

Faglig kontakt under eksamen:
Tore Amble (94451)

BOKMÅL

KONTINUASJONSEKSAMEN I EMNE
TDT4136 Logikk og resonnerende systemer

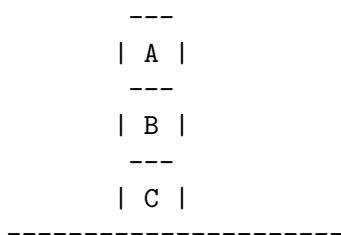
Onsdag 6. august 2008
Tid: kl. 09.00 – 13.00

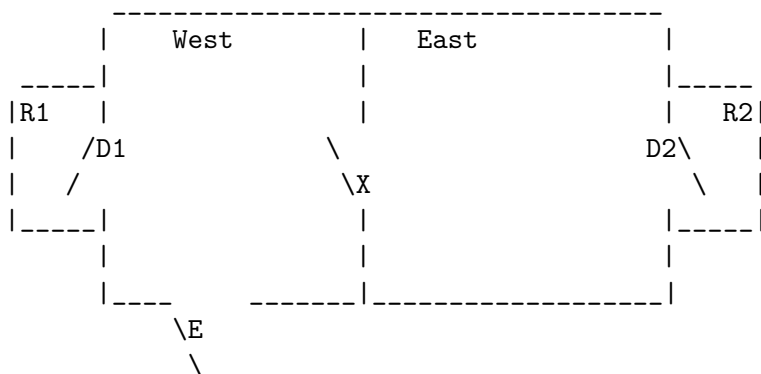
Hjelpemidler D:
Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.
Bestemt enkel kalkulator tillatt.

Sensuren ventes å falle i uke 35, 2008.

OPPGAVE 1 (20 %)

Vi har tre klosser som er stablet som på figuren





I denne oppgaven skal vi behandle problemet med å finne en vei i en korridor som et planleggingsproblem.

Marvin skal lage en plan for å ankomme fra utsiden gjennom inngangsdøren, besøke de rom han har post til og legge igjen post på disse kontorene.

Alle dørene er lukket i utgangspunktet.

I utgangspunktet er Marvin plassert ved inngangsdøren med post til R2.

Anta at Marvin kan slutte seg til om en dør er automatisk eller ikke.

Som et aksjons-repertoire har Marvin følgende:

- åpne døren (hvis nødvendig)
 - lukke døren (hvis nødvendig)
 - gå til en dør i samme rom
 - gå gjennom døren
 - legge igjen post (i rommet)
- a) Formuler problemet som et planleggingsproblem som skal bruke lineær planlegging (STRIPS).
- b) Lag et komplett sett av operator-definisjoner for Marvin. Lag selv et komplett sett av predikater for tilstandene.
- c) Diskuter problemer som kan oppstå for en lineær planlegger for å løse dette problemet.
- d) Vis hvordan en plan blir bygget opp gradvis ettersom planen utvikler seg. Komplette detaljer kreves ikke, men prinsippene må illustreres.

OPPGAVE 3 (20 %)

Betrakt to-agent spillet som er beskrevet nedenfor.

Spillets tilstand er representert med et positivt heltall (N).

Etter tur vil spillerne A og B foreta et trekk som kan bestå av

- dividere med et primtall (> 1) som går opp i tallet
- øke tallet med 1
- redusere tallet med 1

Dersom en spiller har tur, og tallet er 1, har spilleren tapt.

a) Forklar prinsippene for analyse av spilltrær ved hjelp av Minimax analyse.

b) Anta spillet starter med $N=8$, og A begynner.

Tegn et komplett spilltre ned til nivå 4 trekk ved å bruke følgende konvensjoner:

- Tegn hver tilstand som et bilde på situasjonen, for eksempel kan starttilstanden beskrives slik:

```

---
|8|
---
```

- Marker hver terminal-tilstand og skriv dets spillverdi (1 A vinner, -1 B vinner)
 - Marker løkke-tilstandene med et '?'. En løkke-tilstand er en tilstand som allerede forekommer på stien tilbake til roten, og med samme agent sin tur.
 - Marker ikke-terminalene med en 0
- c) Marker så hver node med sin opp-bakkede minimax-verdi. Forklar hvordan du behandler '?' og hvorfor.
- d) Bevis hvorvidt A har en vinner-strategi.
- e) La følgende evalueringsfunksjon H være gitt for en spill-tilstand:
- hvis $N=1$ så er $H = -100$
 - hvis N er et primtall så er $H=100$
 - hvis P er antall ulike primtall som går opp i N så er $H=P$

Forklar hva som kan være begrunnelsen for en slik evalueringsfunksjon.

- f) Forklar hva som menes med alfa-beta avskjæring av spilltrær. Hva er fordelene og ulempene sammenlignet med Minimax-analyse.
- g) Illustrer hvordan alpha-beta algoritmen vill kunne forkorte søkearbeidet, fortrinnsvis med utgangspunkt i dette spillet.

OPPGAVE 4 (20 %)

Anta at en hane befinner seg på et rutet brett med følgende fasong:

Ruter fylt med W er utilgjengelig, mens A og Z er posisjoner på brettet.

```

-----
| | | | | | | | | | | |
| | | | A | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | W|W|W|W|W|W| | | |
| | W|W| | W|W| | | | |
| | W|W| | W|W| | | _|_|_|
| | | | | | | | | | |
| | | | | Z | | | | |
| | | | _|_|_|_| | | |
| | | | | | | | | |
|_|_|_|_| | |_|_|_|

```

Hanen kan bevege seg etter følgende prinsipp:

Hanen har en hastighets-vektor som er hastigheten i X og Y retningen målt i ruter/tidsenhet.

I starten har hanen en hastighetsvektor (0,0).

Ett flytt går ut på å endre (evt. beholde) hastighetsvektoren med en av 9 muligheter, nemlig øke X-hastigheten og/eller Y-hastigheten med -1,0 eller +1. Deretter flyttes hanen ved å legge hastighetsvektoren til tidligere posisjon.

Hanen kan ikke komme utenfor brettet eller lande på en W-skravert rute.

Hanen starter i posisjon merket A med hastighet (0,0) og skal ende opp i posisjon Z og med hastighet (0,0) .

- a) Vis hvordan man kan formulere dette problemet som et heuristisk søkeproblem.
- b) Hva er betydningen og hensikten/fordelen med hver av disse begrepene
 1. Admissibel heuristikk
 2. Monoton heuristikk.
- c) Gi et eksempel på en ikke-triviell admissibel heuristikk for dette problemet.
- d) Det er mulig å finne en løsning ved hjelp av bidireksjonell søking, dvs simultan søking fra start og målnode.

Redegjør for denne metoden, hvordan den kan realiseres, og hvilke fordeler og ulemper metoden kan ha.

OPPGAVE 5 (20 %)

- a) Redegjør for prinsippene for regelbaserte systemer basert på CF-modellen.
- b) Mr. Holmes mottar en telefonoppringing fra sin nabo, Dr. Watson som forteller at han har hørt innbruddsalarm i retning fra Mr. Holms hus. Han forbereder seg seg på å skynde seg hjem, men så kommer han på at Dr. Watson er kjent som en smakløs spøkefugl som bare er 50 % pålitelig, og beslutter å ringe sin andre nabo, Mrs. Gibson som er 90 % pålitelig derom hun er edru. Videre antar vi at innbruddsalarmen er 99 % pålitelig.

Lag et miniatyr regel-basert system for Mr. Holmes's situasjon. Bruk følgende variable

`watson-calls` Watson ringer

`gibbons-call` Gibbons bekrefter at alarmen er gått

`alarm` Alarmen er gått

`gibbons-sober` Gibbons er edru

`burglary` Innbrudd er begått

Anta at både Watson og Gibson ringer, men at Gibbons muligens er full.

`CF(watson-calls) = 1.0`

`CF(gibbons-call) = 1.0`

`CF(gibbons-sober) = 0.5`

- c) Forklar i detalj hvordan CF-modellen vil beregne `CF(burglary)`