UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

CSA402 - Teori Automata dan Bahasa Formal

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

---

1. (a) Diberikan:

P = { a^n : 2 < n < 16 dan n adalah nombor perdana }
Q = { www : w [{ a, b } * }
R = (a, b }* - { a^nb^n : n ≥ 0 }
S = { w [{ a, b, c }* : w mengandungi bilangan simbol 'a', 'b',dan 'c' yang sama.}

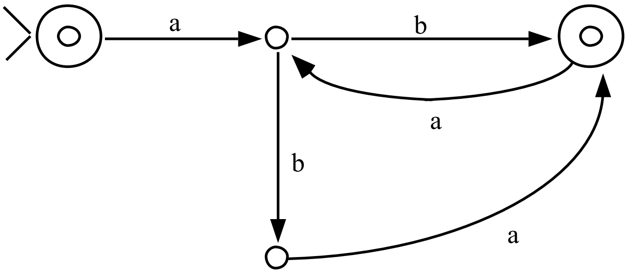
(i) Untuk setiap bahasa di atas, berikan satu contoh rentetan yang merupakan ahli kepada bahasa tersebut dan satu contoh rentetan yang bukan merupakan ahli kepada bahasa tersebut.

[20/100]

(ii) Tentukan sama ada P, Q, R dan S merupakan set terhingga. Bagi set terhingga, tentukan kekardinalannya.

[20/100]

(b) Yang manakah antara rentetan berikut diterima oleh automata terhingga tak berketentuan yang ditunjukkan di bawah?



(i) e
(ii) ab
(iii) abab
(iv) aba
(v) abaa

[20/100]

(c) Diberikan B = {a, b} dan C = {d [B* : panjang (d) = 8}

(i) Dapatkan | C |.

(ii) Dapatkan | F | dengan F = {d [C : d bermula dengan **ba** dan berakhir dengan **ab**}.

(iii) Dapatkan | G | dengan G = {d [F : d bermula dengan **ba** tetapi tidak berakhir dengan **ab**}.

(iv) Dapatkan | H | dengan H = {d [F : d bermula dengan **ba** atau berakhir dengan **ab**}.

[40/100]

2. Diberikan M = (K, ℜ, Ω, S, F) merupakan suatu automata keadaan terhingga (FSA) dengan

   K = {A, B, C, D}
   ℜ = {a,b}
   S = A
   F = {B}

   dan Ω adalah merupakan suatu hubungan (K X ℜ) X K seperti yang diberikan oleh jadual berikut :

q	☐	Ω(q, ☐)
A	a	B
A	b	C
B	b	A
B	a	D
D	a	C
D	b	C
C	a	C

   (a) Lakarkan gambar rajah keadaan (state diagram) bagi M.

   [20/100]

   (b) Tunjukkan abababa [L(M) berasaskan hubungan $|-_M$.

   [20/100]

   (c) Jelaskan sama ada M merupakan suatu FSA yang tak berketentuan (nondeterministic). Jika ya, berikan suatu FSA berketentuan (deterministic) yang setara dengan M.

   [60/100]

3. Pertimbangkan nahu G = (V, ℜ, R, S) dengan V, ℜ dan R ditakrifkan seperti berikut:

   V = {a, b, S, A},
   ℜ = {a,b},
   R = {S ∅ aAa,
   S ∅ bAb,
   S ∅ e,
   A ∅ SS}.

   (a) Senaraikan semua unsur L(G) yang boleh dijanakan melalui panjang terbitan yang tidak melebihi empat langkah.

   [15/100]

(b) Tunjukkan bahawa baabbb [L(G) dengan menggunakan pohon terbitan. Seterusnya berikan terbitan terkiri (leftmost derivation) dan terbitan terkanan (rightmost derivation) bagi baabbb.

[25/100]

(c) Apakah bahasa L(G)? Jelaskan jawapan anda berasaskan kepada sifat-sifat unsurnya.

[15/100]

(d) Janakan suatu automata tolak ke bawah (pushdown automata) M supaya L(M) = L(G). Seterusnya, tunjukkan bahawa baabbb [L(M) berasaskan hubungan $\vdash_M$.

[45/100]

4. Lukiskan pohon terbitan bagi rentetan "big Jim ate green cheese" berasaskan nahu G berikut:

G = (*W, ℜ, R, S)* dengan
W = {*S, A, N, V, P*} ≈ ℜ
= {Jim, big, green, cheese, ate}
R = { *P ∅N,*
P ∅AP,
S ∅PVP,
*A ∅*big,
*A ∅*green,
*N ∅*cheese,
*N ∅*Jim,
*V ∅*ate}

[Nota : Di sini *G* merupakan nahu bagi sebahagian daripada bahasa Inggeris; *S* mewakili *ayat*, *A* mewakili *adjektif*, *N* mewakili *kata nama, V* mewakili *kata kerja,* dan *P* mewakili *frasa*. Berikut ialah beberapa rentetan dalam *L(G):*

Jim ate cheese
big Jim ate green cheese
big cheese ate Jim

Malangnya, berikut juga merupakan beberapa rentetan dalam *L(G):*

big cheese ate green green big green big cheese
green Jim ate green big Jim]

(a) Tukar nahu bebas konteks *G* (di atas) ke satu nahu bebas konteks yang setara dalam bentuk normal *Chomsky.*

[40/100]

(b) Gunakan algoritma pemprograman dinamik untuk menentukan sama ada rentetan "green Jim ate green big Jim" adalah dalam $L(G)$.

[60/100]

- oooOooo -