

KONTINUASJONSEKSAMEN I EMNE
TDT4136 Logikk og resonnerende systemer
Torsdag 12. august 2010, 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 Krösus og den vise mann Solon.

Krösus 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 Krösus:

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 Krösus sin definisjon på å være rik impliserer at Solon er rik.
- b) Formuler Krösus 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

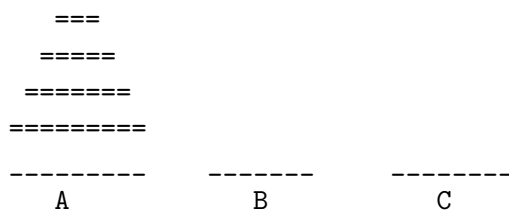
$Rich(x)$ x er rik

- 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) 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 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.

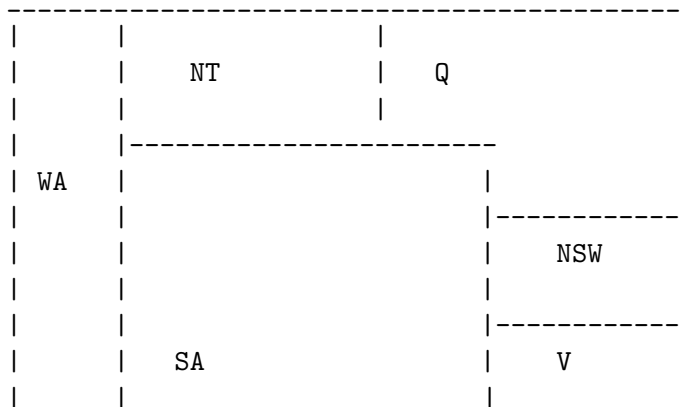
- a) Forklar kort hva som i sin alminnelighet kjennetegner et Produksjons-system (Production System).
- b) Forklar kort hva som kjennetegner Produksjons-systemet PROXY.
- c) Lag en regelbase i PROXY som løser problemet ovenfor.

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.



- Formuler i generelle termer hva som menes med et beskranknings-oppfyllings problem (constraint satisfaction problem), CSP.
- Formuler problemet over som et CSP som benytter en beskrankningsgraf (constraint graph).
- Diskuter meget kort følgende metode for å løse CSP'er:
Lokal søkning (Local search) for CSP.
- Illusterer metoden med å anta et gitt sett med startverdier, f.eks.

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