

Opinnäytetyö (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

NTIETS10

2016

Asko Angervo

# ERIKOISNÄPPÄIMISTÖ PAINISSA KÄYTETTÄVÄÄN TULOSLASKENTA-OHJELMAAN

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikan koulutusohjelma

Marraskuu 2016 | 25

Ohjaaja: Henry Gylén

Asko Angervo

# ERIKOISNÄPPÄIMISTÖ PAINISSA KÄYTETTÄVÄÄN TULOSLASKENTAOHJELMAAN

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja valmistaa erikoisnäppäimistö painissa käytettävää tuloslaskentaohjelmaa varten. Näppäimistön tarkoitus on helpottaa ja nopeuttaa pisteiden syöttämistä tuloslaskentaohjelmaan sekä estää pisteiden syöttövaiheessa tapahtuvia virheitä.

Erikoisnäppäimistö on toteutettu käyttämällä normaalia näppäimistömikrokontrolleria. Tästä syystä ei ole tarvinnut tehdä mitään ohjelmointityötä, koska mikrokontrolleri pitää sisällään kaikki näppäimistön ja tietokoneen väliseen kommunikointiin tarvittavat ohjelmistorutiinit.

Näppäimistö on pyritty tekemään käyttäjäystävälliseksi ja mahdollisimman helpoksi käyttää. Näppäimistön painonapit on ryhmitelty loogisesti siten, ettei käyttäjän tarvitse etsiä oikeita näppäimiä, ja käyttäjä voi keskittyä seuraamaan painiottelun kulkua.

Painikilpailuissa näppäimistöä käyttää ylituomari tai erityisesti ottelupisteiden syöttötehtävään määrätty ja opastettu henkilö.

ASIASANAT:

erikoisnäppäimistö, paini

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information Technology

November 2016 | 25

Instructor: Henry Gylén

Asko Angervo

## SPECIAL KEYBOARD FOR WRESTLING SCORING SOFTWARE

The purpose of this thesis was to design and manufacture a special keyboard for wrestling score software. The purpose of the special keyboard is to ease and speed up giving points and to prevent errors in entering the points, during wrestling match.

In the special keyboard a standard keyboard microcontroller was used. Therefore, it was not necessary to make of any kind a programming work, because the microcontroller already included all software routines between a keyboard and computer communications.

The design of the special keyboard aimed to be user-friendly. The push buttons of the special keyboard have logically arrangement, so the users do not need look for the correct buttons and they can focus on following the wrestling match.

The special keyboard will be used in the wrestling matches by the mat chairman or a trained person.

### KEYWORDS:

keyboard, wrestling score

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 PAINI URHEILULAJINA</b>	<b>8</b>
2.1 Painisääntöjä	9
2.1.1 Tuomaristo	9
2.1.2 Sääntöjenvastaiset otteet	11
2.1.3 Voittotavat	12
2.1.4 Suorituspisteet	13
2.1.5 Varoitukset	15
2.1.6 Passiivisuus	15
2.2 Painikilpailun tuloslaskentaohjelmisto ja tuloslaskenta	16
<b>3 NÄPPÄIMISTÖ</b>	<b>23</b>
3.1 Tietokoneen näppäimistö	23
3.2 Erikoisnäppäimistön valmistus	24
<b>4 YHTEENVETO</b>	<b>33</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>34</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Painonappien piirikaaviot.
- Liite 2. Malliksi täytetty ottelupöytäkirja.

## KUVAT

Kuva 1. Painimaton mitat.	10
Kuva 2. Painiasujen värit.	10
Kuva 3. Koko nelson.	11
Kuva 4. Puhelinsovellus.	17
Kuva 5. Tuomarit.	17
Kuva 6. Ylituomari täyttämässä ottelupöytäkirjaa.	17
Kuva 7. Malliksi täytetty ottelupöytäkirja.	18
Kuva 8. Ottelutuloksia siirretään tietokoneelle ottelupöytäkirjasta.	19
Kuva 9. Tallinna Open 2016:n tuloslaskennan keskustietokoneet.	20
Kuva 10. Tuloslaskentaohjelman näyttötaulu.	20
Kuva 11. Tuloslaskentaa.	21
Kuva 12. Tuloslaskennan syöttötietokone.	21
Kuva 13. Tuloslaskennan syöttötietokone.	22
Kuva 14. Tuloslaskennan syöttötietokone.	22
Kuva 15. Esimerkki näppäimen mekaanisesta rakenteesta.	23
Kuva 16. Näppäinmatriisi.	24
Kuva 17. Näppäimistö matriisi muovikalvolla.	24
Kuva 18. Näppäimistö avattu testiä varten.	25
Kuva 19. Muistio-ohjelman näyttö näppäimistötestistä.	25
Kuva 20. Näppäimistö matriisiin on merkitty kaikki tarvittavat näppäimet.	25
Kuva 21. Johtimet juotettuna näppäimistön mikrokontrollerin kontakteihin.	26
Kuva 22. Erikoisnäppäimistön johtosarja.	26
Kuva 23. Vanerilevyyn asennetut painonappikytkimet.	27
Kuva 24. Erikoisnäppäimistön testaus.	28
Kuva 25. Painiturnauksen tuloslaskentaa.	29
Kuva 26. Tuomarien tulosten syöttöohjelma.	29
Kuva 27. Punainen painija saanut toisen huomautuksen.	30
Kuva 28. 30 sekunnin pistesuoritus aika.	30
Kuva 29. Varoitus ja piste vastustajalle.	31
Kuva 30. Sininen painija voittaa.	31
Kuva 31. Näppäimistön testausta rinnakkain.	32

## KÄYTETYT LYHENTEET

UWW	painin kansainvälinen maailmanliitto, United World Wrestling ( <a href="https://unitedworldwrestling.org">https://unitedworldwrestling.org</a> )
HID	ihmisen käyttämä laite, esimerkiksi näppäimistö tai hiiri, joka on kytketty tietokoneeseen, Human Interface Device
I/O	tiedon- tai signaalin siirtäminen komponenttien välillä, Input/Output.

# 1 JOHDANTO

Opinnäytteen tarkoitus oli valmistaa painissa käytettävälle tuloslaskentaohjelmistolle erikoisnäppäimistö (HID). Tuloslaskentaohjelmisto on saksalaisen NOVA Software GmbH:n tekemä ja sitä käytetään mm. Saksassa, Sveitsissä, Norjassa, Ruotsissa, Tanskassa, Suomessa ja Virossa. [1]

Erikoisnäppäimistön valmistamiseen voidaan käyttää olemassa olevan näppäimistön ohjainpiiriä, erillistä mikrokontrolleria tai erillistä ohjelmaa, joka ottaisi huomioon tuloslaskentaohjelmiston vaatimukset. Tässä raportissa keskitytään olemassa olevan näppäimistön ohjainpiirin käyttöön.

Aluksi raportissa tutustutaan lyhyesti yleisellä tasolla painiin urheilulajina, painin säännöstöön ja pistelaskuun sekä käydään läpi erilaisia tapoja hoitaa painikilpailujen pistelaskua. Taustoituksen avulla selvitetään, miten tuomaritoiminta vaikuttaa tuloslaskentaan.

Erikoisnäppäimistöä tarvitaan nopeuttamaan tulostensyöttöä tuloslaskentaohjelmaan. Tavallisella näppäimistöllä toimittaessa pitää jokaista syötettä varten, esim. pistemäärä (näppäimet 1, 2, 4 tai 5), varoitus (näppäin O) tai huomautus (näppäin P), painaa kyseisen numeronäppäimen, O:n tai P:n lisäksi näppäintä R (red) tai B (blue). Esimerkiksi painetaan näppäimiä 2 ja R, kun punaiselle painijalle annetaan 2 pistettä. Vastaavasti kun siniselle painijalle annetaan huomautus, painetaan P- ja B-näppäimiä. Tämä on hidasta varsinkin nuorten kilpailuissa, joissa pistesuorituksia voi tulla sekunnin sisällä parikin kappaletta.

Tämän lisäksi ottelukello käynnistyy ja sammuu painamalla välilyöntinäppäintä (space). Virheellisen syötteen mahdollisuus kasvaa, koska ottelukelloa ei välttämättä pysäytetä pistesuoritusten aikana. Virheen korjaaminen kesken ottelun aiheuttaa aina jonkinlaisen häiriötekijän, ainakin jos ottelijat näkevät tulostaululla väärät pisteet.

Erikoisnäppäimistöllä voidaan antaa syöte yhdellä näppäimellä. Tämä ei tietenkään poista virhesyötteen mahdollisuutta, mutta se pienentää sitä ja nopeuttaa syötteen antamista huomattavasti.

## 2 PAINI URHEILULAJINA

Paini on kuulunut olympialajeihin jo antiikin Kreikan ajoista lähtien. Paini otettiin mukaan kisaohjelmaan vuonna 708 eaa. järjestetyissä 18. olympiadeissa. [2] Paini jakautuu useisiin eri alalajeihin, joista olympialajeina ovat kreikkalais-roomalainen paini, vapaapaini ja naispaini. Muita painin alalajeja ovat mm. lukkopaini, sambo, sumopaini ja brasilialainen jujutsu.

Miehet ottelevat sekä kreikkalais-roomalaisessa että vapaapainissa ja naiset vain vapaapainissa. Naisten vapaapaini on säännöiltään samanlainen kuin miesten vapaapaini, mutta tietyt otteet ovat kiellettyjä. Perussääntö, jolla katsoja voi helposti erottaa toisistaan kreikkalais-roomalaisen painin ja vapaapainin, on että kreikkalais-roomalaisessa painissa on kiellettyä ottaa kiinni vastustajasta lantion alapuolelta tai käyttää jalkojaan aktiivisesti suorituksen läpivientiin (ns. jalkakamppi). Vapaapainissa taas on sallittua ottaa kiinni vastustajan jaloista ja käyttää jalkoja aktiivisesti liikkeen suorittamiseen. [3]

Paini vaatii urheilijalta voimaa, kestävyyttä, elastisuutta, nopeutta ja koordinaatiota. Nykyisin monien muiden urheilulajien harrastajat ovat ottaneet harjoitusohjelmiinsa painissa käytettäviä harjoitteita. Paini, samoin kuin voimistelu, on erityisen hyvä oheisharjoittelumuoto nuorten urheilijoiden perusharjoittelussa.



## 2.1 Painisääntöjä

### 2.1.1 Tuomaristo

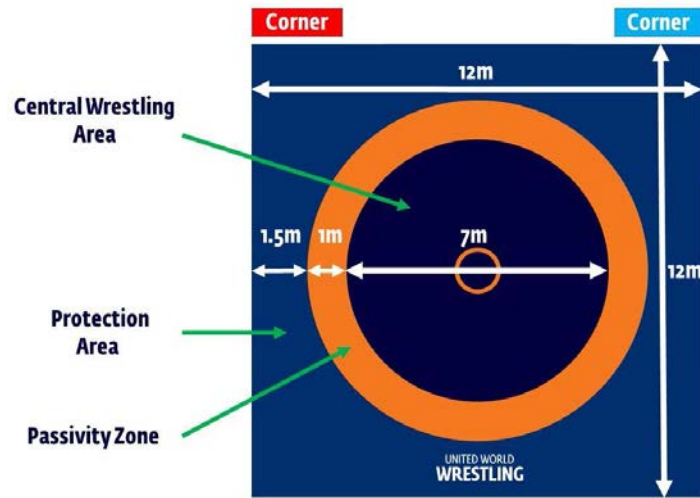
Painikilpailussa on aina tuomaristo, johon kuuluvat ylituomari, arvostelutuomari ja mattotuomari. Lisäksi isommissa kilpailuissa on aina videonauhoitus ja valvoja, joka tarvittaessa tulee ratkaisemaan mahdolliset erimielisyydet ja haastetilanteet sekä valvoo tuomariston toimintaa. Kansainvälinen painiliitto (UWW) määrää tuomarit kaikkiin arvokilpailuihin, joita ovat muun muassa MM- ja EM-kilpailut.

Painikilpailun kuluessa ylituomarin tehtävänä on valvoa, että ottelu käydään sääntöjen mukaan. Ylituomari valvoo myös matto- ja arvostelutuomarin toimintaa ja tekee päätöksen, mikäli matto- ja arvostelutuomari ovat eri mieltä tuloksesta. Ylituomari pitää ottelupöytäkirjaa ja puuttuu tarvittaessa ottelun kulkuun.

Arvostelutuomarin tehtävänä on ilmaista mielipiteensä mattotuomarin esittämiin pisteisiin, huomauksiin ja varoituksiin ja pitää ottelupöytäkirjaa, jota verrataan ottelun päätyttyä ylituomarin ottelupöytäkirjaan. Tarvittaessa arvostelutuomari puuttuu ottelun kulkuun.

Mattotuomari on vastuussa ottelun sääntöjen mukaisesta kulusta matolla. Hän puuttuu vaarallisiin tilanteisiin ja katkaisee tarvittaessa ottelun, ohjaa tarvittaessa painijoita, mikä on tärkeää varsinkin aloittelevien painijoiden otteluissa, ja esittää suorituspisteet ja varoitukset. Mattotuomarin tehtävänä on kommentaa ja aktivoida ottelijoita aktiivisempaan painiin.

Painissa kaksi kilpailijaa ottelee toisiaan vastaan matolla, jonka koko on 12 x 12 m. [4]  
Painimaton viralliset mitat ovat kuvassa 1.



Kuva 1. Painimaton mitat.

Ottelijat pukeutuvat painitrikoosiin, joiden värit ovat punainen ja sininen.  
Kuvassa 2 Rami Hietaniemi punaisissa trikoissa tekee 4 pisteen heiton.



Kuva 2. Painiasujen värit.

Painiottelussa otellaan kaksi erää, joiden välissä on 30 sekunnin tauko. Erän otteluaika vaihtelee painijoiden iän ja kokemuksen mukaan. Aloittelijoilla voi olla jopa yhden minuutin erän otteluaika, kun taas aikuisilla erän otteluaika on kolme minuuttia. Selätys päättää ottelun heti.

### 2.1.2 Sääntöjenvastaiset otteet

Seuraavat otteet ja suoritukset ovat sääntöjenvastaisesti ja ehdottomasti kielletty [5]: Ote kurkusta, käsivarren kääntäminen yli 90 astetta, käsivarsivääntö suoritettuna kyynärvarresta, ote päästä kainalon alta molemmin käsin eli niin sanottu 3/4 nelson, ote päästä molemmin käsin ja kuristusotteet; koko nelson, ellei sitä suoriteta sivulle. Koko nelsonissa (kuvassa 3), ei saa sitoa jaloilla mitään vastustajan kehonosaa.



Kuva 3. Koko nelson.

Muita kiellettyjä otteita ovat käsivarsiväännössä käden vienti selän taakse siten, että kyynärnivele on terävässä kulmassa, kravattiheitto pelkästä päästä yhdellä tai kahdella kädellä heittosuunnasta riippumatta, mutta sidonta päästä ja toisesta kädestä on sallittu, ja ote taittamalla vastustajan selkäranka. Juntaheitosta ei vastustajaa saa pudottaa mattoon pää alaspäin, vaan heitto on suoritettava sivulle.

Otetta suoritettaessa ei saa sitoa vastustajan päätä tai niska molemmin käsin tai nostaa vastustajaa, joka on sillassa ja pudottaa häntä takaisin mattoon. Kiellettyä on myös murtaa siltaa työntämällä pään suuntaan, sormien ja muiden nivelien vääntäminen väärään suuntaan, puskeminen, hiuksista repiminen, potkiminen, pureminen ja hakkaaminen sekä kaikenlainen vastustajan tahallinen vahingoittaminen. Myös puhuminen vastustajalle ottelun aikana on kielletty.

### 2.1.3 Voittotavat

Painija voi voittaa vastustajansa seuraavilla tavoilla [5]: Selätyksellä, jolloin vastustajan molemmat hartiat ovat matossa ja riittävän kauan hallinnassa, jotta tuomarit voivat todeta selätyksen. Lisäksi molempien hartioiden pitää olla maton painialueella, eikä pää saa koskettaa suoja-aluea. Ylituomarin pitää myös hyväksyä selätys. Painija voittaa vastustajan myös, jos vastustaja loukkaantuu, hylätään, luovuttaa tai diskvalifioidaan.

Painija voi voittaa ylivoimaisella pistevoitolla. Kreikkalais-roomalaisessa painissa riittää 8 pisteen ero ja vapaapainissa 10 pisteen ero vastustajan pisteisiin nähden. Tuomarit katkaisevat ottelun heti, kun piste-ero (8 tai 10 pistettä) kasvaa riittävän suureksi, ellei ottelutilanteessa ole juuri sillä hetkellä siltatilannetta, eli toinen painijoista on selättämässä vastustajaa.

Painija voi voittaa myös pistevoitolla, jolloin voittavalla painijalla on enemmän pisteitä kuin vastustajalla.

Jos painijoilla on tasapisteet, kun ottelu-aika on loppunut, määräytyy voittajaksi se painija, jolla on suurempi pistesuoritus. Jos molemmilla painijoilla on samanlaiset pistesuoritukset, määräytyy voittajaksi se painija, jolla on vähiten varoituksia. Jos varoituksia ei ole jaettu tai molemmilla painijoilla on varoituksia yhtä paljon, määräytyy voittajaksi se painija, joka on tehnyt viimeisen pistesuorituksen.

#### 2.1.4 Suorituspisteet

##### **Kreikkalais-roomalainen paini**

1 piste annetaan painijalle, jonka vastustaja itse loukkaantumisen takia keskeyttää ottelun ilman verenvuotoa tai näkyvää loukkaantumista. 1 piste annetaan painijalle, jos vastustaja astuu matolta ulos kamppailutilanteessa, eikä ole tekemässä pistesuoritusta. Painija saa myös 1 pisteen, jos vastustaja saa toisen tai sitä seuraavan passiivisuus huomautuksen. Painija saa 1 pisteen, jos onnistuu mattotilanteessa kiertämään vastustajan selän taakse, jos vastustaja on sitä ennen tehnyt pistesuorituksen.

2 pistettä annetaan painijalle pystytilanteesta tai matossa kaikista heitoista, jotka eivät saa vastustajaa menemään suoraan siltatilanteeseen. 2 pistettä saa myös tilanteista, jossa painija vie vastustajan mattoon ja pääsee kiertämään vastustajan selkäpuolelle. Painija saa 2 pistettä, jos onnistuu vyöryttämään matossa vastustajaa. Jos painija tekee sääntöjen vastaisen rikkeen, antaa tuomaristo rikkeen tehneelle painijalle varoituksen ja vastustajalle 2 pistettä.

4 pistettä annetaan painijalle pystytilanteesta tai matossa kaikista heitoista, jotka saavat vastustajan menemään suoraan siltatilanteeseen. Painija saa 4 pistettä, jos tekee laajakaarisen heiton pystytilanteessa tai matossa, mutta heitto ei mene suoraan siltatilanteeseen.

5 pistettä annetaan painijalle, joka tekee laajakaarisen heiton pystytilanteessa tai matossa, joka menee suoraan siltatilanteeseen.

## Vapaapaini

1 piste annetaan painijalle, jonka vastustaja itse loukkaantumisen takia keskeyttää ottelun ilman verenvuotoa tai näkyvää loukkaantumista. 1 piste annetaan painijalle, jos vastustaja astuu matolta ulos kamppailutilanteessa, eikä ole tekemässä pistesuoritusta. Painija saa myös 1 pisteen kaikista heitoista pystytilanteesta tai matossa, jotka eivät mene suoraan siltatilanteeseen. Painija saa 1 pisteen, jos onnistuu mattotilanteessa kiertämään vastustajan selän taakse, jos vastustaja on sitä ennen tehnyt pistesuorituksen. Jos painija tekee sääntöjen vastaisen rikkeen, antaa tuomaristo rikkeen tehneelle painijalle varoituksen ja vastustajalle 1 pisteen

2 pistettä saa tilanteista, jossa painija vie vastustajan mattoon ja pääsee kiertämään vastustajan selkäpuolelle. 2 pistettä annetaan painijalle, joka saa vyörytettyä vastustajan. Painija saa 2 pistettä kaikista onnistuneista nilkkalukoista, joka on niin sanottu kipuliike, ja pyöräyttämistä, vaikka vastustaja pyörähtäisi vain käsien varassa ilman siltatilanteeseen joutumista.

4 pistettä annetaan painijalle pystytilanteesta tai matossa kaikista heitoista, jotka menevät suoraan siltatilanteeseen. Painija saa 4 pistettä kaikista laajakaarisista heitoista pystytilanteesta tai matosta, jotka eivät menevät suoraan siltatilanteeseen.

Mattotuomari esittää näkemyksensä painijan pisteistä välittömästi suorituksen, esimerkiksi heiton, jälkeen nostamalla kyseisen painijan värin mukaan kätensä ylös (vasen käsi punainen ja oikea käsi sininen) ja näyttämällä sormilla pisteet 1...5. Mattotuomarin ranteessa on kyseisen värinen rannenuha.

Jos arvostelutuomari on mattotuomarin kanssa samaa mieltä, nostaa arvostelutuomari kyseisen värisen ja pistemäärältään samanlaisen numerolaikan ylös. Ylituomari hyväksyy ja kirjaa ottelijan pisteet ylös. Arvostelutuomari voi halutessaan esittää myös erilaisen pistemäärän tai nostaa valkoisen laikan ylös (ei pistettä). Tällöin ottelun ylituomari päättää oikean pistemäärän. Tarvittaessa ylituomari kutsuu muut tuomarit luokseen neuvottelemaan tilanteesta, kun ottelu keskeytyy seuraavan kerran.

### 2.1.5 Varoitukset

Kaikista kielletyistä otteista ja suorituksista painijalle voidaan antaa varoitus. Painija voi saada myös varoituksen passiivisuudesta, matolta pakenemisesta, tahallisista virheistä ottelun aikana, estämisestä tai otteesta kieltäytymisestä tai otteesta pakoilusta. Samoin kreikkalais-roomalaisessa painissa saa varoituksen jalkojen käytöstä, esimerkiksi kamppaamisesta tai käsillä vastustajan jalasta kiinnipitämisestä.

Kreikkalais-roomalaisessa painissa annetaan varoitus ja vastustajalle kaksi pistettä. Vapaapainissa annetaan varoitus ja vastustajalle yksi piste. Ottelupöytäkirjaan varoitus merkitään **O**-kirjaimella.

### 2.1.6 Passiivisuus

Ottelun mattotuomari pyrkii aktivoimaan painijoita aktiiviseen painiin ja komentaa suullisesti painijoita tarpeen vaatiessa esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

- punainen liikkeitä (red action)
- sininen kontaktiin (blue contact)
- punainen avaa (red open)
- sininen pää ylös (blue head up).

Jos komennon saanut painija jatkaa passiivisuuttaan ja mattotuomari on toistuvasti komentanut samaa painijaa, ilmoittaa mattotuomari passiivisuudesta viemällä sen puolen kätensä sivulle, jossa on passiivisen painijan väri: vasen käsi punainen ja oikea käsi sininen. Mattotuomarin ranteessa on kyseisen värinen rannenuha. Arvostelutuomarin tulee ilmaista oma mielipiteensä passiivisuuteen nostamalla joko saman- tai erivärinen laikka (sininen tai punainen) ylös. Ylituomari vahvistaa passiivisuuden nostamalla laikan ylös ja kirjaamalla ottelupöytäkirjaan **P** merkinnän kyseisen painijan kohdalle. Tämän jälkeen mattotuomari ilmoittaa kuuluvasti esimerkiksi *red passiv*.

Passiivisuussäännöt eroavat kreikkalais-roomalaisessa painissa eri ikäluokkien välillä. Samoin vapaapainissa passiivisuussäännöt ovat erilaiset. 2016 olympialaisten jälkeen

on tulossa sääntöuudistus, joka yhtenäistää passiivisuussääntöjä, joten näitä ei käsitellä tässä tämän enempää.

## 2.2 Painikilpailun tuloslaskentaohjelmisto ja tuloslaskenta

Tuloslaskentaohjelmaan syötetään etukäteen, punnituksen ja arvannoston jälkeen, kaikki kilpailun ottelijat oikeisiin painoluokkiinsa arpajärjestyksessä. Arvonnassa voidaan huomioida edellisen vuoden mitalistit tai mahdollisessa sarjakilpailussa menestyneet ottelijat. Esimerkiksi edellisen kilpailun voittaja ja hopeaa saanut ottelevat eri lohkoissa.

Kun ottelijat on saatu syötettyä ohjelmaan, tekee ohjelma automaattisesti ottelulistat. Ottelut järjestetään siten, että ne luokat, joissa on eniten painijoita, aloittavat. Tällöin kaikki saavat suunnilleen samanlaisen tauon otteluiden välille.

Pienissä kilpailuissa painiotteluja käydään ottelulistan mukaisessa järjestyksessä. Koska painikilpailuissa on yleensä käytössä enemmän kuin yksi painimatto, tulee otteluita matolle satunnaiseen aikaan. Ottelu voi olla ohi muutamassa sekunnissa tai se kestää täydet kaksi erää. Otteluaika on aina tehokasta otteluaikaa eli tuomarin keskeyttäessä ottelun myös otteluaika katkeaa. Aina edellisen ottelun loputtua aloitetaan uusi ottelu. Kilpailun kuuluttaja kertoo kunkin ottelun voittajan ja hoitaa seuraavan ottelun ottelijoiden kutsumisen oikealle matolle. Isoissa arvokilpailuissa otteluiden ajankohdat ja matot tiedetään yleensä etukäteen.

Tuloslaskentaohjelma voi myös hoitaa ottelijoiden kutsumisen otteluun. Ottelulistasta valitaan oikea ottelu, ja näyttötaululla näkyvät seuraavan ottelun painijat. Tuloslaskentaohjelmasta on myös mahdollista näyttää painikilpailun kaikki ottelut listana, joka voidaan heijastaa esimerkiksi videotykillä valkokankaalle. Ottelut poistuvat listalta heti, kun ottelu on käyty ja ylituomari on vahvistanut ottelun tuloksen.

Ruotsalaiset ovat tehneet puhelinsovelluksen, jonka voi ladata itselleen[6]. Kuvassa 4 oikeasta yläkulmasta valitaan kieli ja alavetovalikosta oikea painiturnaus ja oma joukkue. Listasta näkee kaikki oman joukkueen ottelut ja otteluiden lopputulokset. Sovellus hakee automaattisesti tiedot käydyistä otteluista ja näyttää painijoiden menestyksen painikisan aikana.

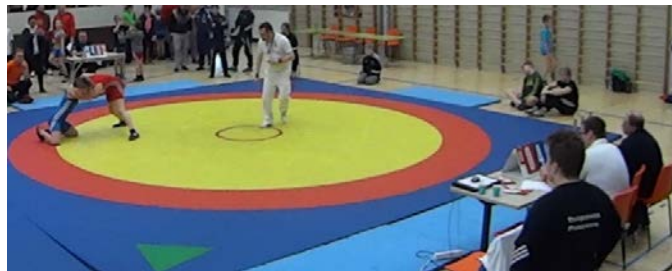




Kuva 4. Puhelinsovellus.

Painikilpailuissa tulospalvelua voidaan hoitaa eri tavoilla. Pääsääntöisesti painimaton ulkopuolelle, vastakkaisille reunoille sijoitetuilla tuomaripöydillä on ottelupisteiden näyttämistä varten näyttötaulut, joita käyttävät arvostelu- ja ylituomari. Näyttötauluista niin painijat kuin yleisökin voi seurata ottelun kulkua.

Kuvassa 5 vasemmassa yläkulmassa istuu pöytänsä takana arvostelutuomari, keskellä mattoa seisoo mattotuomari ja oikeassa reunassa istuu valkoisessa paidassa ylituomari ja hänen vieressään oikealla puolella ottelun ajanottaja. Näyttötaulut näkyvät pöydillä, kyseisellä hetkellä sinitrikoinen painija johtaa ottelua neljällä pisteellä.



Kuva 5. Tuomarit.

Tämän lisäksi arvostelu- ja ylituomari pitävät ottelupöytäkirjaa, johon merkitään ottelun tapahtumat, ottelijoiden pisteet, varoitukset ja huomautukset. Kuvassa 6 ylituomari on täyttämässä ottelupöytäkirjaa.



Kuva 6. Ylituomari täyttämässä ottelupöytäkirjaa.

Kuvassa 7 nähdään malliksi täytetty ottelupöytäkirja. Ottelupöytäkirjan sivussa on selostettu, mitä merkintöjä arvostelu- ja ylituomari tekevät ottelupöytäkirjaan.

## 1. erä

Punainen painija on tehnyt **1** pisteen arvoisen suorituksen ja saanut sen jälkeen passiivisuudesta **P**-merkinnän, sitten hän on tehnyt vielä **1** pisteen.

Sininen painija on tehnyt **2** ja **1** pisteen arvoiset suoritukset.

## 2. erä

Punainen painija on saanut toisen **P**-merkinnän passiivisuudesta, tällöin tuomari vetää molemmat **P**:t yli ja antaa vastustajalle **1** pisteen. Lopuksi painija on tehnyt **4** pisteen arvoisen heiton ja selättänyt vastustan. 4 pistettä ympyröidään selätyksen merkiksi.

Sininen painija on saanut **1** pisteen vastustajan passiivisuudesta. Saanut itse **P**-merkinnän passiivisuudesta ja vielä varoituksen **O** jostakin rikkeestä.

RED		BLUE	
NAME	COUNTRY No	NAME	COUNTRY No
LADRI LONKKAHEIKKO		SAKARI SILTA	
PERIOD	TECHNICAL POINTS	PERIOD	TECHNICAL POINTS
1st	1 P 1	1st	2 1
2nd	P 4	2nd	1 P 0
TECHNICAL POINTS TOTAL RED 6		TECHNICAL POINTS TOTAL BLUE 4	
CLASSIFICATION POINTS 5		CLASSIFICATION POINTS 0	
WINNER RED		EXACT TIME SPENT IN MATCH IS PROPORTIONAL	
VT 5:0 VICTORY BY FALL		12:38	
VA 5:0 VICTORY BY WITHDRAWAL			
VB 5:0 VICTORY BY INJURY			
VF 5:0 VICTORY BY FORFEIT			
EV 5:0 DISQUALIFICATION FROM THE WHOLE COMPETITION DUE TO INFRINGEMENT OF THE RULES			
EX 5:0 3 CAUTIONS "O" DUE TO ERRORS AGAINST THE RULES (FOR THE ENTIRE BOUT)			
ST 4:0 GREAT SUPERIORITY - THE LOSER WITHOUT ANY POINTS			
SP 4:1 VICTORY BY TECHNICAL SUPERIORITY WITH THE LOSER SCORING TECHNICAL POINTS			
PP 3:1 DECISION BY POINTS - THE LOSER WITH TECHNICAL POINTS			
PO 3:0 DECISION BY POINTS - THE LOSER WITHOUT TECHNICAL POINTS			
E2 0:0 IN BOTH WRESTLERS HAVE BEEN DISQUALIFIED DUE TO INFRINGEMENT OF THE RULES			

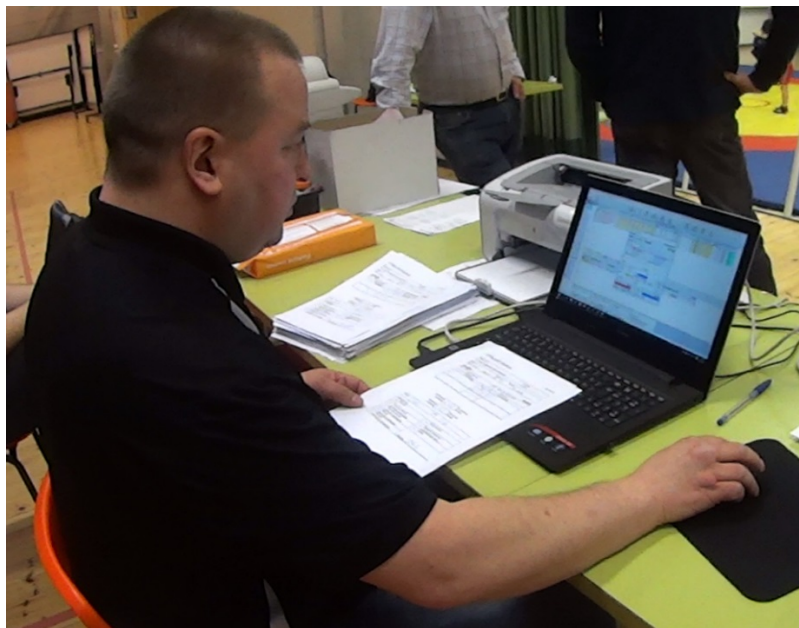
Kuva 7. Malliksi täytetty ottelupöytäkirja.

Ottelun päätyttyä tuomari laskee yhteen erien ja koko ottelun pisteet painijakohtaisesti. Esimerkissä punainen painija on saanut ensimmäisessä erässä kaksi pistettä ja toisessa neljä pistettä. Punainen painija on saanut koko ottelussa kuusi pistettä. Koska sininen painija on hävinnyt ottelun, vedetään vinoviiva sinisen painijan pistesarakkeiden yli. Tuomari on ympyröinyt voittotavan, esimerkissä selätys **VT 5:0** ja kirjoittanut **5** ja **0** ottelun lopputulokseksi. Lisäksi ottelupöytäkirjaan merkitään selvyyden vuoksi voittaneen ottelijan väri **RED** tai **BLUE**, ottelun loppumisajan kellonaika. Lopuksi tuomari allekirjoittaa ottelupöytäkirjan. Liitteessä 2 on vastaava malliksi täytetty ottelupöytäkirja.

Ottelun lopputulos voi olla seuraava:

VT 5:0	Selätys
VA 5:0	Vastustajan luovutus
VB 5:0	Vastustajan loukkaantuminen
VF 5:0	Vastustajan poisjäänti
EV 5:0	Vastustajan diskvalifiointi
EX 5:0	3 varoitusta
ST 4:0	Ylivoimainen pistevoitto, vastustajalla ei pisteitä
SP 4:1	Ylivoimainen pistevoitto, vastustajalla on pisteitä
PP 3:0	Pistevoitto, vastustajalla ei pisteitä
PO 3:1	Pistevoitto, vastustajalla on pisteitä
E2 0:0	Molemmat ottelijat diskvalifioitu

Kuvassa 8 nähdään, miten pienissä kilpailussa tulokset siirretään tuomareiden täyttämistä ottelupöytäkirjoista tuloslaskentaohjelmaan käsin.



Kuva 8. Ottelutuloksia siirretään tietokoneelle ottelupöytäkirjasta.

Tuloslaskenta voidaan hoitaa jollain omalla taulukkolaskentaohjelmistolla tai käyttää valmista tuloslaskentaohjelmaa. Kuvassa 8 on käytössä saksalainen tuloslaskentaohjelmisto.

Suurissa kilpailuissa tulokset siirtyvät ylituomarin pöydältä suoraan tuloslaskentaohjelmistoon. Esimerkiksi Tallinna Open 2016 -kilpailussa oli 16 painimattoa, 1600 painijaa ja 65 tuomaria. Kuvassa 9 nähdään Tallinna Open -kilpailun tuloslaskennan keskustietokoneet.



Kuva 9. Tallinna Open 2016:n tuloslaskennan keskustietokoneet.

Kuvassa 10 sininen painija on juuri selättänyt punaisen painijan. Mattotuomari on lyönyt kädellään mattoon selätyksen merkiksi, samoin kuin ylituomarin käsi (sinisellä rannenuhalla) on kohotettu selätyksen hyväksymiseksi. Sinisen painijan valmentaja tai huoltaja on noussut ylös tuoliltaan. Ylituomarin vasemmalla puolella näkyy tuloslaskentaohjelman käyttäjä ja hänen yläpuolellaan näkyy tuloslaskentaohjelman näyttötaulu.



Kuva 10. Tuloslaskentaohjelman näyttötaulu.

Kuvassa 11 ylituomari vahvistaa mattotuomarin ehdottamat pisteet punaiselle painijalle nostamalla vastaavan pistemäärän numerolaikan ylös. Samalla ylituomari antaa tuloslaskentaohjelmaa käyttävälle henkilölle käskyn **RED TWO POINTS**. Tällöin ohjelmaa käyttävä henkilö painaa näppäimiä **2** ja **R**, jonka jälkeen tuloslaskentaohjelma tietää, että punainen painija on saanut kaksi pistettä.



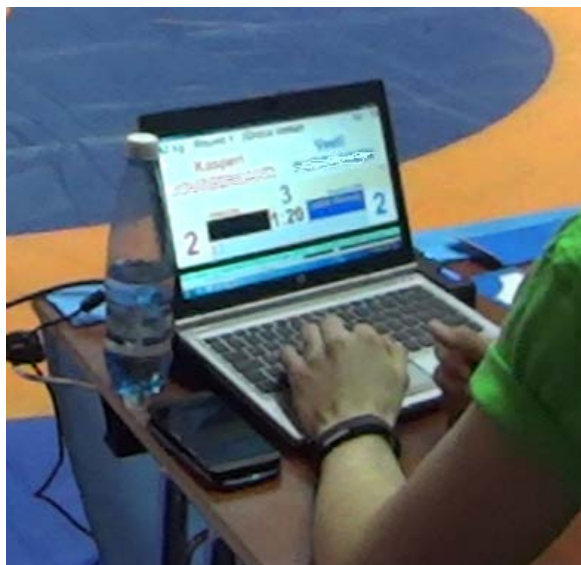
Kuva 11. Tuloslaskentaa.

Kuvassa 12 punainen painija on saanut 2 pistettä. Tietokoneen ruudun alareunassa näkyy ottelun kellonaika 1:11. Musta pohja kellonajassa kertoo, että kello on pysäytetty.



Kuva 12. Tuloslaskennan syöttötietokone.

Kuvassa 13 sininen painija on saanut 2 pistettä ja ottelukello on käynnissä, koska kellonaika näkyy valkoisella pohjalla.



Kuva 13. Tuloslaskennan syöttötietokone.

Kuvassa 14 otteluaika on päättynyt (tässä kyseisessä ottelussa 4:00). Ohjelma kertoo, että punainen painija on voittanut ottelun 15 pisteen erolla, 29-14. Ottelun lopputulos on SP 4:1 punaiselle, eli ylivoimainen pistevoitto.

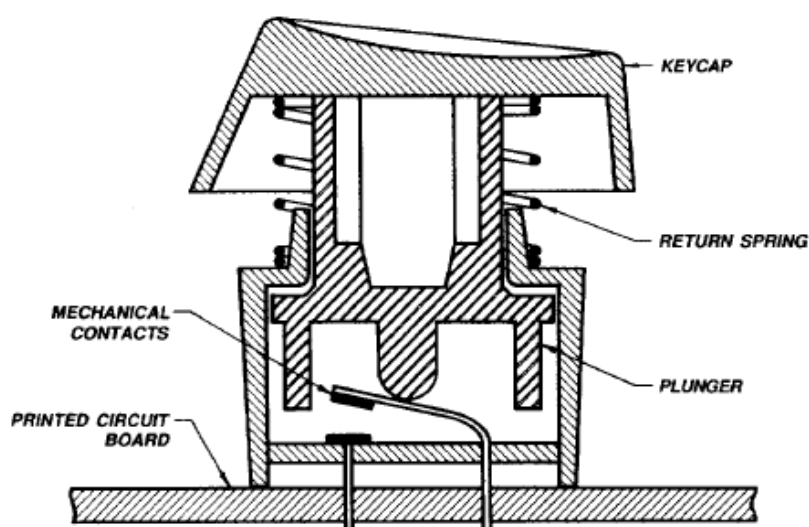


Kuva 14. Tuloslaskennan syöttötietokone.

## 3 NÄPPÄIMISTÖ

### 3.1 Tietokoneen näppäimistö

Kuvassa 15 nähdään, että normaali tietokoneennäppäimistö on mekaaninen kytkinlaite, jossa jokaisen erillisen näppäimen alla on oma kytkin. Mekaanisesti toimivia näppäimistorakenteita on olemassa monia muitakin. Mutta yhteistä näille kaikille on kytkinlaite, joka yhdistää kaksi johdinta toisiinsa.

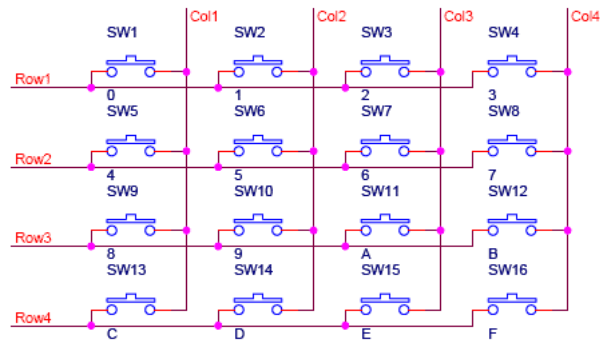


Kuva 15. Esimerkki näppäimen mekaanisesta rakenteesta.[7]

Näppäimen painaminen saa aikaan kytkimen sulkeutumisen, josta seuraa sähköinen pulssi näppäimistöä ohjaavalle mikrokontrollerille. Tämän jälkeen mikrokontrolleri lähettää tietokoneelle näppäinkoodin (scan code). Koodissa jokaiselle näppäimelle on annettu oma heksadesimaaliluku. Esim. näppäin R antaa näppäinkoodin 13 00.

Mikrokontrolleri lähettää todellisuudessa kaksi näppäinkoodia. Näppäintä painettaessa ja toisen näppäinkoodin, kun näppäin päästetään ylös. Näin tietokone tietää, milloin näppäin on painettu pohjaan. Scan coden käyttäminen mahdollistaa myös eri kielissä olevien erikoismerkkinäppäinten tai näppäimistössä olevien erikoisnäppäinten käyttämisen.

Tietokoneen näppäimistön kytkimet on johdotettu matriisimuotoon, jolloin pienellä määrällä mikrokontrollerin liityntöjä (I/O) saadaan kytkettyä useita näppäimiä. Esimerkiksi alla olevassa kuvassa 16 kahdeksalla liitännällä saadaan käyttöön 16 näppäintä.



Kuva 16. Näppäinmatriisi.[8]

### 3.2 Erikoisnäppäimistön valmistus

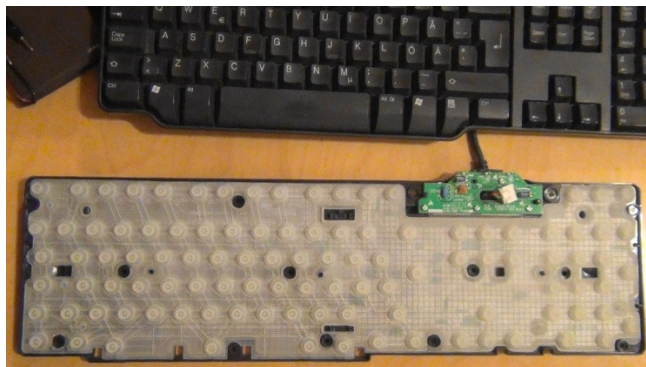
Koska ajatuksena oli käyttää olemassa olevaa näppäimistöä ja sen mikrokontrolleria, aloitetaan näppäimistön valmistaminen valitsemalla sopiva toimiva näppäimistö. Aluksi näppäimistö puretaan ja selvitetään, mitkä johtimet kunkin tarvittavan näppäimen (1, 2, 4, 5, P, O ja välilyönti) alapuolella olevalta piirilevyltä tai muovikalvolta kuvassa 17, johtavat oikeisiin mikrokontrollerin I/O-pinneihin. Esimerkiksi selvitetään kuvassa 16 näkyvän SW13-kytkimen johtimet, jotka ovat Row4 ja Col1. Johtimet saadaan helppoiten selville tekemällä mittaus yleismittarilla. Kuvassa 17 on merkitty punaisilla ja oranssinvärisillä nuolilla, eräät näppäimistömatriisin kontaktit, jotka otetaan käyttöön erikoisnäppäimistössä.



Kuva 17. Näppäimistömatriisi muovikalvolla.

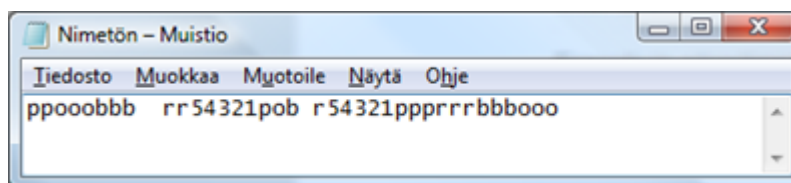


Ennen kuin näppäimistö puretaan lopullisesti, on hyvä varmistaa, että selvitetty kontaktit ovat todella oikeat. Kuvassa 18 tehdään testaus avatulla näppäimistöllä, ennen sen lopullista purkamista.



Kuva 18. Näppäimistö avattu testiä varten.

Yksinkertaisimmin testaus voidaan tehdä kytkemällä muutettava näppäimistö tietokoneeseen ja painamalla kaikkia etsittyjä näppäimiä yksitellen. Kuvassa 19 on käytetty testaukseen muistio-ohjelmaa, mutta testauksen voi tehdä myös jollakin tekstinkäsittelyohjelmalla.



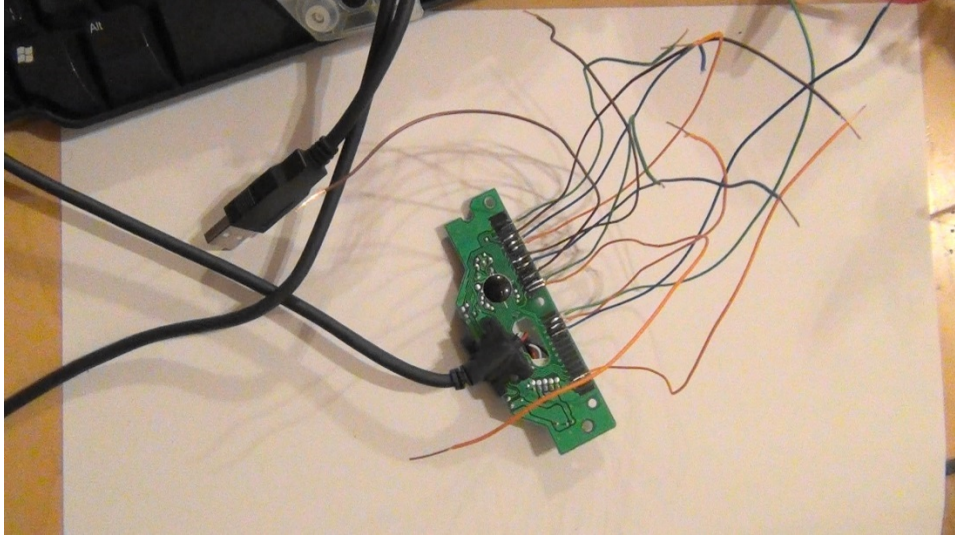
Kuva 19. Muistio-ohjelman näyttö näppäimistötestistä.

Kuvassa 20 nähdään muovikalvolle merkittynä kaikki tarvittavat kontaktit, jotka ovat kyseisten näppäinten alla. Punainen ympyrä kertoo kontaktin ja numero tai kirjain, mikä näppäin on kyseessä.



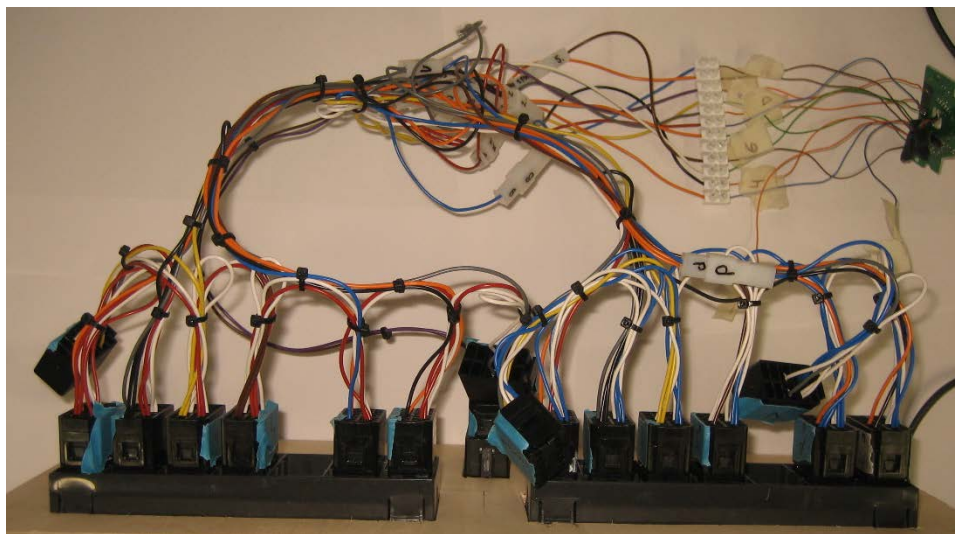
Kuva 20. Näppäimistömatriisiin on merkitty kaikki tarvittavat näppäimet.

Kun kaikki johtimet on selvitetty, juotetaan mikrokontrollerin piirilevyn kontakteihin johdot. Kuvassa 21 nähdään näppäimistön mikrokontrollerin piirilevylle juotettu johdot. Juottamisessa pitää noudattaa huolellisuutta, ettei aiheuteta vahingossa oikosulkuja. On myös pidettävä huoli, ettei käytetä liian suurta lämpötilaa. Termostaatilla varustettu juotoskolvi on paras työväline juottamiseen.



Kuva 21. Johtimet juotettuna näppäimistön mikrokontrollerin kontakteihin.

Johtimien juottamisen jälkeen kytketään erikoisnäppäimistön painonappikytkimet ja valmiiksi tehty johtosarja, joka näkyy kuvassa 22. Johtosarjan valmistusta varten tehtiin piirikaavio, joka on esitetty liitteessä 1.

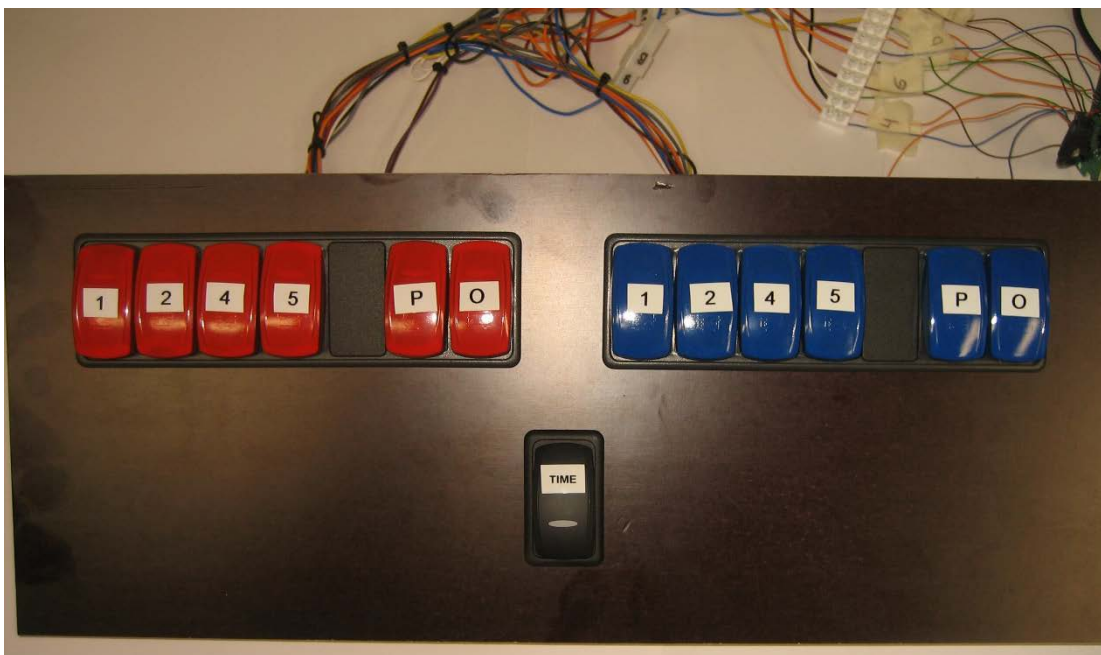


Kuva 22. Erikoisnäppäimistön johtosarja.

Johtosarjassa on varauduttu näppäimistön muutoksiin tekemällä valmiiksi johdotus ja kytkinpohjat näppäimiä 3 ja V varten. Nämä merkinnät ovat olleet aiemmin mukana painisäännöissä.

Kuvassa 23 painonappikytkimet on kiinnitetty asennuskehyksiin, jotka on asennettu tavalliseen vanerilevyyn. Kytkimet on sijoitettu siten, että ne vastaavat tuomarin käsivarsissa olevia värinauhoja ja pistenäyttötaulun värejä: vasemmalle puolelle punaiset kytkimet ja oikealle puolelle siniset kytkimet. Kytkimet on asennettu loogisesti samaan järjestykseen 1, 2, 4, 5, P ja O. Tämä järjestys helpottaa tuomarin työskentelyä, vaikka se visuaalisesti ei ehkä ole kaikkein paras.

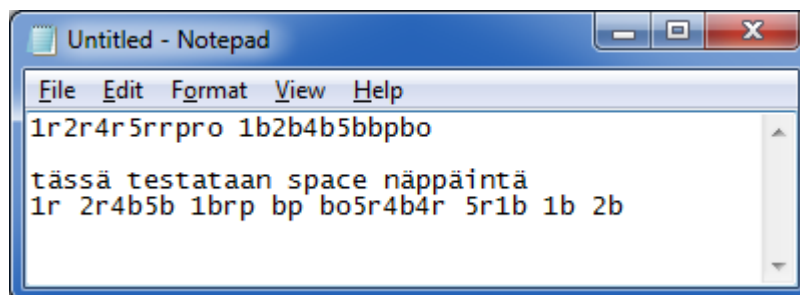
Tässä kytkinlevyssä kellonkytkin on asennettu alas keskelle. Mutta johtosarjassa on otettu huomioon, että kellokytkin voidaan siirtää tarvittaessa muuallekin. Asennuskehykset saa helposti irti vanerista ja itse kytkimet ovat kiinni johtosarjassa olevissa kytkinpohjissa. Kytkin ja kytkinpohja voidaan helposti irrottaa toisistaan.



Kuva 23. Vanerilevyyn asennetut painonappikytkimet.

Kytkinlevyä ja johtosarjaa ei vielä ole sen enempää koteloitu, mutta kotelon tekeminen ei ole vaikeaa. Näppäimistökontrollerin USB-johto on riittävän pitkä, jotta sen saa helposti kiinni tietokoneeseen ja kun kotelointi suoritetaan, tehdään johtoon tarvittava vedonpoisto.

Kun kaikki kytkennät on tehty, voidaan aloittaa testaus. Ensin tarkistetaan, että kaikki erikoisnäppäimistön kytkimet on kytketty oikein ja jokaisesta kytkimestä tulee kaksi merkkiä näytölle. Testaus on helpointa suorittaa tekstinkäsittelyohjelmalla, esim. Wordillä tai Notepadilla, kuten kuvassa 24 on tehty. Erikoisnäppäimistön näppäimiä painellaan satunnaisessa järjestyksessä ja tarkastetaan, ettei merkkejä jää puuttumaan.



Kuva 24. Erikoisnäppäimistön testaus.

Alkutestausvaiheessa tietokoneeseen on kytketty kaksi erillistä näppäimistöä: erikois- ja normaalinäppäimistö. Tällä varmistetaan, että mahdolliset korjaukset voidaan tehdä tavallisella näppäimistöllä ilman, että erikoisnäppäimistöä pitää irrottaa tietokoneesta. Myös normaalinäppäimistön toimintaa testataan, tekemällä korjauksia erikoisnäppäimistöltä syötettyihin merkkeihin.

Kun alkutestaus on suoritettu, käynnistetään tuloslaskentaohjelma ja suoritetaan simuloitu painiottelu. Tuloslaskentaohjelmaan on syötetty valmiiksi tietoja kuvitteellisesta painiturnauksesta, joka nähdään kuvassa 25.

P	No	Name / Club	1	P	2	P	3	P	4	P	5	P	6	P	7	P	8	P	9	Number of	Number of	Pool	Platz	Ulk. geck	Category	Weight	Aust. No.	Int. No.	Paso. No.	Region	Ausg. in Reg.	Int. Gewichte	Gesetzt	Born in
N	1	Jaan Tasson / Raision	2	3																1	3	0		Post 16v	62	3734	508				62.0			
N	2	Ville Viikonen / Turun Voimamiehet	1	0																0	0	1		Post 16v	62	7046	507				61.5			
N	1	Jaan Tasson / Raision	2	1	5	1	4	5	3	1	Fr	/								1	8	3		Post 16v	69	1722	511				68.5			
N	2	Kalle Kappan / Salon Painema	1	2	3	5	5	0	Fr	/	4	5								2	12	2		Post 16v	69	2190	509				68.4			
N	3	Lauri Lonkkaheitto / Raision	4	5	2	0	Fr	/	1	4	5	0								2	3	2		Post 16v	69	4820	515				68.0			
N	4	Jaan Tasson / Raision	3	0	Fr	/	1	0	5	0	2	0								0	0	4		Post 16v	69	7276	516				67.5			
N	5	Kaapo Karhu / Uudenkaupungin	Fr	/	1	4	2	5	4	5	3	5								4	19	0		Post 16v	69	7424	510				67.8			
N	1	Jaan Tasson / Raision	2	0																0	0	1		Post 16v	74	4125	512				73.6			
N	2	Matti Harjo / Salon Painema	1	5																1	5	0		Post 16v	74	6876	513				73.8			
N	1	Pasi Pesonen / Auranmaan	2	0	3	1	Fr	/												0	1	2		Post 14v	58	1382	504				57.5			
N	2	Pekka Pankka / Turun	1	5	Fr	/	3	0												1	5	1		Post 14v	58	3684	501				57.5			
N	3	Matti Harjo / Salon Painema	Fr	/	1	4	2	5												2	9	0		Post 14v	58	4413	500				56.4			
N	1	Teemu Seppänen / Turun	2	3																1	3	0		Post 14v	64	3409	502				62.8			
N	2	Kaapo Karhu / Raision	1	1																0	1	1		Post 14v	64	5266	502				63.2			
N	1	Kalle Kappan / Uudenkaupungin	2	4																1	4	0		Post 14v	70	700	505				68.6			
N	2	Pasi Pesonen / Raision	1	0																0	0	1		Post 14v	70	3271	506				69.4			
N	1	Salla Lehtinen / Auranmaan	2	3																1	3	0		Työsk 12v	32	220	514				30.8			
N	2	Taru Teisala / Turun Voimamiehet	1	1																0	1	1		Työsk 12v	32	3972	515				32.0			
N	1	Jaan Tasson / Raision	2	0																0	0	1		Työsk 12v	36	6495	517				34.5			
N	2	Kaapo Karhu / Uudenkaupungin	1	5																1	5	0		Työsk 12v	36	7283	516				35.2			

Kuva 25. Painiturnauksen tuloslaskentaa.

Kuvassa 26 on käynnistetty tuomarien käyttämä tulosten syöttöohjelma. Kello on pysäytetty aikaan 0:15 ja punainen painija on saanut tähän mennessä 3 pistettä ja huomautuksen. Sininen painija on saanut yhteensä 6 pistettä. Testauksen aikana painijoille annetaan erilaisia pisteitä, pysäytetään ja käynnistetään kello.

69 kg - N 1. Runde (Freistil) Nr.: 3

**Lauri Lonkkaheitto** **Jussi Juntta**

**3** **6**

**1** **3 Pkt. Dif.**

**0:15**

**122P4**

0:02 0:32 0:36 0:50 0:13

Kuva 26. Tuomarien tulosten syöttöohjelma.

Kuvassa 27 nähdään, että punainen painija on saanut toisen huomautuksen eli P-kirjaimen. Selvyyden vuoksi ohjelmisto laittaa A-kirjaimen näkyviin ja punaisen painijan vieressä näkyy punaisella aika 0:30. Samalla ottelu-aika on pysähtynyt. Nyt painijoilla on 30 sekuntia aikaa tehdä pistesuoritus.



Kuva 27. Punainen painija saanut toisen huomautuksen.

Kuvassa 28 ottelu on käynnistetty uudelleen. Kello on käynnissä ja samalla punaisella painijalla näkyvä suoritus-aika vähenee.



Kuva 28. 30 sekunnin pistesuoritus-aika.

30 sekunnin aika on kulunut loppuun kuvassa 29, koska kumpikaan painija ei saanut pistettä. Punatrikoiselle painijalle annettiin varoitus O, ja sininen painija on saanut yhden pisteen. Punaisella painijalla näkyy varoituksen merkinä punainen V-kirjain numero neljän yläpuolella.



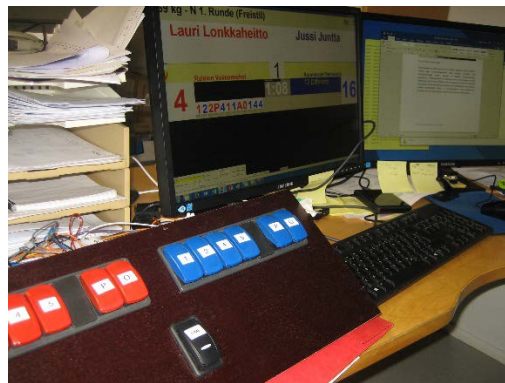
Kuva 29. Varoitus ja piste vastustajalle.

Lopuksi sininen painija on tehnyt kaksi neljän pisteen suoritusta ja voittanut kyseisen ottelun suorituspistein 16–4, kuva 30. Ottelupisteet menevät siniselle 4:1 eli ylivoimainen pistevoitto.



Kuva 30. Sininen painija voittaa.

Erikoisnäppäimistö näyttää toimivan hyvin. Jokainen näppäimen painallus tuottaa 2 merkkiä, jotka tuloslaskentaohjelmisto ottaa syötteeksi normaalisti. Tällä erikoisnäppäimistöllä voidaan nopeuttaa ja helpottaa tuomarityöskentelyä painiottelussa. Erikoisnäppäimistö ei kuitenkaan poista tarvetta käyttää normaalia näppäimistöä, jota tarvitaan esimerkiksi nimien korjaamiseen tai virheellisen merkinnän poistamiseen. Samoin ottelutuloksen siirtämiseen keskustietokoneelle tarvitaan hiirtä ja tavallista näppäimistöä. Kuvassa 31 erikois- ja normaalinäppäimistö toimii tietokoneessa rinnakkain, eikä kumpaakaan tarvitse irrottaa tietokoneesta, kun toista käyttää.



Kuva 31. Näppäimistön testausta rinnakkain.



## 4 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja valmistaa erikoisnäppäimistö painissa käytettävään tuloslaskentaohjelmistoon. Työn lähtökohtana oli käyttää mahdollisimman paljon olemassa olevia komponentteja, joten mitään elektroniikkasuunnittelua tai ohjelmointia ei tarvinnut tehdä. Suunnittelu keskittyi lähinnä näppäimistön asemoinnin (layoutin) kehittämiseen ja sen soveltavuuteen tuomaripöydälle, koska yleensä ylituomarin käytössä olevalla pöydällä on varsin rajalliset tilat (ks. kuvat 6 ja 11).

Suunniteltu näppäimistö toimii odotetusti. Jatkotestaus tapahtunee lähikuukausina jonkin kilpailun yhteydessä.

Erikoisnäppäimistöä voisi kehittää siten, että näppäimistömikrokontrolleri vaihdettaisiin avoimeen laitteistoon perustuvaan mikrokontrolleriin, esimerkiksi Arduino. Tällöin jouduttaisiin tekemään laitteistolle myös ohjelma ja tiedonsiirtoväylä. Se mahdollistaisi esimerkiksi eri painityyliä (vapaa tai kreikkalais-roomalainen) tarpeettomien pistenäppäimien, joita ei tarvita, pois sulkemisen. Myös pistenäyttötaulun voisi toteuttaa samassa yhteydessä.

## LÄHTEET

[1] Tuloslaskentaohjelmiston kotisivu, Wrestling Database, 2016:

<http://www.ringerdb.de/en/Default.aspx>

[2] Castrén, Paavo & Pietilä-Castrén, Leena: "Paini", Antiikin käsikirja, 393 s. Helsinki: Otava, 2000.

[3] Suomen Painiliiton kotisivu ja säännöt: <http://www.painiliitto.net/painijoille/painin-saannot>

[4] Kansainvälisen painiliiton (UWW) kotisivu ja säännöt:

[https://unitedworldwrestling.org/sites/default/files/media/document/wrestling\\_rules.pdf](https://unitedworldwrestling.org/sites/default/files/media/document/wrestling_rules.pdf)

[5] Suomen Painiliiton tuomarikoulutusmateriaali (29.3.2016):

[http://www.painiliitto.net/tiedostot/saannot/TUOMARIKOULUTUS\\_MATERIAALI-2.pptx](http://www.painiliitto.net/tiedostot/saannot/TUOMARIKOULUTUS_MATERIAALI-2.pptx)

[6] Turneringslistan.

<http://www.brottlott.appspot.com/?msgs=all>

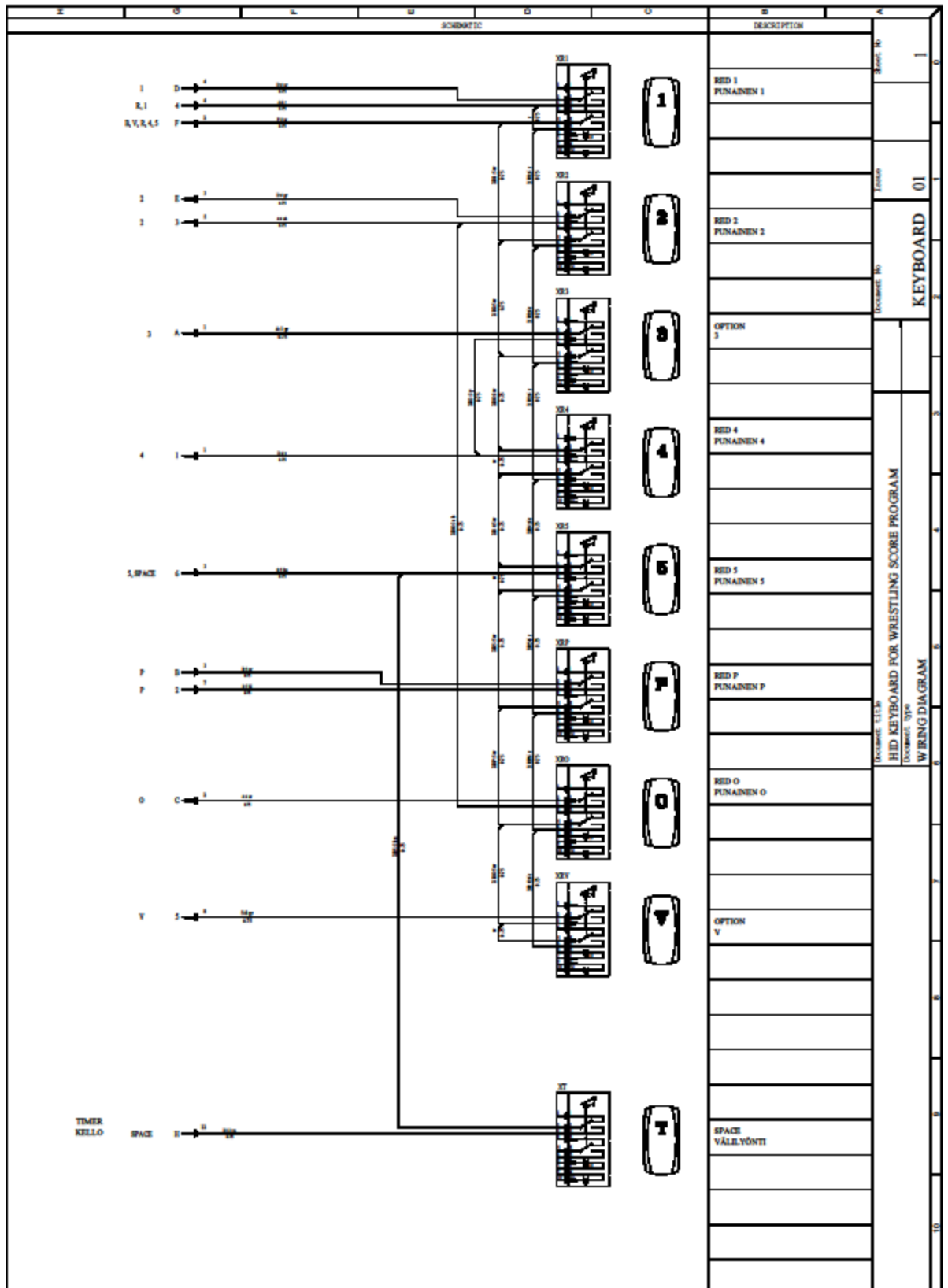
[7] McLoughlin, Ian: Computer Peripherals, School of Computer Engineering Nanyang Technological University Singapore, McGraw-Hill, 2011. Saatavissa.

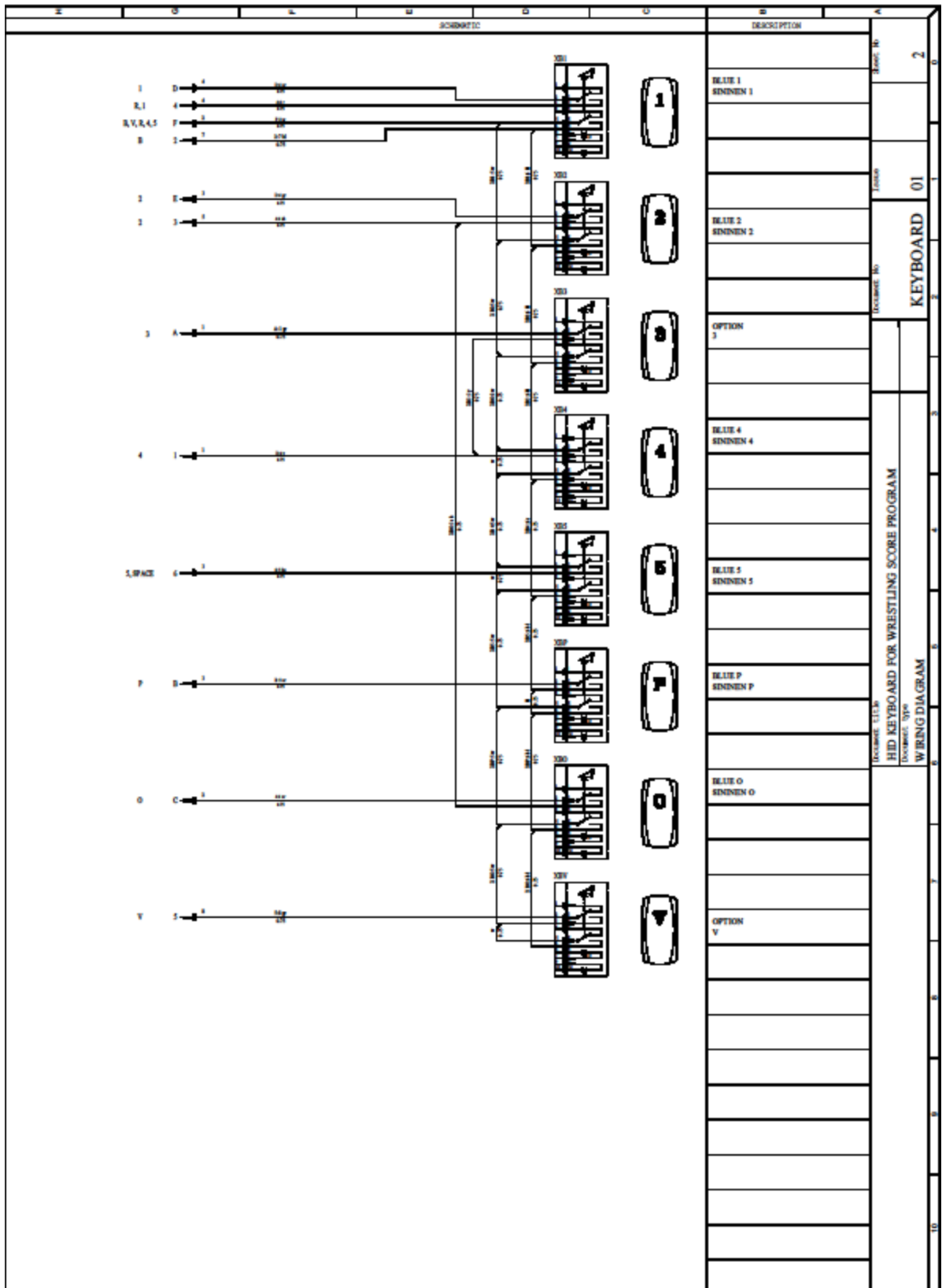
<http://www.lintech.org/comp-per/04KB.pdf>

[8] Näppäinmatriisikuva, Rickey's World:

<https://www.8051projects.net/keypad-interfacing/connection-diagram.php>

# Painonappien piirikaaviot





# Malliksi täytetty ottelupöytäkirja

2  
Matti Penttilä



SCORESHEET

Referee	
Judge	
Ref Chairman	

KR 75kg      GIORI / WEIGHT / ROUND

RED				BLUE			
NAME	COUNTRY	No.		NAME	COUNTRY	No.	
LADON LONKKAHEIKKO				SAMARI SILTA			
PERIOD	TECHNICAL POINTS	TOTAL	TECHNICAL POINTS	PERIOD	TECHNICAL POINTS	TOTAL	
1st	1 P 1	2		1st	2 1	3	
2nd	4 (4)	4		2nd	1 P 0	1	

6      TECHNICAL POINTS TOTAL: RED      TECHNICAL POINTS OF 14: BLUE      4

CLASSIFICATION POINTS

5      0

WINNER	RED	EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE COMPETITION	12158
--------	-----	--	-------

<b>VT 5:0</b>	VICTORY BY FALL
<b>VA 5:0</b>	VICTORY BY WITHDRAWAL
<b>VB 5:0</b>	VICTORY BY INJURY
<b>VF 5:0</b>	VICTORY BY FORFEIT
<b>EV 5:0</b>	DISQUALIFICATION FROM THE WHOLE COMPETITION DUE TO INFRACTION OF THE RULES
<b>EX 5:0</b>	1 CAUTIONS DUE TO ERROR AGAINST THE RULES (FOR THE ENTIRE ROUND)
<b>ST 4:0</b>	GREAT SUPERIORITY - THE LOSER WITHOUT ANY POINTS
<b>SP 4:1</b>	VICTORY BY TECHNICAL SUPERIORITY WITH THE LOSER SCORING TECHNICAL POINTS
<b>PP 3:1</b>	DECISION BY POINTS - THE LOSER WITH TECHNICAL POINTS
<b>PO 3:0</b>	DECISION BY POINTS - THE LOSER WITHOUT TECHNICAL POINTS
<b>E2 0:0</b>	BOTH WRESTLERS HAVE BEEN DISQUALIFIED DUE TO INFRACTION OF THE RULES

SIGNATURE  
*[Signature]*