

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 apparatuur
- ▶ 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

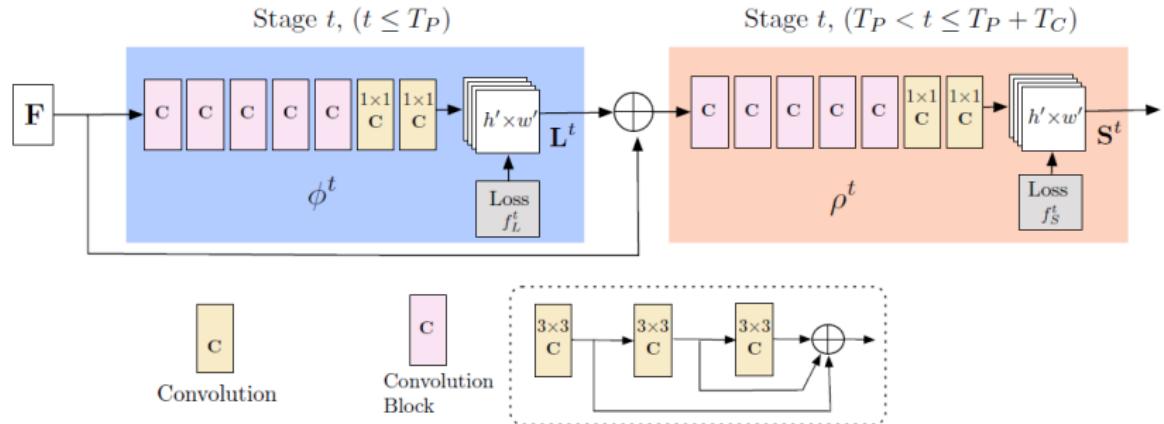
Human pose estimation

- + 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

2 Architectuur van het algoritme



2 Voorbeeld van *heatmap* en *part affinity field*



2 Voorbeeld van *heatmap* en *part affinity field*

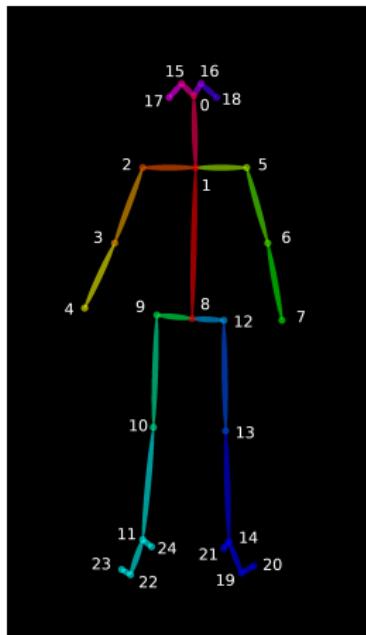


3 Overzicht

- 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

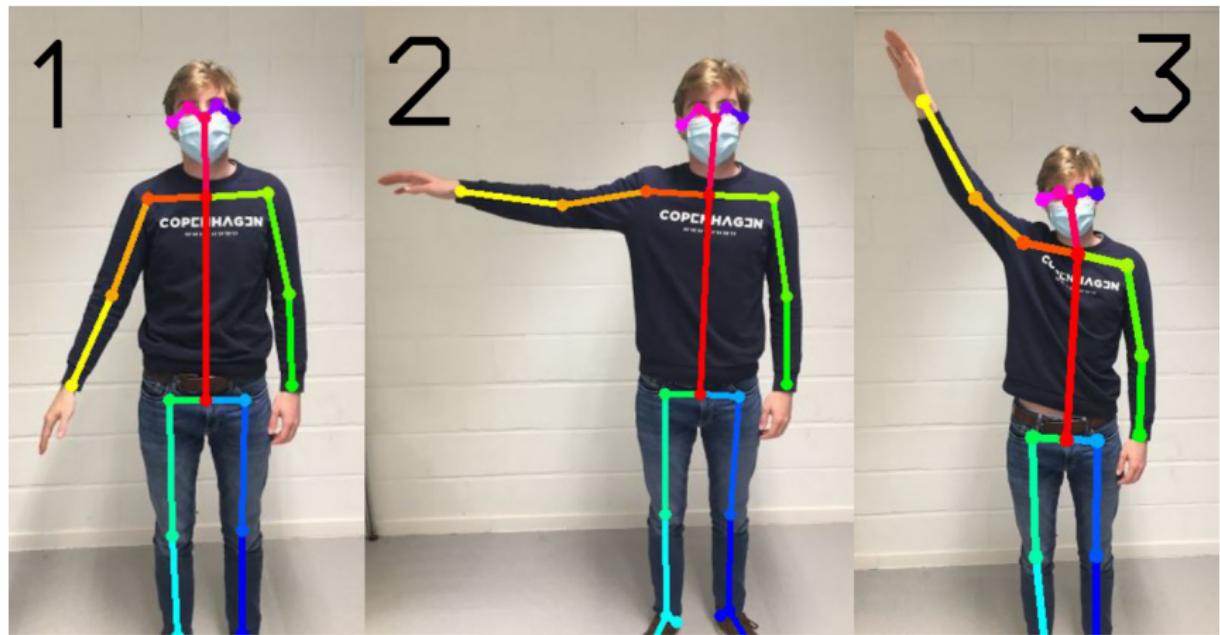
3 Bepalen van de hoek tussen arm en borst

- ▶ 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

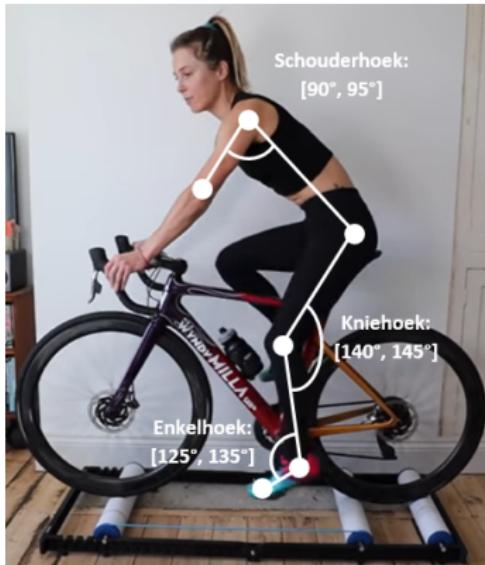


4 Overzicht

- 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

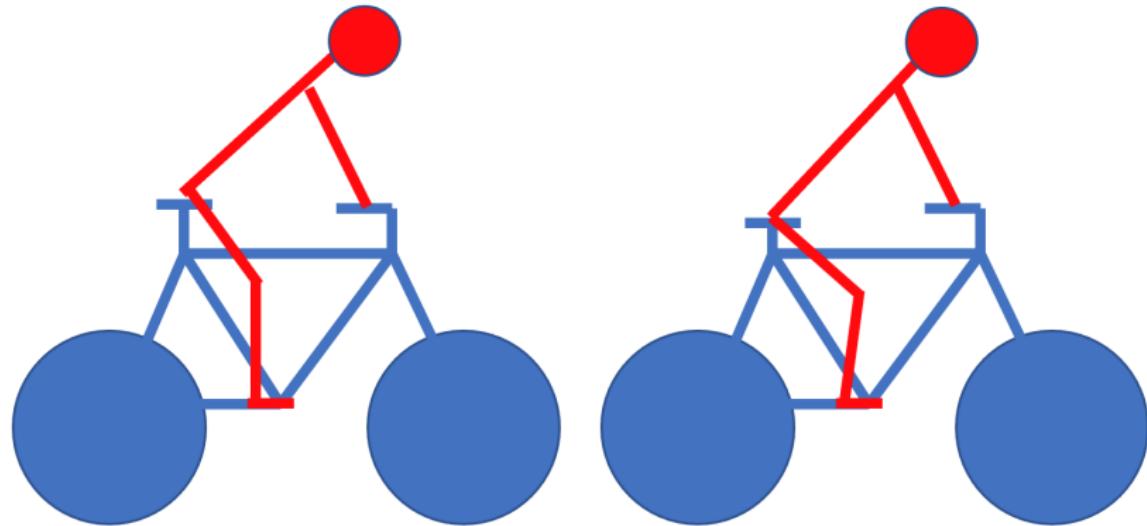
4 Wat is een bikefit?

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



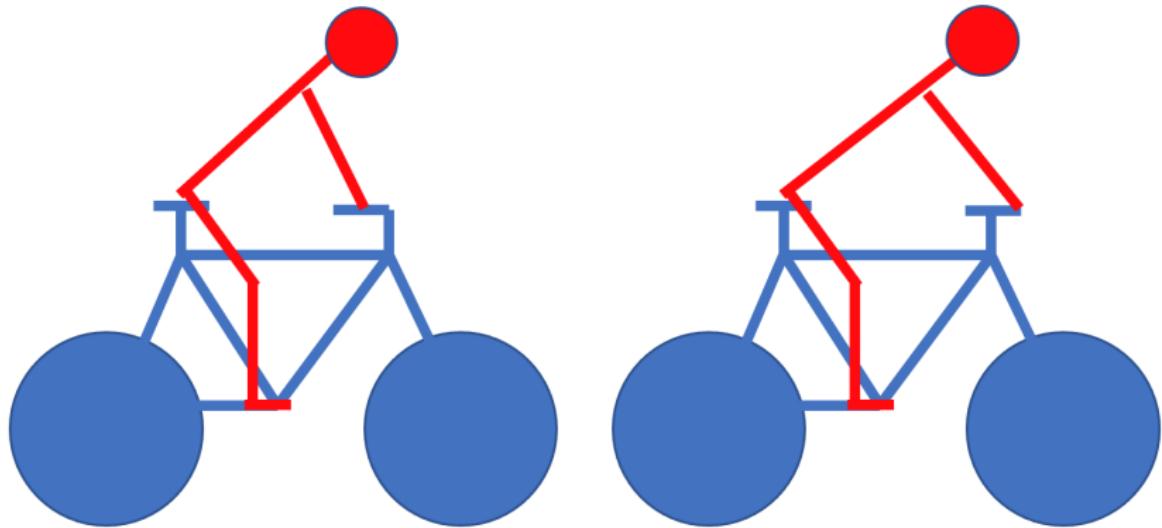
4 Algoritme voor het wijzigen van de zadelhoogte

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



4 Algoritme voor het wijzigen van de stuurpenlengte

- ▶ vooral stuurpenlengte beïnvloedt schouderhoek
- ▶ bijna geen verandering aan de knie
- ▶ beschikbaar in lengte van 40 tot 140 mm



4 Factoren die invloed hebben op de uitkomst

- invloed van de resolutie



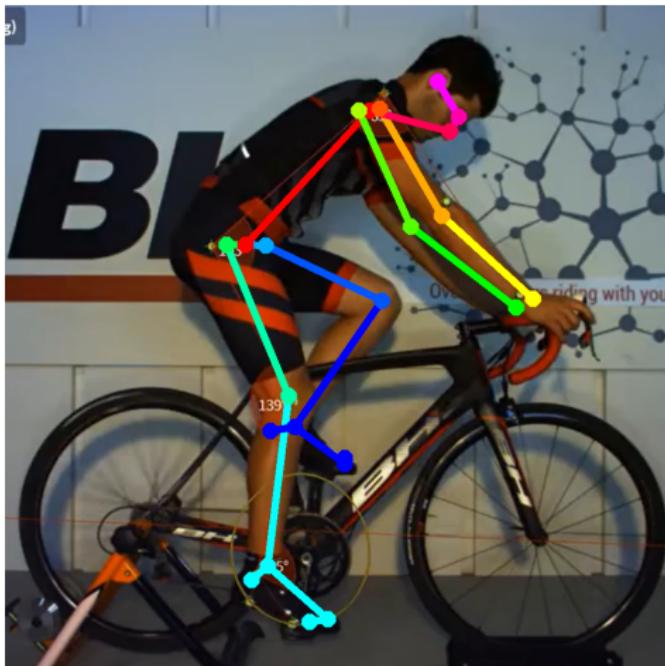
(a) 150x150



(b) 1500x1500

4 Factoren die invloed hebben op de uitkomst

- ▶ pose is slechts een schatting van Openpose



4 Factoren die invloed hebben op de uitkomst

- ▶ fouten op omzetting van pixels naar cm
- ▶ probleem met rug bij bepalen schouderhoek

Besluit: Bikefitting heeft nood aan nauwkeurigheid

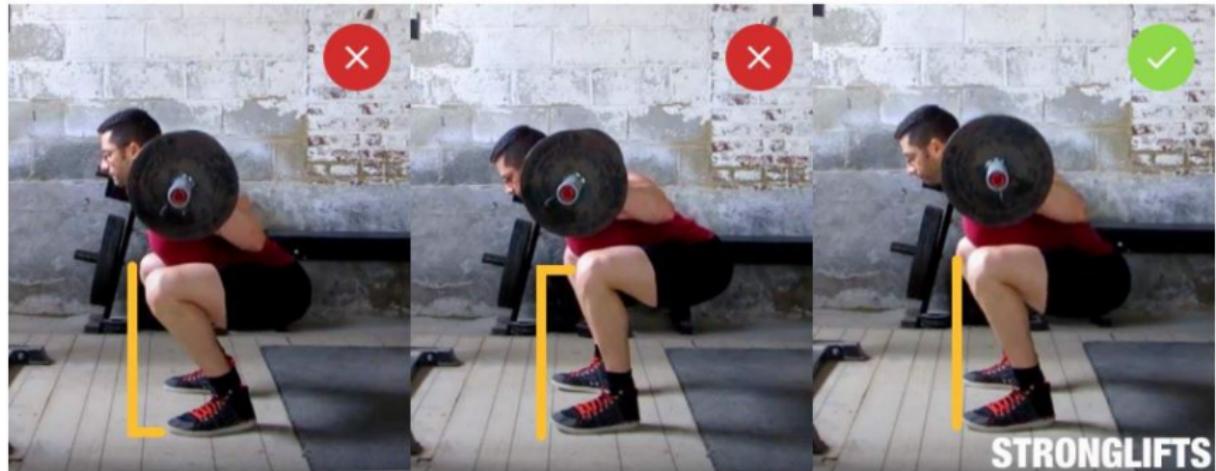
<-> Openpose maakt slechts schatting

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



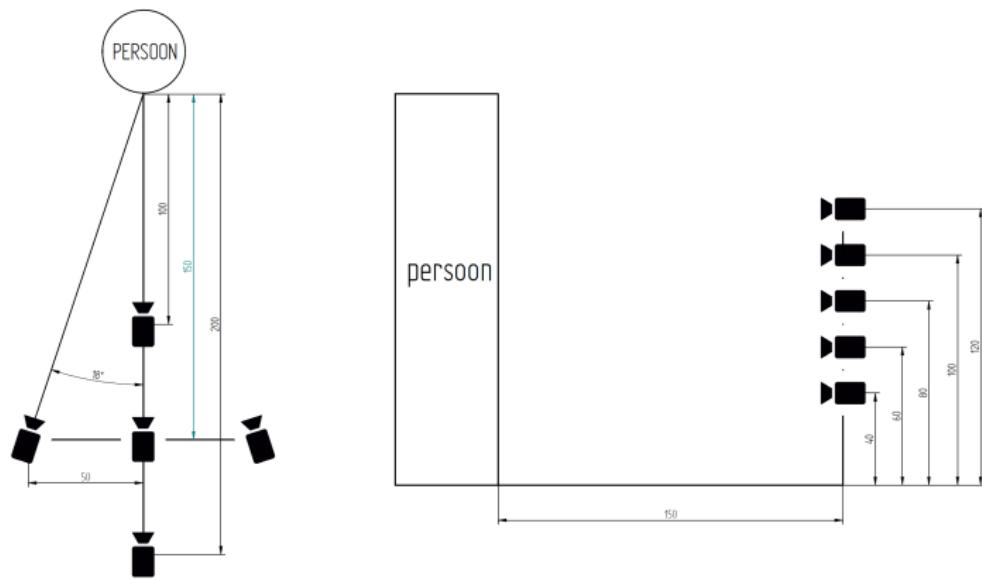
STRONGLIFTS

5 invloed van camerapositie

- ▶ concreet antwoord vinden
- ▶ systematische aanpak
- ▶ testen door het varieren van:
 - 1 afstand
 - 2 hoogte
 - 3 hoek

5 invloed van camerapositie

De cameraopstelling



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?