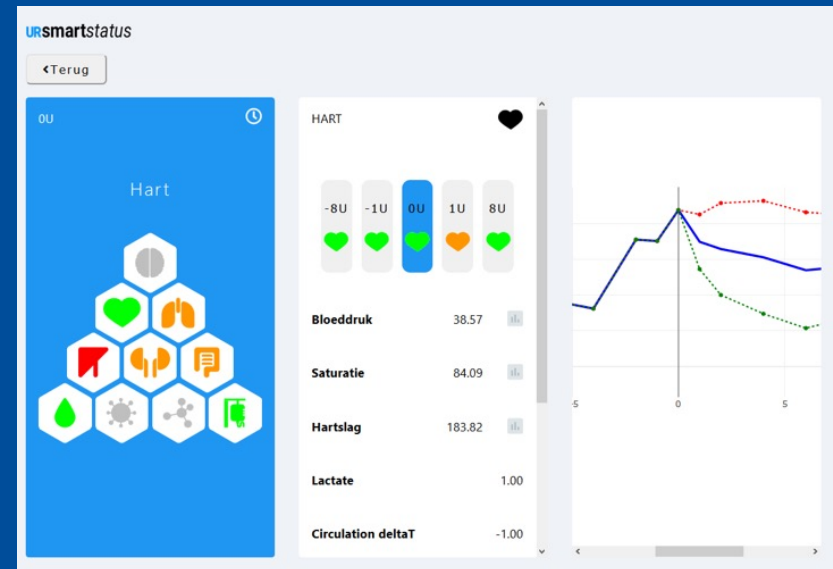




Wilhelmina Kinderziekenhuis

Colloquium UrSmartStatus ADAM II project DVF & DK



Sprekers: Teus Kappen & Erik Koomen

Datum: 27 juni 2019 16:00-17:00

Locatie: WKZ vergaderruimte 5

Content

Achter grond: “Droom van de nieuwe kinderIC”

ADAM project(en)

- UI UrSmartStatus: real-time data driven storytelling
- Datascience stappen/uitdagingen

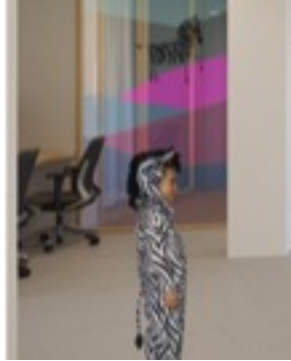


“ De droom van de nieuwe KinderIC”



Informatie (Alarmen & Data) zijn buiten patiëntenkamer beschikbaar en stoort patiënt en ouder niet.

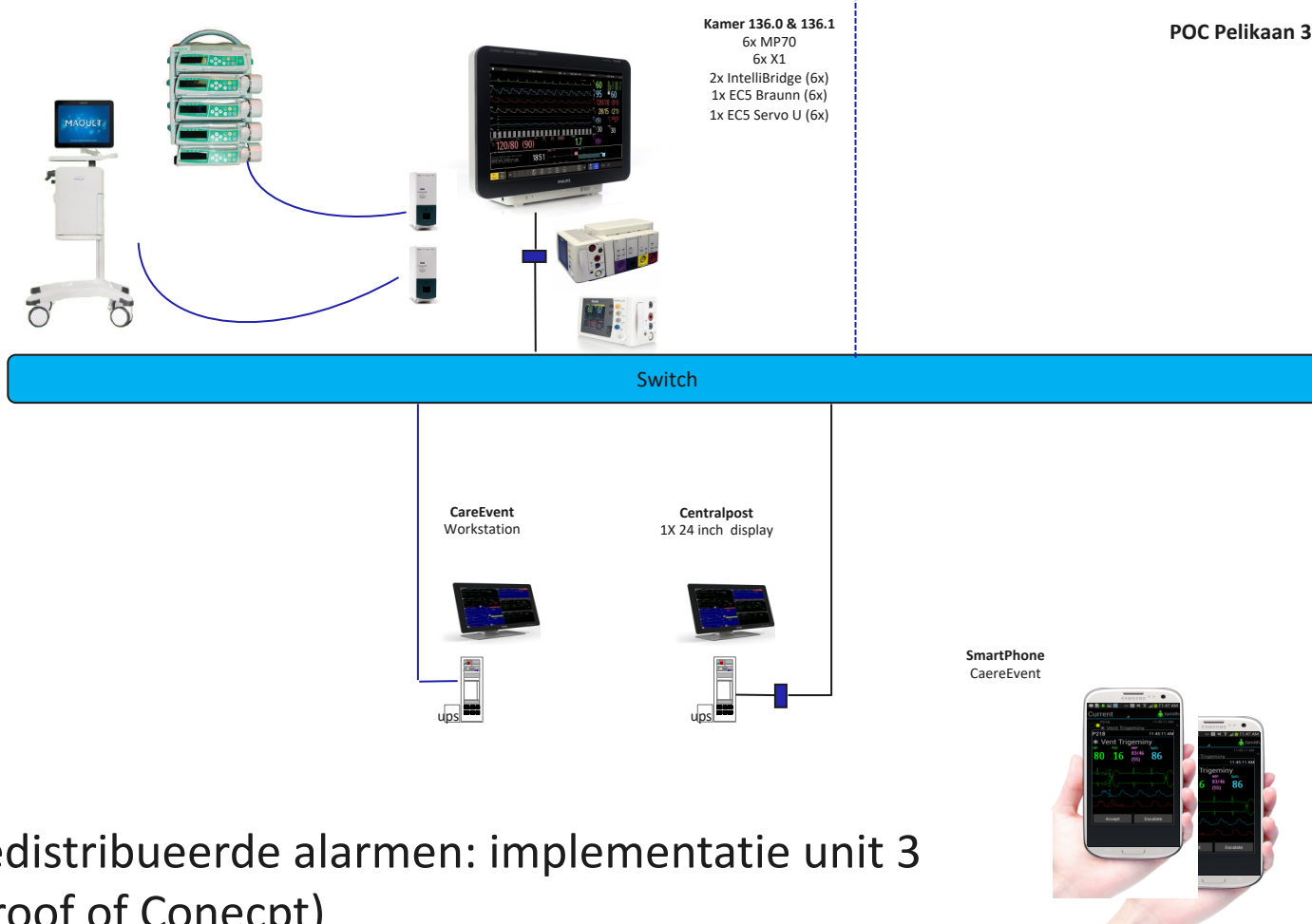




Stappenplan

1. Gedistribueerde alarmen
 1. Alarmdifferentiatie (ja/nee of nu/vertraagd)
 2. Alarmdistributie (wie / wanneer)
 3. Alarm dashboard
2. SANS (Situational Aware Notification System)
 1. Comprehensive alarming
 2. Adaptive alarming
3. SmartIC: Eerste stappen binnen ADAM.
 1. Gecondenseerde informatie: UrSmartStatus
 2. Decision Support met Machine Learning





POC Pelikaan 3

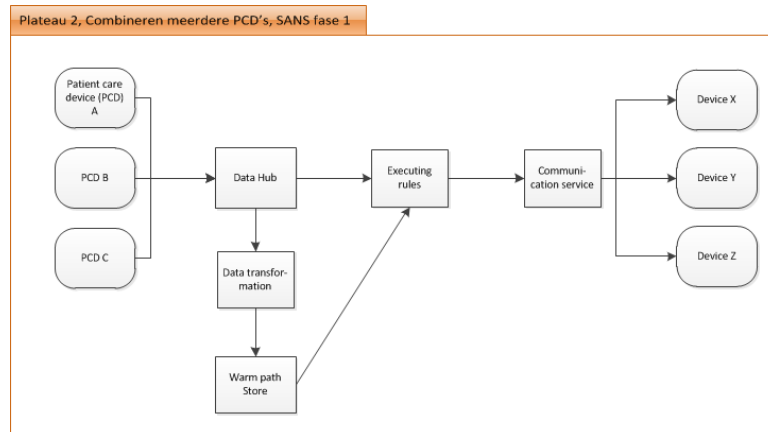
1. Gedistribueerde alarmen: implementatie unit 3 (Proof of Concept)

Leren aan de hand werkproces hoe om te gaan met gedistribueerde alarmen



SANS Situational Aware Notification System

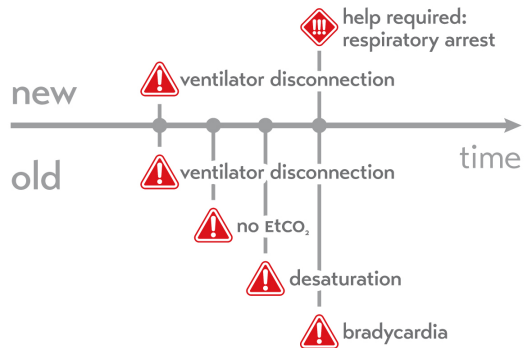
- Prioriteer notificaties in bredere zin dan rood/geel
- Gebruik bekende informatie (data)
- Laat het werkproces leidend zijn



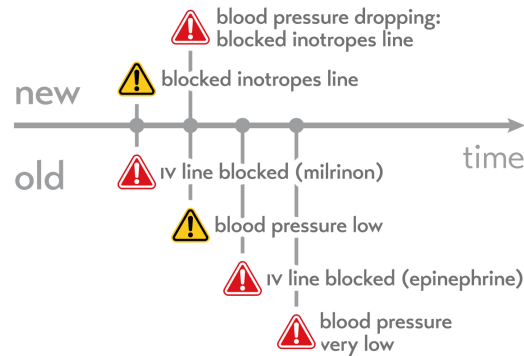
SANS eerste stap

Comprehensive alarming

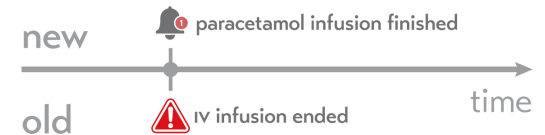
case 1: disconnection



case 2: blocked IV line



case 3: paracetamol



low priority notification

low priority alarm

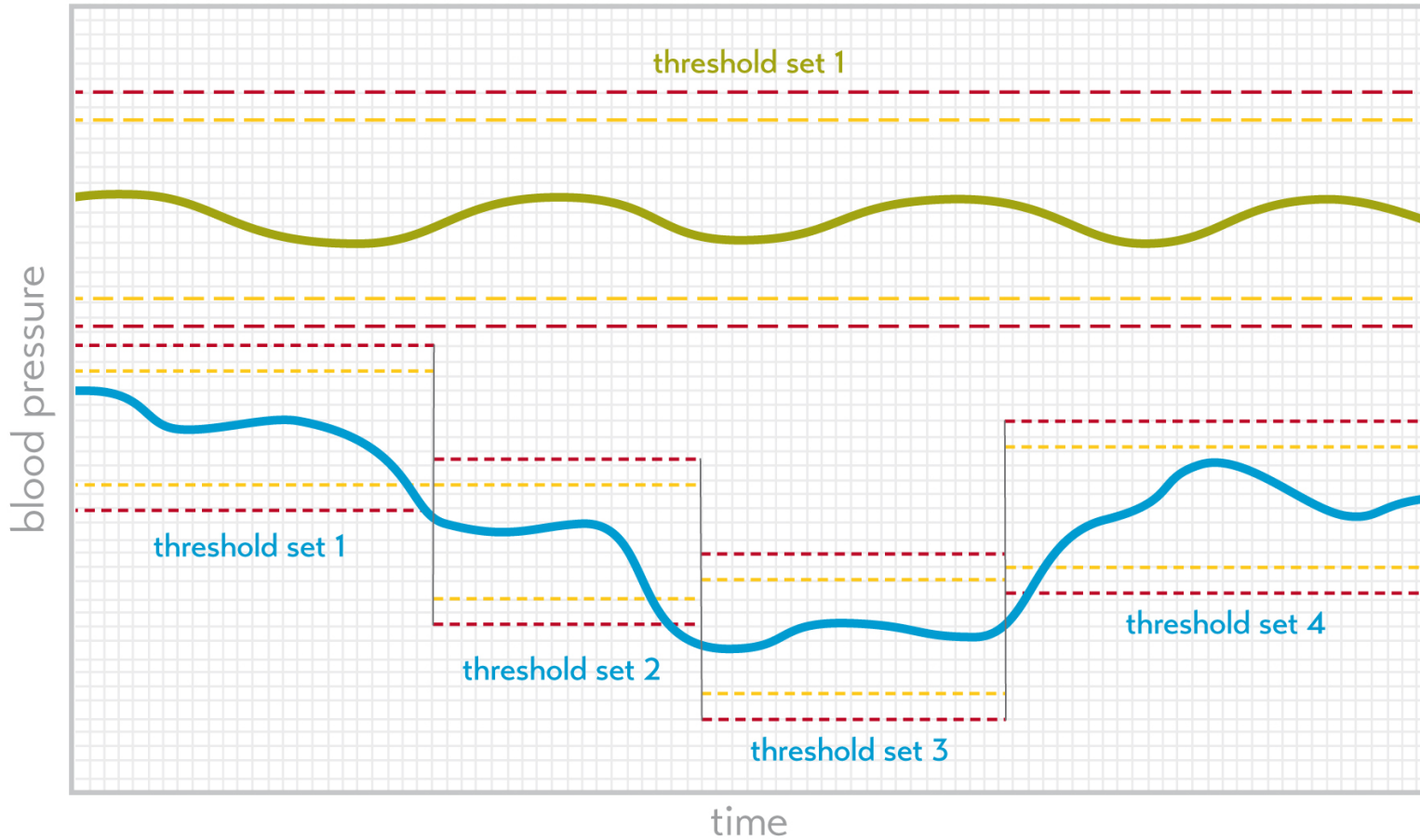
high priority alarm

emergency alarm: call for help



SANS vervolg stap

Adaptive alarming

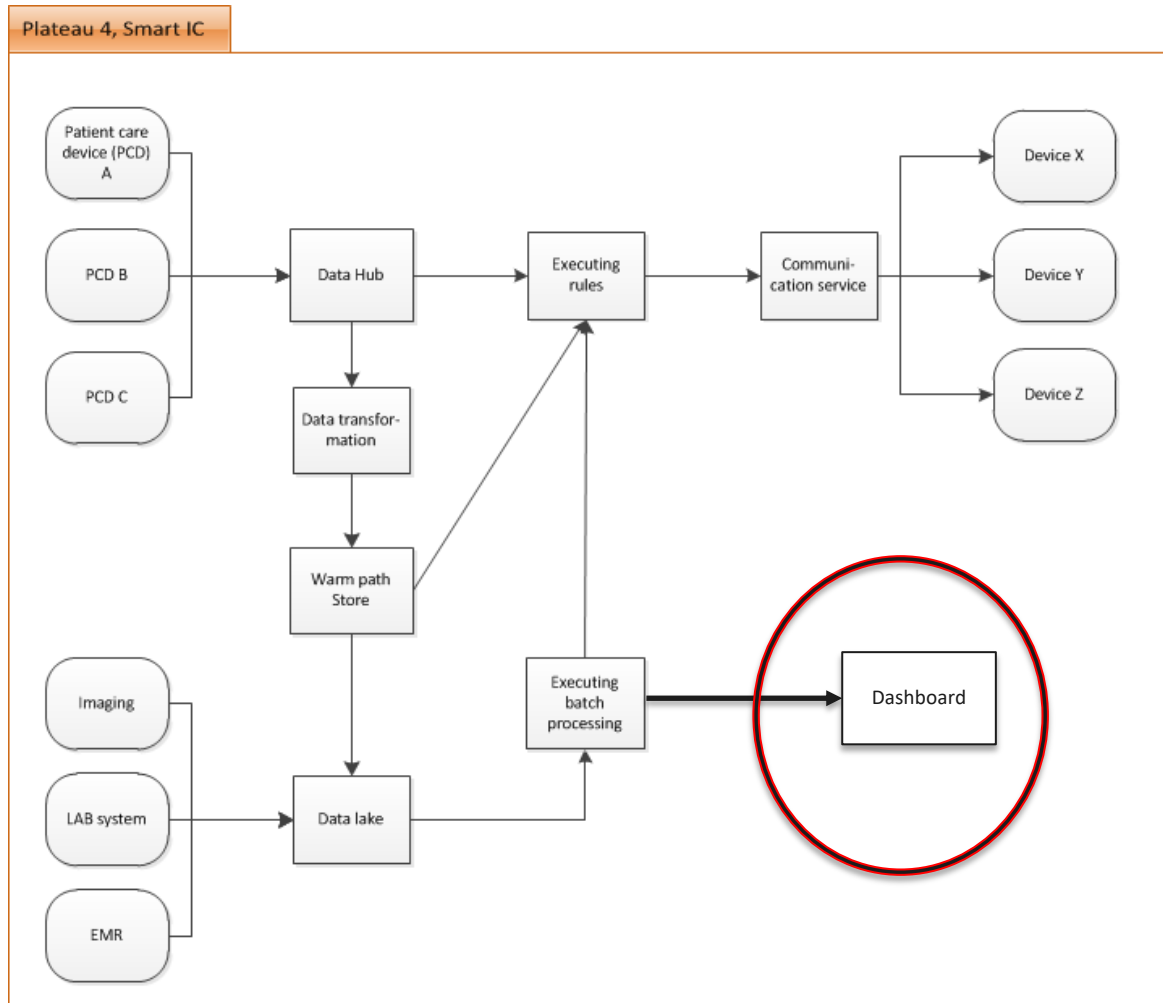


SANS Situational Aware Notification System

- Nieuw concept ook voor de markt, maar resoneert positief.
- IT- architectuur voor gehele UMCU (en schaalbaar)
- Innovatiepartnership markt uitvraag gedaan (verdere stappen iom Stuurgroep)



SmartIC.....ADAM



Hoe gaan we om met data overload?



Hacking Health 2017

- Hoe visualiseer je data?
- Hoe geef je informatie beter weer in het zorgproces?
- Hoe prioriseer je zorg op basis van de urgentie in de informatie?



ADAM Applied Data Analytics in Medicine

Project gestart 2017 onder de RvB in UMCU

2018 tweede phase

Project aanvragen:

- UrStatus (Teus)
- Het voorspellen van circulatoir falen met behulp van big data. (Erik)

=> Samenvoeging tot 1 project UrSmartStatus



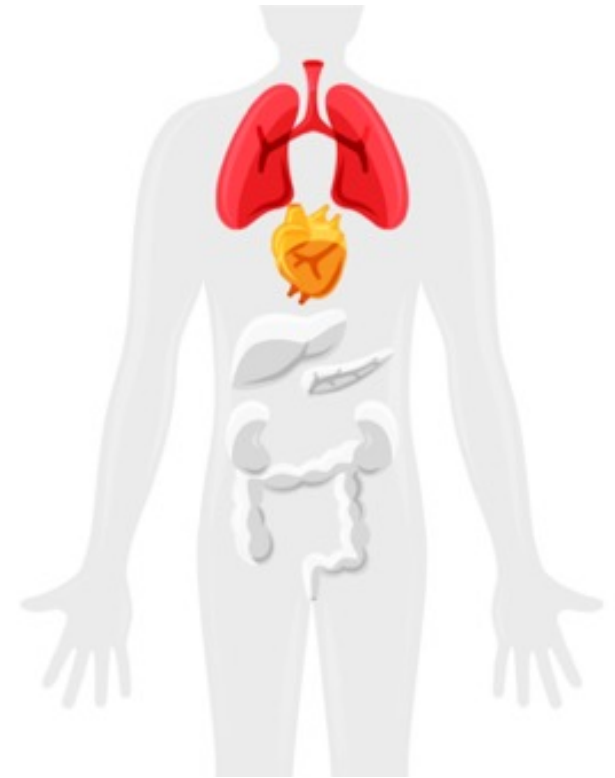
Ur Smart Status gevolg van samenvoeging

- Informatie overload zorgverlener => moeilijk om de praktische risico's te schatten
- KinderIC cardio; risico op hartfalen => op/afschalen zorg
- Perioperatieve dokter; risico op complicatie / verlengde opname



Uitdagingen

- Het combineren van UPOD / HIX / Metavision / Anstat data om een voorspelling te kunnen maken over risico.
- Het maken van UI oplossing die de gebruiker “helpt”!
- UI: dashboard, welke realtime input aan kan en kan weergeven.



Samenstelling ADAM

- Team van datascientists geholpen door:
 - Datamanagers UMCU
 - Expertise van extern: Julius Center / UU AI vakgroep
 - Finaps (commerciele partij betrokken in dit project)



Doel

- Ontwikkelen van een praktische applicatie waarmee de zorgverlener ondersteund wordt in het zorg proces:
 - Datascience:
 - Perioperatieve zorg: risico op complicatie en ontslagplanning
 - KinderIC/cardio: risico op hartfalen en juiste locatie
 - UI-D/UI-X:
 - Ontwikkelen en optimaliseren van een applicatie voor & met de zorgverlener.
 - Toetsen toepasbaarheid richting patiënt (ouder/patiënt)



UrSmartStatus

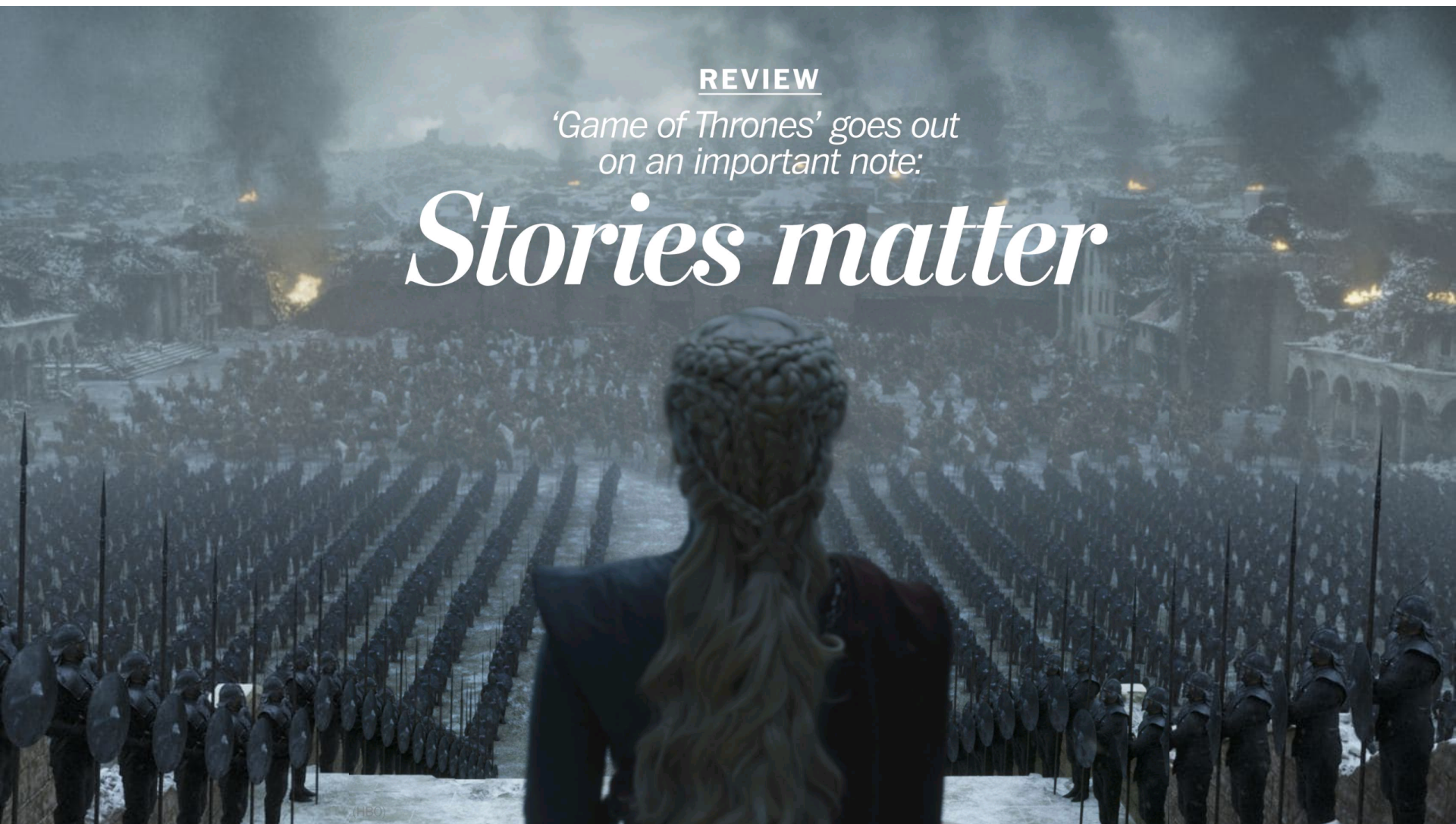
UrStatus & Circulator falen op de PICU



REVIEW

'Game of Thrones' goes out
on an important note:

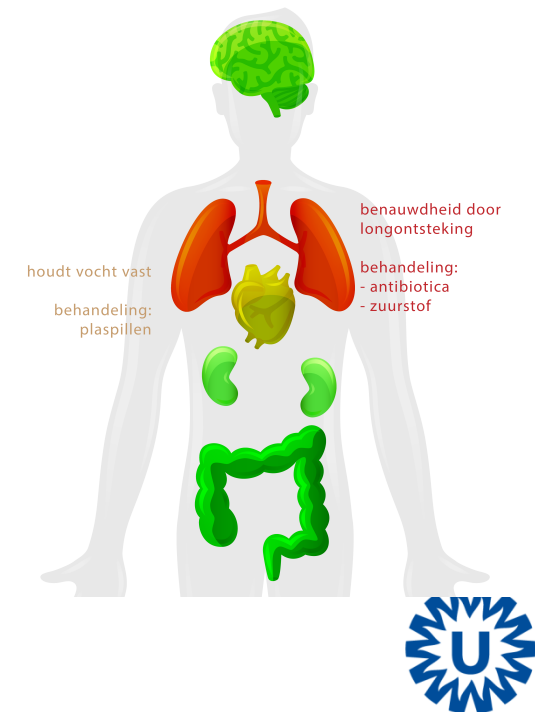
Stories matter



Waarom?

1.1 Dhr. Kranenborg
Longontsteking

dag 11 76 kg 73 jr

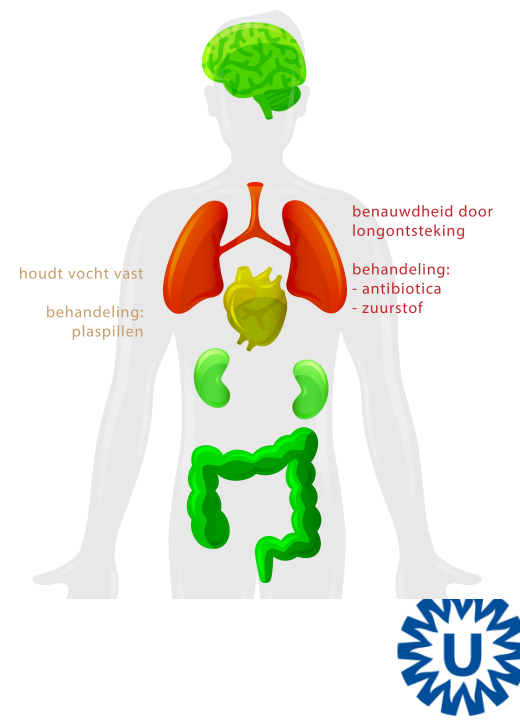


Waarom?

Het vertelt het verhaal
van de patient zo goed

1.1 Dhr. Kranenburg
Longontsteking

dag 11 76 kg 73 jr



“No one ever made a decision because of a number. They need a story.”

— Daniel Kahneman, psychologist



Een goed verhaal...

...geeft de essentie weer

...is geloofwaardig (voldoende details)

...is makkelijk te volgen (kost weinig moeite)



Medische verhalen

De medische status

Case reports

Casuïstiekbesprekingen

Intercollegiaal consult

Telefoon

ICC-formulier



Tijd in een medisch verhaal

Beloop van ziekte

Oorzaak en gevolg



EPDs



EPDs

Context: (nagenoeg) vrije tekst

Tijd: scrollen, filter, nauwelijks beloop

The screenshot displays a software interface for viewing Electronic Patient Diaries (EPDs). At the top, there is a filter section with a dropdown menu set to 'Standaard filter'. Below this are several input fields for filtering records: 'Datum' (Date) with a date picker, 't/m' (to) with a date picker, 'Soort informatie' (Information type) set to 'Aanvullend onderzoek; Aanvullen', 'Uitslagen' (Results), 'Indicatie' (Indication), 'Specialismen' (Specialisms), 'Functie' (Function), and 'Type contact' (Contact type).

The main area shows a list of records on the left and a detailed view on the right. The selected record is dated '07-12-2017 16:00' and is from a 'Psychiater' (Psychiatrist) named 'PSY ARTS'. The detailed view includes sections for 'Anamnese' (History), 'Conclusie' (Conclusion), and 'Beleid' (Management). The 'Anamnese' section contains text about energy loss and suicidal thoughts. The 'Conclusie' section mentions registration for CT and RT. The 'Beleid' section includes instructions for a general practitioner.

Below the selected record, two other records are visible: one from '01-12-2017 16:35' by 'Psychiater ARTS' and another from '29-11-2017 15:00' by 'Medisch psycholoog PSO PSO'. The record from '29-11-2017 15:00' is expanded, showing a 'Reden van komst / Verwijzing' (Reason for visit / Referral) section, followed by 'Anamnese', 'Aanvullend onderzoek' (Additional examination), and 'Neuro psychologisch onderzoek' (Neuropsychological examination).

At the bottom of the interface, there are navigation buttons: 'Overige acties' (Other actions) and 'Sluiten' (Close).



<Terug



Doris Burns



PATIENT-ID
1024399542



GEBOORTEDATUM
2017-04-26 19:00:00



LAATSTE UPDATE
2017-04-27 16:00:00



VERWACHT ONTSLAG
2017-04-30 07:00:00

STATUS

0U



Hart



HART



Bloeddruk

38.57



Saturatie

84.09



Hartslag

183.82



Lactate


1.00

Circulation deltaT


-1.00



<Terug






0U 




Hart

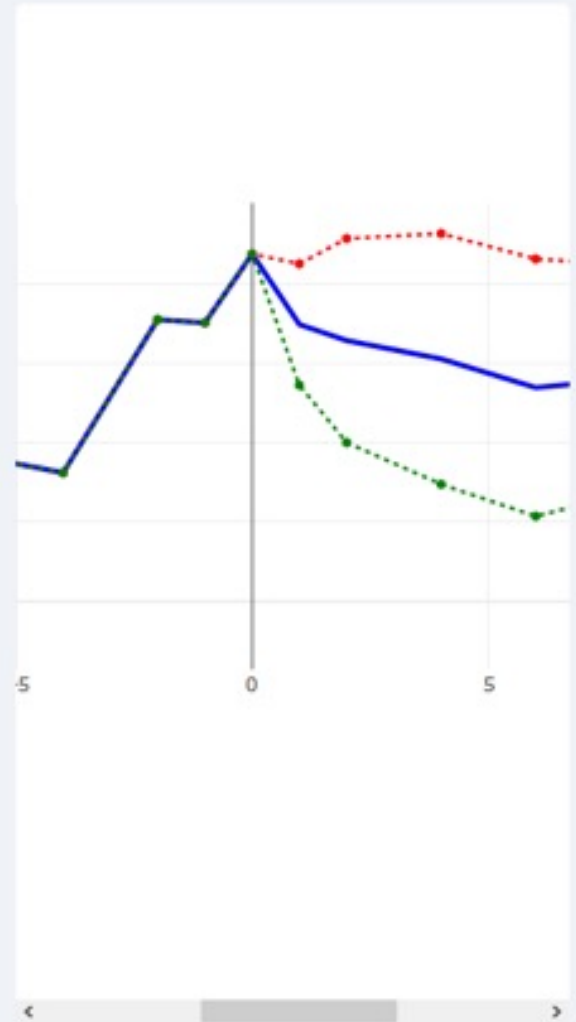


HART

-8U -1U **0U** 1U 8U

Bloeddruk	38.57	
Saturatie	84.09	
Hartslag	183.82	
Lactate	1.00	
Circulation deltaT	-1.00	



Real-time data-driven storytelling

het verhaal van de patiënt in visuele vorm op basis van de beschikbare data



"Storytelling reveals meaning
without committing the error of
defining it."

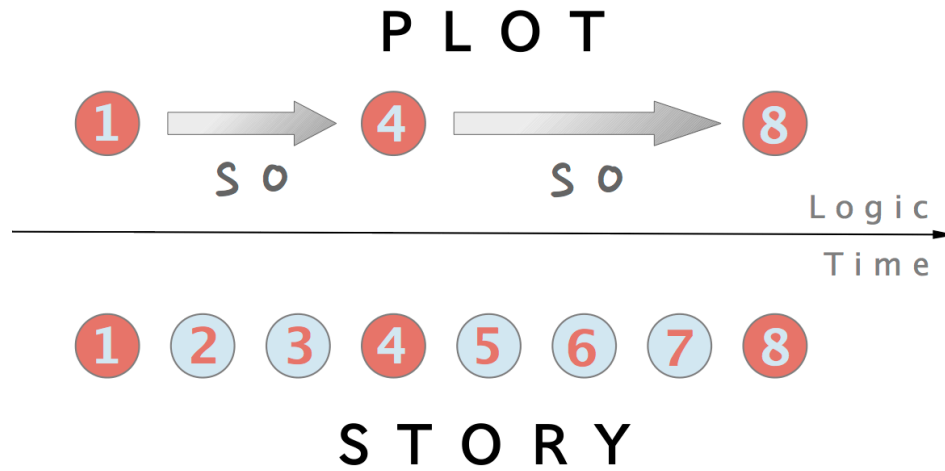
— Hannah Arendt, political theorist, philosopher







De essentie



Onze doelstellingen ADAM project => resultaat

Target	Opgeleverd (op basis van best effort)
Betere design van het front-end	In samenwerking met Interactieve Media is er een nieuw UX/UI ontwerp gemaakt welke tot front-end applicatie is ontwikkeld.
Demonstreren van meer functionaliteiten (dit is gericht om te presenteren, niet een volledige implementatie)	Het nieuwe ontwerp zorgt voor een sterk verbetering van basisfunctionaliteit. Daarnaast is het ontwerp zeer schaalbaar/flexibel voor nieuwe functionaliteiten.
De applicatie aanvullen met historische data	Er wordt nu gebruik gemaakt van grotere databestanden met meer contextuele data.
Het algoritme aanvullen met meer parameters zoals bijvoorbeeld lab-waarden	Het model is uitgebreid
Beter uitlegbare ernst-interpretatie	In samenwerking met Arno Siebes is het model beter uitlegbaar geworden
Validatie van het algoritme	-
Onderzoeken infrastructuur en roadmap voor vervolgfase	Er zijn in samenwerking met de DIT meerdere trajecten gestart



Machine Learning uitdagingen

- Patient data IC/Leeuw bevat veel “tijdbeloop”
 - niet veel goede technieken in machine learning.
- Veel variatie in outcomes
 - als het specifieker wordt dan mortaliteit en ligduur
- Outcome verslechtering daarmee moeilijk



Tijd & Algoritme

- Hoe is het nu?
 - Principal Component Analysis (PCA)
- Hoe was het afgelopen X minuten?
 - Symbolic Aggregate Approximation (SAX)
- Hoe verhoudt zich dat tot anderen
 - Nearest Neighbours



Vervolgstappen

- Usability test UrSmartStatus (gestart AIOS Kindergeneeskunde)
- ADAM:
 - Zorgen voor meer organen (PCA's)
 - Optimaliseren van de applicatie
 - Antwoord geven op houdbaarheid van data
- Begin marktverkenning
- Aansluiten op infrastructuur UMCU





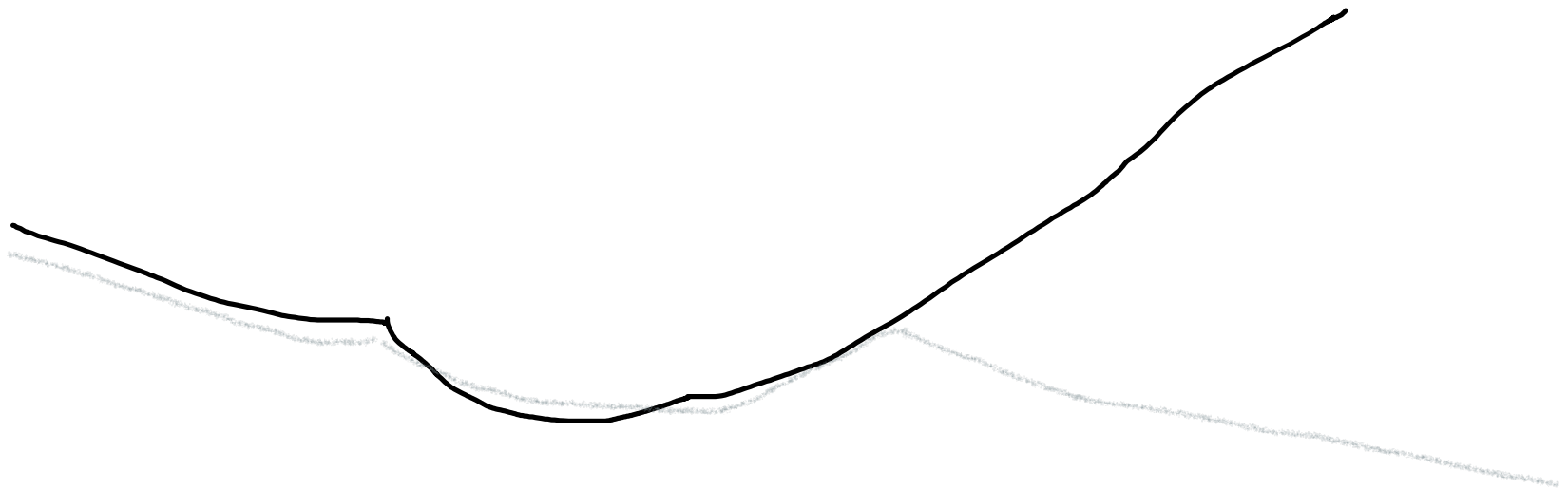
Met dank aan:

- ADAM datascience team
- Datamanagers
- Finaps
- UU vakgroep AI (prof Siebes)
- Julius Center (Linda Peelen)
- DIT

- JULLIE voor support en tijd!



Timeseries problemen: Postoperatief cardio pt



Even stabiel

Na enkele uren "stunning"

Stabiliseert en knapt

Even stabiel

Enkele uren "stunning"

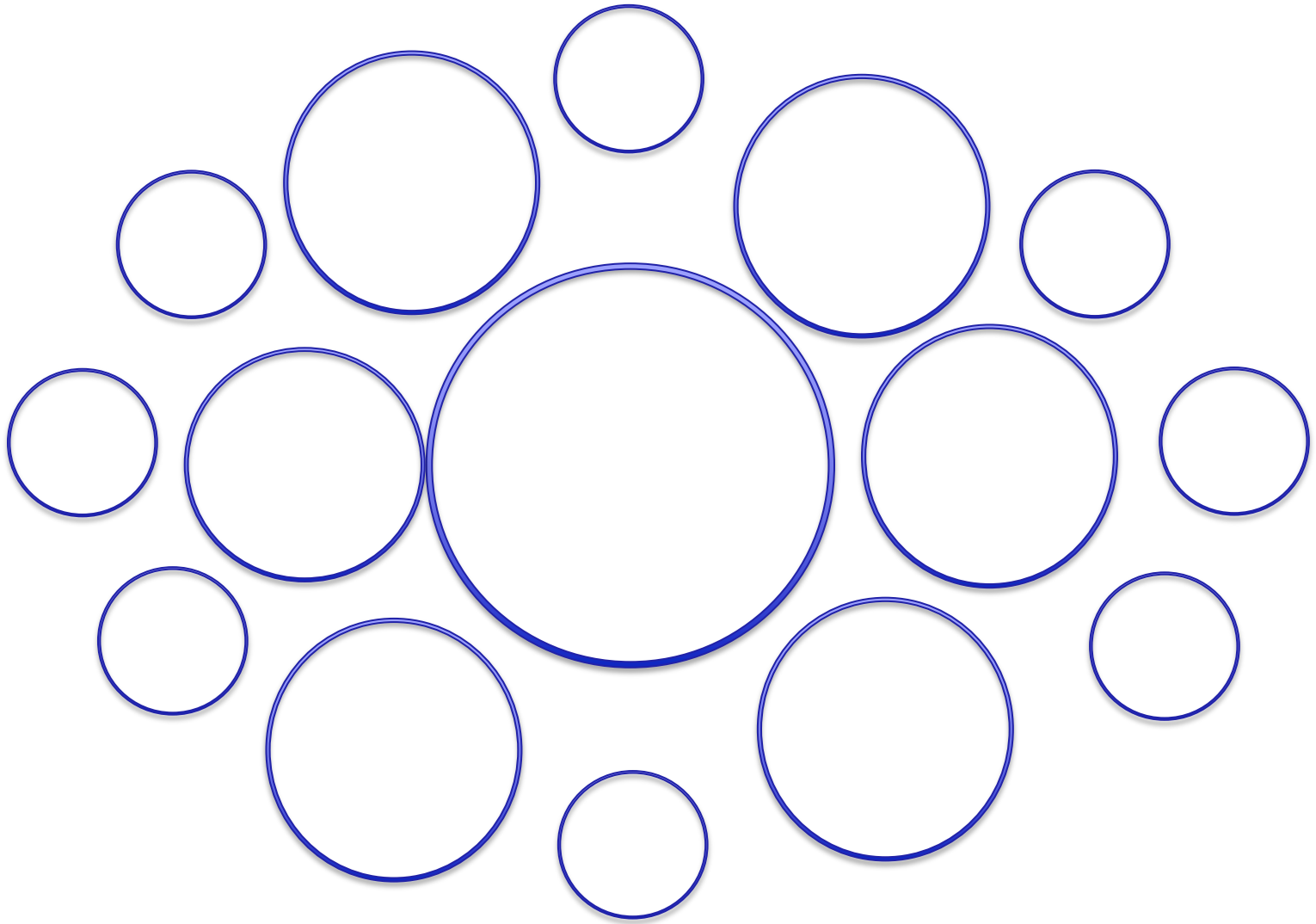
Afwijkend patroon



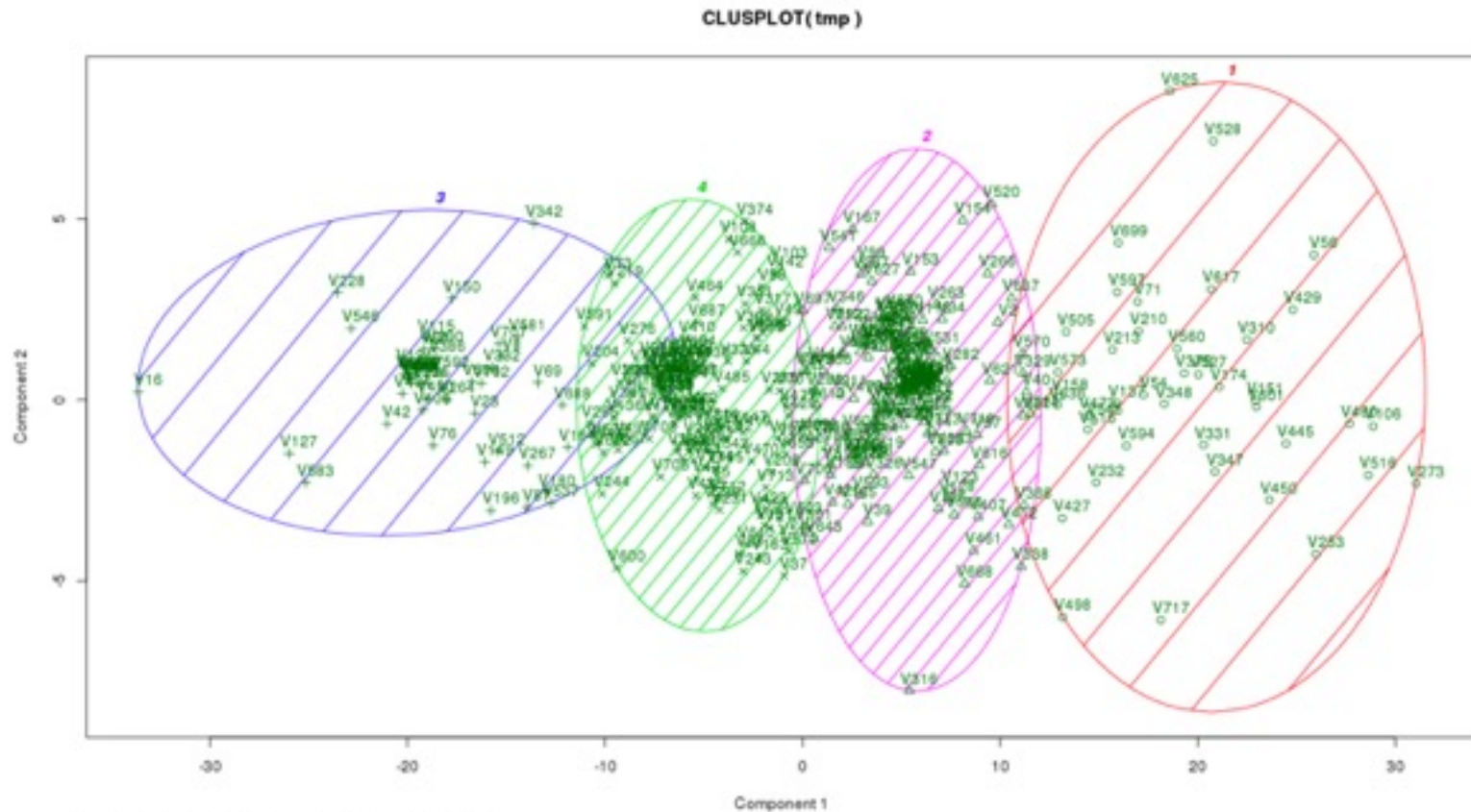
$$Y = ax + b$$



Clustering



Clustering



These two components explain 83.91 % of the point variability.

	Cluster	Blood pressure	Heart rate	Blood saturation	Exhaled carbon	Delta temperature	Age at admission	Death	Number of patients
1	Cluster 1	62.45214	130.7084	96.42348	40.79705	33.26453	124.464224	0.00000000	91
2	Cluster 2	55.20733	143.6939	92.15159	38.20873	33.27661	7.829342	0.11676419	284
3	Cluster 3	53.54578	148.5074	79.14096	34.98378	33.35036	2.283907	0.08368543	94
4	Cluster 4	58.71424	138.7223	93.97634	39.41676	33.22316	26.048035	0.20534580	169



Bias

