**Schouderrevalidatie**

We willen meten hoe ver een persoon zijn arm kan roteren voor de objectieve opvolging van

een revalidatie na een schouderoperatie. Hiervoor kunnen we de hoek tussen het

opperarmbeen en de romp bepalen. We gaan ervan uit dat deze hoek het meest

relevant is voor het meten van de beweeglijkheid van de schouder. Op figuur 2.1

komt dat dus neer op de hoek bepalen tussen de lijnstukken [3,2] en [2,1] of

tussen de lijnstukken [1,5] en [6,5] verminderd met 90° omdat dan de hoek gelijk is aan 0° wanneer de arm gewoon langs het lichaam hangt. Als we OpenPose gebruiken om de positie

te schatten van een persoon op een foto krijgen we als output de coördinaten

van de verschillende knooppunten. We kunnen dan met behulp van de cosinusregel

de hoek berekenenen zo objectieve informatie te krijgen over het verloop van de revalidatie.

Bij een foto vanuit vooraanzicht kunnen we berekenen hoe ver de patiënt

zijn arm zijwaarts omhoog kan brengen. Bij een foto genomen vanuit zijaanzicht

kunnen we berekenen hoe ver hij de arm vooruit omhoog kan brengen. Het is

wel belangrijk dat de foto altijd vanuit dezelfde positie wordt getrokken omdat

er anders variatie kan zijn op de hoek.

Door deze toepassing weten we dat het relatief eenvoudig is om met OpenPose

zinvolle berekeningen te doen met de coördinaten die gegeven worden als output.

We zouden dit programma nog verder kunnen uitwerken zodat het bruikbaar is voor bijvoorbeeld kinesisten, maar deze toepassing was voornamelijk bedoeld als een eerste experiment om OpenPose uit te testen.

Doordat OpenPose werkt in 2D moeten de foto’s wel recht genomen worden. Stel dat de hoek die we willen berekenen schuin afgebeeld staat op de inputfoto komt de berekening niet overeen met de werkelijke waarde van de hoek. Straks volgt nog meer info over de invloed van de camerastand.

**Bikefit**

Als tweede toepassing willen we onderzoeken of we een goedkoper alternatief

kunnen bieden voor een bikefitting. Doormiddel van foto’s van de persoon op de fiets wordt de positie bepaald via Openpose en op basis daarvan worden dan eventuele correcties aangebracht op de fiets.

Een bikefit is eigenlijk het analyseren en eventueel aanpassen van de positie

op de fiets. Het belangrijkste doel daarvan is het voorkomen van blessures. Bij

wielrenners die aan competitie doen heeft een bikefit ook als doel om een zo

aerodynamisch mogelijke positie op de fiets aan te nemen. Ook kan een betere

positie ervoor zorgen dat men een groter vermogen kan leveren op de pedalen.

Alleen maar voordelen dus.

Op onderstaande foto staan enkele hoeken die voor de doorsnee persoon als optimaal

gezien worden voor de positie op een koersfiets. Deze hoeken kunnen wel wat

variëren afhankelijk van hoe flexibel de persoon is. Met behulp van OpenPose

berekenen we deze hoeken met als input een of meerdere foto’s van de wielrenner.

Het is belangrijk dat de foto genomen wordt vanuit een zo loodrecht mogelijk

zijaanzicht en dat de wielrenner het stuur vasthoudt bij de shifters.

Als de hoeken berekend door OpenPose te veel afwijken van wat voorop gesteld wordt, dan

kunnen we een aanpassing voorstellen. We hebben twee parameters in acht genomen, namelijk de zadelhoogte en stuurpenlengte. De zadelhoogte beïnvloedt de knie- en enkelhoek en de stuurpenlengte beïnvloedt de schouderhoek. Geen rekening met stuurhoogte, want vooral invloed op aerodynamica en programma gemaakt voor wielertoeristen en bij hen stuur op hoogste stand om last van de rug te verminderen.

**Algemeen besluit**

We kwamen tot het besluit dat OpenPose niet echt geschikt was voor onze grote toepassing, nl. de bikefit. Dit maakte het natuurlijk ook wel een leerrijk traject. Uiteindelijk hebben we wel gevonden dat bij het controleren van fitnessoefeningen OpenPose toch voldoende precies is omdat we hier niet echt medische precisie nodig hebben.

We hebben ook veel geleerd over lichaamspositiebepalende software zoals OpenPose en de theorie erachter. Ook dergelijke software installeren is ver van gemakkelijk en we hebben heel wat moeten debuggen om OpenPose te doen werken, dus daarvoor was het zeker ook een leerrijk project.