

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

**CSP402 Kecerdasan Buatan**

Masa: [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi lima muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Pertimbangkan ayat-ayat berikut :

"Semua pelajar USM tinggal di Pulau Pinang. Ali ialah seorang pelajar USM. Setiap pelajar USM lebih tua daripada pelajar sekolah menengah. Semua pelajar USM adalah manusia".

(i) Lakarkan suatu rangkaian semantik untuk mewakili ayat-ayat di atas.

(3/25)

(ii) Jenakan klausa-klausa Prolog sebagai suatu cara untuk mengimplimentasikan rangkaian semantik tersebut. Juga takrifkan beberapa petua am Prolog supaya fakta-fakta seperti "Ali tinggal di Pulau Pinang" dan "Ali ialah seorang manusia" boleh ditaabirkan.

(4/25)

(b) Pertimbangkan ayat-ayat berikut :

"Pasukan bolasepak ialah sejenis pasukan-pemain. Contohnya, Harimau Perak ialah suatu pasukan bolasepak. Setiap pemain bolasepak ialah seorang lelaki. Ali yang tingginya 5' 10" ialah penjaga gol kepada pasukan Harimau Perak."

Berikut ialah sebahagian daripada sistem kerangka yang telah dibangunkan untuk mewakili konsep (dan hubung-kait antara mereka) yang terkandung di dalam ayat-ayat di atas.

**pemain-bolasepak**

ialah : **kaum-lelaki.**

\*tinggi : 5-6.

\*jaringan-gol :

\*pasukan :

\*warna-jc :

**harimau-perak**

ahli-kpd : **pasukan-bolasepak.**

saiz-tim : 16.

pengurus : Abu Bakar.

pemain : {Ali, .....}

(Perhatian : yang bertanda \* merupakan atribut-attribut yang boleh diwarisi oleh setiap ahli kepada kelas yang dikaitkan oleh konsep yang diwakili oleh kerangka tersebut, manakala yang tidak bertanda merupakan atribut-attribut kepada konsep tersebut sebagai suatu kelas).

(i) Lengkapkan sistem kerangka di atas dengan menakrif kerangka untuk konsep penjaga gol, pasukan bolasepak, pasukan-pemain, dan individu Ali.

(4/25)

(ii) Bangunkan suatu algoritma am yang boleh mendapatkan ketinggian seseorang pemain bolasepak.

(3/25)

(iii) Andaikan harimau-perak dianggap sebagai suatu set atau kelas pemain. Nyatakan perubahan yang perlu dibuat ke atas sistem kerangka di atas dan juga kelemahan-kelemahan yang mungkin terdapat hasil perubahan tersebut.

(5/25)

(c) Pertimbangkan ayat-ayat berikut :

"Abu tinggal bersama-sama dengan ayah, datuk, dan moyang lelakinya sahaja. Setiap hari Sabtu setiap mereka yang tinggal serumah dengan Abu akan keluar untuk bersier-sier mengikut suatu cara supaya setiap ahli rumah tersebut akan tinggal di rumah jika dan hanya jika ayahnya keluar. Bagaimanapun, jika Abu atau moyang lelakinya ada di rumah, ayah Abu mesti juga ada di rumah."

(i) Bangunkan satu perwakilan logik predikat berdasarkan fakta di atas dengan tujuan untuk menentukan (jika ada) sesiapa yang keluar daripada rumah Abu pada hari Sabtu. Juga berikan rumus logik untuk mewakili soalan yang sesuai untuk tujuan ini.

(3/25)

(ii) Jelmaan rumus-rumus logik yang anda telah bangunkan di atas kepada bentuk klausa.

(3/25)

...3/-

2. (a) Diberi satu set klausa seperti berikut :

- K1. -p      -q      r
- K2. -a      -b      c
- K3. -p      -q      s
- K4. -c      -s      k
- K5.      p
- K6.      q
- K7.      b
- K8.      a
- K9.      -k

Dapatkan percanggahan melalui strategi-strategi berikut :

- (i) tatarcara peleraian unit (3/25)
- (ii) tatarcara peleraian linear (3/25)
- (iii) set sokongan yang mana set yang menjadi set sokongan adalah pilihan anda dan mestilah mengandungi lebih daripada satu unsur. (4/25)

(b) Melalui mana-mana tatarcara peleraian, dapatkan percanggahan bagi set klausa berikut :

- K1.  $M(a, f(c), f(b))$
- K2.  $P(a)$
- K3.  $M(x, x, f(x))$
- K4.  $-M(k, y, z) \quad M(y, k, z)$
- K5.  $-M(m, n, p) \quad D(m, p)$
- K6.  $-P(q) \quad -M(r, s, t) \quad -D(q, t) \quad D(q, r) \quad D(q, s)$
- K7.  $-D(a, b)$

yang mana a,b,c adalah pemalar skolem,  
x,k,y,z,m,n,p,q,r,s,t adalah pembolehubah,  
f adalah fungsi skolem, dan  
M, P, D adalah predikat.

(10/25)

(c) Pertimbangkan ayat-ayat berikut :

"Setiap bapa kepada seseorang ialah seorang lelaki. Setiap ibu kepada seseorang ialah seorang perempuan. Minah ialah ibu kepada Fatimah dan Fatimah pula ialah ibu kepada Abu."

...4/-

Tunjukkan bagaimana, berdasarkan fakta-fakta yang terdapat di dalam ayat-ayat di atas, tatacara penyelesaian boleh digunakan untuk menjenakan nama mereka yang perempuan.

(5/25)

- 3. (a) Jelaskan bagaimana setiap masalah berikut boleh dimodelkan untuk diselesaikan dengan menggunakan kaedah carian ruang stet.

(Perhatian: Anda tidak perlu menakrifkan operator-operator sepenuhnya, cukup dengan keterangan am dan satu contoh.)

- (i) Suatu robot perlu membuat tindenan k kotak yang bernombor daripada 1 hingga k mengikut susunan menaik.

(5/25)

- (ii) Membuat penjelmaan nombor integer daripada 1 hingga 40, kepada perwakilan Roman yang sepadan dengannya.

(5/25)

- (b) Pertimbangan masalah puzzle-8. Andaikan algoritma A\* mahu digunakan untuk menyelesaikan masalah ini, yang mana fungsi heuristik yang disyorkan ialah  $h(n)$  yang mengira bilangan kepingan yang tersilap tempat di dalam stet yang diwakili oleh nod n.

Contoh:

2	8	3
1	4	■
7	6	5

$$h(n) = 4$$

- (i) Tunjukkan pokok carian yang akan dibangunkan apabila Algoritma A\* di atas dilaksanakan untuk stet awal dan stet matlamat seperti berikut:

Stet awal

Stet matlamat

2	8	3
1	6	4
7	5	■

1	2	3
8	■	4
7	6	5

(6/25)

- (ii) Berapakah panjang lintasan yang optimal untuk menyelesaikan kes ini? Jelaskan jawapan anda.

(3/25)

...5/-

(iii) Jika digunakan kaedah carian dalam-dulu untuk kes ini, berapakah had kedalaman yang perlu anda pilih untuk memastikan lintasan yang paling optimal akan diperolehi untuk kes ini? Jelaskan jawapan anda.

(2/25)

(c) Terangkan dengan ringkas bagaimana tatarcara pemotongan alpha-beta menjalankan tugasnya.

(4/25)

4. (a) Terangkan dengan ringkas bagaimana sesuatu kaedah carian berhuristik boleh digunakan dalam suatu sistem penghasilan.

(5/25)

(b) Beri dua kebaikan carian dalam dulu sebagai kaedah menyelesaikan masalah. Bilakah kaedah ini sesuai untuk digunakan?

(5/25)

(c) Algoritma  $A^*$  ialah suatu algoritma ke hadapan, iaitu ia bermula daripada stet awal dan menuju kepada stet matlamat. Andaikan kita mahu menggunakan proses carian yang sama tetapi mengarah ke belakang, iaitu daripada suatu stet matlamat menuju kepada stet awal. Syorkan apa yang diwakili oleh setiap yang berikut:

$$\Gamma(n), \hat{f}(n), \hat{g}(n), \text{ dan } \hat{h}(n)$$

Syorkan suatu takrif fungsi  $\hat{h}$  untuk masalah puzzle-8, dengan menggunakan kaedah carian menghala ke belakang ini.

(7/25)

(d) Andaikan kita mahu menyelesaikan masalah dengan melaksanakan carian ke hadapan (seperti  $A^*$ ) dan carian ke belakang (seperti bahagian (c) di atas) kedua-duanya sekali. Syorkan bagaimana nod-nod disusun untuk dikembangkan dan juga bagaimana kejayaan ditentukan.

(8/25)

...oo0oo...

