



Interactive Collaborative Information Systems

Het ICIS-project onderzoekt hoe de samenwerking tussen veel organisaties en ICT-systemen verbeterd kan worden met behulp van intelligente componenten, koppelingen en presentatiewijzen.

ICIS draagt bij aan oplossingen, die gegevens uit diverse bronnen beter kunnen combineren om besluitvorming te ondersteunen en activiteiten te coördineren.

De resultaten zijn essentieel voor het vinden van slimme oplossingen voor een duurzame toekomst in sectoren zoals veiligheid, verkeer en gezondheidszorg.

Valorisatieprojecten

De valorisatieprojecten van ICIS zijn bedoeld om de doorstroom van opgebouwde kennis naar de markt te bevorderen. Kennisinstellingen, bedrijven en potentiële technologieafnemers werken in deze projecten samen aan een praktische toepassing die gebruikmaakt van ICIS onderzoeksresultaten.

De Desktop Dokter

Bij 10 tot 20 procent van de gezondheidsklachten is de diagnostiek bijzonder lastig. Vooral bij interne geneeskunde leidt dat soms tot verschillende opvattingen over de te volgen behandeling. Die dan uiteindelijk niet alleen op rationale gronden gekozen wordt. Een intelligent beslissings-ondersteunend expertsysteem kan daarbij uitkomst bieden.

Diagnostiek is het proces waarbij een dokter zoekt naar de oorzaak (meestal een ziekte) van gezondheidsklachten bij een patiënt. Deze zoektocht bestaat uit een reeks opeenvolgende stappen. Eerst vormt een aantal symptomen aanleiding tot bepaalde onderzoeken. De uitkomsten daarvan leiden tot een voorlopige diagnose. Daarop volgt weer een aantal onderzoeken om de veronderstelling te bevestigen of te verwerpen.

Voor veel aandoeningen is dit proces gestandaardiseerd en internationaal vastgelegd in protocollen. De meeste ziekten kunnen op deze manier met voldoende zekerheid worden vastgesteld. Maar een aantal ook niet. Voor dergelijke moeilijke gevallen is PROMEDAS ontwikkeld. Deze toepassing suggereert de gebruiker de meest waarschijnlijke ziekte op basis van de opgegeven tests, symptomen en lichamelijk onderzoek.

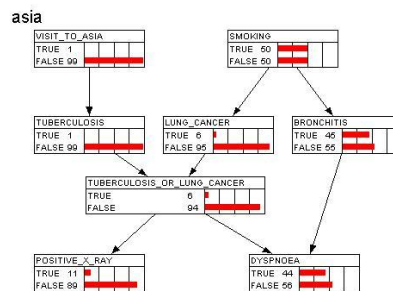
Bayesiaans netwerk

Het beslissingsondersteunende expertsysteem voor de zorg PROMEDAS is gebaseerd op een Bayesiaans netwerk. Thomas Bayes was een Engels wiskundige en presbyteriaans predikant. Naar hem is een aparte tak van de statistiek genoemd, de Bayesiaanse statistiek. Deze benaderingswijze wordt veel gebruikt in de medische statistiek, bijvoorbeeld voor de hier bedoelde medisch diagnostische kennissystemen.

Immers, wanneer er grote onzekerheid bestaat bij de diagnose, doordat er duizenden variabelen zijn met een factor

tien aan onderlinge afhankelijkheden, komt de wiskundige kansrekening om de hoek. Bovendien zijn in de geneeskunde symptomen en verschijnselen niet altijd simpel 'waar' of 'niet waar'. De beroemde omkeerregel van Bayes geeft een oplossing voor het probleem om de uitkomst van een experiment te schatten met de uitkomsten van een aantal voorafgaande experimenten.

Aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid



Bayesiaans netwerk

Een Bayesiaans netwerk is geen netwerk in de fysieke of sociale zin, maar een grafisch wiskundige representatie van variabelen en hun onderlinge verhoudingen (zie figuur).

Zo kan een netwerk van afhankelijkheden in beeld komen onder bijvoorbeeld de term 'Roken'. Is het antwoord hierop 'Ja' dan vergroot dit de kans op bijvoorbeeld 'Bronchitis'. Dit zijn de zogenoemde 'conditionele' kansen. Maar ook tal van andere afhankelijkheden die de kans op bronchitis vergroten, komen via het netwerk in beeld.

PRObabilistic MEDical Diagnostic Advisory System

De zorgvuldige structuur van afhankelijkheden (welke uitkomsten impliceren welke ziekten) is de kracht van het systeem.

Het organiseert die informatie in een structuur met drie lagen. Een laag met risicofactoren (zoals beroep of drugsgebruik), een laag met potentiële ziekten en een laag met tests en symptomen.

Elke knoop in het netwerk (zowel risicofactor, ziekte als testresultaat) wordt aan de hand van specifieke waarschijnlijkheden van oorzaak en gevolg gelinkt.

PROMEDAS vereenvoudigt en versnelt het beslissingsproces vanuit het principe dat een oorzaak onafhankelijk kan zijn, maar dat meerdere oorzaken gecombineerd de uitkomst waarschijnlijker maken.

Snelste ter wereld

In het PROMEDAS kennissysteem wordt patiëntinformatie (handmatig of rechtstreeks uit het elektronisch patiëntendossier) ingevoerd, zoals symptomen, labuitslagen en resultaten van lichamelijk onderzoek.

Na berekening geeft het systeem in een paar seconden advies over de waarschijnlijkheid van een ziekte en suggesties voor relevant vervolgonderzoek op basis van deze diagnose. Het systeem stelt geen diagnose, dat doen dokters. Maar het suggereert alternatieven en zorgt er voor dat de dokters niets over het hoofd zien.

PROMEDAS is momenteel het meest omvangrijke en snelste medisch diagnostisch expertsysteem ter wereld. Het bevat inmiddels 3.500 diagnoses en zo'n 50.000 afhankelijkheden (knopen in het netwerk).

Behalve suggesties voor diagnoses en aanvullend onderzoek, geeft PROMEDAS ook waarschuwingen bij mogelijke interacties tussen medicijnen die een patiënt gebruikt.

Ook is een overzicht oproepbaar van bijwerkingen die relevant zijn voor de patiënt op basis van zijn/haar leeftijd, geslacht en orgaanconditie.

De toepassing is bedoeld voor internisten, artsen in opleiding, medisch studenten, apothekers en laboratoriummanagers. Specialisten van het UMC Utrecht maken nu al experimenteel gebruik van het systeem, dat ontwikkeld is door SNN Adaptive Networks, Universiteit Nijmegen en het Universitair Medisch Centrum Utrecht.



Een aantal onderzoeksresultaten uit het ICIS CDM-cluster is toegepast in dit expertsysteem.

PROMEDAS b.v. is een commerciële spin-off van het project die de toepassing op de markt brengt

Een live demo is beschikbaar op www.promedas.nl

ICIS Collaborative Decision Making

Collaborative Decision Making (CDM) houdt zich bezig met slimmere gezamenlijke besluitvorming.

Met andere woorden: hoe kunnen data die mensen en systemen in samenwerking verzamelen zo slim mogelijk geïnterpreteerd worden en tot de juiste besluitvorming leiden?

PROMEDAS en samenleving

De relevantie van een medisch diagnostisch expertsysteem zoals PROMEDAS spreekt voor zich. Wellicht wordt het gebruik ervan ooit net zo vanzelfsprekend als dat van de stethoscoop.

Links

Promedas

SNN Adaptive Intelligence

ICIS Project

www.promedas.nl

www.snn.ru.nl

www.icis.nu en www.icis.decis.nl

BSIK Project ICIS:

Het onderzoek dat hier besproken wordt, is onderdeel van het Interactive Collaborative Information Systems (ICIS) project

(www.icis.nu), gesteund door het ministerie van Economische Zaken.

BSIK03024