
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

CPT314 - Teori Automata & Bahasa Formal

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** soalan di dalam **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab **SEMUA** soalan.
- Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.

1. Jawab kedua-dua 1(a) dan 1(b) di bawah ini.

(a) Diberikan $V_1 = \{a, b, c, d\}$, $V_2 = \{a, d, e, f\}$, $V_3 = \{0, 1\}$ dan $V_4 = \{b, d, e, g\}$. Selesaikan ungkapan-ungkapan berikut berasaskan set-set yang diberi:

(i) $V_1 \cap V_3$

(ii) $2^{V_1} \cap 2^{V_2}$

(iii) $2^{V_1 \cap V_2}$

(iv) $|V_1 \cup V_4|$

(v) $|\{\{V_3, \{V_3\}\}|$

(50/100)

(b) Katakan $\Sigma = \{0, 1\}$. Berikan ungkapan nalar untuk menjanakan bahasa yang berikut:

(i) $P = \{w \mid w \text{ mempunyai betul-betul satu } 1\}$

(ii) $Q = \{w \mid w \text{ mempunyai sekurang-kurangnya satu } 1\}$

(iii) $R = \{w \mid w \text{ ialah rentetan yang panjangnya genap}\}$

(iv) $S = \{w \mid w \text{ bermula dan berakhir dengan simbol yang sama}\}$

(v) $T = \{w \mid \text{panjang } w \text{ tidak lebih daripada } 5\}$

(50/100)

2. Katakan L ialah bahasa yang terdiri daripada semua kata ke atas simbol 0 dan 1 yang mempunyai '0' di tempat ketiga sebelum penghujung.

(a) Berikan **dua** contoh rentetan yang merupakan ahli bahasa L dan dua contoh rentetan yang bukan merupakan ahli bahasa L tersebut.

(10/100)

(b) Lukiskan automata keadaan terhingga tak berketentuan N yang dapat menerima rentetan yang merupakan ahli bahasa L .

(20/100)

- (c) Tukar NFA N ke DFA M .
(30/100)
- (d) Berikan definisi formal DFA M dan lakarkan gambar rajah keadaan bagi M .
(20/100)
- (e) Cuba minimumkan DFA M menjadi DFA M' yang lebih kecil daripada M (jika ada). Apakah yang boleh dikatakan tentang M dan M' ?
(20/100)

3. Pertimbangkan nahu $G = (\{S,A,B\}, \{a, b, c\}, P, S)$, dengan P diberikan oleh

$$S \rightarrow aABb$$

$$A \rightarrow bAb \mid c$$

$$B \rightarrow aB \mid b$$

- (a) Berikan terbitan terkiri dan terbitan terkanan bagi rentetan $abcbabb$ berasaskan nahu G .
(10/100)
- (b) Berikan dua contoh rentetan yang bukan merupakan ahli kepada G .
(10/100)
- (c) Apakah rentetan yang paling pendek dalam G ? Berikan panjangnya.
(10/100)
- (d) Berikan PDA M yang setara dan lakarkan gambar rajah peralihan keadaan bagi M .
(50/100)
- (e) Simulasikan M bagi rentetan $abcbabb$.
(20/100)

4. Katakan $\Sigma = \{0, \dots, 9, +, -, *, /, ^,), (\}$. Bahasa yang terdiri daripada semua rentetan ke atas abjad Σ merupakan ungkapan aritmetik yang betul dari segi sintaksis ke atas integer yang melibatkan pengoperasi aritmetik yang berikut.

Pengoperasi	Paras Keutamaan	Kesekutuan	
-	3		Penafian
^	2	Kanan	Pengeksponenan
*	1	Kiri	Pendaraban
/	1	Kiri	Pembahagian
+	0	Kiri	Penambahan
-	0	Kiri	Penolakan

Dalam jadual di atas, paras keutamaan pengoperasian disenaraikan paras keutamaan yang paling tinggi (3) kepada paras keutamaan yang paling bawah (0). Pengoperasi p dikatakan mempunyai paras keutamaan yang lebih tinggi daripada pengoperasi q jikalau ungkapan adalah berbentuk berikut:

$expr1 \ p \ expr2 \ q \ expr3$ ditafsirkan hanya sebagai $(expr1 \ p \ expr2) \ q \ expr3$.

Dalam ungkapan aritmetik, tanda kurungan (seimbang) digunakan untuk mengubah suai tertib paras keutamaan dan kekalisan sekutuan pengoperasi.

Dalam ungkapan aritmetik, melainkan 0 (sifar), integer tidak boleh bermula dengan sifar. Misalnya, 002 bukan integer.

Contoh-contoh ungkapan aritmetik yang mempunyai bentuk yang betul:

$$69*2+5^2$$

$$2*5+4/(4+5)$$

$$-(346-3)*-2$$

$$-0+10+687^{(2+1)}/5+7$$

Contoh-contoh ungkapan aritmetik yang mempunyai bentuk yang salah:

$$45**23 + 2$$

$$234+((45*67)+2)$$

$$00234+34^{(2+1)}$$

$$823++/4$$

- (a) Masukkan tanda kurungan pada ungkapan yang berikut supaya paras keutamaan pengoperasi menjadi jelas.

Contohnya: $2*4+22+452+ -1 \rightarrow ((2*4)+22)+452)+(-1)$

(i) $20+—20+68^2/23-23 \rightarrow$

(ii) $2+-2*3^3^4*8+2^4^3+2*5 \rightarrow$

(20/100)

- (b) Dapatkan nahu G yang boleh menjanakan semua ungkapan aritmetik yang digambarkan di atas.

(40/100)

- (c) Tukarkan nahu G kepada PDA M yang boleh menerima semua ungkapan aritmetik yang mempunyai bentuk yang betul.

(40/100)

5. Katakan $L = \{0^{2^n} \mid n \geq 0\}$.

- (a) Janakan mesin Turing T untuk bahasa L .

(50/100)

- (b) Lakarkan gambar rajah keadaan bagi T .

(30/100)

- (c) Tunjukkan ID mesin Turing T jika input pita mengandungi rentetan "0".

(20/100)