T-79.230

Agenttipohjaisen tietojenkäsittelyn perusteet

(3 ov)

Kevät 2004

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Agenttipohjainen tietojenkäsittely

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

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Tilaisuudet ja henkilökunta

Luennot ja seminaari: tiistaisin klo 11–14, 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.

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

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` tai suoraan henkilökunnalle

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Kurssin sisältö

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

  Teoriaa, toteutuksia ja sovellutuksia käsitteleviä artikkeleita
- **Harjoitustyö**

  Robottijalkapallon (`http://www.RoboCup.org/`) simulaatiosarja

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Kurssimateriaali

- Oppikirja:

  Stuart Russel and Peter Norvig:

  Artificial Intelligence: A 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

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

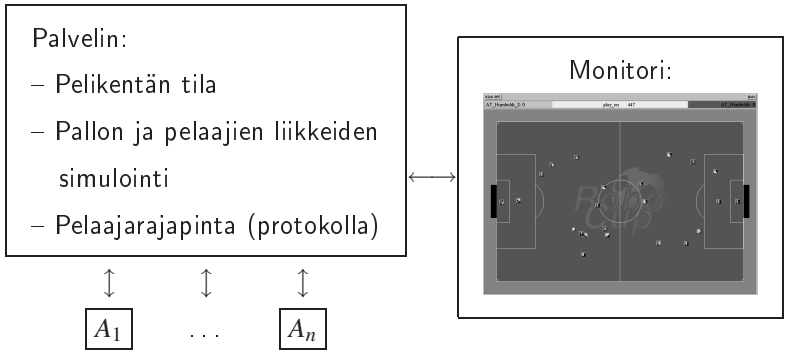
Seminaariesitelmät

- 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.

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Harjoitustyö: agenttijalkapallo

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



© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

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 hyväksyttää ensin harjoitustöiden ohjaajalla.

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Suoritusvaatimukset

- Esitietovaatimuksena sovellettu todennäköisyyslasku (Mat-2.090/091) tai vastaavat tiedot.
- Kurssi suoritetaan
  1. pitämällä seminaariesitelmä (hyväksytty/hylätty),
  2. tekemällä harjoitustyö ([kiittäen] hyväksytty/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.

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

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

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Agenttipohjaisten järjestelmien juuret

- Oliosuuntautunut 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.

© 2004 Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Agentteihin liittyviä teemoja

- Kommunikaatio ja agenttien välinen vuorovaikutus
- Agenttien välinen koordinaatio, neuvotteleminen
- 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, sovellutusohjelmat
- 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