

Computationale Intelligentie: deeltoets 1

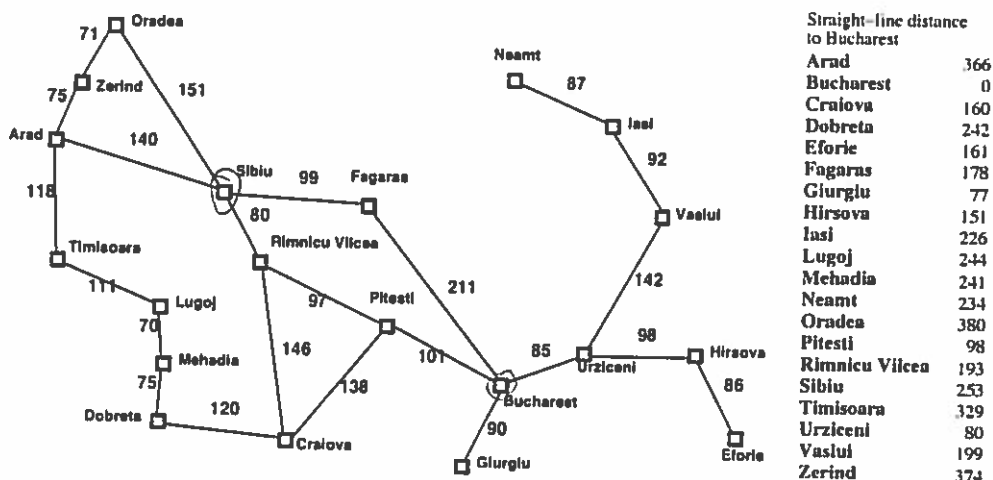
19 mei 2014, 17.00 – 19:00 uur.

Dit is een gesloten boek tentamen. Rekenmachines (en telefoons) zijn niet toegestaan. Bij elke opgave is vermeld hoeveel punten met de respectievelijke onderdelen van de opgave te verdienen zijn. In totaal kunnen 50 punten verkregen worden.

Opgave 1

(Totaal = 10 ptn.: 1: 5 ptn., 2: 5 ptn.)

Beschouw een kaart met steden en wegen zoals weergegeven in de volgende figuur.



Het doel is een kortste pad te vinden van de stad Sibiu naar Boekarest. In de kaart staan bij de wegen de afstanden aangegeven. In de tabel staan de afstanden naar Boekarest in vogelvlucht.

1. Geef de zoekboom die gegenereerd wordt door het A*-zoekalgoritme met de afstand in vogelvlucht als heuristische functie.
2. Geef de zoekboom die gegenereerd wordt door het Depth-First Branch-and-Bound algoritme. De successors van de knopen worden doorlopen in wijzerszin, vertrekkend van bovenaan (= 12 uur).

Opgave 2

(Totaal = 10 ptn.: 1: 5 ptn., 2: 5 ptn.)

In een spel doet de tegenspeler de eerste zet. De vertakkingsfactor van het spel is steeds 2. De tegenspeler zoekt tot 4 lagen diep in de zoekboom. De 16 bladen in de boom hebben respectievelijk (van links naar rechts) de volgende heuristische bordevaluatiewaarde : 1, 2, 2, 3, 2, 3, 3, 4, 3, 4, 4, 5, 4, 5, 5, 6

1. Pas het minimax-search algoritme met $\alpha - \beta$ pruning toe op de boom. Waar vinden de α - en/of β -afkappingen plaats? Toon ook de waarden van de alfa en beta grenzen gedurende het zoeken.

2. Is het mogelijk om de bladen op een andere manier te ordenen zodat er nog meer afkappingen kunnen toegepast worden? Indien nee, motiveer waarom niet. Indien ja, geef deze ordening en de bijhorende α - en/of β -afkappingen.

Opgave 3

(Totaal = 10 ptn.: 1: 3 ptn., 2: 3 ptn., 3: 4ptn.)

1. Beschouw een permutatie probleem met 2 oplossingen: (A B C D E F G H I) en (E H I B G C A D F). Gebruik cycle crossover om 2 mogelijke offspring oplossingen te genereren.
2. Hoe kan je de fitness correlatie coefficient van cycle crossover berekenen?
3. De standaard toetsenbord layout - qwerty - is niet optimaal vanuit ergonomisch standpunt. Stel dat we de layout willen optimaliseren met behulp van een evolutionair algoritme. Als crossover operator willen we cycle crossover (CX) of edge crossover (EX) gebruiken. Hiertoe berekenen we de fitness correlatie coefficient (ρ) van beiden operatoren. Welke van onderstaande waarden lijkt jou het meest waarschijnlijk? Verklaar je antwoord.
 - (a) $\rho_{CX} = 0.5$ en $\rho_{EX} = 0.9$
 - (b) $\rho_{CX} = 0.9$ en $\rho_{EX} = 0.5$
 - (c) $\rho_{CX} = 0.0$ en $\rho_{EX} = 0.0$
 - (d) $\rho_{CX} = 0.5$ en $\rho_{EX} = -0.5$
 - (e) $\rho_{CX} = -0.5$ en $\rho_{EX} = 0.5$

Opgave 4

(Totaal = 20 ptn.: 1: 5 ptn., 2: 5 ptn., 3: 5 ptn., 4: 5 ptn.)

1. Bewijs dat het A^* -zoekalgoritme steeds de optimale oplossing teruggeeft.
2. Bespreek de vier eigenschappen (volledigheid, optimaliteit, rekentijd, geheugenbeslag) voor depth-first search met iteratief verdiepen met minimale dieptegrens 1 en stapgrootte 1.
3. Hoe kan je in simulated annealing een goede begintemperatuur bepalen? Gegeven een oplossing T en zijn successor S ; hoe bereken je de acceptatie kans bij simulated annealing voor een minimalisatie probleem?
4. Hoe wordt een variantprobleem gedefinieerd bij heuristisch zoeken? Wat is het nut van variantproblemen?