

## T-79.230

### Agenttipohjaisen tietojenkäsittelyn perusteet

(3 ov)

Kevät 2004

### Tilaisuudet ja henkilökunta

**Luennot ja seminaari:** tiistaisin klo 1–14, sali TB353

**Luennoitsija :** dosentti, TkT Tomi Janhunen, TB335, puh. 451 3255, e-mail: Tomi.Janhunen@hut.fi.

**Vastaanotto:** tiistaisin klo 15–16  
(poikkeukset kotisivulla <http://www.tcs.hut.fi/~ttj>).

**Laskuharjoitukset:** torstaisin klo 15–16, sali TB353

**Harjoitusassistentti:** TY Mikko Särelä, TB231, puh. 451 5232, e-mail: id@tcs.hut.fi.

**Vastaanotto:** laskuharjoitusten yhteydessä.

### Agenttipohjainen tietojenkäsittely

- Käytettävissä olevan sähköisen tiedon ja palvelujen määrä on nykyisin valtava.
- Tietolähteet ja palvelut ovat heterogeenisiä ja hajautettuja.
- Internetin ja langattomien verkkojen käyttö kasvaa räjähdysmäisesti.
- Agenttipohjainen ohjelmistotekniikka tarjoaa uudentyyppisen ratkaisumallin hallita ja hyödyntää hajautettuja palveluja ja tietolähteitä.

### Tiedotus ja yhteydenotot

**Kurssin kotisivu:** <http://www.tcs.hut.fi/Studies/T-79.230/>

- Kurssin perustiedot
- Luentoajat ja luentojen sisältö
- Tenttiaikataulu ja -tulokset
- Seminaariesitelmien ajat ja aiheet
- Harjoitustyön ohjeistus

**Sähköposti:** [t79230@tcs.hut.fi](mailto:t79230@tcs.hut.fi) tai suoraan henkilökunnalle

## Kurssin sisältö

### ► Luennot

1. Agenttien suunnittelu: rakenne, toiminnallisuus, ympäristö
2. Ehdolliset todennäköisyydet ja Bayesin sääntö
3. Päätöksenteko epävarman tiedon nojalla (uskomusverkot)
4. Päätös- ja hyötyteoria  $\implies$  toimintamallin optimointi
5. Oppivat agentit ja induktiivinen oppiminen

### ► Seminaariesitelmät

Teoriaa, toteutuksia ja sovellutuksia käsitteleviä artikkeleita

### ► Harjoitustyö

Robottijalkapallon (<http://www.RoboCup.org/>) simulaatiosarja

## Seminaariesitelmät

- Esitelmän lähtökohdaksi valitaan jokin konferenssin AAMAS 2003 artikkeleista. Valinta hyväksytetään luennoitsijalla 12.3. mennessä.
- Seminaariaikataulua ylläpidetään kurssin kotisivulla.
- Varaukset käsitellään saapumisjärjestyksessä.
- Esitelmän tavoitekesto on 35 minuuttia ja lisäksi varataan 10 minuuttia kysymyksille ja keskustelulle.
- Tarvittaessa vaatimustasoa voi nostaa perehtymällä lähdeviitteisiin tai esittämällä kaksi toisiinsa liittyvää artikkelia.

## Kurssimateriaali

### ► Oppikirja:

Stuart Russel and Peter Norvig:

*Artificial Intelligence: Modern Approach.*

Second edition. Prentice Hall, 2003.

Chapters 2, 13–19.

- Valittuja artikkeleita konferenssista AAMAS 2003 (<http://www.aamas-conference.org/main.htm>).
- RoboCup-dokumentaatio soveltuvin osin

## Harjoitustyö: agenttijalkapallo

- Tehtävänä toteuttaa jalkapalloa pelaava agentti (joukkue).
- Työ tehdään käyttäen RoboCup-palvelinta/monitoria.

Palvelin:

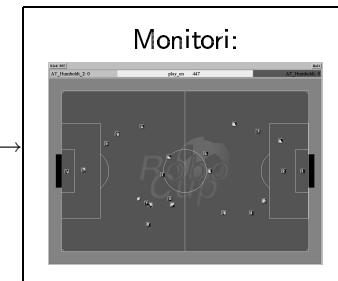
- Pelikentän tila
- Pallon ja pelaajien liikkeiden simulointi
- Pelaajarajapinta (protokolla)

↑  
A<sub>1</sub>

↑  
...

↑  
A<sub>n</sub>

Monitori:



## Harjoitustyö (jatkoa)

- Protokollassa määritellään:
  1. Pelaajien toiminnot ja niiden parametrit
  2. Aistihavainnoista saatava informaatio
- Näiden pohjalta/avulla kukin pelaaja rakentaa oman maailmankuvansa ja päättää suoritettavat toiminnot.
- Toteutukset rakennetaan tietyn kirjaston varaan.
- Lähtökohtana voi käyttää myös olemassaolevaa toteutusta.
- Työ tehdään 1-3 hengen ryhmissä ja harjoitustyön sisältö tulee hyväksyttäväksi ensin harjoitustöiden ohjaajalla.

## Aikataulu

- Viikko 4:** Luento 1: "Intelligent agents"
- Viikko 5:** Luento 2: "Uncertainty"
- Viikko 6:** Luento 3: "Probabilistic reasoning"
- Viikko 7:** Luento 4: "Probabilistic reasoning over time"
- Viikko 8:** Tauko (talviloma)
- Viikko 9:** Luento 5: "Making simple decisions"
- Viikko 10:** Luento 6: "Making complex decisions"
- Viikko 11:** Luento 7: "Learning from observations"
- Viikko 12:** Luento 8: "Knowledge in learning"
- Viikot 13-15 ja 17-18:** Seminaariesitelmät
- Viikko 18:** Harjoitustyön palautus torstaina 29.4.2004

## Suoritusvaatimukset

- Esitietovaatimuksena sovellettu todennäköisyyslasku (Mat-2.090/091) tai vastaavat tiedot.
- Kurssi suoritetaan
  1. pitämällä seminaariesitelmä (hyväksyty/hylätty),
  2. tekemällä harjoitustyö ([kiittäen] hyväksyty/hylätty) ja
  3. osallistumalla tenttiin (0-5).
- Vähimmäisvaatimukset: seminaariesitelmä ja harjoitustyö tulee suorittaa hyväksytysti ja tentti vähintään arvosanalla 1.
- Kurssiarvosana määräytyy tentin perusteella, mutta kiitettävästi suoritettu harjoitustyö korottaa arvosanaa yhdellä.
- Ensimmäinen tentti järjestetään huhti-toukokuussa 2004.

## Agenttipohjaisten järjestelmien juuret

- Oliosuntautunut ohjelmointi
- Tekoäly
- Hajautettu laskenta
- Peliteoria
- Taloustieteet

Russell & Norvig (Artificial Intelligence: A Modern Approach):

An agent is anything that can be viewed as perceiving its environment through sensors and acting upon that environment through actuators.

## Agentteihin liittyviä teemoja

- Kommunikaatio ja agenttien välinen vuorovaikutus
- Agenttien välinen koordinaatio, neuvottelemine
- Älykkyys ja rationaalinen käyttäytyminen
- Tietämyksen esittäminen ja ohjelmointiparadigmat
- Hajautetut ja heterogeeniset tietokannat, ontologiat
- Agenttien välinen yhteistyö, tehtävänjako, keskinäiset palvelut
- Kaupankäynnin mekanismit
- Keskinäinen luottamuksen ylläpito ja tietoturva

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

## Sovellutuksia

- Desktop  
Käyttöjärjestelmät, sovelutusohjelmat
- Internet  
Tiedonhaku, tiedonsuodatus, palvelut, liikkuvat agentit, elektroninen kirjasto, sähköinen kaupankäynti, huutokaupat
- Intranet  
Työnkulun ohjaus, automaatio, resurssien hallinta, verkon hallinta, tietokantayhteydet, henkilökohtaiset digitaaliset apuvälineet

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio