

Kinderziektes met vlekjes

Arjan Nieuwenhuizen	Mark Kroon
0306207	0306185
anieuwen@science.uva.nl	mkroon@science.uva.nl

April 6, 2006

1 Bayesiaans netwerk

1.1 Volgorde van nodes in het netwerk

Eventuele oorzaken voor besmetting met een bepaalde ziekte zoals leeftijd, seizoen en voorafgaande contacten worden "boven" de ziektes geplaatst in het netwerk, als ouder van de ziektes. Op deze manier kunnen bepaalde ziektes die onwaarschijnlijk zijn bij een kind met een bepaalde leeftijd, of in een bepaald seizoen, direct als minder waarschijnlijk berekend.

Directe gevolgen van de ziektes zoals een bepaalde vorm van uitslag worden als kinderen van de ziektes geplaatst, in een oorzaak-gevolg relatie. Een andere reden om de vorm van de uitslag als kind van de ziektes te plaatsen is het feit dat er veel ziektes zijn die dezelfde vorm van uitslag opleveren: denk aan de "maculopapuleuze vorm", deze wordt geassocieerd met de ziekte rubella, maar ook met ziektes zoals de mazelen, roodvonk en de 5de ziekte. Wanneer we diagnose doen volgens de richting, voegt onderzoek naar de vorm van de uitslag in het begin weinig toe aan onze kennis, in een later stadium, wanneer er bijvoorbeeld nog twijfel is tussen twee ziektes, kan onderzoek naar de vorm van de uitslag uitsluitend geven.

De "oorzaken" die als ouders van de ziektes in het netwerk staan (zoals leeftijd en seizoen), geven ons direct een hoop informatie over de mogelijke ziekte, op deze manier wordt er netjes naar het doel (een correcte diagnose) gewerkt.

1.2 Noisy-OR

De aangeleverde data gaf informatie over het schatten van conditionele kansen van tussen twee knopen. Koorts wordt bijvoorbeeld binnen de beschreven ziekten voornamelijk veroorzaakt door "Roodvonk", "Mazelen" en "Exanthema subitum". De conditionele kansen die we voor koorts kunnen schatten gegeven dat iemand aan "Exanthema subitum" lijdt kunnen we bijvoorbeeld weergeven

met het volgende CPT:

Exanthema subitum	P(Koorts)	P($\neg Koorts$)
True	0.8	0.2
False	0.2	0.8

Het construeren van het uiteindelijke CPT vereist dat we ook de gecombineerde kansen vaststellen met de andere ziektes. Om de bovenstaande CPT samen te voegen met die van "Mazelen" en "Roodvonk" hebben we gebruik gemaakt van de noisy-OR. Hierbij hebben we dus de aannames gemaakt dat er geen andere oorzaken zijn voor deze ziekte (dus niet zoals in de tabel als hierboven weergegeven), en dat de mogelijke verhinderingsvoorwaarden voor het optreden van een oorzaak-gevolg relatie onafhankelijk zijn voor Koorts en Leeftijd. Zo komen we tot de uiteindelijke CPT voor "Exanthema subitum":

Roodvonk	Mazelen	Exanthema subitum	P(Koorts)	P($\neg Koorts$)
True	True	True	0.9895	$0.0105 = 0.35 * 0.2 * 0.15$
True	True	False	0.9475	$0.0525 = 0.35 * 0.15$
True	False	True	0.93	$0.07 = 0.35 * 0.2$
True	False	False	0.65	0.35
False	True	True	0.97	$0.03 = 0.15 * 0.2$
False	True	False	0.85	0.15
False	False	True	0.8	0.2
False	False	False	0	1

2 Stellen van diagnoses

2.1 De diagnose

Het netwerk is causaal opgebouwd, om een diagnose te stellen moet er dus bewijs gegeven worden voor oorzaken of gevolgen van de te onderzoeken ziektes. Met het toevoegen van nieuw bewijs d.m.v. het "zetten" van knopen worden sommige ziektes meer of minder waarschijnlijk.

Omdat het een gesloten wereld is zijn de kansen op sommige ziekten hoger dan normaal. A priori is de kans op roodvonk bijvoorbeeld al 85 procent, wat ook mede het gevolg is van het onvolledig zijn van dit netwerk.

2.2 Voorbeeld

Als voorbeeld van een diagnose kunnen we een patient nemen die de volgende verschijnselen vertoont: Koorts:False, Seizoen:lente, Luchtweginfectie:True, Conjunctivitis:True. Na het plaatsen van dit bewijs is de kans dat de patient de Mazelen heeft 99.4 procent, de eerstvolgende kandidaat is Roodvonk met 66.5

procent.

Een probleem wat bij deze diagnose komt kijken is dat het na het plaatsen van bewijs als in het voorbeeld het nog moeilijk is om een diagnose te stellen. Want wanneer is er nu genoeg bewijs geleverd? In het voorbeeld is de kans op Mazelen na het aanvinken van Koorts:False maar 41.4 procent. De rest van het bewijs was direct positief voor de diagnose Mazelen, maar nagenoeg onafhankelijk van de diagnose Roodvonk. Het stellen van de diagnose is dus sterk afhankelijk van welk bewijs er wordt geselecteerd.