

Taina Karvonen

**VISUAALISEN PALAUTTEEN JÄRJESTELMÄ UIMAHYPPYVAL-
MENNUKSEEN**

VISUAALISEN PALAUTTEEN JÄRJESTELMÄ UIMAHYPPYVAL- MENNÜKSEEN

Taina Karvonen
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologia

Tekijä: Taina Karvonen

Opinnäytetyön nimi: Visuaalisen palautteen järjestelmä uimahyppyvalmennukseen

Työn ohjaaja: Jukka Jauhiainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017

Sivumäärä: 32 + 2 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli toteuttaa visuaalisen palautteen järjestelmä valmennuksen apuvälineeksi uimahyppyseura Vantaa Divingille. Työn tavoitteena oli löytää sopiva ratkaisu, jolla voidaan toteuttaa toimiva järjestelmä, sekä toteutus. Järjestelmän tavoitteena oli, että uimahyppyharjoitusta kuvataan yhtäjaksoisesti ja videokuva lähetetään langattomasti altaan toiselle puolelle näytölle, missä video näkyy noin 20–60 sekunnin viiveellä, jotta uimahyppääjä ehtii suorituksensa jälkeen nousta altaasta katsomaan videon suorituksesta.

Työssä perehdyttiin motoristen taitojen oppimiseen ja palautteen merkitykseen oppimisessa sekä langattomaan tiedonsiirtoon ja videokuvaamisen standardeihin. Työssä selvitettiin erilaisia toteutusvaihtoehtoja järjestelmälle, vertailtiin niitä keskenään ja valittiin toteutettavaksi käyttäjäystävällisin vaihtoehto. Toteutuksessa käytettiin kahta Android-laitetta, joista toinen toimi kamerana ja toinen näyttönä. Videon siirtoon käytettiin laitteiden välistä WiFi-yhteyttä.

Tuloksena saatiin toimiva järjestelmä, joka toteutettiin valmiita Android-sovelluksia käyttäen. Lopullisella näytöllä viiveellä näkyvä videokuva ei ollut vielä kovin hyvälaatuista, mutta jo nyt järjestelmää testattaessa saatiin positiivisia kokemuksia, kun uimahyppääjät pystyivät havainnoimaan eroja omien suorituksen aikaisien tuntemusten ja näytöltä nähdyn videon välillä. Laadun parantamiseksi voitaisiin harkita kamerana toimivan Android-laitteen korvaamisesta tulevaisuudessa GoPro-kameralla, joka on yhteensopiva järjestelmässä käytettävän Video Coach-sovelluksen kanssa.

Asiasanat: uimahyppy, visuaalinen palaute, motorinen oppiminen, videokuvaus

ALKULAUSE

Haluan kiittää Vantaa Divingia mielenkiintoisesta aiheesta, jossa pääsin yhdistämään opinnäytetyön, intohimoni uimahyppyjä kohtaan sekä seuran valmennustoiminnan kehittämisen. Erityiskiitos tilaajan edustajalle Sirja Rytöselle siitä, että annoit todella vapaat kädet työn toteuttamiseen. Tulen jatkamaan visuaalisen palautteen järjestelmän kehitystyötä vielä opinnäytetyön valmistumisen jälkeen, koska uskon hyötyväni siitä itse niin urheilijana kuin valmentajanakin.

Kiitos myös yliopettaja Jukka Jauhiaiselle työn ohjaamisesta ja lehtori Tuula Hopeavuorelle kielentarkastuksesta.

Vantaalla 28.3.2017

Taina Karvonen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 UIMAHYPYT	7
3 MOTORISEN TAIDON OPPIMINEN	8
3.1 Taidon oppimisen perusmalli	8
3.2 Motorisen taidon oppimisen vaiheet	8
3.3 Palautteen anto motorisen taidon oppimisessa	9
3.4 Videopalautteen käyttö motorisen taidon oppimisessa	10
4 LANGATON TIEDONSIIRTO	11
4.1 Bluetooth	11
4.2 Wi-Fi	11
5 VIDEOKUVAAMINEN	13
5.1 Kuvan muodostuminen	13
5.2 Analoginen videokuva	13
5.3 Digitaalinen videokuva	14
5.3.1 Liitäntärajapinnat	14
5.3.2 Digitaalisen videokuvan teknisiä ominaisuuksia	15
5.3.3 Tallennusmuodot ja pakkausmenetelmät	15
6 VAATIMUSMÄÄRITTELYT	17
7 LAITTEISTO JA MENETELMÄT	19
7.1 Toteutusvaihtoehto 1	19
7.2 Toteutusvaihtoehto 2	21
7.3 Toteutusvaihtoehtojen vertailu	22
7.4 Toteutustavan valinta	23
8 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	24
9 POHDINTA	29
LÄHTEET	30
LIITTEET	
Liite 1 Lähtötietomuistio	
Liite 2 Käyttöohje valmentajille	

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena oli toteuttaa toimiva visuaalisen palautteen järjestelmä uimahyppöseura Vantaa Divingin valmennuksen käytettäväksi Tikkurilan uimahallissa. Käytettävissä olevat tilat sekä Vantaan kaupungin säännökset ja määräykset tuovat omat haasteensa työlle. Tavoitteena oli käyttää mahdollisimman paljon Vantaa Divingilla jo olemassa olevia laitteita ja välineitä, jotta kulut pysyisivät kohtuullisina.

Vantaa Diving on Suomen suurin uimahyppöseura, jossa harrastajia on noin 600 aloittelijoista aina maajoukkuehyppääjiin asti. Seuralla on tarve kehittää visuaalisen palautteen antamista urheilijoille ilman että se veisi liikaa valmentajan resursseja. Aiemmin visuaalinen palaute on annettu siten että valmentaja kuvaa puheilmellaan urheilijan suorituksen minkä jälkeen näyttää sen hyppääjälle. Tämä hidastaa harjoitusten kulkua ja laskee harjoitusten tehokkuutta.

Vaatuksina työlle oli, että videokamera kuvaa uimahyppyharjoitusta yhtäjaksoisesti altaan toiselta puolelta, mistä videokuva täytyy pystyä lähettämään langattomasti altaan toisella puolella sijaitsevalle näytölle, noin 20 metrin päähän. Näytöllä videokuva täytyy saada näkymään säädettävällä, arviolta noin 20–60 sekunnin viiveellä, jotta uimahyppääjä ehtii oman suorituksensa jälkeen nousta vedestä altaan reunalle katsomaan suorituksensa näytöltä.

2 UIMAHYPYT

Uimahypyt on vaativa taitolaji, ja siksi onkin tärkeää, että oikeanlainen lajitekniikka opitaan jo varhaisessa vaiheessa (1, s. 6). Lisäksi uimahypyt on esteettinen arvostelulaji, jossa pyritään liikeradoiltaan mahdollisimman puhtaaseen ja esteettiseen suoritukseen, joten urheilijalta vaaditaan myös tyylikkyyttä hyppyjen esittämisessä (2).

Uimahypyn ilmalento kestää alle kaksi sekuntia ja tässä ajassa urheilijan tulee suorittaa vaaditut voltit ja kierteet sekä ojentaa vartalo suoraksi mahdollisimman pystysuoraa veteenmenoa varten. Suorituspaikkoja ovat ponnahduslaudat, jotka ovat 1 ja 3 metrin korkeudessa sekä kerrokset 5, 7,5 sekä 10 metrin korkeudessa veden pinnasta mitattuna. (2.)

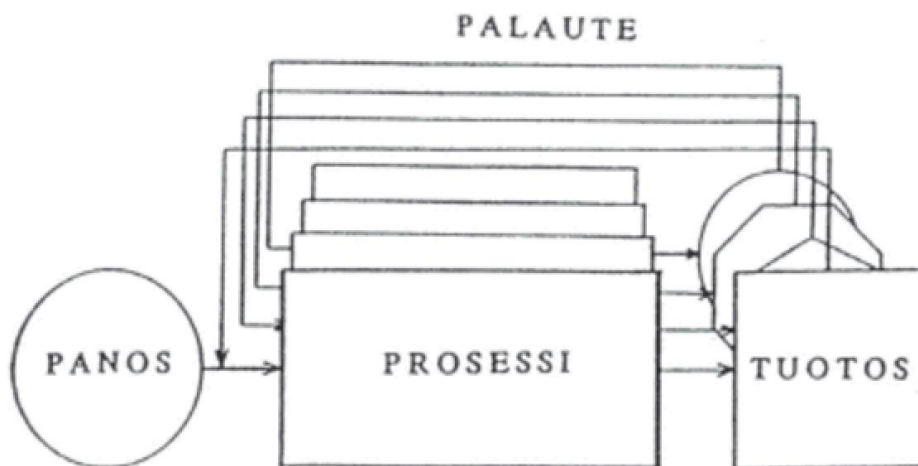
Uimahyppykilpailussa tuomarit arvostelevat jokaisen hyppysuorituksen pistein 0–10, puolen numeron tarkkuudella. Arvostelussaan tuomarit kiinnittävät huomiota hypyn tekniikkaan, suorituspuhtauteen ja esteettiseen näyttävyyteen. Teknisistä osa-alueista huomiota kiinnitetään hypyn vauhtiin, lentorataan ja korkeuteen, voltin ja kierteen pyörimisnopeuteen, hypyn avaukseen ja veteenmenon puhtauteen sekä asentoihin koko suorituksen aikana. (3.)

3 MOTORISEN TAIDON OPPIMINEN

Motorisella oppimisella tarkoitetaan kehon sisällä tapahtuvaa, harjoittelun aikaansaamaa tapahtumasarjaa, joka johtaa pysyviin muutoksiin yksilön potentiaalissa tuottaa liikkeitä (4).

3.1 Taidon oppimisen perusmalli

Taitojen oppimisen perusmallin (kuva 1) mukaan oppijalla on olemassa jokin tavoite, eli panos, minkä johdosta oppija alkaa harjoitella, eli käynnistyy prosessi. Oppimistuloksena on jonkinlainen tuotos, josta oppija taas saa palautetta sekä sisäisesti että ulkoisesti. Palautteen perusteella oppija yrittää muokata tuotostaan jokaisella toistolla enemmän ja enemmän tavoitteen mukaiseksi. (5.)



KUVA 1. Taitojen oppimisen perusmalli (5)

3.2 Motorisen taidon oppimisen vaiheet

Motorisen taidon oppiminen on harjoittelun tulosta, ja oppiminen vaatii laadukasta harjoittelua sekä riittävän paljon toistoja. Toisinaan oppiminen voi olla hidasta ja toisinaan taas nopeampaa. Oppimisnopeudesta riippumatta oppimisprosessi voi-

daan jakaa kolmeen vaiheeseen: alkeisvaihe eli karkeamotorinen vaihe, harjoitteluvaihe eli hienomotorinen vaihe sekä lopullinen oppimisen vaihe eli autonominen vaihe. (4; 5.)

Alkeisvaiheessa oppija pyrkii muodostamaan kokonaiskuvan suorituksesta. Oppijan täytyy ajatella tarkasti, mitä on tekemässä, sillä tiedolliset prosessit ohjaavat oppimista tässä vaiheessa. Aluksi yritykset voivat olla hyvinkin kömpelöitä ja keskenään vaihtelevia, minkä vuoksi vaihetta kutsutaankin myös karkeamotoriseksi vaiheeksi. Oppija ei kykene vielä itse hahmottamaan, mitä on tehnyt teknisesti oikein tai väärin, ja siksi täsmällinen palaute suorituksista on tärkeää. (5.)

Harjoitteluvaiheessa liikemalli alkaa tallentua keskushermostoon, eikä oppijan tarvitse enää ajatella niin tarkasti suorituksen kokonaisuutta, sillä hänelle on jo muodostunut mielikuva ja ymmärrys taidosta. Tässä hienomotorisessa vaiheessa suurimmat virheet katoavat ja suoritukset alkavat olla sujuvampia ja yhteneväisempiä kuin karkeamotorisessa vaiheessa. Oppija pystyy kiinnittämään huomiota aistiensa avulla suorituksista saamaansa informaatioon ja käsittelemään sitä työmuistissaan. Vaikka oppija kykenee jo osittain tunnistamaan, mitä pitää korjata, on ulkoinen palaute silti vielä tässäkin vaiheessa tärkeää. (5; 6.)

Lopullisen oppimisen vaiheessa liiketehtävä on yliopittu toistojen ja niistä saadun palautteen kautta ja työmuistissa prosessoitu informaatio on tallentunut pitkäkestoiseen säilömuistiin tiedostamattomalle alueelle. Autonomisessa vaiheessa liike voidaan toistaa sujuvasti ilman sen suurempaa miettimistä, eli liikuntataito on automatisoitunut ja se "tulee selkäytimestä". Taidon ylioppiminen mahdollistaa liikkeen muuntelun ja taidon siirtämisen myös toisiin yhteyksiin. (5; 6.)

3.3 Palautteen anto motorisen taidon oppimisessa

Motorisen taidon oppiakseen urheilija tarvitsee palautetta suorituksistaan. Aluksi palautteen antaminen on suurilta osin valmentajan vastuulla, mutta tavoitteena on, että kehittynyt urheilija kykenee itse analysoimaan suorituksiaan omien aistimuksiensa perusteella. Siksi palautteen annon ajoitus on tärkeää. (6.)

Palaute tulisi antaa, kun urheilijalla on vielä suorituksestaan kinesteettinen aistimus, eli hän muistaa tarkasti, miltä suoritettu liike tuntuu. Kinesteettinen aistimus

säilyy aivoissa muutaman kymmenen sekunnin ajan. Tästä syystä optimaalinen ajoitus palautteen annolle on 5–10 sekuntia suorituksen päättymisen jälkeen. Mikäli palaute annetaan liian aikaisin, ei urheilijan kinesteettinen aistimus suorituksesta ole ehtinyt vielä jäsentyä, ja taas jos palaute annetaan liian myöhään, kinesteettinen aistimus on ehtinyt jo poistua. (6.)

3.4 Videopalautteen käyttö motorisen taidon oppimisessa

Eri aisteilla on tärkeä merkitys urheilijan taidon oppimisessa, ja näistä keskeisimmässä roolissa on näköaisti. Esteettisissä urheilulajeissa korostuu myös lihas- ja nivelaisti, sillä urheilija tarvitsee tarkkaa tietoa siitä, missä hänen kehonsa eri osat ovat. Videokuva toimiikin taitolajeissa hyvin valmennuksen apuna, sillä siinä urheilija pääsee vertailemaan suorituksen aikaisen lihas- ja nivelaistin tuottamaa informaatiota siihen, mitä hän näköaistinsa avulla havainnoi videolta. Ero urheilijan tuntemusten ja todellisen suorituksen välillä voi olla joskus hyvinkin suuri. Videopalaute voi auttaa urheilijaa havaitsemaan näitä eroja sekä oman kehon hahmottamista. (6; 7, s. 26.)

Videoiden ja erilaisten kuvantamismenetelmien käyttö urheiluvalmennuksessa on nykyisin arkipäiväistä, ja se yleistyy jatkuvasti kuvantamismenetelmien tullessa helpommin jokaisen saataville. Videot toimivat hyvinä apuvälineinä urheiluvalmennuksessa niiden tehokkuuden, nopeuden sekä edullisuuden ansiosta. Mitä enemmän urheilulaji perustuu tekniikkaan, taitoon ja esteettisyyteen, sitä enemmän videoilla on merkitystä valmennuksessa. (7, s. 25.)

Videoita voidaan käyttää urheiluvalmennuksessa monin eri tavoin, mutta yleisimmät videoiden käyttökohteet ovat suoritusten demonstrointi ja oman suorituksen analysointi. Urheilijalta saattaa mennä valmentajan sanalliset ohjeet ohi, ja silloin hän toimii valmentajan antaman visuaalisen palautteen mukaisesti. Mikäli valmentajan näyttämä palaute ei ole oikeanlainen, urheilija voi muodostaa vääränlaisen kuvan harjoiteltavasta asiasta. Oman suorituksen näkeminen videolta auttaa hahmottamaan suoritusta ja helpottaa sen korjaamista, etenkin jos urheilija saa videopalautteen niin nopeasti suorituksensa jälkeen, että kinesteettinen aistimus ei ole vielä ehtinyt poistua. (7, s. 26.)

4 LANGATON TIEDONSIIRTO

Langattomalla tiedonsiirrolla tarkoitetaan viestintää tietokonelaitteiden välillä ilman fyysistä tietoverkkoa. Langaton tiedonsiirto käyttää joko ilmassa eteneviä radiosignaaleja tai infrapunavaloa siirtotienä perinteisten kuparikaapeleiden tai optisten kuitujen sijasta. (8, s. 4.)

4.1 Bluetooth

Bluetooth on sopiva langaton tiedonsiirtotekniikka lyhyen kantaman pienten laitteiden yhteydeksi, etenkin perinteisen sarjakaapelin korvaajaksi. Alhaisen tehon Bluetooth-laitteiden kantama on noin kymmenen metriä, ja Bluetooth-moduulit ovat kooltaan tyypillisesti vain 10,2 x 14 x 16 mm. Bluetooth käyttää 2,4 GHz:n taajuuskaistaa 1 Mbit/s:n nopeudella. Bluetooth-laitteet voivat muodostaa automaattisesti yhteyden toisiinsa ollessaan toistensa kantaman sisällä, mikäli käyttäjä on sallinut yhteyden muodostamisen. (8, s. 96.)

Bluetooth käyttää point-to-point-yhteyttä, missä kaksi laitetta voi kommunikoida vain keskenään yhdellä kertaa. Toinen laitteista toimii isäntänä ja toinen renkinä. Isäntä voi muodostaa yhteyden samanaikaisesti jopa seitsemään eri renkiin, mutta se voi keskustella niistä vain yhdelle kerrallaan. (9.)

4.2 Wi-Fi

Wi-Fi on Wi-Fi Alliancen tavaramerkki, mutta termiä käytetään puhekielessä usein vastaamaan kaikkia langattomia lähiverkkotuotteita. Wi-Fi-sertifioinnilla varmistetaan, että langattomat lähiverkkotuotteet ovat yhteensopivia keskenään ja noudattavat langattomien lähiverkkojen 802.11-standardia. (8, s. 130; 10.)

IEEE 802.11 on standardi langattomille lähiverkoille ja sen eri versiot toimivat 2,4 GHz:n ja 5 GHz:n taajuuskaistoilla. IEEE 802.11 -sarjasta käytetään yleisesti versioita 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n ja 802.11ac, ja näiden maksimisiirtonopeudet vaihtelevat a:n 2 Mbit/s:sta aina ac:n 1300 Mbit/s:iin. (8, s. 9; 10; 11.)

Wi-Fi-tukiaseman kantama riippuu ympäristön rakenteista. Ulkona peittoalue voi olla satoja metrejä, mutta sisätiloissa yhden tukiaseman muodostama langaton

verkko rajoittuu pienen rakennuksen sisälle. Langattoman lähiverkon peittoaluetta pystytään laajentamaan tukiasemilla ja toistimilla, mutta silloin verkon suorituskyky huononee. (8, s. 7–9 , 106–110.)

5 VIDEOKUVAAMINEN

5.1 Kuvan muodostuminen

Kuva muodostetaan kamerassa siten, että valo ohjataan kameras linssin läpi useille prismoille. Prismojen avulla valo hajotetaan niiden aallonpituuksien mukaan kolmelle kuvakennolle, mistä jokaiselle värielementille, punaiselle, siniselle ja vihreälle, piirtyy kuva värisuotimen lävitse. Videokuvaa syntyy, kun näin muodostettuja still-kuvia luetaan kennoilta tarpeeksi nopeasti peräkkäin. (12.)

5.2 Analoginen videokuva

Analoginen videosignaali muodostuu väri- ja valoissuussignaaleista. Analogisen videosignaalin siirrossa on käytössä kolme eri standardia: komposiittivideo, S-video ja komponenttivideo. Standardit jakautuvat sen mukaan, voidaanko väri- ja valoissuussignaalit siirtää yhdistettyinä vai erikseen. (13.)

Komposiittivideossa väri- ja valoissuussignaalit sekä tahdistuspulssit on yhdistetty yhdeksi signaaliksi. Kaikki data voidaan siirtää yhtä kaapelia pitkin, mutta se aiheuttaa signaaliin häiriöitä ja epätasaisuutta, mikä tekee komposiittivideo formaattista heikkolaatuisen. Komposiittivideo signaalia on helppo lähettää myös radioiteitse, sillä pelkkä kantoaallon modulointi riittää. (13; 14.)

S-videossa (separated video) väri- ja valoissuussignaalit on eroteltu kahdeksi signaaliksi ja ne kulkevat omia kaapeleitaan pitkin. Valoissuussignaalin kanssa samassa kaapelissa kulkee myös tahdistuspulssit. Signaaleiden erottelun vuoksi S-videon kuvanlaatu on komposiittivideota parempi. (13; 15.)

Analogisista videoista paras laatu saavutetaan komponenttivideolla, missä kaikki värit (punainen, sininen, vihreä) ovat omina signaaleinaan omissa kaapeleissaan, tai koodattuina eri tavoin useampaan johtimeen. Tahdistuspulssit voivat kulkea omissa kaapeleissaan, tai ne voidaan yhdistää johonkin toiseen signaaliin. (13; 16.)

5.3 Digitaalinen videokuva

Myös digitaalinen video muodostuu analogisen videon tapaan peräkkäin esitetyistä still-kuvista. Digitaaliset kuvat koostuvat kuvapisteistä eli pikseleistä, joilla jokaisella on oma arvonsa, jota vastaa tietty väri. Käytännössä digitaalinen video on analogisen videosignaalin digitaalinen esitys, joka muodostetaan ottamalla tietyin väliajoin näytteitä analogisesta signaalista ja määrittämällä näytteelle numeroarvo. (17, s. 2–4.)

Nykyisissä kameroissa on sisäänrakennettu A/D-muunnin (analoginen-digitaalinen), eli kamera tallentaa videokuvan digitaaliseen muotoon ja kameran uloslähdöstä saadaan digitaalista signaalia. Digitaalisen videon etuja verrattuna analogiseen ovat aineiston säilyminen muuttumattomana kopioitaessa ja näin ollen laadun säilyminen sekä mahdollisuus siirtää ja käsitellä kuvaa tietokoneella. (17, s. 4.)

5.3.1 Liitántärajapinnat

Digitaalisen videon siirtoon laitteiden välillä on erilaisia liitántärajapintoja:

- SDI (Serial Digital Interface)
- HD-SDI (High Definition Serial Digital Interface)
- IEEE 1394 (tunnetaan myös nimellä FireWire)
- DVI (Digital Visual Interface)
- HDMI (High Definition Multimedia Interface).

SDI on yksisuuntainen, ja sen suurin tiedonsiirtonopeus on 360 Mbit/s. Myös HD-videokuvan siirtoon tarkoitettu HD-SDI on yksisuuntainen, mutta sen suurin tiedonsiirtonopeus on selkeästi suurempi, melkein 1,5 Gbit/s. FireWire on kaksisuuntainen, ja se mahdollistaa useamman laitteen liittämisen samaan väylään. DVI on tarkoitettu lähinnä näyttölaitteiden ja projektorien liittämiseen, mutta se on yhteensopiva HDMI:n kanssa. HDMI:n uusimmat versiot tukevat 2160p-videokuvaa ja 3D-videota, ja niiden suurin tiedonsiirtonopeus on yli 10 Gbit/s. (17, s. 5–6; 18.)

5.3.2 Digitaalisen videokuvan teknisiä ominaisuuksia

Kuvanopeus on yksi videokuvan teknisistä ominaisuuksista, ja sillä kuvataan peräkkäisten still-kuvien esitysnopeutta sekunnissa. Analogisessa videossa ruudun vaakajuovia esitettiin lomitetusti eli vuoroittain kahdessa kentässä. Yhteensopi- vuussyistä myös digitaalinen videokuva on usein lomitettua, mutta sitä voidaan esittää myös lomittamattomasti, jolloin koko kuva esitetään yhdellä kertaa. Alun perin kuvanopeus oli amerikkalaisessa televisiojärjestelmässä 30 kuvaa sekun- nissa, ja eurooppalaisessa televisiojärjestelmässä 25 kuvaa sekunnissa. (17, s. 6–8.)

Myös resoluutio on videokuvan tekninen ominaisuus, ja se kertoo kuvan sisältä- mien pikselien määrän (vaakasuunnassa kertaa pystysuunnassa). Resoluutiot voidaan jakaa SD (Standard Definition) -videokuvaan ja HD (High Definition) -videokuvaan. SD-resoluutiot 720 x 480 pikseliä (standardi 480i) ja 720 x 576 pikseliä (standardi 576i) vastaavat analogisten videojärjestelmien juovamääriä, kun taas HD-resoluutiot 1280 x 720 pikseliä (standardi 720p) ja 1920 x 1080 pik- seliä (standardit 1080i ja 1080p) ovat suurempia kuin SD-resoluutiot. Resoluutiot 3840 x 2160 pikseliä (standardi 2160p) ja 7680 x 4320 pikseliä (standardi 4320p) ovat UHD (Ultra High Definition) -videokuva. (17, s. 6–7.)

Kolmas videostandardiin vaikuttava tekninen ominaisuus kuvanopeuden ja reso- luution lisäksi on kuvasuhde. Kuvasuhde tarkoittaa kuvan leveyttä suhteessa ku- van korkeuteen. SD-videon kuvasuhde on tavallisesti 4:3, kuten alkuperäisessä analogisessa televisiokuvassakin. Tätä leveämpää kuvasuhdetta kutsutaan laa- jakuvaksi. HD-videon ja teräväpiirtotelevision kuvasuhde on 16:9. (17, s. 6–8.)

5.3.3 Tallennusmuodot ja pakkausmenetelmät

Aiemmin videokuva tallennettiin magneettinauhoille, mutta nykyään videokuva tallentuu tiedostoihin joko muistikorteille tai kiintolevyille. Tiedostopohjainen tal- lensus tapahtuu jo kamerassa ja tiedostojen siirtäminen tietokoneelle tai video- palvelimille on nopeaa ja helppoa. Videokuva voidaan tallentaa monessa eri tie- dostomuodossa, käyttötarkoituksen mukaan. Yleisiä videon tallennusmuotoja ovat mm. MPEG, QuickTime Video ja Audio Video Interleave. (17, s. 16.)

Tallennettaessa mihin tahansa tiedostomuotoon videokuva yleensä myös pakataan sopivalla pakkausmenetelmällä. Osa tiedostomuodoista mahdollistaa useamman eri pakkausmuodon käytön. Pakattu videokuva vie vähemmän tallennukseen tarvittavaa tilaa kuin pakkaamaton ja kaistanleveyden tarve tiedonsiirrossa pienenee. Pakkausmenetelmiä on sekä häviöttömiä että häviöllisiä. Nimensä mukaisesti häviöttömällä pakkausmenetelmällä käsiteltäessä videokuva on täysin samanlainen ennen pakkaamista sekä takaisin purkamisen jälkeen, kun taas häviöllistä pakkausmenetelmää käyttämällä menetetään dataa pakkaamis- ja purkamisprosessien aikana. (17, s. 17.)

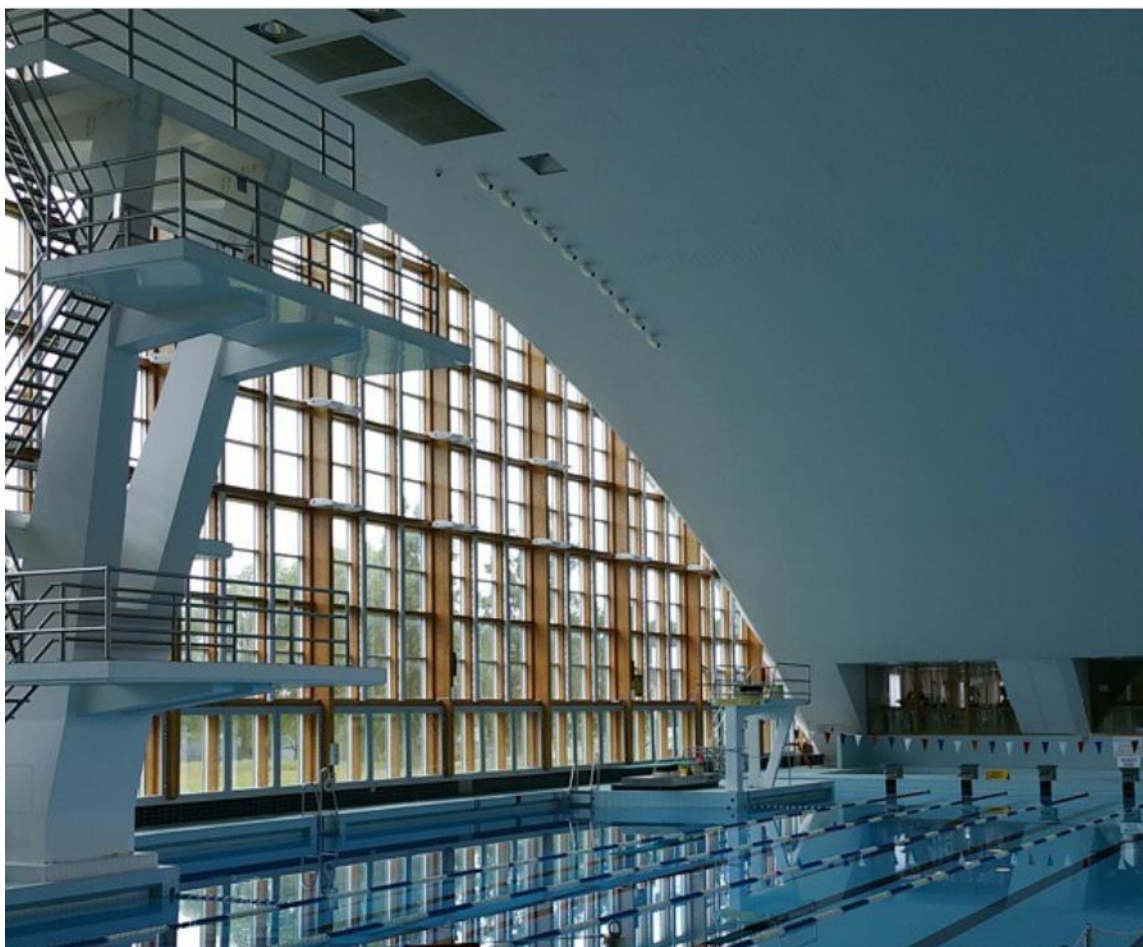
Videokuvaa voidaan pakata joko kiinteällä tai vaihtuvalla bittinopeudella. Kiinteällä bittinopeudella pakattu data vie yhtä paljon tilaa tai tiedonsiirtokapasiteettia riippumatta datan sisällöstä, kun taas vaihtuvan bittinopeuden pakkausmenetelmä vähentää bittimäärää niissä tiedoston kohdissa, joissa se on mahdollista. Vaihtuvalla bittinopeudella pakkaamista suositellaan käytettäväksi vain silloin, kun tallenne ladataan kokonaan ennen katselua. (17, s. 17–18.)

Moving Pictures Experts Group on kehitellyt videoiden pakkaamiseen MPEG-menetelmän. Ensimmäinen versio MPEG-1 optimoitiin VHS-videokuvan pakkaamiseen ja tallentamiseen CD-levylle kuvanopeudella 30 kuvaa/s ja tiedonsiirtonopeudella 1,5 Mbit/s. Uudempi versio MPEG-2 on tällä hetkellä yleisin digitaalisen videon pakkausmenetelmä, ja sen suurin tiedonsiirtonopeus on 15 Mbit/s. Uusin versio MPEG-4 on kehitetty lähinnä videopelien, videostriimaukseen ja internetin videosovelluksiin. (17, s. 20–21.)

6 VAATIMUSMÄÄRITTELYT

Jotta toteutettavasta videointijärjestelmästä tulisi tarpeeksi laadukas, on otettava huomioon muutamia tekijöitä. Tärkeimpiä huomioitavia asioita ovat tilat, missä järjestelmää käytetään, sekä videon laatu lopullisella näytöllä.

Videointijärjestelmää tullaan käyttämään Tikkurilan uimahallissa (kuva 2), missä suurin osa Vantaa Divingin urheilijoista harjoittelee. Kuten kuvasta 2 on nähtävissä, kerrokset ja ponnahduslaudat sijaitsevat ison altaan hyppysyvennyksen eri päissä. Koska videointijärjestelmää on tarkoitus käyttää sekä ponnahduslaudoilta että kerroksilta hypättäessä, on tärkeää, että kaikkia järjestelmän osia pystytään liikuttelemaan helposti.



KUVA 2. Tikkurilan uimahallin iso allas ja hyppysyvennys

Koska videokamera ja näyttö täytyy sijoittaa 13,5 metriä leveään altaan (19) eri puolille, olisi näiden välille kiinteän yhteyden muodostaminen käytännössä hankalaa, ja lisäksi Vantaan kaupungin säännökset estävät tekemästä Tikkurilan uimahalliin kiinteitä rakennelmia. Tästä syystä video täytyy siirtää langattomasti altaan toiselle puolelle, eli 15–20 metrin päähän.

Kuvasta 2 voidaan havaita myös, että hyppösyvennyksen altaan reunan ja seinän välissä on vain hyvin vähän tilaa. Tästä johtuen kameraa ei voida sijoittaa kyseiselle puolelle, sillä uimahyppääjän suoritusta ei saataisi mitenkään mahtumaan kuvaruudulle kokonaisuudessaan. Kamera pitää siis sijoittaa altaan toiselle puolelle katsomoon. Näyttö pitää kuitenkin sijoittaa juuri hyppösyvennyksen puolelle, jotta urheilija pystyy saamaan visuaalisen palautteen suorituksestaan riittävän pian; kuten luvussa 3.3 todettiin, ihanteellinen aika palautteelle on noin 5–10 sekuntia suorituksen päättymisen jälkeen.

Katsomon puolelta kuvattaessa Tikkurilan uimahallissa videon laadun kannalta ongelmallista on vastakkainen seinä, joka on käytännössä kokonaan ikkunaa. Etenkin päiväsaikaan aurinkoisella säällä tästä aiheutuva vastavalon tekee kuvanlaadusta heikkoa, sillä kuvattavat kohteet, eli uimahyppääjät, näkyvät vain tummina hahmoina.

7 LAITTEISTO JA MENETELMÄT

Tavoitteena oli käyttää mahdollisimman paljon Vantaa Divingilla jo olemassa olevia laitteita, jotta kustannukset pysyvät kohtuullisina. Käytössä olevaa laitteistoa oli videokamera, kamerajalusta, kannettava tietokone sekä taulutietokone.

7.1 Toteutusvaihtoehto 1

Alkuperäinen idea oli käyttää jo olemassa olevia laitteita seuraavasti: kuvaamiseen Sony HDR-CX405 -videokameraa (kuva 3), videon käsittelyyn Acer Aspire 7736ZG -kannettavaa tietokonetta ja näyttönä Lenovo Yoga Tab 3 -taulutietokonetta.



KUVA 3. Sony HDR-CX405 -videokamera (20)

Sony HDR-CX405 -videokamerassa ei ole WiFi- tai Bluetooth-yhteyttä, joten videokuvaa saadaan kamerasta siirrettyä tietokoneelle vain langallisesti. Tallennetut tiedostot kamerasta voidaan siirtää tietokoneelle USB:n välityksellä, mutta livekuvaa kyseisestä kamerasta saa ulos vain HDMI-lähdöstä. Koska käytettävissä olevassa kannettavassa tietokoneessa ei ole HDMI-sisääntuloporttia, tarvitaan livekuvan siirtoon videokaappari (kuva 4). Halvimman videokaapparin hinta on noin 70 euroa.



KUVA 4. AverMedia GL310 Live Gamer Portable Lite -videokaappari (21)

Videokaapparin kautta tietokoneelle siirrettyä videokuvaa voidaan käsitellä VLC Media Playerillä, jossa tehdään myös videokuvan viivästämisen. Tietokoneelta viivästetty videokuva siirretään Bluetoothilla taulutietokoneelle, jossa videokuvaa toistetaan VLC Media Playerin Android-sovelluksella.

Acer Aspire 7736ZG -tietokoneessa ei ole sisäänrakennettua Bluetoothia, joten yhteyden muodostamiseen tarvitaan USB-porttiin liitettävä Bluetooth-sovitin (kuva 5), jonka hinta on noin 20 euroa.

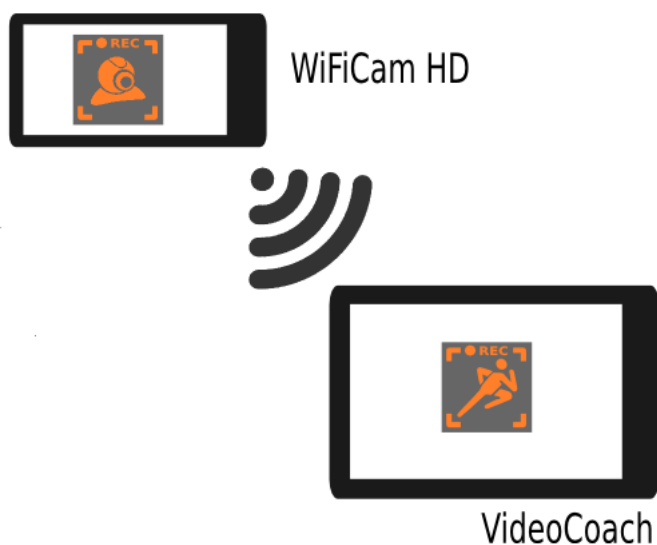


KUVA 5. USB-porttiin liitettävä Bluetooth-sovitin (22)

7.2 Toteutusvaihtoehto 2

Toisessa toteutusvaihtoehdossa käytetään kahta Android-laitetta, joista toinen toimii kamerana ja toinen näyttönä. Videon siirto kameralta näytölle tapahtuu WiFi-yhteydellä.

Näyttönä toimivaan Android-laitteeseen ladataan Video Coach -sovellus ja kamerana toimivaan Android-laitteeseen ladataan Video Coach -sovelluksen kanssa yhteensopiva, saman valmistajan tekemä WiFiCam HD for Video Coach. Kun sovellukset on ladattu ja laitteet yhdistetty WiFi-yhteydellä, saadaan kameran kuva näkymään näyttölaitteella. Video Coach -sovelluksen ominaisuuksia, kuten zoomausta ja videon viivästämistä, päästään käsittelemään näyttönä toimivalta laitteelta käsin. Toiminta on esitetty kuvassa 6.



KUVA 6. Video Coach- ja WiFiCam HD- sovellusten toiminta (23)

Video Coach -sovelluksen käyttö vaatii lisenssin ostamisen. Yksinkertaisin lisenssi maksaa 5,58 euroa, johon voi lisäksi ostaa lisäominaisuuksia, kuten WiFi-Cam HD -käyttöoikeuden 3,72 eurolla. Lisenssi, joka sisältää kaikki sovelluksen lisäominaisuudet, maksaa 12,40 euroa.

Vantaa Divingilla on valmiiksi olemassa vain yksi Android-laite, Lenovo Yoga Tab 3 -taulutietokone, joten tarvitaan vielä toinen Android-laite. Kilpavalmentajilla on kuitenkin käytössään työpuhelimita Android-puhelimet, joita voidaan käyttää kamerana. Vaihtoehtoisesti voidaan hankkia toinen Android-laite käytettäväksi vain visuaalisen palautteen järjestelmää varten. Hinnat ovat noin 80 eurosta ylöspäin.

Video Coach -sovellus sallii ulkoisena kamerana käytettävän myös GoPro-kameroita. Tällä hetkellä sovelluksesta löytyy tuki GoPro Hero2- (vaatii lisäksi WiFi BacPac), Hero3- ja Hero3+-malleille. Yhtenä vaihtoehtona siis on myös GoPro-kameran ostaminen. Hinnat ovat 200 eurosta ylöspäin.

7.3 Toteutusvaihtoehtojen vertailu

Toteutusvaihtoehdot 1 ja 2 poikkeavat toisistaan huomattavasti ja siksi niitä on hyvä vertailla ennen toteutustavan valintaa.

Kun kustannuksia vertaillaan, toteutusvaihtoehdon 1 hinnaksi voidaan laskea videokaappari noin 70 euroa + Bluetooth-sovitin noin 20 euroa. Halvimmillaan toteutusvaihtoehdon 1 saa toteutettua noin 90 eurolla. Toteutusvaihtoehto 2 vaatii lisenssin lunastamisen, mikä halvimmillaan maksaa 5,58 euroa + WiFiCam HD -käyttöoikeus 3,72 euroa. Mikäli valmentajat käyttävät omia puhelimiaan kameroina, tulee toteutusvaihtoehdon 2 kokonaishinnaksi alimmillaan 9,30 euroa.

Käytettävyyden kannalta toteutusvaihtoehto 2 on selkeästi parempi kuin toteutusvaihtoehto 1. Vaihtoehdossa 2 on vain kaksi erillistä laitetta, kun vaihtoehdon 1 toteutukseen tarvitaan 5 laitetta: kamera, videokaappari, kannettava tietokone, Bluetooth-sovitin ja taulutietokone. Myös loppukäyttäjän, eli valmentajan, on varmasti helpompi oppia laittamaan vaihtoehto 2 toimintakuntoon kuin vaihtoehto 1.

Toteutusvaihtoehto 1 voi olla laadultaan parempi kuin vaihtoehto 2. Sony HDR-CX405 -kameran ominaisuudet ovat paremmat kuin Android-laitteiden kameroiden video-ominaisuudet. Bluetoothin kautta siirrettäessä voi kuitenkin tulla ongelmaksi kantaman ja kaistan riittävyys.

7.4 Toteutustavan valinta

Toteutustavan valinnassa suureen rooliin nousi käytettävyys, sillä alun perinkin visuaalisen palautteen järjestelmä haluttiin toteuttaa siksi, että valmentajien resursseja saataisiin vapautettua videoinnista muuhun valmennustoimintaan. Tästä syystä työ päätettiin toteuttaa toteutusvaihtoehdon 2 mukaisesti.

Järjestelmän käytön avuksi laadittiin myös yksinkertainen käyttöohje valmentajille (liite 2).

8 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Visuaalisen palautteen järjestelmä toteutettiin luvussa 7.2 esitetyllä tavalla. Koska Vantaa Divingilta käyttöön oli saatavilla vain yksi Android-laite, käytettiin järjestelmän testausvaiheessa toisena Android-laitteena opinnäytetyön tekijän henkilökohtaista Samsung Galaxy Tab 2 -taulutietokonetta.

Testausvaiheessa kameraksi valittiin Lenovo Yoga Tab 3, koska sen kamera on parempi kuin Samsung Galaxy Tab 2:n. Lisäksi Lenovo Yoga Tab 3 on helpompi asettaa kuvaamaan, koska siinä on 180 astetta kääntyvä kamera sekä jalusta, jonka avulla laite pysyy pystyssä vaakatasoon asetettaessa. (Kuva 7.)



KUVA 7. Lenovo Yoga Tab 3:n jalusta ja 180 astetta kääntyvä kamera

Kamerana järjestelmässä toimivaan Lenovon Android-laitteeseen ladattiin Google Play -sovelluskaupasta WiFiCam HD for Video Coach ja sovelluksen asetuksista valittiin videon resoluutioksi 1280 x 720 pikseliä, koska se on suurin resoluutio, jota Lenovon kamera tukee.

Näyttönä toimivaan Samsung Galaxy Tab 2 -taulutietokoneeseen ladattiin Google Play -sovelluskaupasta Video Coach -sovellus. Molemmissa Android-laitteissa sallittiin WiFi-yhteyden muodostaminen ja näyttönä toimiva laite yhdistettiin kamerana toimivan laitteen WiFiCam HD:n yhteyspisteeseen. Tämän jälkeen valittiin Video Coach -sovelluksen asetuksista käytettäväksi kameraksi WiFiCam HD.

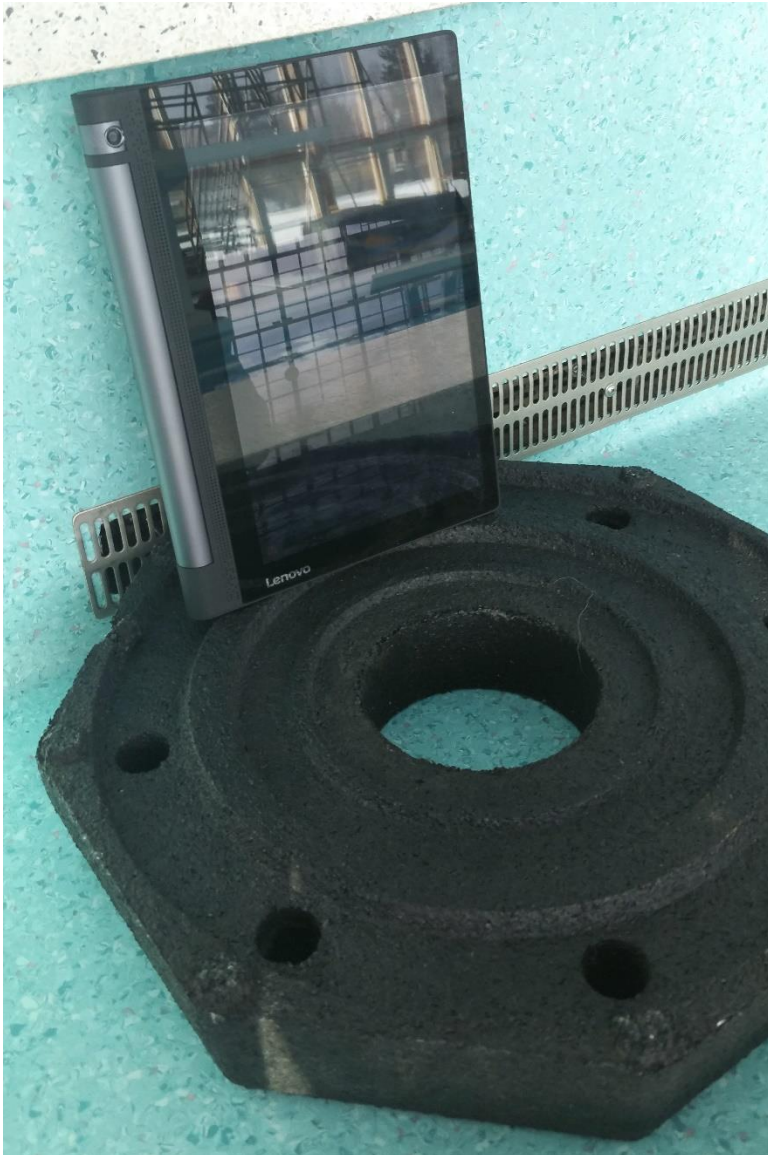
Järjestelmää testattiin Tikkurilan uimahallilla normaaleissa harjoitustilanteissa, joissa mukana oli Vantaa Divingin Kilpa1- ja Kilpa2-ryhmien hyppääjiä yhteensä 11 kappaletta, sekä kilpavalmennusryhmien valmentajia kaksi kappaletta.

Testaustilanteessa ponnahduslaudoilla kamerana toimiva Lenovo Yoga Tab 3 -taulutietokone asetettiin katsomoon vaakatasoon oman jalustansa varaan (kuva 8) ja laitteen kääntyvä kamera suunnattiin kohti hyppytelineitä.



KUVA 8. Lenovo Yoga Tab 3 kuvaa harjoitusta katsomosta jalustansa varassa

Kerroksia kuvattaessa kamera oli järkevämpää sijoittaa pystysuuntaan, jotta myös 10 metristä tehtävät hyppyt mahtuivat näytölle, ilman että kameraa tarvitsi viedä liian kauas hyppytelineistä. Tätä Lenovo Yoga Tab 3:n jalusta ei mahdollistanut, joten tarvittiin ylimääräinen alusta, jolle kamera sijoitettiin, jotta se saatiin pysymään pystyssä. (Kuva 9.)



KUVA 9. Lenovo Yoga Tab 3 kuvaa kerrosharjoitusta pystysuunnassa jalustalle asetettuna

Näyttönä toimiva Samsung Galaxy Tab 2 sijoitettiin altaan toiselle puolelle, hypytelineiden läheisyyteen. Laite asetettiin korkean tuolin päälle, mistä hyppääjä pystyi katsomaan oman suorituksensa heti altaasta noustuaan (kuva 10). Videota pystyttiin zoomaamaan ja viivettä säätämään Video Coach -sovelluksen asetuksista näytöltä, eli samalta puolelta allasta, missä harjoitus tapahtuu.



KUVA 10. Uimahyppääjä tarkastelee suoritustaan näytöltä

Sopiva viive videolle riippuu hieman käyttötarkoituksesta. Mikäli halutaan, että hyppääjä ehtii ensin saada lyhyen suullisen palautteen valmentajalta, minkä jälkeen saa visuaalisen palautteen näytöltä, on sopiva viive noin 30 sekuntia. Mikäli hyppääjän on tarkoitus saada vain visuaalinen palaute, tai suullinen palaute vasta visuaalisen palautteen jälkeen, voidaan viivettä pienentää noin 20 sekuntiin.

9 POHDINTA

Työn tavoitteena oli toteuttaa toimiva visuaalisen palautteen järjestelmä uimahypyseura Vantaa Divingin valmennuksen käyttöön. Työn tulokseksi haluttiin valmentajien resursseja videoinnista muuhun valmennustyöhön vapauttava järjestelmä, missä videokamera kuvaa uimahyppyharjoitusta yhtäjaksoisesti ja lähettää videon langattomasti näytölle altaan toiselle puolelle, missä videokuva näkyy yhtäjaksoisesti säädettävällä, noin 30–60 sekunnin viiveellä.

Lopputuloksena oli toimiva, valmiita Android-sovelluksia käyttävä visuaalisen palautteen järjestelmä. Lopullisen näytöllä näkyvän videon laatu vaatii vielä työstämistä, mutta toisaalta Tikkurilan uimahalli paikkana on hyvin haastava tässä suhteessa suurten ikkunoiden aiheuttaman vastavalon vuoksi. Laatua voitaisiin kuitenkin parantaa hankkimalla GoPro-kamera järjestelmän osaksi, sillä Android-laitteilla saadaan parhaimmillaankin vain HD-tasoista videokuva, kun taas GoPro pystyy kuvaamaan UHD-tarkkuudella. GoPron hankkimisen ei pitäisi heikentää järjestelmän käytettävyyttä, sillä edelleen käytettävässä järjestelmässä olisi vain kaksi erillistä laitetta. Positiivisia tuloksia saatiin kuitenkin jo opinnäytetyössä esitetyllä tavalla toteutetusta järjestelmästä, kun testitilanteisiin osallistuneet uimahyppääjät pystyivät heikohkosta laadusta huolimatta havainnoimaan eroja omien suorituksen aikaisten tuntemusten ja näytöltä nähdyn videon välillä, mm. hyppyjen etäisyyksissä ja veteentulokulmassa.

LÄHTEET

1. Vantaa Diving 2016. Tervetuloa Vantaa Divingin kilpavalmennusryhmään. Saatavissa: <https://www.vantaadiving.fi/@Bin/791011/Tervetuloa+kilparyhm%C3%A4%C3%A4n+2016-17.pdf>. Hakupäivä 9.1.2017.
2. Uimahyppy. Suomen Uimaliitto. Saatavissa: <http://www.uimaliitto.fi/uimahyppy/esittely/>. Hakupäivä 13.1.2017.
3. Kilpaileminen/Uimahyppy. Suomen Uimaliitto. Saatavissa: <http://www.uimaliitto.fi/uimahyppy/esittely/kilpaileminen/>. Hakupäivä 13.1.2017.
4. Jaakkola, Timo 2016. Taidon oppiminen rakentuu havainnon, toiminnan ja ympäristön vuorovaikutukselle. Liikunta & Tiede nro 2. S. 32–39. Saatavissa: http://www.lts.fi/sites/default/files/page_attachment/lt2-3_16_32-39_low-res.pdf. Hakupäivä 17.1.2017.
5. Ojanaho, Mikko – Pehkonen, Mikko – Penttinen, Seppo 2003. Johdanto. Sportfolio – Liikunnan opettamisen aapinen. Rovaniemi. Saatavissa: http://ktk.ulapland.fi/sportfolio/johdanto_txt.htm. Hakupäivä 25.1.2017.
6. Taitojen oppimisesta, opettamisesta ja valmentamisesta. Valmennustaito.info 2012 - 2016. Saatavissa: <http://www.valmennustaito.info/taito/teoriaosuus/>. Hakupäivä 23.12.2016.
7. Nevalainen, Satu 2016. TeamGymin lajitaitojen oppiminen ja liikeharjoitevideot. Opinnäytetyö. Helsinki: Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/107944/Nevalainen_Satu.pdf?sequence=1. Hakupäivä 17.1.2017.
8. Geier, Jim 2005. Langattomat verkot. Suom. Jarmo Holttinen. Helsinki: IT Press.
9. Bluetooth. 2017. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>. Hakupäivä 20.2.2017.

10. Web-opas 2012. Mikä on WiFi. Saatavissa: <http://www.webopas.net/wifi.html>. Hakupäivä 17.2.2017.
11. WLAN. 2016. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/WLAN>. Hakupäivä 20.2.2017.
12. Ranta, Pekka 2002. Videon peruskurssi – Videotekniikan perusteet. Saatavissa: <http://pranta.mbnet.fi/vidper1.htm>. Hakupäivä 20.2.2017.
13. Videoiden digitointi. 2015. Digiwiki. Saatavissa: http://www.digiwiki.fi/fi/index.php?title=Videoiden_digitointi. Hakupäivä 20.2.2017.
14. Komposiittivideo. 2013. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Komposiittivideo>. Hakupäivä 21.2.2017.
15. S-video. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/S-Video>. Hakupäivä 21.2.2017.
16. Komponenttivideo. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Komponenttivideo>. Hakupäivä 21.2.2017.
17. Anttila, Tero 2016. Digitaalinen videotuotanto. Insinööriyö. Helsinki: Metropolia ammattikorkeakoulu, Mediatekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/110061/Anttila_Tero.pdf?sequence=1. Hakupäivä 21.2.2017.
18. HDMI. 2017. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/HDMI>. Hakupäivä 21.2.2017.
19. Helsingin Pitäjä-vuosikirja 1970. Tikkurilan uimahalli. Saatavissa: http://www.helsinki.fi/kansalaismuisti/vantaa/helpit/uimahalli_Tikkurila/uimahal.htm. Hakupäivä 17.1.2017.
20. Handycam® CX405, jossa Exmor R® CMOS -kenno. Sony. Saatavissa: <https://www.sony.fi/electronics/handycam-videokamerat/hdr-cx405>. Hakupäivä 14.3.2017.

21. AverMedia GL310 Live Gamer Portable Lite-pelivideokaappari. Verkkokauppa.com. Saatavissa: <https://www.verkkokauppa.com/fi/product/44074/drvcq/AverMedia-GL310-Live-Gamer-Portable-Lite-pelivideo-kaappari>. Hakupäivä 14.3.2017.
22. Asus USB-BT400 Mini Bluetooth Dongle 4.0 LE + EDR USB-adapteri, musta. Verkkokauppa.com. Saatavissa: <https://www.verkkokauppa.com/fi/product/15622/dmrht/Asus-USB-BT400-Mini-Bluetooth-Dongle-4-0-LE-EDR-USB-adapteri>. Hakupäivä 14.3.2017.
23. WiFiCam HD pour VideoCoach. Google Play. Saatavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appyhand.videocoachwebcam&hl=fi>. Hakupäivä 14.3.2017.

LÄHTÖTIETOMUISTIO

Tekijä: Taina Karvonen

Tilaaaja: Uimahyppyseura Vantaa Diving ry

Tilaaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot: Sirja Rytönen

Työn nimi: Visuaalisen palautteen järjestelmä uimahyppyvalmennuksen osaksi

Työn kuvaus: Seuralla on tarve kehittää visuaalisen palautteen antamista urheilijoille, ilman että se vie liikaa valmentajan resursseja. Nyt valmentaja kuvaa puhelimella hypyn ja näyttää sen hyppääjälle, koska käytössä ei ole parempaa järjestelmää. Työssä suurin vastaantuleva ongelma on Tikkurilan uimahallin tilat ja säännökset/määräykset.

Työn tavoitteet: Toimiva järjestelmä Tikkurilan uimahallissa käytettäväksi, missä videokamera kuvaa harjoitusta yhtäjaksoisesti, näyttö on sijoitettu toiselle puolelle allasta kuin kamera, ja näytöllä kuvattu video saadaan näkymään noin 20-60 sekunnin viiveellä, ja kameran ja näytön välillä on langaton yhteys.

Tavoiteaikataulu: Lähtötietojen kerääminen, teknisten ratkaisujen vertailu ja alustava päätös käytettävästä tekniikasta tammikuussa 2017, videointijärjestelmän käyttöön saattaminen helmikuussa 2017 ja työn valmiiksi saattaminen maalikuussa 2017.

Päiväys ja allekirjoitukset: 20.12.2016

Taina Karvonen, Sirja Rytönen

VISUAALISEN PALAUTTEEN JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖOHJE VALMENTAJILLE

- Laita molemmista Android-laitteista WiFi päälle.
- Avaa Video Coach -sovellus näyttönä toimivasta laitteesta.
- Avaa WiFiCam HD -sovellus kamerana toimivasta laitteesta.
- Näyttönä toimivasta laitteesta mene asetuksiin (kuvake oikeassa alareunassa) -> camera -> WiFiCam HD -> WiFi settings -> yhdistä "DIRECT-" alkuseen laitteeseen, eli kamerana toimivaan laitteeseen. HUOM! Jos yhdistät kyseiset laitteet ensimmäistä kertaa, tarvittava salasana löytyy WiFiCam HD -sovelluksen asetusvalikosta, kohdasta "WiFi Access point password for WiFiCam HD".
- Näyttönä toimivassa laitteessa palaa takaisin näyttötilaan nuolinäppäimen avulla. Kun kameran kuvaama kuva ilmestyy ruudulle, voit säätää viivettä suuremmaksi liu'uttamalla sormeasi näytöllä vasemmalle. Zoomaus onnistuu painamalla ensin oikean yläreunan alinta kuvaketta, kunnes näytön ylhäällä keskellä lukee "Zoom", ja sen jälkeen käyttämällä kahta sormeaa zoomaamiseen. Takaisin viiveen säätämiseen pääset painamalla oikean yläreunan alinta kuvaketta, kunnes näytön ylhäällä keskellä lukee "Delay".