

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  $\Sigma$  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:

$$\begin{array}{ll} 69*2+5^2 & 2*5+4/(4+5) \\ -(346-3)*-2 & -0+10+687^(2+1)/5+7 \end{array}$$

Contoh-contoh ungkapan aritmetik yang mempunyai bentuk yang salah:

$$\begin{array}{ll} 45**23 + 2 & 234+((45*67)+2) \\ 00234+34^(2+1) & 823++/4 \end{array}$$

- (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)