

## **PLAN VAN AANPAK**

### **Aanleiding**

**De werkdruk van artsen in Nederland is erg hoog. Patiënten moeten zo goed mogelijk verzorgd worden zodat ze zo snel en veilig mogelijk terug naar huis kunnen. Het LUMC zoekt naar nieuwe innovaties om patiënten maar ook artsen te kunnen ondersteunen. Dit jaar is de robot Pepper voorgesteld bij het LUMC. Pepper is een humanoid robot uitgerust met allerlei sensoren, camera's en een tablet scherm. De technieken van deze robot moeten voor een verbetering zorgen van de zorg.**

### **Probleem**

Een painful arc is een pijn die ontstaat wanneer in de schouder wanneer je de arm zijwaarts beweegt. Vanaf een bepaalde hoek waarin de arm zich bevindt treedt deze painful arc op. Het objectief meten van deze painful arc is belangrijk voor om voortgang te kunnen meten. In de huidige praktijk wordt de painful arc gemeten met het oog door de manueel therapeut o.b.v. een goniometer waarbij de arc wordt uitgedrukt in graden. Meting van de painful arc met een goniometer is onvoldoende betrouwbaar door verschillen in meetuitkomsten tussen behandelaren (inter-observer variabiliteit). Daarnaast kost het afnemen en rapportage van een volledige meting relatief veel tijd.

### **Doelstelling**

Het project heeft als doel het opleveren van een werkend prototype camerasysteem voor objectieve meting van schouderbewegingen. De belangrijkste componenten waaruit het systeem bestaat zijn:

- 1) verwerking en analyse van data afkomstig van een 3D camera.
- 2) een dashboard console waarop visueel de relevante schouderbewegingen en uitkomstmaten worden weergegeven voor ondersteuning van de therapeut.

### **Doelgroep:**

Manueel therapeuten in het LUMC.

### **Hoofdvraag**

“Hoe kunnen cameratechnieken die te vinden zijn in Kinect en/of RealSense gebruikt worden om manueel therapeuten van het LUMC te ondersteunen bij het objectief monitoren van actieve schouderbewegingen van patiënten met eenzijdige schouderklachten?”

### **Deelvragen**

1. “Is de data die verkregen wordt van de Kinect camera accuraat genoeg om de manueel therapeut te assisteren?” (*literatuurvraag*)
2. “Wat voor verschil zit er in de data die verkregen wordt van enerzijds de RealSense camera en anderzijds de Kinect camera?” (*vergelijkingsvraag*)
3. Hoe verhoudt zich de data die we meten met de camera tot de informatie die de manueel therapeut nodig heeft?
4. Wat kunnen we naast het visualiseren van geanalyseerde data nog meer doen met de data die we verzamelen met de kinect?

*\*Painful arc. Hoek waar de pijn optreedt en de patiënt gaat compenseren*

- A. Kunnen we de oordeelsvorming van de therapeut ondersteunen?
  - B. Kunnen er intra-patiënt metingen/analyses gedaan worden? (Vergelijking met 'goede' schouder en 'slechte' schouder.)
5. Hoe kunnen we geanalyseerde data zo weergeven dat de manueel therapeut effectief te werk kan gaan?
- a. Hoe wil de manueel therapeut dat het dashboard er uit gaat zien?

#### **Buiten scope:**

- Programmeren van een 'kant en klaar' programma.
- Rekening houden met abilities/disabilities van de Pepper robot.

#### **Binnen scope:**

- Het kijken naar de mogelijkheden om een painful arc zo goed mogelijk te kunnen herkennen.
- Opstellen dashboard die de data representeert.
- Een 'proof of concept'.

#### **Deelvragen naar backlog items**

1. "Is de data die verkregen wordt van de Kinect camera accuraat genoeg om de manueel therapeut te assisteren?" (*literatuurvraag*)
  - Literatuur onderzoek volstaat waarschijnlijk: Als onderzoeker wil ik aan kunnen tonen d.m.v literatuurverwijzingen dat de kinect accuraat genoeg is om de manueel therapeut te assisteren.
2. "Wat voor verschil zit er in de data die verkregen wordt van enerzijds de RealSense camera en anderzijds de Kinect camera?" (*vergelijkingsvraag*)
 

Kern van de vraag is hier of er een theoretische mogelijkheid is dat dezelfde resultaten als die met de kinect zijn behaald, ook met de RealSense zouden kunnen. M.a.w. zou een RealSense camera zoals in de Pepper kunnen werken, mits er een kwalitatief goede library zou zijn om hier een skelet uit te berekenen.

  - Als onderzoeker wil ik weten welke verschillen in kwaliteit van de beelden er zijn, als we scènes opnemen met zowel een Kinect als een Realsense camera.
    - Opstelling maken op beelden met twee camera's op te nemen
    - Opnames maken
    - Analyse van verschillen
  - Als onderzoeker wil ik weten of OpenNI werkt op RealSense data.
5. Hoe kunnen we geanalyseerde data zo weergeven dat de manueel therapeut effectief te werk kan gaan?

*\*Painful arc. Hoek waar de pijn optreedt en de patiënt gaat compenseren*

Verplaatst naar boven omdat het antwoord op deze vraag helpt bij het beantwoorden van de volgende vraag.

a. Hoe wil de manueel therapeut dat het dashboard er uit gaat zien?

- Als onderzoeker wil ik meerdere scherm mockups maken om een discussie met de manueel therapeut effectief te kunnen maken.
- Als manueel therapeut wil ik een helder overzicht over de gemeten data, en de suggesties die daaruit voortkomen.

3. Hoe verhoudt zich de data die we meten met de camera tot de informatie die de manueel therapeut nodig heeft?

- Als onderzoeker wil ik begrijpen welke informatie een manueel therapeut gebruikt bij zijn diagnose en zijn behandelplan.
- Als onderzoeker wil ik weten hoe (of in hoeverre) die informatie (die de manueel therapeut nodig heeft) verkregen kan worden uit data verkregen uit de kinect. (Dat betekent NIET noodzakelijk dat ik dat moet *begrijpen*, als bv een neuraal netwerk met de informatie kan komen, is dat ok)

4. Wat kunnen we naast het visualiseren van geanalyseerde data nog meer doen met de data die we verzamelen met de kinect?

- a. Kunnen we de oordeelsvorming van de therapeut ondersteunen?
  - b. Kunnen er intra-patiënt metingen/analyses gedaan worden? (Vergelijking met 'goede' schouder en 'slechte' schouder.)
- Als onderzoeker wil ik zoveel mogelijk beelden opnemen van patiënten waarvan ik de diagnose kan.
  - Als onderzoeker wil ik zoveel mogelijk openbare data gebruiken als dat beschikbaar is, om onze analyse te verbeteren.
  -