



De toepassing van machine learning predictiemodellen om behandeladviezen te geven bij patiënten met stemmings- en angstklachten

Dr. Klaas Wardenaar
Dr. Frederike Jörg

NNNSA 13 september 2019

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



Disclosures

- Het *iShared* project wordt gefinancierd door Zorginstituut Nederland (ZiN).

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



Inhoud

- Machine learning: wat is het en wat kun je ermee in de GGZ?
- Wat is nodig?
- Voorbeeld in de praktijk: I-SHARED.

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



Deel 1: Machine learning: wat is het en wat kun je ermee in de GGZ?

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



Data

- ROM → Grote hoeveelheden patiënt data.
- Gebruik voor klinische toepassingen.
- Mogelijkheden voor meer persoonspecifieke diagnostiek en/of prognostiek.

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



Voorspellingsalgoritmen

Doel:

- differentiëren tussen patiënten met verschillende diagnostische en prognostische profielen.
 - Patiëntspecifieke voorspellingen.

In de praktijk:

- Een *rekenmodel* waarin de ROM patiëntgegevens worden ingevoerd/ingelesen.
- Output: de kans op een bepaalde uitkomst o.b.v. de ingevoerde gegevens.

12-9-2019 NNNNSA 2019 workshop



university of
 groningen



umcg

Ontwikkeling

- **Data:**
(1) predictoren (bv. intake ROM data) .
(2) relevante uitkomsten (bv. beloop).
- **Modellen:**
Methoden om de effecten van predictoren te combineren in een optimaal voorspellingsmodel.
- **Bruikbaar product:**
Wat te voorspellen en hoe geven we dat vorm?

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop



university of
 groningen



umcg

Modellen en methoden

- Focus op optimaliseren van voorspellingen.
- Verschillende mogelijkheden om optimalisering *getalsmatig* aan te pakken.
- Generaliseerbaarheid en het belang van ‘*over-fitting*’.

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop



university of
 groningen



umcg

III. Modeling approaches

- **Traditioneel:**
 - Multipele regressie (forward/backward).
 - Onderliggend (lineair) model.
 - Additief.
 - Belang van steekproefgrootte en hoeveelheid variabelen.
 - Nul-hypothese tests en p-waardes zijn belangrijk voor interpretatie.
- **Machine learning/data mining:**
 - Flexibele onderliggende modellen.
 - Additief, maar ook interactief.
 - Veel predictoren.
 - Optimale voorspelling is belangrijk voor interpretatie.

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop



university of
 groningen



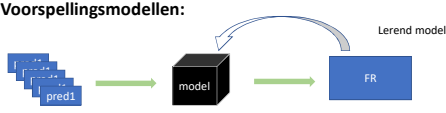
umcg

Soorten methoden

Verklarende modellen:



Voorspellingsmodellen:



12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

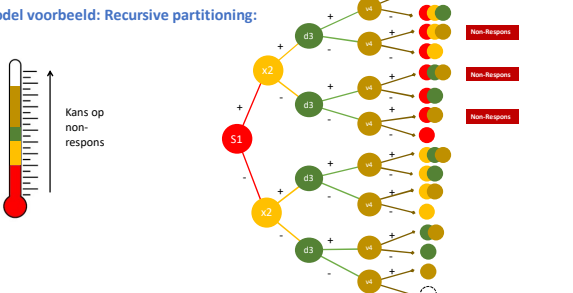


university of
 groningen



umcg

Model voorbeeld: Recursive partitioning:



12-9-2019

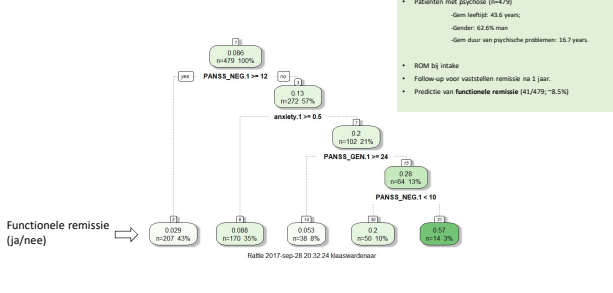
NNNSA 2019 workshop



university of
 groningen



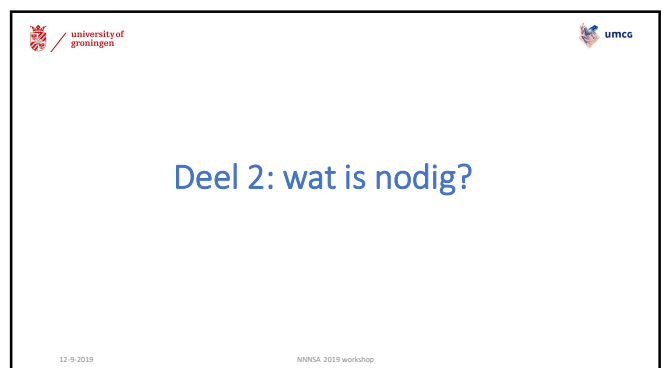
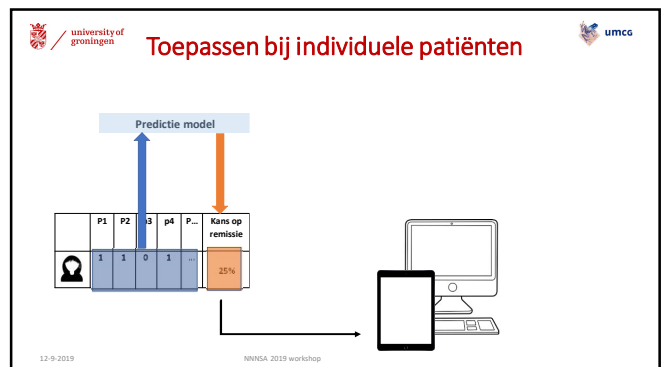
umcg



- Patiënten met psychosa (n=479)
 - Gem leeftijd: 41.6 years;
 - Gender: 62.6% man;
 - Gem duur van psychische problemen: 16.7 years.
- ROM bij intake
- Follow-up voor vaststellen remissie na 1 jaar
- Predictie van functionele remissie (41/479; ~8.5%)

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop



 **Data:** 

Conceptueel:

- De data moeten qua samenstelling aansluiten bij:
 - ... de procedures (ROM, follow-ups etc.) in de beoogde doelpopulatie.
 - ... de samenstelling van de beoogde doelpopulatie.

Kwantitatief:

- Beschikbare data moet groot genoeg zijn.
- De uitkomst moet vaak genoeg voorkomen.
- Predictoren moeten voldoende variëren.

12-9-2019 NINSA 2019 workshop

 **Data overwegingen II** 

- **Predictoren:**
 - Brede dekking.
 - genoeg variatie.
- **Uitkomsten:**
 - Eén vs. meerdere.
 - Idealiter is er een nulmeting bij intake.
- **Doelpopulatie:**
 - Wat is het basisrisico op een uitkomst?

12-9-2019 NINSA 2019 workshop

 **Afstemming met klinici en patiënten** 

- **Behoeftes van klinici en patiënten**
 - Wat is nodig voor betere besluitvorming?
 - Wiens perspectief?
- **Relevante uitkomstmaten**
 - Patiënten
 - Clinici
- **Welke input/output; grafische vormgeving**
 - Op basis van welke informatie moet tool wat voorspellen?
 - Begrijpelijk voor patiënten

12-9-2019 NINSA 2019 workshop

 **Afstemming (vervolg)** 

- **Focusgroepen met patiënten**
 - Relevante uitkomsten bij depressie
 - Wanneer is beslisondersteuning nodig, gewenst
- **Interviews met klinici**
 - "Standaard" uitkomstmaten (reductie symptomen)
 - Behoeftes aan gepersonaliseerde keuze (wat voor wie)
- **Literatuuronderzoek**
 - Relevante input (determinanten voor prognose)

12-9-2019 NINSA 2019 workshop

 **Deel 3: Praktijkvoorbeeld** 

I SHARED
Samen beslissen over zorg op maat



12-9-2019 NINSA 2019 workshop

 **Doel I-SHARED** 

- Ontwikkelen beslisondersteuner: keuze voor depressiebehandeling
- Welke behandeling meeste kans op succes,
- Gestratificeerd naar patiëntkenmerken
- Patiënten behoefte aan meer informatie tbv Shared Decision Making

I SHARED
Samen beslissen over zorg op maat

12-9-2019 NINSA 2019 workshop

university of groningen

umcg

Werkwijze

- Afstemming patiënten/clinici
 - Focusgroepen, interviews, literatuuronderzoek
- Relevante input
 - MOPHAR (Monitoring Outcomes of Pharmacotherapy in the Assen Region)
- Uitkomst: herstel volgens OQ-45
 - Totaalscore
 - Symptom Distress
 - Interpersoonlijk functioneren
 - Maatschappelijk functioneren
- Gemiddeld voor alle deelnemers; voor "profiel" patiënt
- Vergelijking prognoses bij verschillende typen van behandeling – **nog niet**

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

SHARED

Samen beslissen over zorg op maat

university of groningen

umcg

Uitkomst algoritme

Model accuracy for the prediction of overall recovery on OQ-45 in the training and test samples using different learners and/or learners with different hyper-parameter tunings

Learning algorithm	Development sample (n=337) (AUC)	Test sample (n=112) (AUC)
Arithmetic mean (REFERENCE)	0.591	0.596
Naïve Bayes classifier	0.860	0.798*
Regularized regression:		
Lasso (alpha=1)	0.852	0.906*
Elasticnet (cv alpha=0.4)	0.855	0.893*
Ridge (alpha=0)	0.848	0.887*
Random forest		
Ntrees=500	0.820	0.876*
Ntrees=5000	0.834	0.876*
Bayes GLM	~1 (overfit!)	0.691 (<-poor)
Generalized additive regression (GAM)	0.837	0.537 (<-poor)
Generalized boosted regression modeling. (GBM)	0.943	0.853*

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

SHARED

Samen beslissen over zorg op maat

university of groningen

umcg

Van model naar rapportage

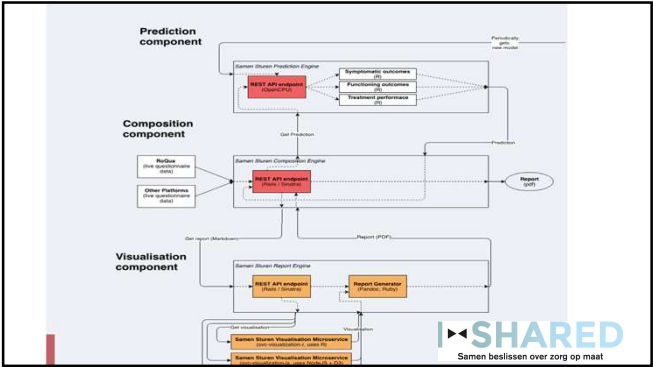
- Hoe ziet het er achter de schermen uit?

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

SHARED

Samen beslissen over zorg op maat



university of groningen

umcg

Van model naar rapportage

- Rapportage met informatie die patiënt heeft ingevuld
- Zoveel mogelijk met visualisaties
 - Voor beter begrip
 - Aantrekkelijker
- Informatie over prognose
 - Voor profiel van betreffende patiënt
 - Vier uitkomstmaten
 - Na doorlopen van bepaalde behandeling***

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

SHARED

Samen beslissen over zorg op maat

university of groningen

umcg

Voorspellingen

Algemene voorspelling

Psychische nood

Interpersoonlijk functioneren

Sociaal en ringelborden functioneren

Algemene voorspelling: 38%

Psychische nood: 99%

Interpersoonlijk functioneren: 58%

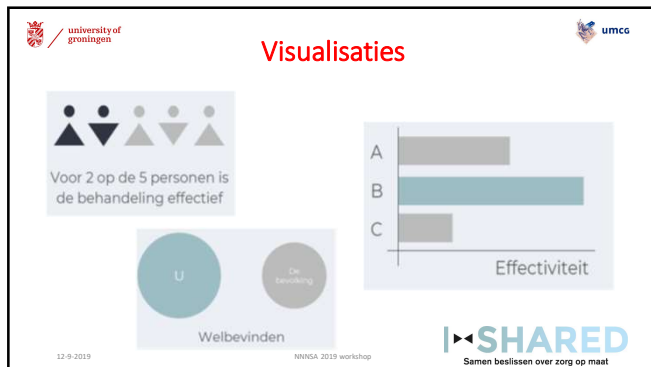
Sociaal en ringelborden functioneren: 99%

12-9-2019

NNNSA 2019 workshop

SHARED

Samen beslissen over zorg op maat



“Ethische” kwesties

- **Communiceren van de uitkomst**
 - Ook over een zogenaamde ‘slechte prognose’
 - Vergelijking met andere aandoeningen
- **Beperkt effect van behandeling**
 - Strookt niet altijd met behandelaars optimisme
 - Realistisch naar patiënt zijn
 - Hoe belangrijk is ‘hoop’ voor herstel?

SHARED
Samen beslissen over zorg op maat

12-9-2019 NNMSA 2019 workshop

Vragen/discussie?

Hartelijk dank voor jullie aandacht

k.j.wardenaar@umcg.nl
f.jorg@umcg.nl

SHARED
Samen beslissen over zorg op maat

12-9-2019 NNMSA 2019 workshop