

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1988/89

CSP402 - Kecerdasan Buatan

Tarikh: 2 November 1988

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang  
(3 jam)

-----  
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Bahagian A terdiri daripada satu soalan dan SOALAN INI MESTI DIJAWAB.

Bahagian B terdiri daripada empat soalan. Anda perlu menjawab MANA-MANA TIGA daripada empat soalan itu.

Soalan 1 membawa markah 40%, manakala soalan-soalan lain membawa markah 20% setiap satu.

Penting: Berhubung dengan ungkapan-ungkapan logik di dalam kertas ini, pencam yang bermula dengan huruf besar adalah simbol pembolehubah. Sekiranya terdapat ungkapan-ungkapan logik di dalam jawapan-jawapan anda, tentukan anda mengguna konvensyen ini.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. (a) Suatu sistem produksi terdiri daripada tiga komponen utama:

- (i) set peraturan
- (ii) satu atau lebih pangkalan data
- (iii) stragegi kawalan

Takrifkan setiap komponen ini dan jelaskan peranannya di dalam proses menyelesaikan masalah.

(8 markah)

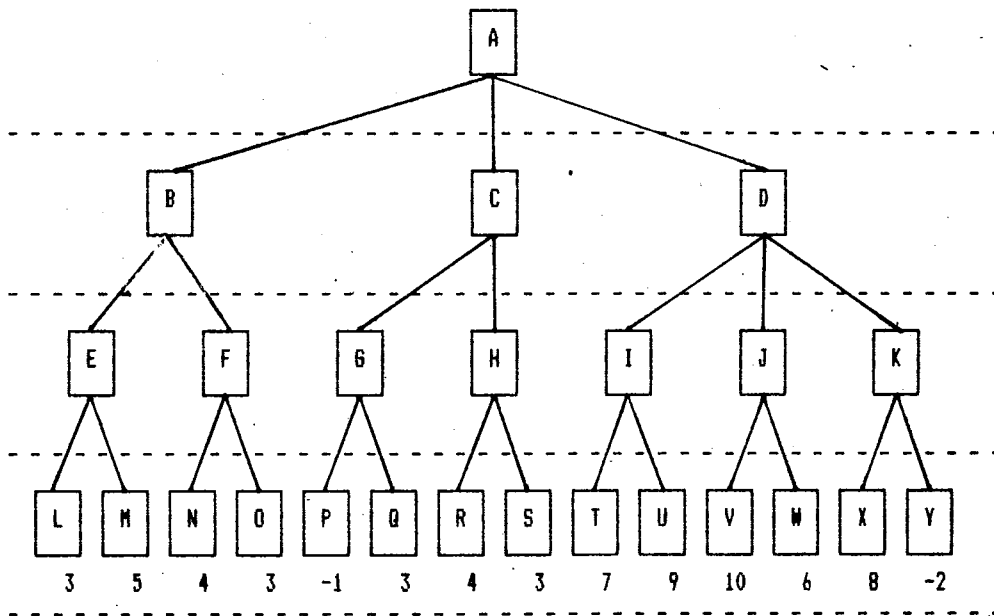
.../2

(b) Di dalam strategi-strategi pencarian yang memilih nod berdasarkan kos, apabila suatu nod baru dijanakan dan kosnya dihitung, kos ini mungkin perlu dirambatkan kepada nod-nod berkaitan yang lain. Jelaskan, bila dan bagaimanakah rambatan perlu dibuat bagi:

- (i) strategi pencarian A\*
- (ii) strategi pencarian AO\*

(8 markah)

(c) Pertimbangkan pohon permainan di bawah:



(i) Yang manakah di antara nod B, C dan D merupakan gerak terbaik jika

- (A) nod A ialah nod yang memaksimumkan
- (B) nod A ialah nod yang meminimumkan

(4 markah)

.../3

(ii) Menganggapkan bahawa nod A ialah nod yang memaksimumkan dan pencarian menggunakan tatacara alpha-beta, nod(-nod) manakah tidak perlu diperiksa. Bagi setiap nod (atau subpohon) sedemikian, jelaskan mengapa ia tidak perlu diperiksa.

(4 markah)

(d) (i) Takrifkan konsep-konsep keutuhan ("soundness") dan kesempurnaan ("completeness") dan jelaskan kepentingan konsep-konsep ini di dalam konteks sesuatu prosedur pentaabiran

(4 markah)

(ii) Leraikan dua klausa berikut:

(A)  $p(X, f(X), f(Y)) \vee \neg q(X, b) \vee r(Y, g(Y, f(X)))$

(B)  $s(A) \vee \neg t(B, a) \vee \neg p(a, f(B), A)$

(4 markah)

(e) Terangkan bagaimana TMS ("Truth Maintenance System") mewakili pengetahuan. Seterusnya, terangkan bagaimana sistem itu memulihkan keadaan konsisten apabila keadaan takkonsisten berlaku.

(8 markah)

.../4

BAHAGIAN B

2. Andaikan terdapat suatu bangunan tiga tingkat.

- Di tingkat pertama, terdapat tiga buah terminal, dua daripadanya sepatutnya ditempatkan di tingkat ketiga dan satu lagi di tingkat kedua.
- Di tingkat kedua terdapat sebuah terminal yang sepatutnya ditempatkan di tingkat pertama.
- Di tingkat ketiga terdapat sebuah terminal yang sepatutnya ditempatkan di tingkat kedua.

Terdapat seorang pekerja yang dipetugaskan untuk menggerak terminal-terminal itu supaya setiap satu ditempatkan di tingkat yang betul. Pekerja itu akan menggunakan lif dan boleh bertindak seperti berikut:

- gerakkan sebuah terminal daripada tingkat X ke tingkat Y, X dan Y tidak sama
- gerakkan dua buah terminal daripada tingkat X ke tingkat Y, X dan Y tidak sama
- menggerakkan dirinya sahaja daripada tingkat X ke tingkat Y, X dan Y tidak sama.

Pekerja dan lif mulanya berada di tingkat 1.

(a) Bagi masalah di atas

- (i) Rumuskan perwakilan keadaan masalah. Gunakan tatatanda yang padat (untuk mengurangkan penulisan) dan jelaskan erti tatatanda anda dengan menunjukkan perwakilan untuk keadaan awal dan keadaan matlamat.

(4 markah)

- (ii) Rumuskan peraturan-peraturan produksi dan tunjukkan applikasi peraturan-peraturan itu dengan melukiskan suatu lintasan penyelesaian (labelkan nod-nod dengan menggunakan tatatanda anda di atas dan labelkan lengkok-lengkok dengan nombor peraturan yang diguna).

(6 markah)

(b) Seterusnya, andaikan kos pergerakan bagi satu tingkat ialah 1, manakala kos ialah 1.5 jika lebih daripada satu tingkat. Dengan ini, matlamat kita sekarang bukan sahaja untuk mencari sebarang lintasan penyelesaian, tetapi lintasan penyelesaian dengan kos minimum (lintasan terbaik).

(i) Utarakan suatu fungsi penilaian statik untuk menganggarkan kos menyelesaikan masalah bagi sesuatu keadaan (berikan contoh-contoh penilaian fungsi ini). Juga, terangkan rasional di sebalik perumusan fungsi anda.

(4 markah)

(ii) Dengan adanya suatu fungsi penilaian statik seperti di atas, terangkan dengan ringkas bagaimana ia dapat diguna untuk membentuk suatu strategi pencarian yang boleh mengenalpastikan lintasan terbaik.

(6 markah)

3. Andaikan yang berikut:

- jika anda lapar dan ingin kenyang, anda harus makan
- anda boleh makan jika anda berada di kantin dan anda ada wang
- jika anda tidak ada wang dan inginkan wang, anda boleh mengeluarkan wang daripada JUWARA, pinjam daripada kawan atau ambil wang di rumah
- jika hendak mengambil wang daripada JUWARA, anda harus ada kad JUWARA dan JUWARA boleh diguna
- jika ingin pinjam daripada kawan, dia mesti ada wang
- jika ingin mengambil wang di rumah, anda mesti berada di rumah dan terdapat wang di rumah
- jika ingin berada di sesuatu tempat lain, anda boleh bergerak ke tempat itu.

Jawab soalan-soalan berikut:

.../6

- (a) Untuk menggunakan kaedah analisa cara-matlamat ("means-ends analysis"), kita harus kenalpastikan suatu sifir perbezaan. Dengan merujuk kepada andaian-andaian di atas (dan apa sahaja andaian tambahan menasabah yang anda ingin buat) bentukkan sifir perbezaan yang berkenaan .

(4 markah)

- (b) Seperkara lagi yang harus dikenalpastikan ialah pra- dan post-syarat setiap operator yang boleh menukar keadaan. Di dalam konteks andaian-andaian di atas, senaraikan setiap operator bersama dengan pra- dan post-syaratnya.

(4 markah)

- (c) Kaedah analisa cara-matlamat dikata memecahkan masalah kepada submasalah-submasalah sehingga setiap satu submasalah boleh diselesaikan terus oleh sesuatu operator. Terangkan proses ini dengan merujuk kepada andaian-andaian di atas dan menganggapkan bahawa masalah adalah seperti berikut:

Keadaan awal:

{lapar, berada di perpustakaan, tidak ada wang, tidak ada kad JUWARA, ada kawan, kawan tidak ada wang, wang ada di rumah}

Keadaan matlamat:

kenyang

(5 markah)

- (d) Kaedah analisa cara-matlamat melibatkan pencarian juga. Sekiranya sekarang kita andaikan bahawa setiap operator mempunyai kos, gariskan suatu strategi pencarian yang dapat mencari lintasan terbaik.

[Petunjuk: fikirkan apa yang dibuat di dalam algoritma A\*]

(7 markah)

.../7

4. (a) Pertimbangkan pernyataan-pernyataan berikut:

Ahli-ahli kelab Kutu Glugor terdiri daripada Zaki, Mariam, Ahmad dan Lela. Zaki dan Mariam adalah pasangan suami isteri. Ahmad ialah abang Lela. Jika seseorang yang telah berkahwin adalah ahli kelab, maka suami/isterinya juga adalah ahli kelab. Mesyuarat terakhir kelab telah diadakan di rumah Zaki.

- (i) Tunjukkan bagaimana logik predikat boleh mewakili pengetahuan di atas.
- (ii) Daripada perwakilan logik itu, bolehkah anda taabirkan bahawa mesyuarat terakhir kelab telah diadakan di rumah Mariam? Jika boleh, tunjukkan pentaabiran itu. Jika tidak, apakah pernyataan yang perlu ditambah supaya pentaabiran itu boleh dibuat?

(6 markah)

(b) Kontras dan bandingkan perwakilan pengetahuan menggunakan

- (i) logik predikat
- (ii) jala/rangkaian semantik

(8 markah)

(c) Takrifkan sebutan "logik takmonotonik". Seterusnya, perikan suatu tambahan kepada logik predikat yang menghasilkan sistem logik takmonotonik. Jelaskan kelemahan(-kelemahan) logik predikat yang telah mendorong tambahan berkenaan.

(6 markah)

5. (a) Pertimbangkan taakulan-taakulan berikut:

- jika gagak ialah sejenis burung dan semua burung boleh terbang, maka gagak boleh terbang

.../8

- jika pelajar sains komputer adalah seorang pelajar dan semua pelajar ada tarikh kemasukan (ke dalam universiti), maka pelajar sains komputer juga ada tarikh kemasukan
- jika bateri adalah sebahagian daripada enjin, enjin adalah sebahagian daripada kereta dan KS168 adalah sebuah kereta, maka KS168 ada bateri
- jika sesuatu organisasi ada alamat, maka alamat sesuatu jabatan di dalamnya adalah sama
- jika Kepten Jebat berada di atas K.D. Hang Tuah dan K.D. Hang Tuah berlabuh di pelabuhan Melaka, maka Kepten Jebat berada di pelabuhan Melaka.

Bagi setiap taakulan di atas, tunjukkan bagaimana fakta-fakta diwakili di dalam bentuk kerangka dan seterusnya jelaskan bagaimana kesimpulan berkenaan ditaabirkan.

(13 markah)

(b) Pertimbangkan taakulan-taakulan berikut:

Taakulan 1:

Institusi-institusi akademik terdapat di merata dunia

Universiti-universiti adalah institusi akademik  
Maka, universiti-universiti terdapat di merata dunia

Taakulan 2:

Universiti-universiti terdapat di merata dunia  
Universiti Sains Malaysia adalah sebuah universiti  
Maka, Universiti Sains Malaysia terdapat di merata dunia.

Adalah jelas bahawa, walau pun bentuk pentaabiran adalah sama, kesimpulan daripada taakulan 1 benar manakala kesimpulan daripada taakulan 2 tidak dapat diterima.

- (i) Tunjukkan perwakilan kerangka, bagi fakta-fakta berkenaan, yang membawa kepada pentaabiran kesimpulan-kesimpulan di atas.

.../9



(ii) Apakah salahnya dengan taakulan 2 dan apakah yang perlu dibuat, dari segi kaedah pentaabiran dan/atau dari segi perwakilan fakta-fakta, untuk mengelak dari berlakunya pentaabiran itu?

(7 markah)

...oo0oo...

