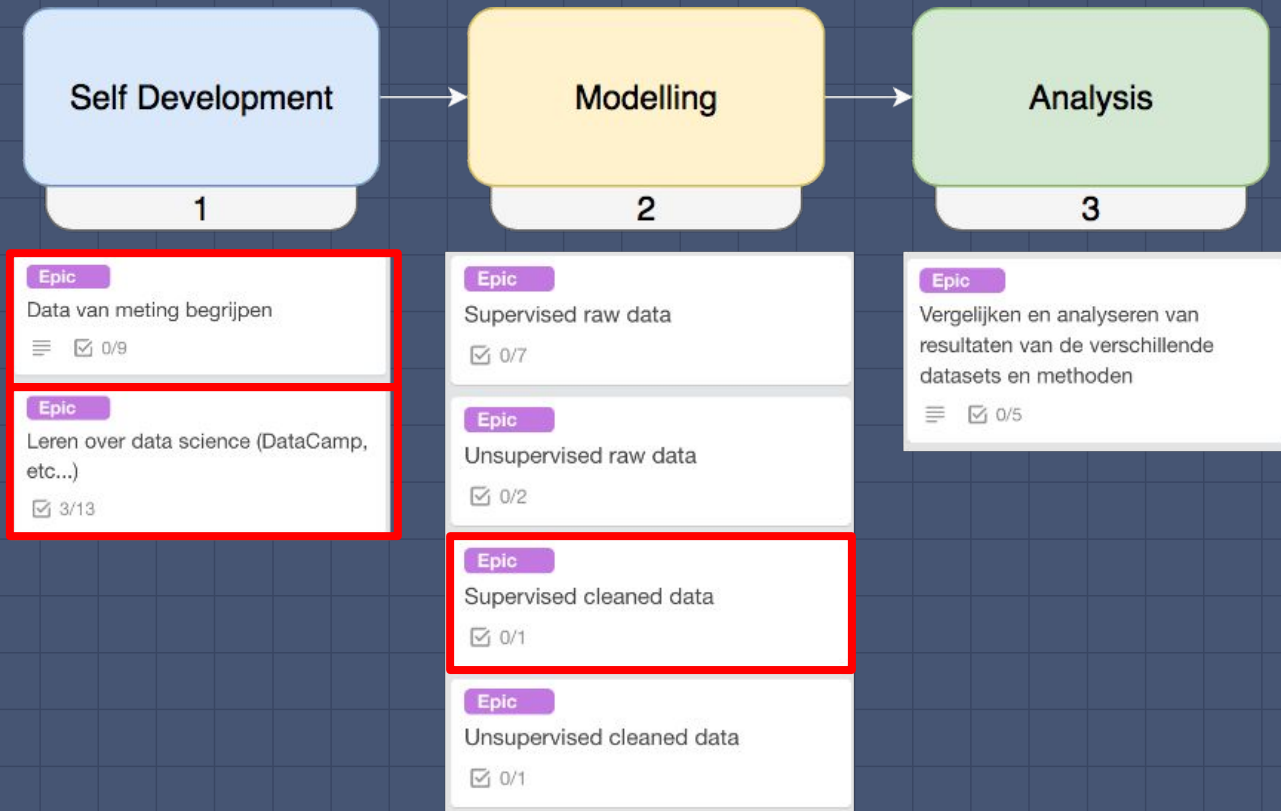


Ortho Eyes

Tony Andrioli

- Kasper van der Hoofd
- Vincent van den Oord
- Rogier Zitman
- Luke de Keijzer

Approach

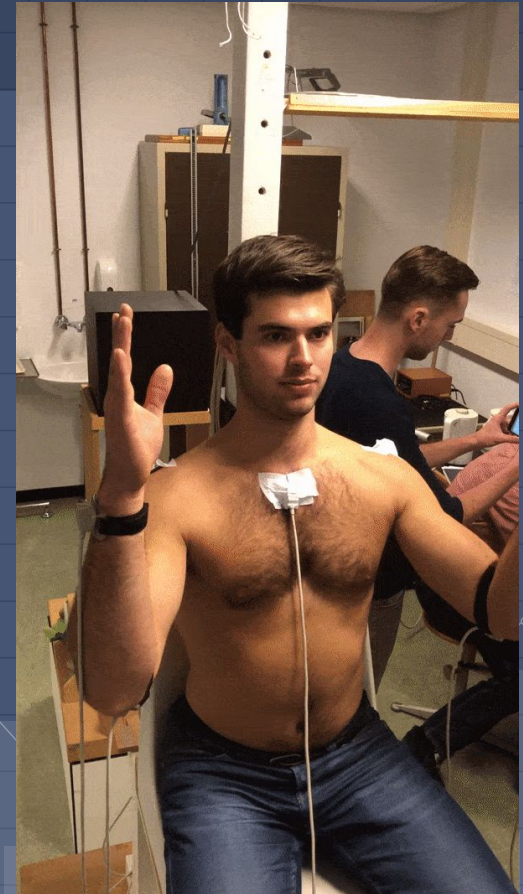
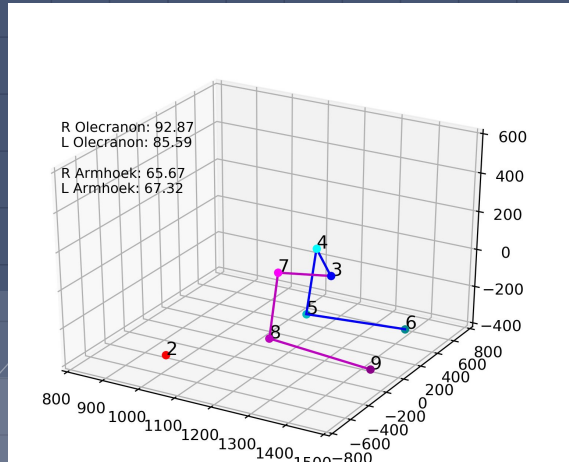


What have we done so far this sprint?

- Coursera courses
- Visited our client
 - We did some measurements ourselves
 - Asked some important questions
- Presented our project/progress at the CvB borrel
- We attempted to create a new classifier that combines 5 classifiers

Visiting our client/expert

- We got answers on critical questions
 - We did a measurement ourselves
- Helps with:
- Understanding the data





We had a poster presentation



Ortho Eyes

Achtergrond

"Flock of Birds" is een systeem waarmee het LUMC (Leiden University Medical Center) metingen verricht aan de bewegelijkheid van de schouder. Deze bewegelijkheid is voor fysiotherapeuten van belang om de revalidatie van patiënten na bv een operatie aan de schouder, te monitoren.^{1,2,3,4}

Sensoren:
Er zijn 7 sensoren. Elke sensor levert de 3D locatie van de sensor en de 3D rotatie van de sensor.
Oefeningen:
Patienten doen verschillende oefeningen. Elke oefening levert een tijdreeks op van sensordata.
Data formaten:
De data is beschikbaar in 2 formaten: De ruwe gemeten sensor waarden, en een vertaling van deze data (Format 2) waarbij hoeken tussen botstructuren zijn berekend.

Probleem en vraagstelling

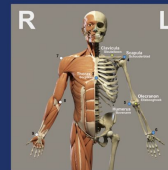
Er zijn in onafhankelijke onderzoeken metingen verricht bij 4 patiënt groepen.
(totaal 4 patiënt groepen, 119 patiënten, 21 typen bewegingen, 1396 individuele oefeningen met 191292 data samples (format 2) waarin elk sample 26 parameters heeft)

Deze onderzoeken hebben inzicht gegeven in de beweeglijkheid (Range of Motion) van het schoudergewricht bij verschillende aandrijvingen. Maar het is nog onbekend welke bijdrage het flink of luid systeem kan leveren om verder a priori kennis van de afdreienis aan te leveren in een

⁴⁰investigate whether kinematic analyses of shoulder motion

"investigate whether kinematic analyses of shoulder motion are useful for diagnostic purposes." (Kolk et al., 2017)

100



THE HAGUE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

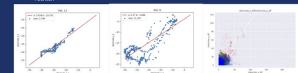
Lectoraat Technology for Health

Hogeschool brede Minor: DataScience (KB-74)

- DataScience (08-74) is een supergaaf experiment:
 - Een echt project, echte data, oorzaken uitkomst
 - Het project = onderzoek
 - Zelfs de docenten weten de uitkomst niet!
 - Flexibele planning: leren wat nodig is voor *juist* project
 - Doelnaam van een onderzoeker/leerster:
 - Begeleiding van de onderzoeksresultaten
 - Controle onderzoeksopbouw
 - Intensieve samenwerking tussen student, docent en expert

Resultaten / Stand van zaken

Lineaire regressie is uitgeroepen om grip te krijgen op de data. Binnen één patiënt is de linker schouder vergeleken met de rechter.



Een eerste poging om een classifier te maken met behulp van logistische regressie met als doel categorie 4 patiënten te onderscheiden van de rest.

Op 20% van de data is een model getraind waarbij **per individueel data sample** wordt geprobeerd te classificeren.

	Cat 4	rest
Predicted cat4	550	119

classifier per data sample! Uiteindelijk is het doel per patiënt een klasse toe te kennen. Stap 2 was dus om de resultaten te groeperen per patiënt.

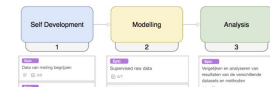
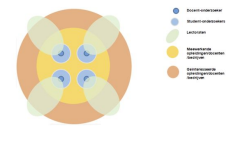
bij alle categorie 4 patiënten (en ook enkel bij deze) lijken meer dan 10 procent van de data samples als zodanig

Dit lijkt hoopvol, maar de grens van 30% moet nog wel tegen een vastet worden gevalideerd.

Nog te doen.

Er zal worden geprobeerd betere resultaten te halen met andere technieken dan logistische regressie (bv. neural

En het laatste... de andere 3 opus uit de reeks zijn slecht



	Literatur
measured data	<p>1. Kulk, A., Henricke, I. F., Witte, P. D., Zwert, E. V., Zwaal, P. V., Visser, C., ... Groot, L. O. (2003). Is effect of a rotator cuff tear and its size on three-dimensional shoulder motion. <i>Elavine</i>, 40, 41-47.</p> <p>2. Kulk, A., Mads, W. P., P. D., Henricke, I. F., M. D., Zwert, E. V., P. M., Aniel, E. C., P. M., Zwaal, P. V., Groot, L. O., P. D. (2014). Load Three-dimensional shoulder kinematics: normative after rotator cuff repair. <i>Elavine</i>, 51(6), 863-869.</p>
measured data	<p>3. Kulk, A., Henricke, I. F., De Witte, P. B., Arkel, E. V., Visser, C. P., Nagels, I., & Nelissen, R. G. (2012). Subacromial anasthetics reduce asymmetry of scapular kinematics in patients with and without pain syndrome. <i>Elavine</i>, 34, 35-37.</p> <p>4. Henricke, I. M. D., Kulk, A., M. D., Zwaal, P., King, M. A. J., M. D., Groot, L. O., P. M., & Nelissen, R. G. (2016, November). Three-dimensional shoulder motion after tear repair of the rotator cuff.</p>



The 5-in-1 classifier

1. 4 Classifiers that compare cat. 1, 2, 3 and 4 data-samples against all data-samples
2. A final classifier that combines results from the 4 classifiers



What have we planned next week?

- ▣ Finishing the 5-in-1 classifier
- ▣ Improving & expanding our classifier
 - Multi variable
- ▣ Determining input parameters
- ▣ Rebuilding the Classifier with SKlearn
- ▣ Optional: experimenting with neural networks



Any questions or suggestions?