

Human Pose Estimation met OpenPose: een toepassing

Mathieu Vanooteghem, Isaac Venus
en Stan vanhecke
KU Leuven Kulak
Academiejaar 2020 – 2021



0 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

1 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

1 Inleiding

- ▶ stevig prijskaartje aan medische toepassingen
- ▶ werken met alledaagse technologie
- ▶ HPE: schatten van lichaamspositie
- ▶ verschillende toepassingen

2 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

2 HPE, revolutionair?

3D motion capture pak

- veel rekenkracht
- hoogtechnologische apparatuur
- mensen ter plaatse aanwezig
- + heel precieze lichaamspositiebepaling

Human pose estimation

- + HPE mogelijk met gewone laptop
- + alleen laptop en camera nodig
- + vanop afstand via foto of video
- ruwe schatting van lichaamspositie

2 Werking van Openpose: Bepalen van de lichaamspositie

Top-down aanpak	Bottom-up aanpak
<ol style="list-style-type: none">1. personendetector2. pose schatten per persoon	<ol style="list-style-type: none">1. belangrijke knooppunten bepalen2. punten op juiste manier linken => poses bepalen
<ul style="list-style-type: none">- runtime $\sim \#$personen- fout in stap 1 niet goed te maken in stap 2	<ul style="list-style-type: none">+ veel efficiënter dan Top-down

nog iets over part affinity fields en heatmaps??

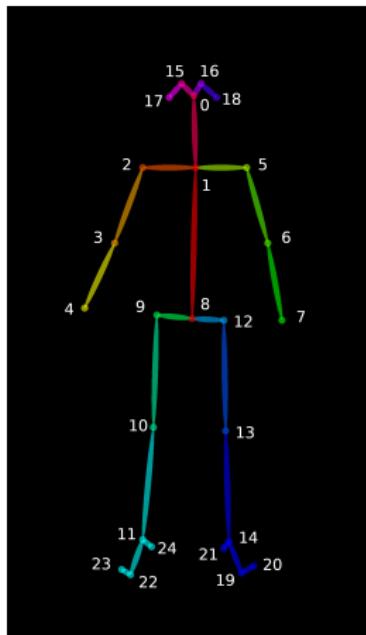


3 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

3 Bepalen van de hoek tussen arm en borst

- ▶ hoek tussen [32] en [21] of [15] en [56]
- ▶ m.b.v. cosinusregel via coördinaten



3 Resultaten en conclusies

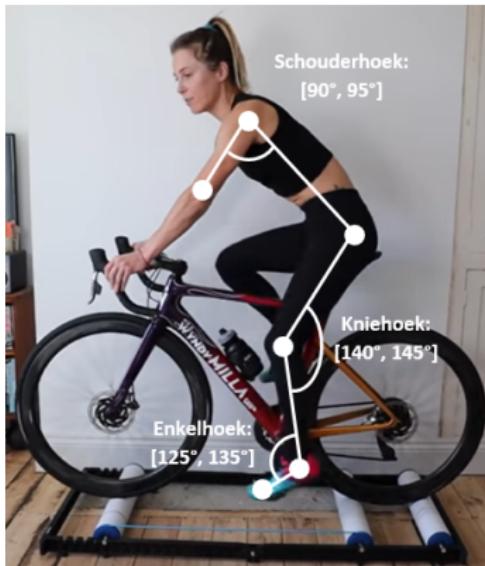
- ▶ foto recht nemen (Openpose werkt in 2D)
- ▶ telkens vanuit zelfde positie om revalidatie te evalueren

4 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

4 Wat is een bikefit?

- ▶ analyseren van de positie op de fiets
- ▶ eventuele aanpassingen voorstellen obv analyse
- ▶ doel: blessurepreventie en aerodynamica



4 Algoritme voor het wijzigen van de zadelhoogte

- ▶ vooral zadelhoogte beïnvloedt kniehoek
- ▶ kniehoek moet tussen 140° en 145°
- ▶ wijziging van zadelhoogte met aantal pixels
- ▶ pixels \rightarrow cm

4 Algoritme voor het wijzigen van de stuurpenlengte

- ▶ vooral stuurpenlengte beïnvloedt schouderhoek
- ▶ beschikbaar in lengte van 40 tot 140 mm

4 Conclusies

- ▶ invloed van de resolutie
- ▶ pose is slechts een schatting van Openpose
- ▶ fouten op omzetting van pixels naar cm
- ▶ probleem met rug bij bepalen schouderhoek

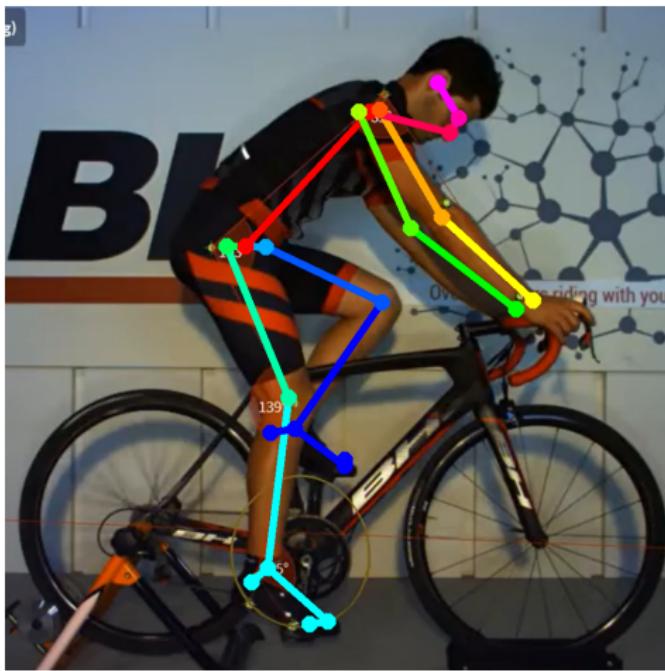
Besluit: Bikefitting is heel precieze wetenschap <-> Openpose maakt slechts schatting



(a) testsets



4 Demonstratie

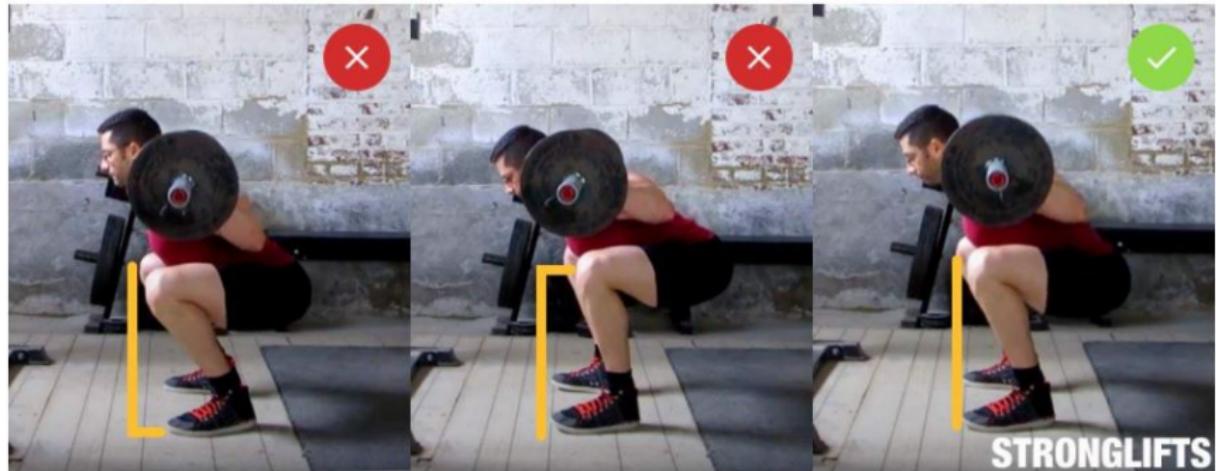


5 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

5 Richtlijnen voor een goede squat

1. Knie boven de tenen



5 Richtlijnen voor een goede squat

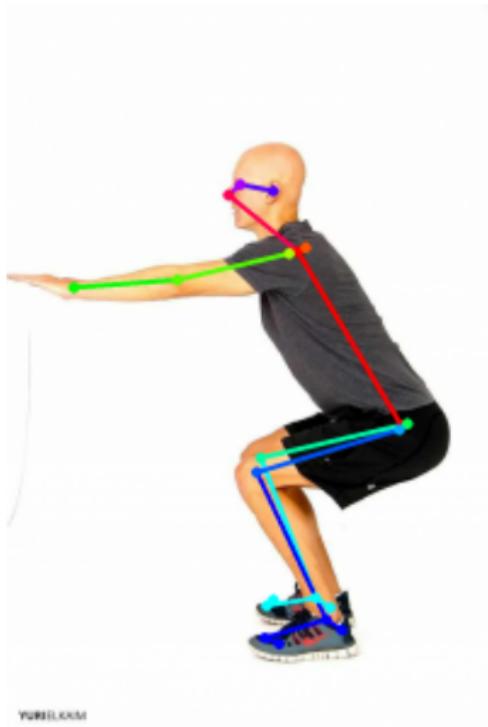
2. Heup op dezelfde hoogte als knie



5 Conclusies

- ▶ komt niet aan op millimeters
- ▶ beter geschikt voor Openpose

5 Demonstratie



6 Overzicht

- ① Inleiding
- ② Theoretische achtergrond
- ③ Toepassing 1: Opvolgen van revalidatie na schouderoperatie
- ④ Toepassing 2: Fietspositie bepalen
- ⑤ Toepassing 3: Correct uitvoeren van fitnessoefeningen
- ⑥ Besluit

6 Besluit

- ▶ niet geschikt voor medische toepassingen
- ▶ wel voor minder precieze doeleinden
- ▶ bijzonder moeilijke installatie

7 Einde

Bedankt voor het luisteren
Zijn er nog vragen?