KONTINUASJONSEKSAMEN I EMNE

TDT4136 Logikk og resonnerende systemer

Torsdag 12. august 20010, kl. 09.00 – 13.00

Oppgaven er utarbeidet av Tore Amble, og kvalitetssikret av Lester Solbakken.

Kontaktperson under eksamen: Tore Amble (telefon 73594451)

Språkform: Bokmål
Tillatte hjelpemidler: D
Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.
Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

Sensurfrist: 2.9.2010

Les oppgaveteksten nøye. Finn ut hva det spørres om i hver oppgave.

Dersom du mener at opplysninger mangler i en oppgaveformulering, gjør kort rede for de antagelser og forutsetninger som du finner nødvendig å gjøre.

OPPGAVE 1 (25 %)

I det gamle Hellas møttes en dag den rike mann Krøsus og den vise mann Solon.

Krøsus skrøt av at han var rik og sa:

(K) Enhver er rik hvis han har råd til å kjøpe alt som han har lyst på.

Da sa Solon til Krøsus:

Men da er også jeg rik, fordi

(S) Jeg har ikke lyst på noe som jeg ikke har råd til å kjøpe.

a) Bevis uformelt at Krøsus sin definisjon på å være rik impliserer at Solon er rik.

b) Formuler Krøsus sitt utsagn (K) i første ordens predikatlogikk ("KP"). Bruk predikatene

```
Afford(x,y)       x har råd til å kjøpe y

Want(x,y)         x har lyst på y

Rich(x)           x er rik
```

c) Konverter dette til klausal form ("KPCF").

d) Formuler Solon sitt utsagn (S) i første ordens predikatlogikk ("SP"). Bruk de samme predikatene som over.

e) Konverter dette til klausal form ("SPCF").

f) Bevis formelt at Solon er rik ved et resolusjonsbevis.

OPPGAVE 2 (15 %)

Problemet med Tårnet i Hanoi anses kjent. Det går ut på å flytte en stabel med skiver av ulik størrelse fra en plattform til en annen uten at en større skive tillates lagt oppå en mindre skive.

Det er tre plattformer A, B og C, og oppgaven går ut på å flytte en stabel på N skiver fra A til C. I denne oppgaven kan vi anta N=4

```
   ===
  =====
 =======
=========
---------    -------     --------
   A            B            C
```

a) Redegjør for om problemet egner seg for en lineær planlegger (STRIPS).

b) Formuler dette scenario som et planleggingsproblem med hjelp av Situasjonskalkyle (Situation Calculus).

OPPGAVE 3 (20 %)

Vi skal i denne oppgaven løse problemet med Tårnet i Hanoi som er beskrevet ovenfor.

Oppgaven skal løses ved hjelp av søking i tilstandsrom.

a) Foreslå en egnet representasjon av tilstandene i problemet over.

b) Formuler en algoritme som er i stand til å finne en løsning på dette problemet ved hjelp av uinformert søking.

c) Forklar hvordan heuristisk søking kan effektivisere søkingen.

d) Foreslå en admissibel heuristikk for dette problemet. Begrunn forslaget.

OPPGAVE 4 (20 %)

Problemet Tårnet i Saigon (TOS) er en forenkling av problemet Tårnet i Hanoi (TOH).

Som i TOH er skiver plassert på en plattform A, og skal flyttes til en plattform C. Forenklingen består i at det er tillatt å ha flere stabler på plattform B.

På et lager i Kristiansand dyrepark har de et manuelt system der en lagerassistent Julius Apeland ved hjelp av en truck flytter skiver.

Trucken kan kan gjøre følgende oppgaver:

- Løfte den øverste skiven i en stabel
- Sette skiven ned på en større skive eller på en ledig plattform

For å spare penger har man gått til anskaffelse av en intelligent maskin TRUC1 som skal monteres på trucken, og styre denne.

Vi antar at TRUC1 har et TV-kamera som sammen med et synsprogram gir TRUC1 en fullstendig oversikt over situasjonen i form av fakta.

a) Forklar kort hva som i sin alminelighet kjennetegner et Produksjons-system (Production System).

b) Forklar kort hva som kjennetegner Produksjons-systemet PROXY.

c) Lag en regelbase i PROXY som løser problemet ovenfor.

OPPGAVE 5 (20 %)

Gulvet i korridoren i Department of AI (DAI) skal fargelegges etter følgende prinsipp:

Gulvet er delt opp i felt (WA,NT,Q,SA,NSW,V) som på figuren.

Det skal bare brukes fargene Rød(R), Blå(B) og Grønn(G). To nabofelt som har felles linje må ikke ha samme farge.

```
--------------------------------------------
|      |                |                   |
|      |   NT           |   Q               |
|      |                |                   |
|      |------------------------            |
| WA   |                       |            |
|      |                       |------------|
|      |                       |    NSW     |
|      |                       |            |
|      |                       |------------|
|      |   SA                  |     V      |
|______|_______________________|____________|
```

a) Formuler i generelle termer hva som menes med et beskranknings-oppfyllings problem (constraint satisfaction problem), CSP.

b) Formuler problemet over som et CSP som benytter en beskrankningsgraf (constraint graph).

c) Diskuter meget kort følgende metode for å løse CSP'er:

Lokal søkning (Local search) for CSP.

d) Illusterer metoden med å anta et gitt sett med startverdier, f.eks.

```
WA=R
NT=G
SA=G
Q=B
NSW=G
V=R
```