

# Plan van aanpak

---

*Flock of Birds Visualizer*

IN3700 BSc-Project

Delft, 11 april 2007  
Serkan Arikan 1217305  
Lennart Bos 1240560

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	3
0. Management Samenvatting .....	3
1. Introductie .....	3
2. Projectopdracht.....	3
3. Aanpak.....	4
4. Projectinrichting en voorwaarden .....	4
4.1 Projectinrichting .....	4
4.2 Voorwaarden aan opdrachtnemer.....	5
4.3 Voorwaarden aan opdrachtgever .....	5
4.4 Voorwaarden aan derden .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
5. Plannen.....	5
6. Kwaliteitsborging.....	6
7. Overige plannen .....	7
8. Bijlagen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>

## **Voorwoord**

Dit plan van aanpak document beschrijft de plannen en eisen voor het Bachelor of Science-project *Flock of Birds Visualizer* van de Technische Universiteit Delft. Dit project vindt plaats in samenwerking met het Bewegingslab van het Leids Universitair Medisch Centrum.

## **0. Management Samenvatting**

De opdracht is om een Flock of Birds Visualizer te ontwerpen. Dit gaan we doen met als voorwaarden dat het in 10 weken gebeurt en dat het eindproduct op een gebruiksvriendelijke manier een real-time visualisatie weergeeft van de uitgevoerde bewegingen.

## **1. Introductie**

Het grootste gedeelte van de armmobiliteit vindt plaats in het glenohumeral (GH) gewricht, wat de scapula verbindt met de humerus. Helaas, tasten verschillende ziektes dit gewricht aan en limiteren ze de mobiliteit van de arm, ook wel de Range of Motion (RoM) genoemd.

In de klinische evaluatie van schouderpathologie, is er vraag naar een duidelijke visualisatie van 3D kinematische opnames van de RoM van de arm relatief tot de scapula en/of de romp, zodat het mogelijk is om het geheel te monitoren en de interventie-effecten te evalueren.

## **2. Projectopdracht**

### **2.1 Projectomgeving**

De projectomgeving is gelegen in het Bewegingslab van het Leids Universitair Medisch Centrum. Hier wordt gebruik gemaakt van het Flock of Birds-systeem om schouderbewegingen te meten en te digitaliseren. De meetdata bestaan nu alleen uit matrices. Het probleem hierbij is dat de persoon die de metingen wilt uitvoeren geen feedback krijgt van het systeem. Hierdoor is het systeem erg foutgevoelig en lastig te gebruiken. De gebruiker moet zich aan een vast protocol houden bij het uitvoeren van de meting en zodra er hier van afgeweken wordt zal het systeem foutieve meetdata teruggeven.

### **2.2 Doelstelling project**

De doelstelling van het project is om een hulpprogramma te ontwikkelen die de outputdata van de FoB visualiseert en het meetproces gebruiksvriendelijker maakt. Met andere woorden: de user interface ontwikkelen die het mogelijk maakt om het meetproces flexibeler en intuïtiever te maken. Dus dat het mogelijk is voor de gebruiker om te zien wat er gemeten moet worden, of de metingen goed zijn en eventueel te corrigeren.

### **2.3 Opdrachtformulering**

Het ontwikkelen van een grafische user interface waarmee zelfs onervaren gebruikers snel mee overweg kunnen en gemakkelijk FoB kunnen gebruiken om bewegingen te meten en te visualiseren.

## **2.4 Op te leveren producten en diensten**

De op te leveren product betreft een grafische user interface voor het FoB-systeem.

## **2.5 Eisen en beperkingen**

De volgende eisen zijn van toepassing:

- Het flexibeler maken van het uitvoeren van metingen
- Het visualiseren van de FoB output data

## **2.6 Cruciale succesfactoren**

De cruciale zaken waarin de opdrachtnemer invloed heeft is de kennis van het programmeertaal Python met gebruik van de Visualization Toolkit. De stappen die hiervoor nodig zijn is dus het leren gebruiken van de taal Python en dat kunnen gebruiken met VTK om verdere ontwikkeling van het programma realiseren.

# **3. Aanpak**

## **3.1 Fase 1: Voorbereiding**

In de eerste fase gaan we aan de slag met Python en het VTK. Het doel van deze fase is om voldoende kennis te vergaren om te beginnen aan de FoB-visualizer.

## **3.2 Fase 2: Ontwerp**

In deze fase vindt er een ontwerp plaats met behulp van UML-klassediagrammen en een opzet voor de GUI, zodat we in de implementatiefase gemakkelijk kunnen implementeren zonder al te veel vertraging vanwege ontwerpfouten.

## **3.3 Fase 3: Implementatie**

In de derde fase vindt de implementatie plaats van de FoB-visualiser met het oog op de bovenvermelde eisen. Het product dat uit deze fase voortvloeit, is een programma waarmee je de output data van het FoB-systeem kunt visualiseren en de metingen gemakkelijker en flexibeler kunt uitvoeren.

## **3.4 Fase 4: Testen**

In deze fase wordt het product uitvoerig getest in de werkelijke omgeving en worden eventuele bugs en complicaties van het systeem verholpen.

# **4. Projectinrichting en voorwaarden**

## **4.1 Projectinrichting**

De volgende OPAFIT aspecten komen aan de orde:

- De organisatie rondom het project is als volgt geregeld:
  - o Dr. Ir. J.H. de Groot, Rehabilitation Medicine, LUMC  
Opdrachtgever
  - o Drs. F. Steenbrink, Orthopaedics, LUMC  
Opdrachtgever

- Dr. Ir. C.P. Botha, Medical Visualization, TU Delft  
Projectbegeleider
- Ir. P.R. Krekel, Medical Visualization, TU Delft & Orthopaedics, LUMC  
Projectbegeleider
- Het personeel dat hierbij betrokken is zijn de opdrachtgevers, want zij zijn naast de opdrachtgever ook de gebruikers van het FoB-systeem.
- De administratieve procedures die aan te pas komen zijn ten eerste een Plan van Aanpak, ten tweede een technisch verslag van het systeem en tenslotte een eindverslag dat een volledige beschrijving geeft van het eindproduct.
- Financiering is niet van toepassing op dit project, omdat alle te gebruiken apparatuur al tot de beschikking staat.
- Ten opzichte van informatie zullen er tussentijds voortgangsbesprekingen plaatsvinden en bij eventuele vragen zal er onderling informatie uitgewisseld worden.
- De benodigde techniek bestaat uit de hardware die beschikbaar is gesteld op het LUMC in het Bewegingslab, dit betreft het FoB-systeem. De software bestaat uit de ontwikkelingssoftware op het TU Delft in de practicumzalen.

#### **4.2 Voorwaarden aan opdrachtnemer**

De voorwaarden die gesteld zijn aan de opdrachtnemer zijn:

- Het project moet binnen 10 weken afgerond zijn met een eindproduct.
- De geschreven programmacode moet goed gedocumenteerd om verdere uitbreiding van het programma mogelijk te maken.
- Het project moet afgerond worden met een eindverslag en een presentatie van het eindproduct.

#### **4.3 Voorwaarden aan opdrachtgever**

De voorwaarden die gesteld zijn aan de opdrachtgever zijn:

- De mogelijkheid bieden aan de opdrachtnemers om het FoB-systeem te analyseren.
- De bestaande programmacode ter beschikking stellen voor eventueel gebruik.
- Verdere informatie verstrekken indien dit nodig blijkt te zijn.

### **5. Plannen**

Week 1 (10 april t/m 13 april)

Vorbereiding

- Plan van aanpak schrijven en bespreken met begeleiders.
- Bezichtigen van MotionMonitor in het Revalidatiecentrum in Amsterdam.
- Oriënteren op Python / VTK.

Week 2-3 (16 april t/m 27 april)

Ontwerp

- Requirements opstellen voor het ontwerp.
- Klassendiagrammen ontwerpen met de bijbehorende beschrijvingen van de methodes (pydoc).
- Ontwerpen van de Graphical User Interface met behulp van storyboards.
- Bespreken van het ontwerp met begeleiders en opdrachtgevers.

Week 4-8 (30 april t/m 25 mei)

#### Implementatie

- Implementeren van de GUI.
- Implementeren van de ontworpen klassendiagrammen.
- Testen en eventueel aanpassen.

Week 9-10    Verslag

- Werken aan het eindverslag:
  - o Voorwoord
  - o Inleiding
  - o Huidige situatie
  - o Gewenste situatie
  - o Beschrijving MotionMonitor
  - o Requirements
  - o Ontwerp
  - o Implementatie
  - o Conclusie
  - o Evaluatie

## 6. Kwaliteitsborging

### 6.1 Productkwaliteit

- Functionaliteit

Het product moet naast het correct functioneren, ook robuust zijn en onverwachte fouten opvangen. Het moet ook mogelijk zijn om tijdens het meetproces stappen terug te gaan en correcties aan te brengen zonder dat hele proces opnieuw uitgevoerd hoeft te worden.
- Betrouwbaarheid

Het is belangrijk dat de software betrouwbaar is, omdat de patiënten niet negatief beïnvloed mogen worden door fouten van het systeem.
- Onderhoudbaarheid

De code moet goed gedocumenteerd worden (bijv. m.b.v. Pydoc), zodat aanpassingen en uitbreidingen gemakkelijk uit te voeren zijn.
- Efficiëntie

De efficiëntie is voornamelijk van belang bij het real-time visualiseren van de bewegingen.
- Bruikbaarheid

Het product moet gebruiksvriendelijk, intuïtief en flexibel zijn in het gebruik. Dit kan bereikt worden door duidelijke structuur aan te brengen in het programma, door middel van consistentie, duidelijke feedback en affordance.
- Portabiliteit

De portabiliteit is voor dit product niet van belang aangezien het in een gesloten omgeving wordt gebruikt, op waarschijnlijk één speciale PC. Daardoor hoeft het niet geport te worden. De software daarentegen is wel geschikt om te porten naar andere computers en operating systems, vanwege de programmeertaal die gebruikt wordt.

## **6.2 Proceskwaliteit**

Ter behoud van de proceskwaliteit wordt voor de samenwerking gebruik gemaakt van SVN en pydoc. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt

## **6.3 Voorgestelde maatregelen**

Ter behoud van kwaliteit is het volgende mogelijk:

- Participeren aan een paar voortgangsgesprekken op het LUMC en daarbij de nodige feedback ontvangen.
- Zoals eerder vermeld is het belangrijk dat de code transparant en goed gedocumenteerd is.
- Naast het testen van de geschreven code ook het eindproduct uitvoerig testen met het Flock of Birds-systeem en daarbij ook externe gebruikers de software laten proberen.
- Essentiële beslissingen in overleg met de begeleiders nemen.

## **7. Overige plannen**

Overige plannen die we nog hebben, indien we nog beschikking hebben over tijd zijn om het mogelijk te maken om twee eerder opgenomen visualisaties van een armbeweging te vergelijken. Hierbij zou aangegeven kunnen worden of er verbetering/verslechtering plaatsvindt. Een ander mogelijkheid is om de bewegingen te plotten in grafieken ter verduidelijking van de bewegingen.