

Tentamen Representatie & Zoeken

9 April 1996

N.B: AI studenten maken vraag 1 t/m 5. De overige studenten maken slechts vraag 1 t/m 4.

Beoordeling: Alle vragen 1 t/m 5 tellen voor 20 punten. De eindscore is het gemiddelde van de te maken vragen.

Vraag 1: Zoeken

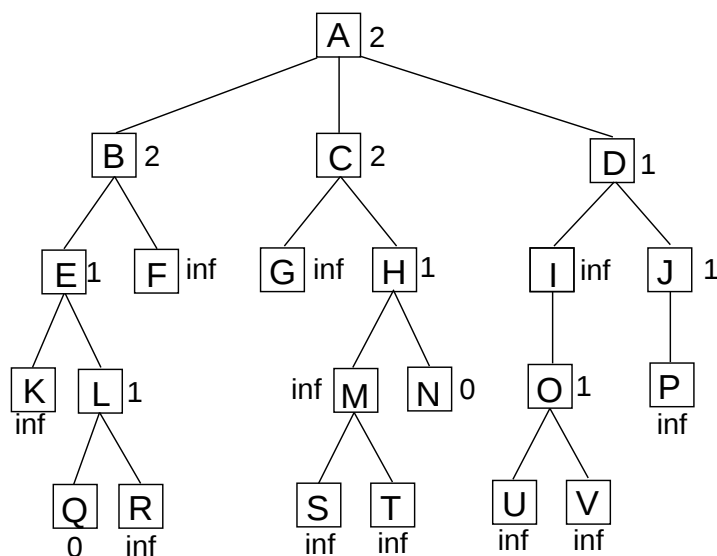


Figure 1:

NB: In deze opgave is het, in tegenstelling tot wat gebruikelijk is, de bedoeling dat de knopen van *rechts* naar *links* worden doorzocht.

In bovenstaande boom is bij elke knoop n de naam (een letter van A t/m V) en een heuristisch geschatte afstand $h(n)$ tot een doel-knoop aangegeven. Hierbij staat inf voor oneindig. Knopen N en Q zijn doel-knopen.

Bij elk van de onderstaande opgaven moeten de kinderen van een knoop van rechts naar links gecreëerd worden, en bij een gelijkwaardige keuze moet steeds het rechteralternatief gekozen worden. Elk algoritme stopt zodra een doel-knoop is bereikt.

Opgave 1a (4 punten)

Geef aan in welke volgorde *breadth-first search* de knopen van bovenstaande boom bezoekt.

Opgave 1b (4 punten)

Geef aan in welke volgorde *depth-first search* de knopen van bovenstaande boom bezoekt.

Opgave 1c (4 punten)

Geef aan in welke volgorde *iterative-deepening depth-first search* de knopen van bovenstaande boom bezoekt.

Opgave 1d (4 punten)

Gebruik als evaluatie-functie $f(n) = g(n) + h(n)$, waarbij $g(n)$ staat voor de lengte van het afgelegde pad van A naar knoop n . Geef aan welke volgorde *best-first search* de knopen van bovenstaande boom bezoekt.

Opgave 1e (4 punten)

Onder welke naam is het algorithm bekend dat in onderdeel 1d is uitgevoerd? Beargumenteer uw antwoord.

Vraag 2: Natuurlijke taal

Gegeven zijn de volgende grammatica en type-hierarchie:

- S → NP VP
- S → NP VP LOC
- S → S “en” S
- VP → V | V NP
- NP → N | ART N
- N → “man” | “vrouw” | “trui” | “broek” | “jas” | “C&A” | “V&D” | “P&C”
- V → “koopt”
- ART → “de” | “het” | “een”
- LOC → “bij” NP

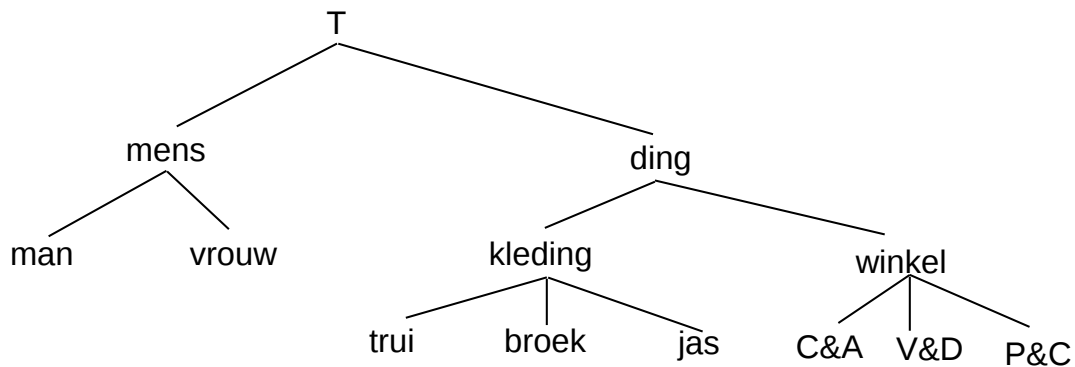


Figure 2:

Vraag 2a (7 punten)

Geef een parse-boom voor de zin “Een man koopt een broek bij C&A en de vrouw koopt de trui”.

Vraag 2b (7 punten)

Representeer in een case-frame (als conceptuele graaf) dat kopen gebeurt door mensen in een winkel, en dat die mensen dan kleding kopen die in de winkel aanwezig is.

Vraag 2c (6 punten)

Geef een voorbeeld van een zin die korrekt is volgens bovenstaande grammatica, maar die semantisch onzinnig is op grond van bovenstaande type-hierarchy en het case-frame uit vraag 2b.

Vraag 3: Machinaal leren (20 punten)

Bij een huwelijksburo vinden klanten het moeilijk een algemene omschrijving te geven van een geschikte kandidaat-partner. Het blijkt gemakkelijker voor klanten om voor specifieke kandidaat-partners aan te geven of ze die wel of niet geschikt vinden. Om deze reden wil het huwelijksburo een systeem maken dat uit specifieke voorbeeld-keuzes van een klant een algemene omschrijving van de geschikte kandidaat-partners probeert te leren, en men besluit om daar Version Space Search voor te gebruiken. Hiertoe worden kandidaat-partners beschreven met het precidaat $p(X, Y, Z)$, waarbij $X \in \{man, vrouw\}$, $Y \in \{sport, lezen, uitgaan\}$, $Z \in \{lang, klein\}$.

Pas het Candidate Elimination Algorithm toe om de voorkeur van een klant te bepalen die wel geïnteresseerd bleek in een lange man die van lezen hield, niet van een kleine vrouw die vaak uitging, maar wel van een korte man die veel aan sport deed.

Zorg dat het antwoord elk van de stappen van het algorithm goed zichtbaar maakt. Geef na afloop in woorden weer wat uit het toepassen van het algorithm volgt met betrekking tot de interesse van de klant.

Vraag 4: Neurale netwerken

Gegeven is het onderstaande neurale netwerk. In dit netwerk hebben de neuronen uit de eerste en tweede laag ($I1, I2, I3, H1$ en $H2$) drempelwaarde $T \geq 1$, en het uitvoer-neuron $O1$ heeft drempelwaarde $T \geq 0$. De neuronen uit de eerste laag ($I1, I2, I3$) krijgen invoer waarden 0 of 1. De gewichten in het netwerk zijn als volgt:

$$\begin{aligned} w_{11} &= 1/3, & w_{12} &= 1, & w_1 &= 2 \\ w_{21} &= 1/3, & w_{22} &= 1, & w_2 &= -1 \\ w_{31} &= 1/3, & w_{32} &= 1, & & \end{aligned}$$

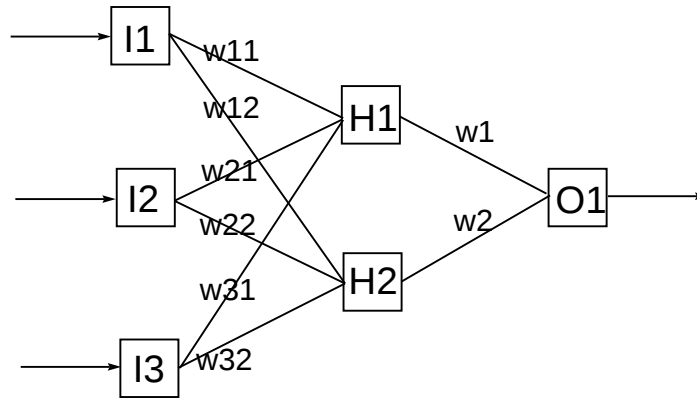


Figure 3:

Vraag 4a (15 punten)

Bereken de uitvoer-waarde van dit netwerk voor elk van de mogelijke invoer-combinaties. Geef een omschrijving van de functie van dit netwerk.

In welke omstandigheden zal $H1$ aan zijn?

En in welke omstandigheden zal $H2$ aan zijn?

Vraag 4b (5 punten)

Is het netwerk zoals gegeven in vraag 4a van het type perceptron? Motiveer het antwoord.

Vraag 5 (Alleen voor studenten AI!) (20 punten)

Vraag 5a:

Geef een beschrijving van Explanation-Based Learning (EBL). Gebruik de termen doel-concept, voorbeeld, doel-vocabulair, domein-theorie, generalisatie, en bespreek de volgende aspecten van het algorithm:

- wat is de invoer van het algorithm
- wat is de uitvoer van het algorithm
- welke stappen doorloopt het algorithm