

### T-93.4400 Tekoälyn perusteet

1. Kuvaa kuinka toimivat syvyyshaku, rintamahaku ja kustannuksiin perustuva ei-informoitu haku sekä vertaile niiden etuja ja haittoja toisiinsa nähden. (2 p)  
Miten "informoitu haku" yrittää parantaa tilannetta "ei-informoituun hakuun" nähden? (2 p)  
Selitä, miten A\*-haku toimii, mitkä ovat sen hyvät puolet ja kerro, millaiset rajoitteet sen yhteydessä käytettävän heuristiikan tulee täyttää. (2 p)
2. Kirjoita MINIMAX-algoritmin toteutus pseudokoodina. (4p)  
Mikä on suurin mahdollinen syvyys MINIMAXille, kun käytettävissä on tietokone, joka pystyy evaluoimaan 1000 tilannetta sekunnissa, pelataan peliä, jossa maksimihaarautumiskerroin on 40, ja jossa (puoli)siirto pitää tehdä 2 minuutin aikana? (2p)
3. Jussi, Simo ja Kimmo ovat ohjelmoija, tietämysinsinööri ja johtaja (ei välttämättä tässä järjestyksessä). Jussi on 100 mk velkaa ohjelmoijalle. Johtajan vaimo kieltää rahan lainaamisen (so. ottamasta rahaa lainaksi keneltäkään). Simo ei ole naimisissa. Tehtäväsi on päätellä mikä on kunkin henkilön ammatti.  
  
Esitä tosiasiat propositiologiikalla. Tarvitset yhdeksän propositiosymbolia esittämään mahdollisia henkilö/ammatti kombinaatioita. Esim. merkintä SJ voi tarkoittaa, että Simo on johtaja. Sinun ei tarvitse esittää lainan ottamisen ja lainan antamisen tai naimisissa olemisen ja aviopuolison omaamisen välistä suhdetta, vaan voit päätellä niiden perusteella suoraan (esim. tiedoista "Simo ei ole naimisissa" ja "Johtajan vaimo" voit päätellä, että Simo ei ole johtaja, minkä voit esittää not SJ).Kaikkien relevanttien tosiasioitten konjunktio muodostaa lauseen, jota kutsumme tietämyskannaksi (KB). Mahdolliset vastaukset ongelmaan ovat lauseita, jotka ovat muotoa  $JO \wedge ST \wedge KJ$ . Tällaisia henkilö/ammatti kombinaatioita on kuusi kappaletta. Ratkaise ongelma osoittamalla, että vain yksi näistä lauseista on KB:n looginen seuraus, ja kertomalla mikä on käyttämäsi tulkinta.
4. Selitä, miksi rajoitteiden tyydyttämisen ongelman ratkaisun haussa on hyvä heuristiikka valita se muuttuja, johon kohdistuu *eniten* rajoitteita, mutta sille arvo, joka on *vähiten* rajoittava.
5. Tarkastellaan suunnitteluongelmaa, jossa meillä on alkutilassa Raketti1, Paketti1 ja Paketti2 Maassa. Tavoitetilassa Paketti1 ja Paketti2 ovat Kuussa ja Raketti1 Maassa. Käytettävissä ovat operaattorit: Load (paketti, raketti), Unload (paketti, raketti) ja Fly (raketti, paikka1, paikka2), josta voi tarvittaessa olla muunnokset tyhjänä/lastattuna lentämistä varten. Raketti1:n kapasiteetti on yksi paketti, ts. siihen voidaan kerrallaan lastata vain yksi paketti - ei kahta. Määrittele em. operaattorit STRIPS-operaattoriskeemoiksi, koodaa ongelma STRIPS-operaattoreiden avulla ja ratkaise se POP-suunnittelu- ohjelmiston tyyliin. (Sinun ei tarvitse esittää POP:n (Partial-Order Planner) koodia, mutta esittää esim. piirroksin, miten suunnitteluongelman ratkaisu etenee).