksen Window Shopping on saanut valtavasti huomiota medialta. Contagious Magazinen pääjuttu, Forbes nosti Window Shoppingin erääksi vuoden 2013 vaikutusvaltaisemmaksi suunnannäyttäjäksi (TWBA 2013). Se sai myös Vuoden komeetta – palkinnon Retail Awardsissa sekä Vuoden Huiput -kilpailussa Kultahuipun, Innovatiivinen media tai ympäristö -sarjassa sekä Hopeahuipun Palvelumuotoilun -sarjassa. (Vuoden huiput 2013.)

6.6 adiVerse Virtual Footwear Wall

Adidaksen interaktiivinen adiVerse Virtual Footwear Wall (kuvio 41) laajentaa kauppojen tarjontaa virtuaalisen seinän avulla, joka koostuu useista kosketusnäytöistä. Seinä havaitsee asiakkaan, kun hän lähestyy sitä sekä kykenee tunnistamaan miehen ja naisen välillä käyttämällä kasvojentunnistusohjelmaa. Tunnistamisen jälkeen seinä suosittelee tuotevalikoimaa sukupuolen mukaan. Asiakas voi selailta kosketusnäytöllisen seinän avulla kenkiä, valita tuotteen joka kiinnostaa häntä sekä selailta informaatiota tuotteesta. Tuotteen esittelyssä asiakkaalla on mahdollisuus katsoa kenkää eri suunnista, muuttaa kokoa ja katsoa lisätietoja. Lisätiedoissa kerrotaan, minkä hintainen kenkä on, mitä kokoja ja värejä on saatavilla sekä millaiselle pohjalle se on tarkoitettu. Seinän avulla asiakas saa myös tietoa millaista teknologiaa kengän taustalla on sekä lukea millaista palautetta kenkä on saanut sosiaalisessa mediassa. (Digital Buzz Blog 2011.)



Kuvio 41. adiVerse Virtual Footwear Wall

Valintansa jälkeen asiakas voi lisätä kengän ostoskoriinsa, antaa tarvittavat tiedot, kuten kengän koon, testata kenkää käytännössä ja siirtyä ostamaan kenkää. Ostaminen tapahtuu, joko mobiilimaksujärjestelmän kautta tai normaaliin tapaan kassalla. (Digital Buzz Blog 2011.)

6.7 Kuutio / Hasan & Partners

Vuoden 2013 alussa Helsingin Narinkkatorilla ollut neljä metriä korkea maitopleksilasista rakennettu tunnekuutio kertoi Helsingin Sanomien lukijoiden tunteista väriä vaihtamalla. Kuutiolla Helsingin Sanomat halusi ylläpitää keskustelua tabloiduudistuksesta sekä kerätä palautetta lukijoiltaan.



Kuvio 42. Kuutio

Kuutio (kuvio 42) herätti kiinnostusta Helsingin Sanomien lukijoiden ja ohikulkijoiden lisäksi myös kansainvälisessä mainosyhteisössä. Kuution toteutti tukholmalaistoimisto Perfect Fools ja Hasan & Partners.

Helsingin Sanomat esitteli tunne.hs.fi-sivullansa pääjuttuun ja toivoi lukijoiden kertovan, millaisia tunteita ne heissä herättivät. Lukijoille oli valittavanaan toivo, suru, ilo, huoli, kiinnostus, suuttumus, myötätunto sekä yllättyminen. Erilaiset tunteet valaisivat Narikka-torilla sijainnutta kuutiota eri värein. Sivustolla esitettiin nettikamerakuvaa torilta, jonka kautta lukijat pystyivät näkemään, kuinka heidän tunteensa värjivät kuution. (Marmai 2013.)

7 Näkemykseni interaktiivisesta ulkomainonnasta

Digitaalinen ulkomainonta on kasvattamassa osuuttaan katukuvasta. Suomessa ei vielä digitaalista ulkomainontaa ole samalla lailla kuin Tokiossa tai Lontoossa, mutta meilläkin on digitaalisia mainosvälineitä näkynyt katukuvassa muutaman vuoden ajan, esimerkiksi Kampin ostoskeskuksen ulkoseinillä olevat billboard-digiscreenit. Vielä uudempi tuttavuus maailmalla on interaktiivisuuden lisääminen ulkomainontaan. Näkemykseni on, että kymmenen vuoden sisällä meillä olisi mainoksia, jotka reagoisivat ympäristöön ja ihmisten sekä mainosvälineiden väliseen interaktioon.

Olemassa oleva tekniikka tarjoaa mahdollisuuksia toteuttaa mainoksia, joiden kanssa ihmiset voivat olla interaktiossa. Samalla tekniikka auttaa meitä muokkaamaan käsitystä mainostamisesta, Adidaksen Window Shopping on loistava esimerkki tästä. Se toimii mainoksena, joka houkuttelee luokseen sekä tarjoaa kuluttajalle mahdollisuuden ostaa tuotteita. Se toimii siis myyntikanavana sekä mainoksena.

Sosiaalinen media on mielestäni yksi kustannustehokkaimmista tavoista mainostaa, sen sijaan, että myyjä toivoisi ihmisen levittävän jotain kuvaa tai viestiä sosiaalisessa mediassa, annamme kuluttajan tehdä sen puolestamme omasta tahdostaan. Esittelin luvussa 7.1 Social Media Mirrorin, jonka kautta voidaan lähettää kuvia sosiaaliseen mediaan ja pyytää kavereilta mielipiteitä vaatteista. Samalla kuluttajan kaverit huomaavat vaatteet, liikkeen ja mahdollisesti haluavat kokeilla palvelua myös itse.

Interaktiivisuus on paljon enemmän kuin kosketusnäytöt. Digitaaliset mainosjulisteet voisivat havaita ihmisen sukupuolen kasvojentunnistusjärjestelmän avulla ja tarjota esimerkiksi vaatteita tämän havainnon perusteella. Lisäämällä sensorit, jotka seuraavat lämpötilaa ja mahdollista sadetta, voimme kertoa kuluttajalle, että tällä hetkellä olevaan säähän sopisi vaikkapa kokonaisuus, jonka saa lähellä sijaitsevasta kaupasta. Henkilö voisi katsoa vaatetusta mallin päällä eri kulmista ja tutustua samalla sen ominaisuuksiin. Myyntiä kasvatettaisiin lisäämällä helppo tapa ostaa tai varata tuotteita.

Mainokset voisivat herätä eloon etäisyysensorin avulla, kun ihminen on tarpeeksi lähellä. Elm Groven poliisilaitos Wisconsinissa toteutti interaktiivisen mainoksen, jossa tien laidassa olleet nopeustukat reagoivat, kun auto ylitti 25/mph nopeuden. Nopeus näytettiin ja samalla ilmoituksessa kerrottiin muun muassa kuinka monta päivää joutuisi olemaan sairaalassa kolarin sattuessa. (Trendsupdates 2010.)

Haasteitakin on. Laitteita on vaikea saada tarpeeksi jo pelkästään ilman interaktiivista teknologiaakin, joten emme ehkä näe kymmeneen vuoteen tällaista mainontaa kuin satunnaisissa paikoissa. Se on omasta mielestäni sääli, koska kuluttajana olen enemmän kiinnostunut mainoksista, jotka kutsuvat luokseen ja kaikki muu on vain taustamelua. Toisaalta, jos olisin mainostaja, haluaisin saada tuotteeni myydyksi mahdollisimman tehokkaasti. Jos taas olisin töissä mainostoimistossa, haluaisin rikkoa rajoja ja luoda jotain mitä ei ole vielä ollut ja saada asiakkaani tuote esille. Mainostajat eivät vielä tunne mahdollisuuksiansa, joten perinteinen mainonta pitää pintansa.

Emme ehkä vielä voi hyödyntää projektoreita 3D-hahmon luomiseen keskelle toria, kuten elokuvissa, mutta tekniikka on kehittymässä kovaa tahtia ja kymmenessä vuodessa moni kokeiluasteella oleva tekniikka voi olla arkipäivää. Tekniikka on olemassa, tarvitaan vain rohkeutta toteuttaa viltimmätkin ideat.

8 Lopuksi

Opinnäytetyön tekeminen alkoi vuoden 2013 alussa, kun törmäsin Adidaksen window shoppingin esittelyvideoon. Se toimi mainoksena näyteikkunassa, mutta oli samalla interaktiivinen, kiehtoi kuluttajia sekä tarjosi mahdollisuuden ostaa tuote. Muistan lukeeneeni vuosia sitten mainonnan ja markkinoinnin kurssin kirjasta ”Mainos toimii, kun asiakas ostaa tuotteen”. Tuo lause jäi mieleeni ja se kiteytyy loistavasti Adidaksen interaktiivisessa näyteikkunassa. Tästä alkoi tutustuminen interaktiivisen teknologian mahdollisuuksiin.

Alussa oli haasteena löytää aineistoa opinnäytetyötä varten, koska aihe oli suhteellisen uusi – ainakin mainonnan näkökulmasta. Suurin osa aineistosta löytyi internetistä englanninkielisenä, jonka kääntäminen oli hidasta, paljolti johtuen siitä, että kaikille sanoille ei löytynyt suomenkielistä vastinetta. Uusia käsiteltäviä aiheita sain ohjaajani avustuksella. Häneltä sain myös Arduinon käyttööni, joka osoittautui mielenkiintoiseksi tutustumiskohteeksi.

Opinnäytetyö oli kokonaisuutena mielenkiintoista ja haastavaa, mutta myös opettavaista. Työssä käsitellyt ohjelmointiympäristöt eivät olleet työn alussa tuttuja. Aiheisiin tutustuessani ja käytännön tehtävien jälkeen tunsin oppivani uutta. Uuden oppiminen oli yksi tärkeimmistä syistä opinnäytetyötä tehdessäni. Lähdin alun perin tekemään opinnäytetyötäni aiheesta, joka kiinnosti itseäni, ja josta halusin oppia lisää. Vaikka opinnäytetyö

käsittikin paljon asioita, joista minulla ei ollut aiempaa kokemusta, niin koin sen eneminkin haasteena.

Työ tarjoaa katsauksen ulkomainonnan interaktiiviseen puoleen, se auttaa ymmärtämään, millaisia laitteita voidaan käyttää ja millaisia järjestelmiä toteutuksilta vaaditaan. Esimerkkien kautta lukija voi alkaa hahmottamaan itse, mitä kaikkea tulevaisuudessa voidaan tehdä teknologioiden edetessä ja ihmisten antaessa mielikuvitustensa lentää.

Lähteet

Adidas News 2013. adidas' Tests New Window Shopping Experience of the Future at Nürnberg NEO Store. [verkkosivu] <http://news.adidas.com/GLOBAL/STYLE/NEO/adidas-tests-the-new-window-shopping-experience-of-the-future-at-nrnberg-neo-store/s/245172e1-8fb4-49d2-8f43-fc61326a4e48> (luettu 21.10.2013)

Ahn, Yeohyu 2008 Type + Code: Processing For Designers
Lulu.com. p 26.
http://issuu.com/jpagecorrigan/docs/type-code_yeohyun-ahn

Clear channel 2013. Digitaalinen mainonta [verkkodokumentti] <http://www.clearchannel.fi/fi/mainostajille/trendit-ja-tutkimus/digitaalinen-mainonta> (luettu 11.11.2013)

Contently 2013. How Google Glass Will Bring Native Ads to the Physical World 2013 [verkkosivu] <http://contently.com/strategist/2013/10/09/how-google-glass-will-bring-native-ads-to-the-physical-world/> (luettu 6.11.2013)

Digital Buzz Blog 2011. Adidas adiverse virtual footwear wall. [verkkosivu] <http://www.digitalbuzzblog.com/adidas-adiverse-virtual-footwear-wall/> (luettu 6.11.2013)

EngineersGarage 2011. Touchscreens or Human Machine Interface (HMI) [verkkosivu] <http://www.engineersgarage.com/articles/touchscreen-technology-working> (luettu 21.10.2013)

Farnell, Andy 2010 Designing Sound.
Cambridge, MA, USA: MIT Press
<http://site.ebrary.com/lib/metropolia/Doc?id=10562043&ppg=174>

Fritzing 2013. What Fritzing is and why there's a need for it. [verkkosivu] <http://fritzing.org/about/context/> (luettu 17.10.2013)

Fritzing Info Brochure 2013. Open-source software for documenting prototypes, Learning interactive electronics and PCB production [verkkosivu] <http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf> (luettu 17.10.2013)

Gizmag 2013. Tower Infinity "invisible" skyscraper receives go-ahead. [verkkosivu] <http://www.gizmag.com/tower-infinity-invisible-skyscraper-gds-architects/29061/> (luettu 21.10.2013)

How stuff works 2011. How Webcams Work. [verkkosivu] <http://computer.howstuffworks.com/webcam1.htm> (luettu 1.4.2013)

How Stuff Works 2013. How do touch-screen monitors know where you're touching? [verkkosivu] <http://computer.howstuffworks.com/question716.htm> (luettu 21.10.2013)

Kolight 2013. Technology. [verkkosivu] <http://www.kodisoft.com/en/kolight/technology.aspx> (luettu 21.10.2013)

Liberty Marketing 2013. Google glass: What will it bring to businesses? [verkkosivu] <http://www.libertymarketing.co.uk/blog/post/Google-glass-What-will-it-bring-to-businesses.aspx> (luettu 21.10.2013)

Magic Mirror slide 2012. Magic Mirror brings magical shopping experience into your shop [verkkosivu] <http://www.slideshare.net/metatechnology/magic-mirror-bring-social-shopping-into-retail-store> (luettu 21.10.2013)

Magic Mirror Techology 2013 [verkkosivu] <http://www.magicmirror.me/technology.html> (luettu 21.10.2013)

Marmai 2013. Narinkkatorin mystinen kuutio kertoo Hesarin lukijoiden tunteista. [verkkosivu] <http://www.marmai.fi/uutiset/narinkkatorin+mystinen+kuutio+kertoo+hesarin+lukijoiden+tunteista/a2163966> (luettu 6.11.2013)

Mediaopas 2013. Interaktiivisuus [verkkosivu] <http://www.mediaopas.com/sanasto/interaktiivisuus/> (luettu 11.11.2013)

NuFormer 2013. 3D mocap mapping projection. NuFormer [verkkosivu] <http://www.mocapmapping.com/> (luettu 31.3.2013).

Pd~ 2013. Pure Data. Pd~ [verkkosivu] <http://puredata.info/> (luettu 1.4.2013)
Kuvio Frizing (<http://fritzing.org/building-circuit/>)

Processing overview 2013 [verkkosivu] <http://processing.org/overview/> (luettu 17.10.2013)

Soni, Vishal 2008. Fundamentals of Computers.
Mumbai, IND: Global Media.
<http://site.ebrary.com/lib/metropolia/Doc?id=10416283&ppg=27>

Sparfun 2013. SIK GUIDE [verkkodokumentti] <http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (luettu 30.9.2013)

TBWA 2012. We put shopping in window shopping. [verkkosivu] <http://skeletor.tbwa.fi/kilpailut/wish/> (luettu 22.10.2013)

Trendsupdate 2010. 'Slower Is Better' Ad Campaign Wins Elm Grove Police Department Some Creative Respite [verkkosivu] <http://trendsupdates.com/slower-is-better-ad-campaign-wins-elm-grove-police-department-some-creative-respite/> (luettu 13.11.2013)

Type + 2013. Code: Processing For Designers. [verkkosivu] <http://issuu.com/jpage-corrigan/docs/type-code_yeohyun-ahn> (luettu 20.10.2013)

Vuoden huiput 2012. [verkkosivu] http://www.vuodenhuiput.fi/vuodenhuiput/huiput_2012/tulokset (luettu 22.10.2013)

Wikipedia 2013a. Piirikaavio [verkkosivu] <http://fi.wikipedia.org/wiki/Piirikaavio> (luettu 11.11.2013)

Wikipedia 2013b. Piirilevy [verkkosivu] <http://fi.wikipedia.org/wiki/Piirilevy> (luettu 11.11.2013)

Kuviot

Kuvio 1: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/39/384998/microphone-710694-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 2: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/182985/1829842831/web-cam-840752-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 3: Amazon.

<http://g-ecx.images-amazon.com/images/G/01/electronics/apple/apple-11q3-numer-keyboard-top-med.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 4: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/27/262637/mouse-872671-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 5: wikipedia.

<http://www.tapscape.com/ipad-3-with-full-hd-screen-coming-this-year/> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 6: wikipedia.

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Xbox-360-Kinect-Standalone.png> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 7: PCMAG.

<http://www1.pcmag.com/media/images/381106-lg-23et83v-w.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 8: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/182955/1829548608/projector-783415-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 9: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/3/24548/printer-226833-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 10: stock.xchng.

<http://www.sxc.hu/assets/182972/1829718038/speaker-814863-m.jpg> (haettu 21.11.2013)

Kuvio 11: Prosessing-ohjelma – Ruutukaappaus. (haettu 17.10.2013)

Kuvio 12: Prosessing-ohjelma – Ruutukaappaus. (haettu 17.10.2013)

Kuvio 13: Fritzing esite – Ruutukaappaus.

<http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf> (17.10.2013)

Kuvio 14: Fritzing esite – Ruutukaappaus.

<http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf> (17.10.2013)

Kuvio 15: Fritzing esite – Ruutukaappaus.

<http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf> (17.10.2013)

Kuvio 16: Fritzing esite – Ruutukaappaus.

<http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf>
(17.10.2013)

Kuvio 17: Fritzing esite – Ruutukaappaus.

<http://fritzing.org/media/uploads/publications/FritzingInfoBrochure-highRes.pdf>
(17.10.2013)

Kuvio 18: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 19: Arduino-ohjelmointiympäristö – Ruutukaappaus. (haettu 30.9.2013)

Kuvio 20: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 21: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 22: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 23: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 24: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 25: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 26: Arduino-ohjelmointiympäristö – Ruutukaappaus. (haettu 30.9.2013)

Kuvio 27: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 28: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 29: Arduino-ohjelmointiympäristö – Ruutukaappaus. (haettu 30.9.2013)

Kuvio 30: SPARKFUN SIK GUIDE – Ruutukaappaus.

<http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> (haettu 30.9.2013)

Kuvio 31: Magic Mirror 2011 – Ruutukaappaus.
www.slideshare.net/metatechnology/magic-mirror-bring-social-shopping-into-retail-store (haettu 21.10.2013)

Kuvio 32 Magic Mirror 2011 – Ruutukaappaus.
www.slideshare.net/metatechnology/magic-mirror-bring-social-shopping-into-retail-store (haettu 21.10.2013)

Kuvio 33: Snibbe Interactive.
<http://www.snibbeinteractive.com/platforms/socialscreen/products> (haettu 21.10.2013)

Kuvio 34: Snibbe Interactive.
<http://www.snibbeinteractive.com/platforms/socialscreen/products> (haettu 21.10.2013)

Kuvio 35: PCMAG.
<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2416488,00.asp> (haettu 22.10.2013)

Kuvio 36: For your eyes on.ly – Ruutukaappaus videolta.
<http://foryoureyeson.ly/2013/goldendrum/adidas/wish/wish-case/> (haettu 10.11.2013)

Kuvio 37: For your eyes on.ly – Ruutukaappaus videolta.
<http://foryoureyeson.ly/2013/goldendrum/adidas/wish/wish-case/> (haettu 10.11.2013)

Kuvio 38: For your eyes on.ly – Ruutukaappaus.
<http://foryoureyeson.ly/2013/goldendrum/adidas/wish/wish-case/>

Kuvio 39: For your eyes on.ly – Ruutukaappaus videolta.
<http://foryoureyeson.ly/2013/goldendrum/adidas/wish/wish-case/> (haettu 10.11.2013)

Kuvio 40: For your eyes on.ly – Ruutukaappaus.
<http://foryoureyeson.ly/2013/goldendrum/adidas/wish/wish-case/> (haettu 10.11.2013)

Kuvio 41: The Drum.
http://www.thedrum.com/uploads/drum_basic_article/83935/main_images/adiverse%20wall_0.jpg (haettu 11.11.2013)

Kuvio 42: Marmai.
<http://www.marmai.fi/uutiset/narinkkatorin+mystinen+kuutio+kertoo+hesarin+lukijoiden+tunteista/a2163966> (haettu 11.11.2013)

