



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Data-driven optimization of basketball release angle

Linda Hemmann

12.6.2020

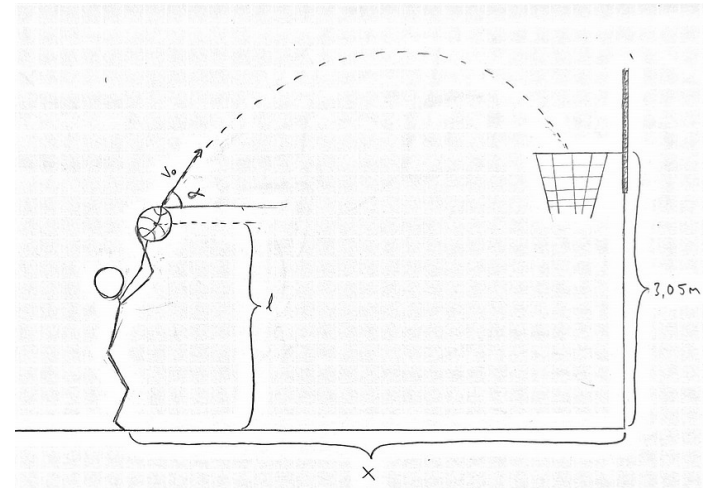
Ohjaaja: *Jirka Poropudas*

Valvoja: *Ahti Salo*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta 1/2

- Koripallon heittotekniikan harjoittelussa keskitytään tasapainoiseen ja tasalaatuiseen heittoon sopivalla lähtökulmalla ja nopeudella
- Optimaalista heittokulmaa on tutkittu simulaatioiden ja videoanalyysin keinoin. Yksimieleisyyttä optimista ei ole.
- Aikaisempien tutkimusten tulos: 49° - 58°



Tausta 2/2

- SIQ älypallo antaa pelaajalle reaaliaikaista palautetta heitoista, sekä mahdollistaa kehityksen seurannan treenihistorian avulla
- Sovelluksen avulla voidaan kerätä tehokkaasti suuriakin datamääriä eri tyyppisiltä pelaajilta
- Datan avulla voidaan pyrkiä parempaan ymmärrykseen heittoparametrien vaikutuksista



Tavoitteet

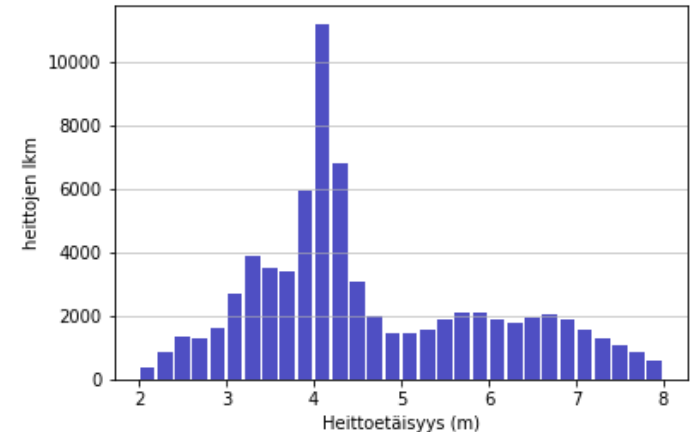
- Vastata kysymykseen:
“Millä kulmalla tämän pituisen pelaajan kannattaisi heittää tältä etäisyydeltä”
- Toteuttaa laskentamalli jonka avulla voidaan antaa henkilökohtaista palautetta heittäjän optimaalisesta heittokulmasta.
- Tutkia datan luotettavuutta ja virhelähteitä

Rajaukset

- Aloitetaan tutkimalla vapaaheittoetäisyydeltä otettuja “relaxed shots”
 - Dataa on enemmän
 - Kohinaa on vähemmän koska esim. puolustajan paine ei vaikuta heittoon
 - Sijainti tiedetään tarkemmin, eikä hyppyheiton tuomia epätarkkuuksia käytännössä ole
- 175 cm – 200 cm pitkät aikuispelaajat
- Ei tutkita pelaajan yksilöllistä optimia

Data ja Aineisto

- ~75000 anonymisoitua heittoa
- Tiedossa:
 - heittäjän pituus,ja sensoridatan avulla laskettuja arvoja, kuten:
 - heittokulma
 - lähtönopeus
 - etäisyys korista
 - lentoaika
 - Sisään / sisään sukkana / ohi.



Gordon R. Hamilton & Christoph Reinschmidt (1997) Optimal trajectory for the basketball free throw, Journal of Sports Sciences, 15:5, 491-504

Raymond H. Myers, Douglas C. Montgomery, Christine M. Anderson-Cook (2016) Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments, 4th Edition

Daniel Daly-Grafstein and Luke Bornn, Rao-Blackwellizing field goal percentage, J. Quant. Anal. Sports 2019; 15(2): 85–95, <https://doi.org/10.1515/jqas-2018-0064>

Irina Barzykina (2017) The physics of an optimal basketball free throw, Southbank International School, 63-65 Portland Place, London W1B 1QR, UK

Menetelmät

- Polynomial logistic regression
- Käytetään saatua sovitetta vastepintana optimointitehtävälle
- Toistetaan vaiheet luokittelulla sukkana sisään / ei sukkana
 - Käytännössä hyvä heittäjä pyrkii vapaaheittoetäisyydeltä aina heittämään suoraan koriin, joten rautaan / levyyn osuvat heitot voidaan luokitella epäonnistuneiksi.

Aikataulu

- 22.6 Taustatutkimus ja aiheen esittely kirjoitettuna
- Heinä- elokuussa tutkimusosuus
- Syyskuussa puhtaaksikirjoitettu versio