

Opinnäytetyö (AMK)
Tietotekniikan koulutusohjelma
Ohjelmistotuotanto
2013

Petteri Aarti

KOLIKKOPELIAUTOMAATIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Petteri Aartti

KOLIKKOPELIAUTOMAATIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on käsitellä miten kolikkopeliautomaatti toimii, miten sen osat valitaan ja miten se rakennetaan pala palalta. Työ on toteutettu käytettäväksi pelilaitteeksi.

Kolikkopelit olivat iso osa 70-, 80- sekä 90-lukujen pelikulttuuria, jota ilman nykyinen pelikulttuuri ei olisi olemassa. Tässä työssä käsitellään kolikkopelien historiaa lyhyesti sekä annetaan taustatietoa kolikkopelien toiminnasta. Tämän jälkeen kuvataan erityisesti peliautomaatin osien valintaa ja osien olennaisimpia ominaisuuksia .

Asennusprosessi käydään läpi tarkasti. Siinä selitetään miten valitut osat asennetaan itse peliautomaatin runkoon, eli kabinettiin. Lopuksi vielä käydään läpi laitteen testaus muutamalla eri tavalla.

Peliautomaatti on luotu käyttämällä normaaleja, joka kodista löytyviä työkaluja. Ulkoasu on luotu ottamalla vanhoista originaaleista kabinettimalleista silmämääräisesti mallia.

Prosessin lopputuotoksena syntyi toimiva kolikkopeliautomaatti, joka kykenee pelaamaan myös tietokoneelle asennettuja pelejä.

Tämä automaatti on luotu pelaamista varten, joten sen hyödynnettävyys on tarjota pelaamisen täyteisiä hetkiä sitä haluavalle.

Petteri Aartti

PLANNING AND BUILDING ARCADE MACHINE

The aim of this thesis is to describe how an arcade machine works, how to pick parts for it and how to build one part by part. Machine itself was created for to be my own personal game machine.

Arcade games were big part of 70s, 80s and 90s gaming culture. One could say that without arcade games, there would not be existing gaming culture to talk about.

First there is some background about arcade game history and some basic information about how arcade games work. The study continues by explaining how to choose the right parts for arcade machine and gives more information about the features those parts have.

The installation process is described in more detail. Here, the selected components are installed to the arcade machine case, also known as cabinet. Finally, a few tests on arcade machine are run to see how it works.

The end result of the process was a working arcade machine, with which is possible to play original arcade games and also computer games.

This machine was created for gaming, so its usability is to offer gaming moments to anyone who wants them.

KEYWORDS: arcade game, building, arcade machine, cabinet

SISÄLTÖ

KUVALUETTELO	5
SANASTO.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 POHJATIETOA	7
2.1 ENSIMMÄISEN KOLIKKOVIDEOPELIT	7
2.2 KOLIKKOPELIALUSTAT JA JAMMA-STANDARDI.....	8
2.3 EMULAATTORIT	10
3 OSIEN VALMISTUS JA VALINTA	11
3.1 KABINETTI.....	11
3.2 KUVA JA ÄÄNI.....	17
3.3 KAAPELOINTI.....	18
3.4 OHJAINOSAT JA NIIDEN VALINTA	19
3.4.1 Ohjainpiirilevy	19
3.4.2 Painonapit.....	20
3.4.3 Joystick.....	21
3.5 LAYOUT	24
3.5.1 Vewlix.....	24
3.5.2 Sega.....	25
3.5.3 Capcom	26
3.5.4 Hitbox.....	27
3.5.5 UMK.....	28
4 OSIEN ASENNUS JA TESTAUS	29
5 POHDINTAA.....	33
LÄHTEET	34

LIIKTEET

Liite 1. Kabinetin pohjapiirustukset.

Liite 2. Laitteen kaapelointi.

KUVALUETTELO

Kuva 1. Ruutukaappaus pelistä Street Fighter 2.

Kuva 2. Jamma-kytkentäkaapeli

Kuva 3. Ensimmäinen kuvioitu levy.

Kuva 4. Levyjen leikkaus.

Kuva 5. Sivut kiinni.

Kuva 6. Mallisuunnitelma.

Kuva 7. Näytön kiinnitysrauta.

Kuva 8. Kabinetti lähes valmis.

Kuva 9. Kabinetti valmis.

Kuva 10. Arcade Video Converter Board -laite.

kuva 11. Jamma-liittimen sisäänmenot.

Kuva 12. Toodles Cthulhu -piirilevy.

Kuva 13. Normaali joystickin rakenne.

Kuva 14. Sanwa JLF.

Kuva 15. Seimitsu LS32-01.

Kuva 16. Happ competition joystick.

Kuva 17. Crown CWJ-303N Clear Black.

Kuva 18. Vewlix layout.

Kuva 19. Sega layout.

Kuva 20. Capcom layout.

Kuva 21. Hitbox layout.

Kuva 22. UMK layout.

Kuva 23. Takapaneeli.

Kuva 24. Kaapelit.

Kuva 25. Yleiskuva huoltoluukun sisällöstä.

Kuva 26. Peliautomaatti toiminnassa.

SANASTO

layout	painonappien ja joystickin asettelusta käytettävä nimike
joystick	ilotikku eli peliohjaintikku, jota käytetään pelihahmon liikuttamiseen
MAME	lyhenne sanoista Multiple Arcade Machine Emulator
Jamma	kolikkopelien kaapelointistandardi
kabinetti	kolikkopelin runko, johon kaikki osat kiinnitetään

1 JOHDANTO

Ensiksi haluaisin kiittää veljeäni Sami Aarttia itse laitteen rakennusvaiheen avustamisesta. Haluaisin myös kiittää isääni Esa Aarttia lisäosien valmistamisesta sekä äitiäni Maarit Aarttia henkisestä tuesta työtä tehdessä.

Idea lopputyöhöni syntyi kiinnostuksestani kolikkopeleihin. Kolikkopeleillä tarkoitetaan yleensä julkisille paikoille sijoitettavia laitteita, jotka rahaa vastaan tarjoavat pelihetkiä. Kyseisiä laitteita löytyy enää harvoista paikoista Suomessa, mutta kolikkopelikulttuuri on vieläkin voimissaan mm. Japanissa.

Tässä opinnäytetyöraportissa esitellään kolikkopeliautomaatin rakennusprosessi. Työssä suunniteltiin ja toteutettiin pienikokoinen kotiin sijoitettava kolikkopeliautomaatti, jossa toimii MAME-emulaattori sekä myös alkuperäiset kolikkopelit.

Fyysiset vaatimukset peliautomaatille olivat, että sen tuli olla mahdollisimman pienikokoinen tilan säästämiseksi sekä että siinä oli oltava vähintään 17-tuumainen näyttö. Laitteessa oli myös oltava vain yhden pelaajan pelaamismahdollisuus, jolla säästettäisiin tilaa. Odotukseni laitteelle olivat, että se olisi tullut toimimaan asettamieni vaatimusten mukaan ja siinä laite myös onnistui.

Jotkut sanovat, että kolikkopelit saivat alkunsa jo vuonna 1931, kun ensimmäiset flipperit ilmestyivät julkisille paikoille. Omasta mielestäni kuitenkin flipperien tarina on täysin oma, joten aloitan kerrontani vuodesta 1972, jolloin klassikko nimeltä Pong syntyi [1, s. 42].

2 POHJATIETOA

Tässä luvussa annetaan pohjatietoa kolikkovideopelien taustoihin.

2.1 Ensimmäisen kolikkovideopelit

Pong oli ensimmäinen kolikkovideopeli ja sen suunnitteli Allan Alcorn. Pong oli peli, joka toimi pöytätenniksen tapaan. Ruudun vasemmalla ja oikealla puolella oli yksi maila, jota kukin pelaaja ohjasti. Tarkoituksena oli lyödä pallo ohi vastakkaisen pelaajan mailan ja näin ollen saada piste. Peli oli jopa niin suosittu, että sen prototyyppi rikkoontui, koska se oli liian täynnä rahaa [1, s. 42]. Tähän Allan Alcorn, joka myös toimi pelin korjaajana noihin aikoihin, totesi kokeilupaikan managerille: ”Seuraavalla kerralla kun näin käy, niin soitat saman tien minulle kotiin. Tämä on semmoinen ongelma, jonka minä voin aina korjata.” [1, s. 44].

Kyseistä peliä myytiin 19 000 kappaletta ympäri maailmaa ja se saavutti huikean suosion. Muita huippusuosion saavuttaneita pelejä ovat mm. olleet Breakout (1976), Pacman (1980), Space invaders (1978) sekä Donkey Kong (1981).

Tappelupelit

Tappelupelit (Fighting games) saivat alkunsa 70-luvulla kolikkopelihalleissa. Tappelupelit eroavat muista peligenreistä, kuten taistelupeleistä, siinä että niissä yleensä otellaan yksi vastaan yksi asetelmalla.

Ensimmäinen tappelupeli oli vuonna 1976 Segan julkaisema Heavyweight Champ -nyrkkeily-peli, jossa oli kabinettiin kytketyt muoviset nyrkkeilyhanskat [2]. Myös 80-luvulla saatiin kokea muutama tappelupeli mm. Karate Champ (1984), Yie ar kung fu (1985) sekä alkuperäinen Street fighter (1987), mutta pelit eivät ottaneet tuulta alleen, vaan jatkoivat hiljaiseloa Shoot 'em up -pelien varjossa [2].

Vasta vuonna 1991 julkaistu Street fighter 2 (kuva 1) toi tappelupelit ihmisten tietoisuuteen. Street fighter pelisarjan toinen osa toiakin tappelupeleihin monia piirteitä, jotka näkyvät vielä tämän päivän tappelupeleissä. Energiamittarit,

pelaamistyyleiltään eroavat tappelijat, tappelijoiden valintavalikko, tappeluerät ja erien aikamittarit ovat vain muutamia vaikuttavimpia piirteitä, jotka Street fighter -sarja toi mukanaan. Street fighter 2 -pelin mielenkiintoisin ominaisuus oli kuitenkin eräs pieni virhe pelin koodissa, joka mahdollisti liikkeen animaation perumisen toisella liikkeellä, joka mahdollisti monipuoliset hyökkäyssarjat [3].

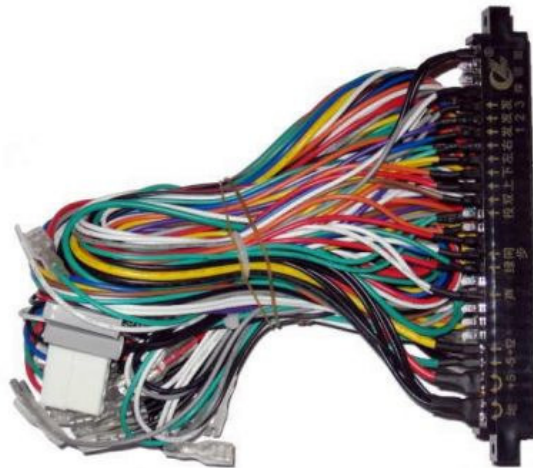
Muita menestyksekkäitä tappelupelisarjoja ovat mm. olleet Tekken (1994), Virtua Fighter (1993), Mortal Kombat (1992), The King of Fighters (1994), Dead or Alive (1996), Soul Calibur (1998) sekä Guilty Gear (1998) [2].



Kuva 1. Ruutukaappaus pelistä Street Fighter 2.

2.2 Kolikkopelialustat ja Jamma-standardi

Jamma muodostuu sanoista Japan Amusement Machine and Marketing Association ja se on vuonna 1981 muodostunut yhdistys, jonka tarkoitus oli hallita kolikkopelioperaattorien säännöksiä ja standardoida alaa. Jamma on myös kaapelilointistandardi (kuva 2), jota alettiin käyttää kolikkopeleissä vuonna 1985 [4].



Kuva 2. Jamma-kytkentäkaapeli.

Neo geo MVS

MVS (Multi Video System) on Neo Geo -yhtiön suosituin kolikkopelialusta. Se julkaistiin vuonna 1990 ja sille tehtiin virallisesti 158 peliä. Neo Geo julkaisi samana vuonna myös kyseisen koneen kotikonsolina ja se käytti nimeä AES (Advanced Entertainment System). Molemmat konsolit käyttivät peleinä VHS-kasettikotelon kokoisia pelikasetteja. Nämä koneet erosivat toisistaan vain pelikasettien koskettimien järjestyksellä, joka esti sen, ettei halvempia kotikasetteja voinut käyttää kolikkopelikoneissa [5].

CPS2

Capcom käytti CPS2 (CP System II) emolevyä ensimmäisen kerran Super Street Fighter II -pelissä vuonna 1993. Pelejä kyseiselle alustalle julkaistiin 41 kappaletta. CPS2 käytti peleinä noin leikkuulaudan kokoisia pelikasetteja ja ne käyttivät värikoodattua aluelukitusta esim. Aasian harmaalla emolevyllä toimivat vain harmaat Aasian pelit. Poikkeuksena näissä kuitenkin oli Amerikan sekä Euroopan alueiden siniset pelikasetit, jotka toimivat myös Japanin vihreissä emolevyissä ja toisinpäin.

CPS2 on tunnettu todella laadukkaista peleistään ja hirvittävästä itsemurhapattereistaan. Itsemurhapatterit pitivät yllä virtakäyttöistä muistia, joka piti sisällään salausavaimen, jota ilman peli ei suostuisi käynnistymään. Patteri oli

toki mahdollista vaihtaa, mutta tämä vaihto piti suorittaa ennen kuin alkuperäisen patterin arvo tippui alle kahden voltin. Nykypäivänä on myös mahdollista muuttaa pelikasettien piirien koodia niin, että pelikasetit eivät tarvitse kyseisiä paristoja. Tämä modifikaatio tunnetaan nimellä Phoenix [6].

ST-V

ST-V on Segan vuonna 1995 kehittämä kolikkopeli emolevy, joka käytti peleinään noin Super Nintendon pelien kokoisia pelikasetteja. Alusta oli suunniteltu olemaan Sega Saturn -kotikonsolin vastike [7].

2.3 Emulaattorit

Emulaattorit ovat ohjelmia, joilla voi käyttää mm. pelejä eri alustalla kuin ne on alun perin suunniteltu toimivan. Tässä tapauksessa emulaattorit kykenevät ajamaan kolikkopelejä tietokoneella. Kolikkopeliemulaattoreista tunnetuin on MAME (Multiple Arcade Machine Emulator). Emulaattorit itsessään ovat laillisia, mutta niille olevien pelien ROM-tiedostojen lataus ja jakaminen on yleisesti ottaen laitonta [8].

3 OSIEN VALMISTUS JA VALINTA

Tässä luvussa käsitellään kabinetin rakentamista sekä itse peliautomaatin toimintaan liittyvien osien valintoja.

3.1 Kabinetti

Kabinetti on tässä projektissa ns. Bartop-malli. Bartop-malli tuli tunnetuksi siitä, että niitä esiintyi paljon baareissa ja koska tilat olivat näissä paikoissa rajoitetut, päätettiin pelikoneista tehdä pienempiä, joita sitten sijoitettiin tarjoilupöytiin.

Laitteessa on yhden pelaajan tarvitsemat näppäimet sekä yksi joystick. Laitteessa on myös näppäimet alkuperäisten pelien testivalikkojen ohjausta varten. Kabinetin tarkat mitat löytyvät liitteestä 1.

Pohjapiirustukset valmistettiin ensin ruutupaperille, jolle luotiin muutamia testivedoksia laitteen ulkonäöstä. Kabinettia varten tarvittiin kolme 600 mm x 1000 mm x 18 mm puulevyä. Työtä varten ostettiin myös kulmarauta ja erikokoisia reikäsahoja. Kulmarauta oli todella tarpeellinen leikkausviivoja lautoihin piirrettäessä. Reikäsahat taas olivat tarpeellisia pelinäppäinten sekä muiden reikiä vaativien esineiden asennusta ajatellen. Hankinnat on listattu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Kabinetin osaluettelo.

Tuote	Määrä	Hinta/kpl	Lisätietoja
Ovisarana	1	5,00 €	2 kpl / paketti
Reikäsahasarja	1	9,95 €	16 osaa
Liimapuulevy 18 mm x 600 mm x 1000mm	3	19,95 €	
Suorakulma 40x60cm	1	5,95 €	
Yleissivellinsarja	1	2,95 €	
Hiomapaperilajitelma	1	3,95 €	
Modena valkoinen maali	1	7,39 €	250 ml
Modena musta maali	1	7,39 €	250 ml
Magneettisalpa	1	1,70 €	2 kpl / paketti
Kaapinsarana	1	3,09 €	2 kpl / paketti

Leikkausviivojen paikat suunniteltiin ensin paperilla, josta ne siirrettiin lautoihin. Lopputulos on nähtävissä kuvassa 3. Tässä työvaiheessa tarkkuus osoittautui haasteelliseksi.



Kuva 3. Ensimmäinen kuvioitu levy.

Projektissa oli mukana Sami Aartti, jonka tehtävänä oli kabinetin kokoamisessa tarvittavien työkalujen käyttö.

Levyjen leikkaamiseen käytettiin Black & Deckerin valmistamaa kuviosahaa ja levyjen leikkaus onnistuikin varsin nopeasti (kuva 4).



Kuva 4. Levyjen leikkaus.

Rakentamisessa käytettiin naulapysäyksiä sen helppokäyttöisyyden takia.

Ohjainpaneelin huoltoaukon reikä on sahattu 100 mm:n kokoisella reikäsahalla. Tämän jälkeen pohja, sivulevyt ja etulevy sekä etupaneeli on kasattu naulaamalla (kuva 5).



Kuva 5. Sivut kiinni.

Kasaamisessa havaittuja mittausvirheitä korjattiin hiomalla. Mittausvirheet johtuivat mm. leikkausviivojen paksuudesta.

Peliohjainlevyn piirustukset (kuva 6) on tehty suoraan puulevyille, koska pelituntumasta haluttiin tehdä mahdollisimman mukava käsille.

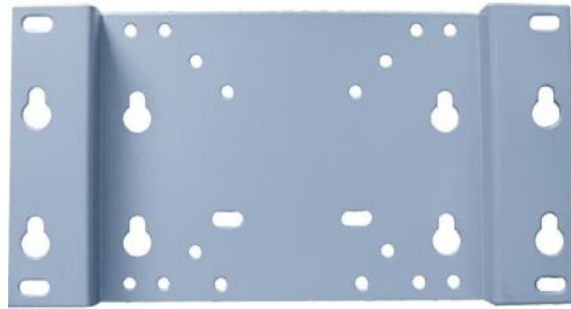
Levyllä on 28 mm:n reiät pelinäppäimille sekä start- että select-näppäimille ja 35 mm:n asennusreikä joystickille. Lisäksi kaiuttimelle on 102 mm reikä.



Kuva 6. Mallisuunnitelma.

Välilevy oli lauta, johon näyttö sekä piirilevyt on asennettu kiinni. Se on kooltaan 45,5 cm x 51,4 cm. Levyn tarkoitus oli myös tukea kabinettia kokonaisuutena. Välilevyyn on porattu kaksi reikää reikäsahalla kaapelien läpivientiä varten.

Työssä käytettiin isäni Esa Aartin valmistamaa näytön kiinnitysrautaa (kuva 7), jolla näytön sai kiinnitettyä Vesa-standardin mukaisista näytönkiinnitysrei'istä paikoilleen. Kyseinen kiinnitysrauta on siitä omaperäinen, että se toimii kuin taulu, eli sen voi ripustaa paikoilleen.



Kuva 7. Näytön kiinnitysrauta.



Kuva 8. Kabinetti lähes valmis.

Kabinetin katto on toteutettu kaksiosaisena, koska näytön ripustaminen paikoilleen olisi ollut mahdotonta ilman sitä. Takana oleva puolikas on naulattu sivulevyihin kiinni ja etupuolen osa on kiinnitetty saranoilla takaosaan. Sivupaneeleihin on myös asennettu katon vastakappaleet estämään katto-oven roikkuminen. Takaseinä on rakennettu kahdesta osasta, jotka ovat liitinpaneeli sekä huoltoluukku.

Liitinpaneeli on kooltaan 45 cm x 14,5 cm. Liitinpaneelissa on virtaliitin, jossa on päävirtakytkin sekä sulake, valintavirtakytkin näytön ja jamma puolen virran ohjausta varten, liitinmoduuli, jossa on VGA-liitin, 3,5" audioliitin sekä USB-liitin ohjainpiirilevyä varten. Liitinpaneelissa on myös kaksi 28 mm:n näppäintä jamma-pelien testipuolen ohjauksia varten.

Huoltoluukku on kooltaan 44 cm x 35 cm. Sitä pitää paikoillaan kaksi pienikokoista saranaa sekä kaksi magneettisulkijaa. Se avautuu ylhäältä alaspäin. Kabinetissa on myös 4,5 cm x 10 cm reikä vasemmassa kyljessä rahalukkoa varten. Oikeassa kyljessä taas on 30 mm:n näppäin rahalukon ohittamista varten.

Kabinetti on hiottu tasaiseksi sekä hiomakoneella että käsin ja tämän jälkeen maalattu pääosin valkoisella Mastonin Modena värillä sekä osittain Mastonin mustalla maalilla, kuten kuvasta 9 näkyy.



Kuva 9. Kabinetti valmis.

3.2 Kuva ja ääni

Monitorina laitteessa on Iiyama ProLite H481S -LCD näyttö, jonka ominaisuuksiin kuuluvat nopea (n. 1 s:n) käynnistyminen, laajat väriskaalat sekä monipuoliset liitännävaihtoehdot. Siinä on myös sisäinen kaiutin. Monitorin huonona puolena mainittakoon sen runsas paino (8 kg).

Laitteessa on myös videotaajuuden muunnin. Alkuperäiset jammapelit käyttävät 15 kHz videokuvan taajuutta, mutta nykypäivän monitorit käyttävät vain 31 kHz taajuutta, jonka takia muuntimen hankinta oli välttämätön. Omassa työssäni muuntimena on kuvassa 10 näkyvän Arcade Video Converter Board -niminen laite.



Kuva 10. Arcade Video Converter Board -laite.

Äänipuoli jammapeleille on toteutettu käyttämällä pientä 12 voltin käyttöjännitettä tarvitsevaa monoäänenvahvistinta sekä pientä neljän tuuman

kokoista kaiutinta. Käytettäessä ulkoista äänenlähdetä liitinpaneelin kautta todettiin parhaaksi käyttää monitorin omaa kaiutinta.

3.3 Kaapelointi

Kaapelointi on suunniteltu liitteen 2 mukaisella tavalla. Liite 2 sisältää kytkentäkaavion laitteelle.

Jammaliitännän kytkentäkaavio löytyy kuvasta 11.

JAMMA Pinout

Top / Parts Side	Pin	Bottom / Solder Side
GND	1	A GND
GND	2	B GND
+5	3	C +5
+5	4	D +5
-5	5	E -5
+12	6	F +12
(key/gap)	7	(key/gap)
Unused	8	J Unused
Unused	9	K Unused
(Neo Geo Right) Amp Speaker +	10	L Amp Speaker - (Neo Geo Left)
Unused	11	M Unused
RED	12	N GREEN
BLUE	13	P SYNC
GND	14	R Unused
Unused	15	S Unused
Coin 1 Insert	16	T Coin 2 Insert
Player 1 START	17	U Player 2 START
Player 1 UP	18	V Player 2 UP
Player 1 DOWN	19	W Player 2 DOWN
Player 1 LEFT	20	X Player 2 LEFT
Player 1 RIGHT	21	Y Player 2 RIGHT
Player 1 Trigger 1 (Neo Geo A)	22	Z Player 2 Trigger 1 (Neo Geo A)
Player 1 Trigger 2 (Neo Geo B)	23	a Player 2 Trigger 2 (Neo Geo B)
Player 1 Trigger 3 (Neo Geo C)	24	b Player 2 Trigger 3 (Neo Geo C)
Player 1 Neo Geo D	25	c Player 2 Neo Geo D
Player 1 Neo Geo Select	26	d Player 2 Neo Geo Select
GND	27	e GND
GND	28	f GND

Neo Geo functions in BLUE

kuva 11. Jamma liittimen sisäänmenot.

3.4 Ohjainosat ja niiden valinta

3.4.1 Ohjainpiirilevy

Ohjaimen piirilevynä on Toodles -nimisen yksityishenkilön valmistaman Cthulhu-piirilevy (kuva 12). Sen ominaisuuksiin kuuluu pieni koko sekä common-ground (yhteinen maapiste) -ominaisuus. Cthulhussa on myös muita ominaisuuksia, kuten sen toimivuus useilla eri konsoleilla ja led-valojen ohjaukseen tarkoitetun 5 voltin jännitteen suora ulosveto piiriltä.

Työhön oli alun perin tarkoitus sijoittaa yhdysvaltalaisen valmistajan Zero Delay Arcade Control Encoder -piirilevy, mutta testivaiheessa jouduttiin toteamaan, että siinä ei ollut tarvittua common-ground ominaisuutta. Tämä oli kuitenkin pakollinen ominaisuus tässä projektissa, koska kahden ohjainpuolen liittäminen yhteen olisi ollut muuten aivan liian vaativaa, ellei jopa mahdotonta.



Kuva 12. Toodles Cthulhu -piirilevy.

3.4.2 Painonapit

Painonapit rakentuvat kolmesta olennaisesti komponentista; niillä on ontto sylinterimäinen runko, joka kiinnittyy asennuspintaan, mäntä jota pelaaja painaa, sekä itse mikrokytkin, joka lähettää signaalin piirilevylle [9].

Sanwa ja Seimitsu

Sanwa ja Seimitsu ovat suosituimpia Japanilaisia kolikkopeli osien valmistajia. Sanwan painonapeille on ominaista niiden matala kupera männän pinta, herkkä mikrokytkin sekä niiden suuri värivalikoima. Seimitsun painonapit eroavat lähinnä männän pinnan korkeammalla profiililla sekä niiden mikrokytkinten tiukkuudessa. Seimitsulla on myös tarjolla enemmän läpinäkyviä osia. Molemmat valmistajat tekevät painonappeja joita saa kiinnityskierteillä sekä painokiinnitteisinä. Näppäinten nimelliskoot on määritelty niiden vaatimien reikien kokojen mukaan ja niitä on tarjolla kaksi vaihtoehtoa: 24 mm ja 30 mm [9].

Happ

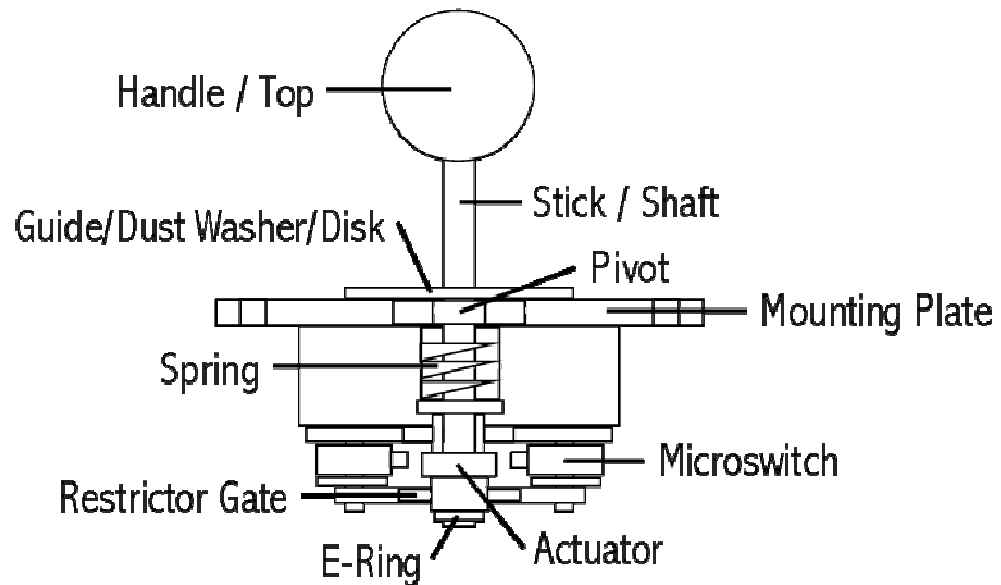
Happ on Amerikkainen valmistaja, jonka valikoimaan kuuluu 28 mm:n asennuskoolla varustetut näppäimet. Näppäimet eroavat japanilasten valmistajien vastaavista siinä, että niiden runko on paljon pidempi, jolloin mäntä niissä liikkuu paljon enemmän syvyysuunnassa. Happ tarjoaa näppäimiä niin kuperalla kuin koveralla näppäinpinnalla [10, s. 71].

Crown

Crown on yksi tunnetuimpia korealaisia osavalmistajia. Heidän näppäimensä ovat tiukempia ja niiden painosyvyys on myös suurempi kuin japanilaisten valmisteissa. Nämä näppäimet vaativat 28 mm asennusreiät. Näppäimiä saa painokiinnitteisinä sekä kiinnityskierteillä varustettuna. Kiinnityskierteillä varustetuissa näppäimissä huonona puolena on kuitenkin se, että niihin pitää juottaa kaapelit kiinni.

3.4.3 Joystick

Joystickit (kuva 13) eli suomalaisittain ilotikut eroavat toisistaan pintapuolisesti vähän, mutta tuntumaltaan huimasti. Jopa samojen valmistajien tuotteet voivat erota toisistaan täysin. Joystickit koostuvat monista eri osista, kuten esim. rungosta, ohjausvarresta sekä mikrokytkimestä [11].



Kuva 13. Normaali joystick rakenne.

Käsiosa eli handle voi olla joko pallon tai mailan muotoinen. Palloja saa monina eri kokoina ja väreinä. Mailan muotoisia saa vain muutamissa väreissä.

Jousen tarkoitus on palauttaa tikku takaisin keskelle suoritetun liikkeen jälkeen. Joissain tikuissa tämän saman asian ajavat magneetit. Paksummat ja isommat jouset palauttavat tikun nopeammin keskelle, kun taas vastaavasti löysemmät palauttavat sen hitaammin. Jousen valinta riippuu täysin pelaajan mieltymyksistä [10].

Liikkeen todentaja (actuator) on osa, joka sijaitsee tikun alemmassa päässä ja sen tarkoitus on osua mikrokytkimiin [11].

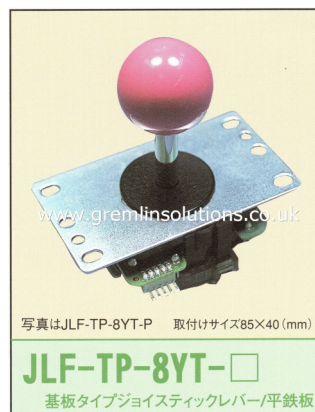
Rajoitinportin (Restrictor Gate) tarkoitus on rajoittaa tai ohjata suunta johon ohjausvarrta voi siirtää. Se on usein joystickin alin osa, jolloin se rajoittaa/ohjaa varren alemmaa päätä [10]. Rajoitinportteja voi olla neliön muotoisia,

kahdeksankulmaisia tai pyöreitä. Tämänkin valinta riippuu täysin pelaajan mieltymyksistä, mutta itse pidän aloittelijaystävällisimpänä kahdeksankulmaista.

E-ring on pieni e-kirjaimen muotoinen prikka, joka pitää kaikki tikkuun kiinnitetyt osat kasassa [11].

Sanwa

Sanwan kaksi päämallia ovat JLF (kuva 14) sekä JLW. Nämä eroavat toisistaan lähes täydellisesti. Esimerkiksi JLF käyttää mikrokytkin piiriä, jossa mikrokytkimet on valmiiksi juotettu piirilevyille, kun taas JLW käyttää yksittäin aseteltuja mikrokytkimiä. Myös kiinnitysraudat sekä itse varret (stick/shaft) ovat erikokoiset ja niiden rungot käyttävät eri rajoitinportteja.



Kuva 14. Sanwa JLF.

Seimitsu

Seimitsulla on monta eri mallia ja niiden eroavuudet ovat niiden asennuslevyissä, jousissa, ohjausvarsien pituuksissa, jousissa sekä mikrokytkimissä. LS32-malli (kuva 15) on Japanin toiseksi suosituin malli heti JLF-mallin jälkeen. Se on myös Seimitsun suosituin malli. Syyt tähän ovat sen varren pituus ja sen nopeat reagoinnit liikkeisiin. Mikrokytkimiä saa irrallisina sekä valmiiksi piirijuotettuina kaikkiin Seimitsun malleihin. Seimitsun tuotteissa on tavallisesti muokattava rajoitinportti, jonka asentoa vaihtamalla saa eri rajoituksia käyttöön.



Kuva 15. Seimitsu LS32-01.

Happ

Happin ilotikut (kuva 16) ovat varsin iso kokoisia verrattaessa muiden valmistajien tuotteisiin. Niiden jouset ovat ihan paljon isommat ja jäykemmät kuin Sanwan ja Seimitsun vastaavat. Niiden runko on paljon kookkaampi, joten niiden kiinnityksessä pitää huomioida niiden viemä syvyysuuntainen tila. Happin tikut eroavat myös muista siinä, että niissä varsi ja käsiosuus ovat kiinteästi toisissaan kiinni. Myös rajoitinportin vaihtaminen on mahdotonta. Kyseisten joystickien mikrokytkinten vaihto on kuitenkin varsin helppoa [10, s. 74].



Kuva 16. Happ competition joystick.

Crown

Crownin ilotikut (kuva 17) poikkeavat muiden valmistajien joystickkeistä huomattavasti. Niissä ei käytetä jouta palauttamaan tikkua keskellä, vaan sen hoitaa tiukka kumista valmistettu keskitin. Tästä johtuen näiden tikkujen ulkomuotokin on hieman erilainen verrattaessa muihin. Crownin tikkuissa on 17 mm korkea kumimassa, joka vaatii 35 mm kokoisen asennusreiän. Tämä vaikeuttaa asennustöitä huomattavasti, mutta se on sen arvoista. Crownin tikku on pelatessa hyvin tarkka.



Kuva 17. Crown CWJ-303N Clear Black.

3.5 Layout

Layout sana tulee englannin kielestä ja tarkoittaa asettelua. Asettelulla on suuri merkitys. Se määrittelee pelituntuman ja siksi sen valinta onkin tärkeää. Asettelu pohjia on myös olemassa muita kuin luettelemani, mutta pyrinkin kertomaan yleisimmistä ja toisistaan paljon eroavista vaihtoehdoista.

3.5.1 Vewlix

Vewlix -asettelu juontaa juurensa Taiton tekemiin Vewlix -nimeä kantaviin kolikkopelikoneisiin, joissa kyseinen asetelma on käytössä [11].

Vewlix -asetelma on virtaviivainen (kuva 18) ja sen näppäinvälit ovat niin pienet, että muutamissa kohdissa edes kiinnityskierteillä varustetut näppäimet eivät mahdu ruuvattaviksi niissä [11].



Kuva 18. Vewlix layout.

3.5.2 Sega

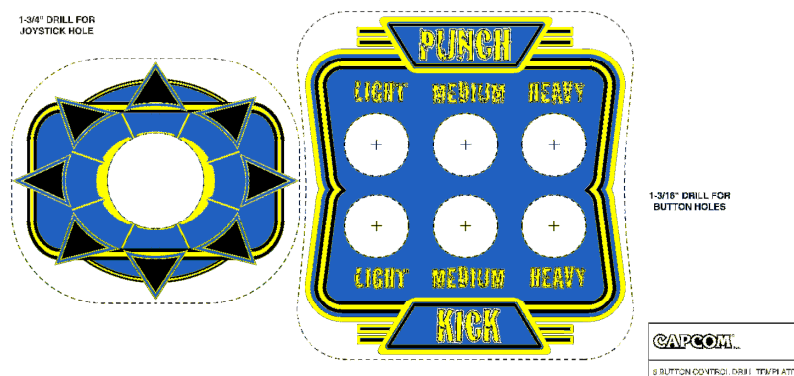
Segan layout on tunnettu yhtiön kolikkopelikoneista Astro city, Blast City, Net City ja Versus City. Tämä asettelu on yksi Japanin suosituimpia asetteluja kolikkopelikoneissa ja tappelupeliohjaimissa (kuva 19). Syitä tähän ovat sen käsien asennon mukavuus ja helppokäyttöisyys [12].



Kuva 19. Sega layout.

3.5.3 Capcom

Capcomin yhdysvaltojen osaston käyttämä layout Street fighter -pelisarjaa varten on näistä tunnetuin, lähinnä siksi että Capcom käytti samaista layoutia monissa eri kolikkopeleissään 1990-luvulla (kuva 20). Kyseinen layout ei ole ergonomisesti ihmeellinen, mutta silti hyvin moni suosii kyseistä layoutia, koska sen klassinen olemus muistuttaa monia kolikkopelien kulta-ajoista.



Kuva 20. Capcom layout.

3.5.4 Hitbox

Hitbox (kuva 21) poikkeaa kaikista muista asetteluista, koska siinä ei ole ollenkaan joystickiä. Joystick on päätetty korvata painonapeilla, joista on etenkin hyötyä kahta nopeaa peräkkäistä ohjaukomentoa antaessa esim. väistöliikkeitä suorittaessa. Tässä layoutissa on myös lähes kaikki nappulat hyppynappulaa lukuun ottamatta 24 mm kokoisia, joita ei normaalista käytetä pelinappuloina [13].



Kuva 21. Hitbox layout.

3.5.5 UMK

UMK-asettelu on virallinen Mortal kombat -pelisarjan käyttämä asettelu (kuva 22). Sen näppäinjärjestys poikkeaa täysin muista vaihtoehtoista ja täten onkin suositeltavaa käyttää jotain muuta asetelmaa, ellei tarkoituksena ole pääsääntöinen Mortal kombat -pelin pelaaminen.



Kuva 22. UMK layout.

4 OSIEN ASENNUS JA TESTAUS

Tässä kappaleessa asennetaan valitut komponentit paikoilleen ja testataan laitteen toiminta.

Osien asennus

Peliohjain layoutina on käytetty Vewlix -näppäin asetelmaa ja siihen on kiinnitetty Crownin CWL306 joystick sekä Happin Competition -painonäppäimet. Jamma-käyttöisenä pelinä on Namcon vuonna 1999 julkaisema Tekken Tag Tournament -peli.

Takana olevaan liitinpaneeliin on asennettu kiinni päävirtakytkin, valintavirtakytkin, kaksi 28 mm näppäintä sekä VGA-, USB- ja 3,5":n audio-liitimillä varustettu rasia.

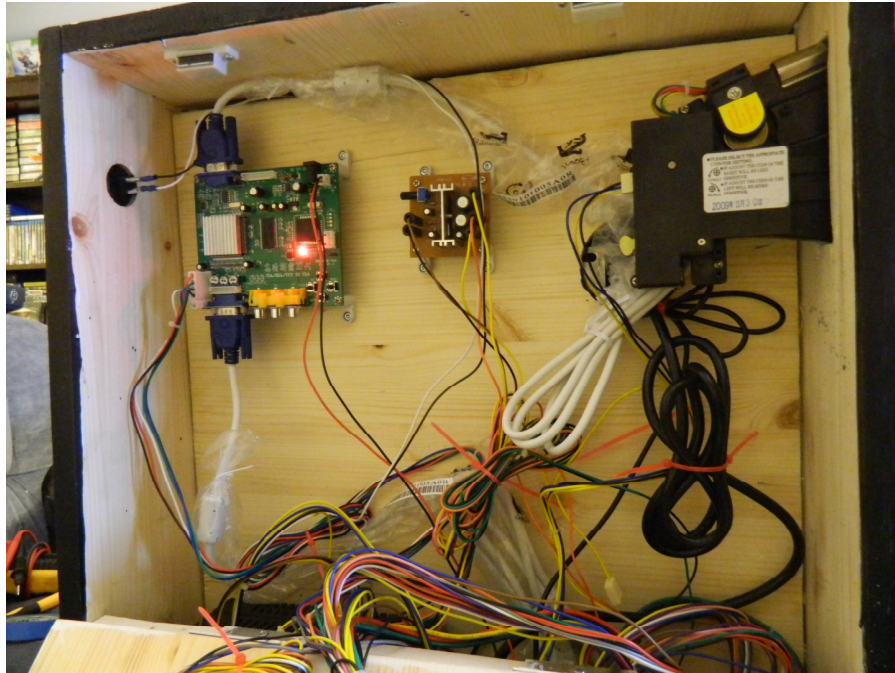


Kuva 23. Takapaneeli.

Virtakaapelointi on suoritettu liitteessä 2 kuvatulla tavalla. Virta kulkee päävirtakytkimestä virran valintavirtakytkimeen, josta se on jaettu jamma-yhteensopivalle muuntajalle sekä normaalille jatkojohdolle. Jatkojohtoon on laitettu normaali ATX-virtajohto, joka on tarkoitettu näytölle.

Kuten kuvasta 23 näkyy, laitteeseen on asennettu rahalukko, videokonvertteri sekä mono-vahvistin. Asennettu on myös itse pelipiirilevy sekä rahankeräyslipas, jotka eivät näy kuvissa. Osien asennuksessa on käytetty 14 mm ruuveja.

Lopputuloks näkyy kuvista 24 ja 25.



Kuva. 24. Kaapelit.



Kuva 25. Yleiskuva huoltoluukun sisällöstä.

Tämän jälkeen on kabinettiin vielä laitettu sivulevyihin MAME -tarrat kaunistamaan ulkoasua. Myös avattavaan pääläkanteen on laitettu MAME -tarrat, kuten kuvassa 26 näkyy.

Testaus

Testaus suoritettiin kahdella eri tavalla. Ensin suoritettiin normaali virtatesti, jossa nähtiin että virta kulki oikeissa kaapeleissa oikealla tavalla. Virtatestin ajaksi oli Tekken Tag -peli irrotettu jamma-kaapeloinnista mahdollisten vikojen varalta. Lukemat mitattiin yleismittarilla ja ne olivat kaikilta osin kunnossa.



Kuva 26. Peliautomaatti toiminnassa.

Toisena testinä testattiin laitteen muu toiminta jamma-puolella. Testissä todettiin heti aluksi kuva ja äänipuoli toimiviksi. Tästä jatkettiin tekemällä jammapuolen input -testi, jossa nähtiin, mitkä näppäimet toimivat oikeaoppisesti. Lähes jokaisesta Jamma-peleistä on oma testiohjelma. Tähän testiin pääsi käsiksi takapaneeli 28 mm näppäimillä. Testauksen tuloksena totesin näppäimet sekä joystickin toimiviksi. Pelinäppäimiä testattiin vielä itse pelitilanteessa ja näppäimet tottelivat normaalisti.

Kolmas sekä viimeinen testi suoritettiin tietokoneella Mame-ohjelmalla. Testissä tarkoituksena oli kytkeä tietokone kiinni peliautomaattiin liitinpaneelin liittimien kautta ja testata sen puolen toiminta. Testissä totesin kuva ja äänipuolet toimiviksi, mutta peliohjaimen input-testissä ilmeni ongelmia. Näppäinsignaalit näyttivät olevan täysin sekaisin. Ongelman ratkaisu oli, että otti jamma-kaapelin irti itse pelilevystä. Pelilevy, jossa virta ei ollut edes kytketty päälle, aiheutti sen verran häiriötä, että se sekoitti ohjainpiirilevyn toiminnan. Kaapelin irrottamisen jälkeen, piirilevy toimi aivan normaalisti ja pelaaminen onnistui moitteetta.

5 POHDINTAA

Nyt kun työskentely on vihdoinkin ohi, sain hetken ajatella tekemiäni virheitä projektin aikana. On monia asioita, joissa olisin varmasti säästänyt aikaa, rahaa sekä hermoja. Yleisin virheiden aiheuttaja oli tietenkin allekirjoittanut tekijä itse, koska vaikka pidänkin itseäni kohtuullisena suunnittelijana, niin kuitenkin omaan todella huonot suunnitelmien seuraamiskyvyt toteutusvaiheessa. Yksi pahimmista tekemistäni virheistä oli kuitenkin täydellinen vahinko, jolloin onnistuin lähestulkoon rikkomaan projektille varatun näytön. Näyttö lipesi otteestani asennusvaiheessa tippuen lattialle ja siihen tuli n.20 cm viiltonaarmu ja olin jo lähes valmis luovuttamaan koko työn teon. Onneksi löysin naarmun korjausainetta, joka ihmeellisesti todellakin toimi naarmun korjaamisessa.

Toiseksi suurin virhearviointini oli se kun päätin että peliohjainpuolen kaapeleiden asennusta varten tarvitsi olla 120 mm kokoinen huoltoreikä kabinetin pohjassa. Ne hetket, kun jouduin huonolla valaistuksella sekä -näkevyydellä asentamaan pieniä kaapeleita yhden käden mentävän reiän läpi oikeisiin näppäimiin, olivat varsin ikimuistoiset ja pitkät. Myös maalipinnat olisi voinut tehdä paremmin, koska jälki lopullisessa tuotoksessa ei ollut mikään paras.

Itse projekti on ollut mielestäni onnistunut ja todella miellyttävä kokemus. Olen saanut uusia ideoita kolikkopelejä ajatellen. Esimerkiksi pieni Mame-kabinetti, jossa näyttö olisi vertikaalisesti shoot'em up – pelejä varten olisi varsin mielenkiintoinen projekti. Olen loppujen lopuksi tyytyväinen lopputulokseen.

LÄHTEET

- [1] Kent, S. (2001) The Ultimate History of Video Games, Three Rivers Press
- [2] Ashcraft, B. & Snow, J. (2009) Arcade Mania: The Turbo-charged World of Japan's Game Centers, Kodansha USA
- [3] [www-dokumentti]. Street Fighter 2 (2012), luettu 29.10.2012, saatavilla:
http://en.wikipedia.org/wiki/Street_Fighter_II
- [4] [www-dokumentti]. JAMMA/AAMA Standard Connector Pinouts, luettu 19.2.2013, saatavilla:
http://www.coinop.org/kb_dl.aspx/KB/gametech/jamma%20tech.html
- [5] [www-dokumentti]. Neo Geo (system) (2012), luettu: 29.10.2012, saatavilla:
[http://en.wikipedia.org/wiki/Neo_Geo_\(system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Neo_Geo_(system))
- [6] [www-dokumentti]. CP_System_II (2012), luettu: 29.10.2012, saatavilla:
http://en.wikipedia.org/wiki/CP_System_II
- [7] [www-dokumentti]. Sega ST-V (2012), luettu: 10.2.2012, saatavilla:
<http://www.system16.com/hardware.php?id=711>
- [8] [www-dokumentti]. Mame (2012), luettu: 10.2.2012, saatavilla:
<http://mamedev.org/>
- [9] [www-dokumentti]. Buttons (2012), luettu: 29.10.2012, saatavilla:
http://www.slagcoin.com/joystick/attributes_brands.html#BUTTONS
- [10] St. Clair J. (2004) Project Arcade: Build Your Own Arcade Machine, Wiley

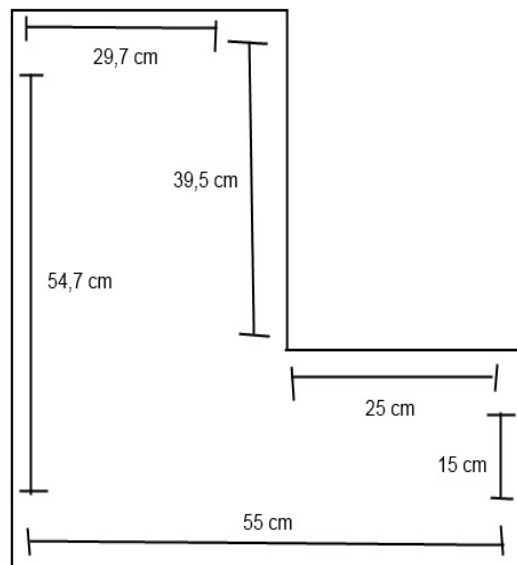
[11] [www-dokumentti]. Joystick components (2012), luettu: 29.10.2012, saatavilla: http://www.slagcoin.com/joystick/joystick_components.html

[12] [www-dokumentti]. Layouts (2012), luettu: 29.10.2012, saatavilla: <http://www.slagcoin.com/joystick/layout.html>

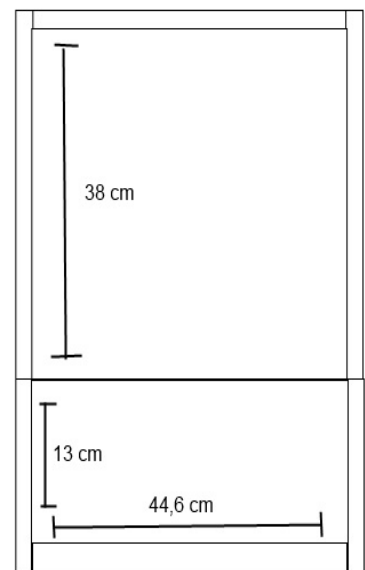
[13] [www-dokumentti]. Shoryuken(2012) , luettu: 29.10.2012, saatavilla: <http://shoryuken.com/forum/index.php?threads/hit-box-we-so-s-tier1.122799/>

Kabinetin pohjapiirustukset

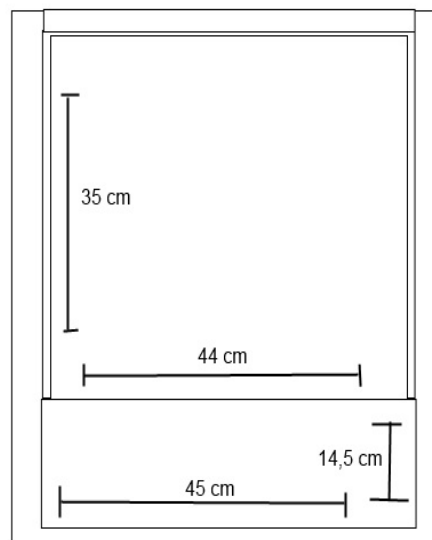
Sivupaneeli



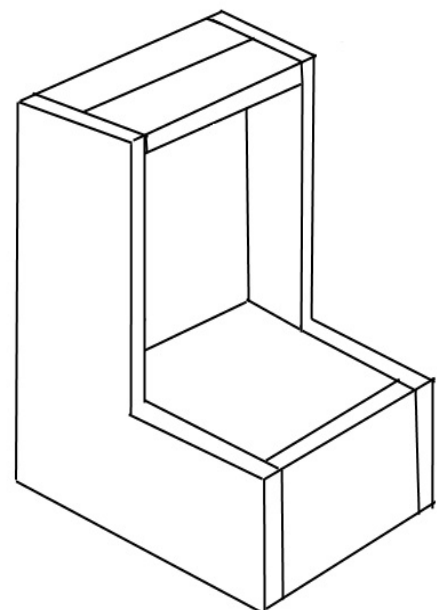
Etunäkymä



Takanäkymä



3D-malli



Laitteen kaapelointi

