

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

CPP302/CSE401 - Kecerdasan Buatan

Masa: [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** soalan di dalam **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
  - Jawab **SEMUA** soalan.
  - **Anda perlu kembalikan kertas soalan ini.**
  - Jika anda memilih untuk menjawab dalam Bahasa Inggeris, sekurang-kurangnya satu soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.
-

1. Nyatakan sama ada kenyataan-kenyataan berikut benar atau palsu:  
(Perhatian: Pemarkahan negatif digunakan untuk soalan ini, iaitu -1 untuk setiap jawapan yang salah)

	BENAR	PALSU
(a) Dalam kalkulus usulan, kita boleh mencapai satu komponen sesuatu usulan.	_____	_____
(b) Satu ungkapan X mengikut secara logik dari satu set ungkapan kalkulus predikat S jika setiap tafsiran yang memenuhi kehendak S juga memenuhi kehendak X.	_____	_____
(c) Dua kenyataan logikal berikut adalah setara: $\neg \exists X p(X) = \forall X p(X)$ .	_____	_____
(d) Peleraian perduaan digunakan kepada dua klausa apabila kedua-duanya mengandungi harafiah yang sama.	_____	_____
(e) Kita boleh mencantumkan kod bertatacara kepada bingkai (kerangka).	_____	_____
(f) Sistem berasaskan bingkai menggunakan teori penyekutuan untuk perwakilan.	_____	_____
(g) Dalam perwakilan ruang keadaan untuk sesuatu masalah, nod-nod sesuatu graf ialah keadaan-keadaan untuk penyelesaian yang mungkin.	_____	_____
(h) Jika dua keadaan mempunyai penilaian heuristik, adalah lebih baik untuk menguji keadaan yang paling jauh dari nod akar.	_____	_____
(i) Gelintaran terpacu data melibatkan penjanaan submatlamat-submatlamat untuk beralih dari data ke matlamat.	_____	_____
(j) Satu heuristik yang baik boleh menghapus seluruh gelintaran.	_____	_____
(k) Dalam penghuraian ayat, pematahbalikan boleh digunakan untuk pemilihan peraturan.	_____	_____
(l) Dalam pemprosesan bahasa tabi'i, analisis niat sesuatu dialog dikenali sebagai prosodi.	_____	_____
(m) Dalam satu sistem pakar terpacu matlamat, sistem pakar berkenaan akan memadankan premis sesuatu peraturan dengan matlamat; memilih peraturan tersebut dan meletakkan kesimpulannya di dalam ingatan kerja.	_____	_____

	BENAR	PALSU
(n) Teori Dempster-Shafer membuat kesimpulan yang mudah yang membezakan 'keyakinan kepada' dari 'keyakinan terhadap' untuk satu hipotesis tertentu.	_____	_____
(o) Sistem penghujahan berasaskan kes tidak berupaya untuk memberikan penjelasan yang baik untuk penyelesaian yang disyorkan olehnya.	_____	_____
(p) Kes-kes boleh diperwakilkan sebagai peraturan keadaan-tindakan.	_____	_____
(q) Ralat-ralat yang dihasilkan oleh satu rangkaian neural tak bersandar kepada pemberat-pemberat penyambung.	_____	_____
(r) Jika lereng sesuatu fungsi sigmoid menghampiri ketakterhinggaan, fungsi berkenaan menjadi satu fungsi ambang.	_____	_____
(s) Cara terbaik untuk memperwakilkan ciri-ciri diskret (katakan warna dengan nilai merah, kuning dan biru) ialah dengan menggunakan skema perwakilan teragih.	_____	_____
(t) Dalam peta Kohonen, unit yang menang akan mempunyai vektor pemberat yang terhampir dengan vektor input.	_____	_____

(20 markah)

2. Berikan jawapan ringkas (5 - 8 baris) untuk setiap soalan berikut:

- (a) Mekanisma penyelesaian masalah logikal bergantung kepada algoritma penyatuan. Apa yang anda faham mengenai algoritma penyatuan dan bagaimana ia berfungsi? Berikan satu contoh penyatuan.
- (b) Berikan kebaikan strategi gelintaran lebar-dahulu dan kedalaman-dahulu, dan di dalam keadaan apakah setiap strategi ini digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimum?
- (c) Di dalam satu sistem pakar, apakah tujuan subsistem penjelasan dan apakah bentuk penjelasan yang diberikan olehnya?
- (d) Berikan 5 heuristik keutamaan yang biasa digunakan di dalam sistem penghujahan berasaskan kes untuk tolong menyusun storan dan dapatan semula kes?
- (e) Apakah ciri-ciri yang membezakan rangkaian neural dari sistem maklumat tradisi?
- (f) Secara ringkas terangkan komponen satu rangkaian neural yang generik dan bagaimana ia berkait dengan satu rangkaian neural biologik.
- (g) Namakan dua jenis algoritma penghuraian dan apakah kelakuan operasinya?
- (h) Terangkan tahap-tahap di dalam penganalisisan bahasa. Berikan satu contoh, jika boleh.

(20 markah)

3. (a) Cuba satukan pasangan ungkapan berikut. Tunjukkan penyatuan mereka yang paling umum atau terangkan mengapa ia tidak boleh disatukan.

- (i)  $p(X, Y)$  dan  $p(a, Z)$
- (ii)  $p(X, X)$  dan  $p(a, b)$
- (iii)  $\text{ancestor}(X, \text{father}(X))$  dan  $\text{ancestor}(\text{david}, \text{george})$
- (iv)  $q(X)$  and  $\neg q(a)$

(4 markah)

(b) Diberikan klausa berikut, gunakan penghuraian untuk membuktikan sama ada *Marcus hates Caesar*, iaitu  $\text{hate}(\text{marcus}, \text{caesar})$ .

- (i)  $\text{man}(\text{marcus})$
- (ii)  $\text{pompeian}(\text{marcus})$
- (iii)  $\neg \text{pompeian}(A) \vee \text{roman}(A)$
- (iv)  $\text{ruler}(\text{caesar})$
- (v)  $\neg \text{persecute}(E, F) \vee \text{hate}(F, E)$
- (vi)  $\neg \text{hate}(G, H) \vee \text{persecute}(H, G)$
- (vii)  $\neg \text{roman}(B) \vee \text{loyalto}(B, \text{caesar}) \vee \text{hate}(B, \text{caesar})$
- (viii)  $\neg \text{man}(C) \vee \neg \text{ruler}(D) \vee \neg \text{tryassassinate}(C, D) \vee \text{loyalto}(C, D)$
- (ix)  $\text{tryassassinate}(\text{marcus}, \text{caesar})$

(5 markah)

(c) Berikut diberikan fakta-fakta prolog yang menerangkan konsep burung-burung dan binatang-binatang. Gunakan fakta-fakta ini untuk melukis satu rangkaian semantik yang menerangkan burung-burung dan binatang-binatang lain.

Ada dua jenis fakta, hujahnya mengandungi maklumat berikut:

- Fakta yang memperwakilkan perhubungan berhierarki (pewarisan).  
 $\text{isa}(\text{Jenis}, \text{Ibubapa})$ .
- Fakta yang memperwakilkan hubungan sifat.  
 $\text{has\_prop}(\text{Objek}, \text{Sifat}, \text{Nilai})$ .

$\text{isa}(\text{canary}, \text{bird})$ .	$\text{has\_prop}(\text{canary}, \text{color}, \text{yellow})$ .
$\text{isa}(\text{ostrich}, \text{bird})$ .	$\text{has\_prop}(\text{penguin}, \text{color}, \text{brown})$ .
$\text{isa}(\text{robin}, \text{bird})$ .	$\text{has\_prop}(\text{bird}, \text{travel}, \text{fly})$ .
$\text{isa}(\text{penguin}, \text{bird})$ .	$\text{has\_prop}(\text{fish}, \text{travel}, \text{swim})$ .
$\text{isa}(\text{opus}, \text{bird})$ .	$\text{has\_prop}(\text{penguin}, \text{travel}, \text{walk})$ .
$\text{isa}(\text{bird}, \text{animal})$ .	$\text{has\_prop}(\text{ostrich}, \text{travel}, \text{walk})$ .
$\text{isa}(\text{fish}, \text{animal})$ .	$\text{has\_prop}(\text{robin}, \text{sound}, \text{sing})$ .
$\text{isa}(\text{tweety}, \text{canary})$ .	$\text{has\_prop}(\text{canary}, \text{sound}, \text{sing})$ .
$\text{has\_prop}(\text{tweety}, \text{color}, \text{white})$ .	$\text{has\_prop}(\text{bird}, \text{cover}, \text{feathers})$ .
$\text{has\_prop}(\text{robin}, \text{color}, \text{red})$ .	$\text{has\_prop}(\text{animal}, \text{cover}, \text{skin})$ .

(6 markah)

4. (a) Gunakan teori Dempster-Shafer untuk menyelesaikan masalah diagnosis perubatan berikut. Andaikan  $H$  memperwakilkan domain tumpuan yang mengandungi empat hipotesis:
- The patient has cold (C).
  - The patient has flu (F).
  - The patient has allergy (A)
  - The patient has pneumonia (P)

Andaikan kita menerima bukti yang pertama: *The Patient has fever*, yang bermakna kepercayaan

$$M1\{ F, C, P \} \text{ dengan tahap sokongan } (0.6)$$

Berikut kita menerima bukti kedua: *The patient has a runny nose*, yang bermakna kepercayaan

$$M2\{ A, F, C \} \text{ dengan tahap sokongan } (0.8)$$

#### Tugas 1

Gunakan peraturan Dempster-Shafer untuk mengira gabungan  $M1$  dan  $M2$  yang ditakrifkan sebagai kepercayaan  $M3$ .

#### Tugas 2

Andaikan kita mempunyai bukti lain: *The patient has allergy*, yang bermakna kepercayaan

$$M4\{ A \} \text{ dengan tahap sokongan } (0.9)$$

Cantumkan kepercayaan  $M3$  dan  $M4$  untuk mendapatkan kepercayaan tercantum yang terakhir  $M5$ .

(8 markah)

- (b) Diberikan peraturan-peraturan berikut di dalam satu sistem pakar perantai ke belakang. Gunakan algebra faktor ketentuan Stanford untuk menentukan  $E$  dan keyakinannya.

#### Peraturan

$$A \wedge B \Rightarrow C \text{ (0.9)}$$

$$C \vee D \Rightarrow E \text{ (0.75)}$$

$$F \Rightarrow A \text{ (0.6)}$$

$$G \Rightarrow \text{ (0.8)}$$

#### Fakta yang disimpulkan (dengan keyakinan)

$$F(0.9)$$

$$B(-0.8)$$

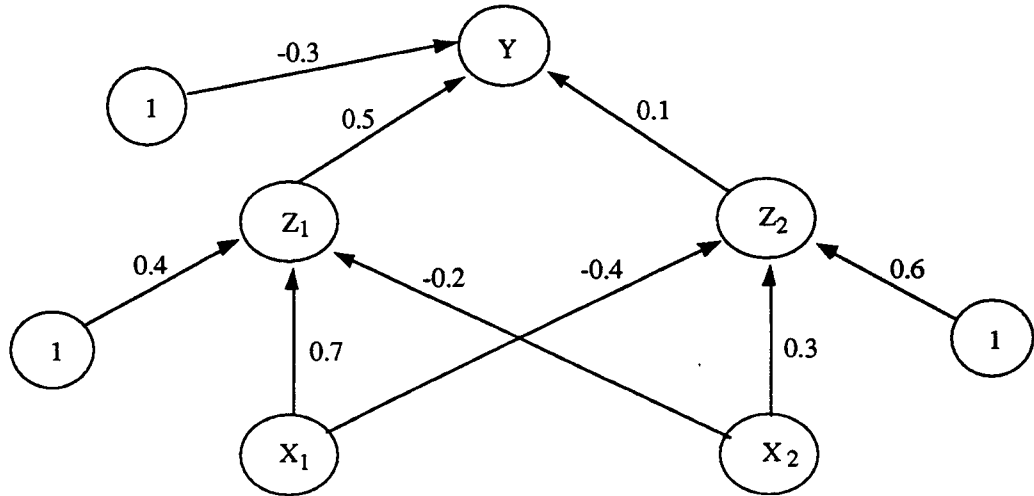
$$G(0.7)$$

Gunakan peraturan-peraturan berikut untuk menggabungkan premis-premis

$$CF(P1 \text{ OR } P2) = \text{MIN} [CF(P1), CF(P2)]$$

$$CF(P1 \text{ AND } P2) = \text{MAX} [CF(P1), CF(P2)]$$

5. (a) Menggunakan rangkaian rambatan balik berikut, tentukan pemberat baru apabila corak input (0, 1) dimasukkan sebagai input dan corak sasaran ialah (0.8). Guna (a) Fungsi pengaktifan sigmoid perdua; (b) kadar pembelajaran = 0.25; dan parameter lereng untuk fungsi pengaktif ialah 3.0.

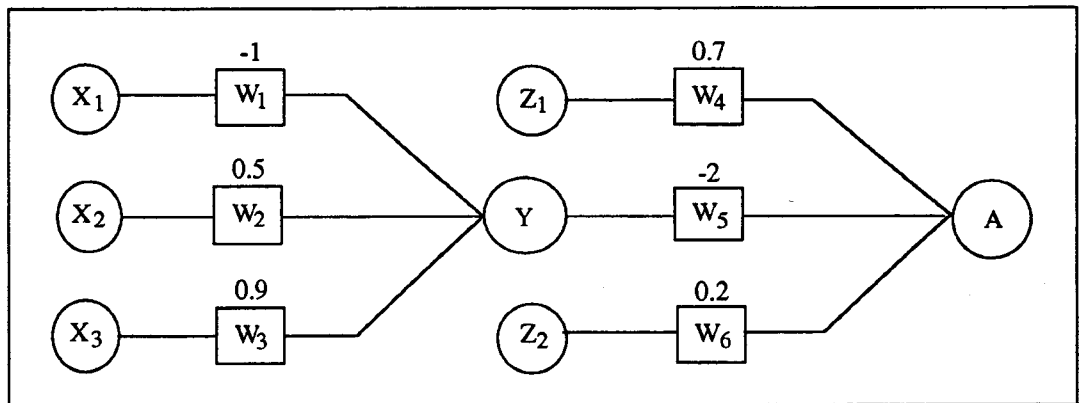


(10 markah)

- (b) Tunjukkan surihan operasi unit-unit yang biasa di dalam satu rangkaian neural. Hitungkan jumlah paras pengaktifan untuk unit A. Struktur rangkaian berkenaan ditunjukkan di bawah. Guna fungsi pengaktifan sigmoid dwikutub untuk semua unit.

Nilai-nilai input (iaitu paras pengaktifan) untuk unit input ialah:

$$X_1 = 0.6 \quad X_2 = -1.0 \quad X_3 = 0.8 \quad Z_1 = -0.4 \quad Z_2 = 0.7$$



(5 markah)

6. (a) Petakan tatabahasa berikut kepada rangkaian-rangkaian peralihan:

sentence	->	noun_phrase verb_phrase
sentence	->	noun_phrase verb_phrase prep_phrase
noun_phrase	->	noun
noun_phrase	->	article noun
verb_phrase	->	verb
verb_phrase	->	verb noun_phrase
prep_phrase	->	preposition noun_phrase
preposition -> with		preposition -> on
preposition -> to		
article -> a		article -> the
noun -> lady		noun -> cat
noun -> ribbon		noun -> dog
verb -> likes		verb -> bites

Gunakan rangkaian-rangkaian peralihan di atas untuk menghurai ayat berikut:

*The lady likes the cat with a ribbon.*

(7 markah)

- (b) Berikut diberikan beberapa peraturan untuk memberikan penasihat mengenai pelaburan (investment). Lukis graf AND/OR untuk peraturan-peraturan dan gunakannya untuk mencadangkan pelaburan yang baik untuk seorang individu, iaitu, matlamat ialah ungkapan predikat investment (X). Data untuk kes ini ialah:

- The individual has two dependents.
- \$20,000/- in savings
- Steady income of \$30,000/-.

Peraturan:

- (1) saving\_account(inadequate) -> investment(savings)
- (2) saving\_account(adequate) AND income(adequate)-> investment(stocks)
- (3) saving\_account(adequate) AND income(inadequate)-> investment(combination)
- (4) amount\_saved(X) AND dependents(Y) AND greater(X, minsavings(Y)) > saving\_account(adequate)
- (5) amount\_saved(X) AND dependents(Y) AND NOT greater(X, minsavings(Y)) > saving\_account(inadequate)
- (6) earning(X, steady) AND dependents(Y) AND greater(X, minincome(Y)) -> income(adequate)
- (7) earning(X, steady) AND dependents(Y) AND NOT greater(X, minincome(Y)) -> income(inadequate)
- (8) earning(X, unsteady) -> income(inadequate)  
 $\text{minincome}(X) = 15,000 + (5000 * X)$   
 $\text{minsavings}(X) = 6000 * X$

(8 markah)