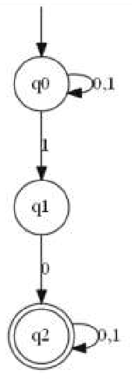
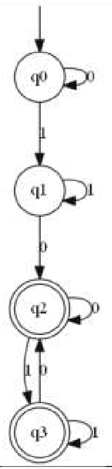
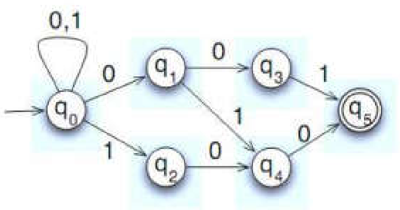
QUIZ Teori Bahasa dan Otomata
Semester Ganjil 2012/2013
Jurusan Informatika
UII

1. Diketahui, definisi bahasa sebagai berikut.
   $\Sigma = \{0,1\}$
   $L = \{x10y \mid x, y \in \Sigma^*\}$
   Buatlah DFA yang menerima bahasa L!
   - $L = \{x10y \mid x, y \in \Sigma^*\}$ adalah bahasa yang menerima seluruh string biner yang memiliki substring 10.
   - Membuat DFA bisa dimulai dengan membuat NFA-nya terlebih dahulu kemudian dikonversi menjadi DFA.

NFA	DFA
	

2. Diketahui suatu NFA:



   Ubahlah menjadi DFA!
   Jawab:

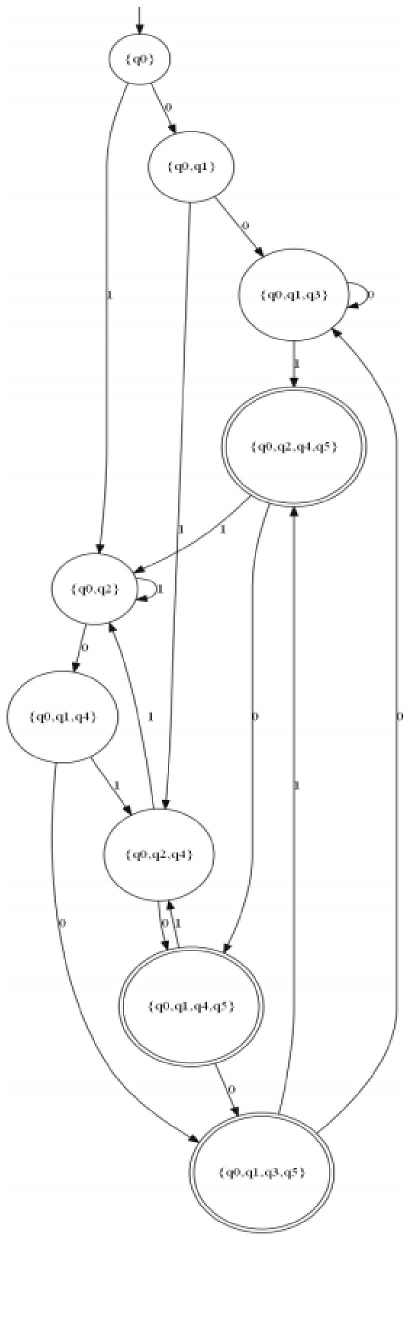
Tabel Transisi NFA

	0	1
→q0	{q0,q1}	{q0,q2}
q1	{q3}	{q4}
q2	{q4}	Ø
q3	Ø	{q5}
q4	{q5}	Ø
*q5	Ø	Ø

Langkah membuat DFA dari Tabel NFA

1. Cari fungsi transisinya mulai dari start state NFA yaitu q0
2. Lanjutkan pencarian fungsi transisi untuk setiap status baru yang terbentuk
3. Final state DFA adalah seluruh status yang mengandung status final NFA (q5)
4. Ubah tabel transisi NFA menjadi diagram otomata DFA

	0	1
→{q0}	{q0,q1}	{q0,q2}
{q0,q1}	{ q0,q1,q3}	{ q0,q2,q4}
{q0,q2}	{ q0,q1,q4}	{q0,q2}
{ q0,q1,q3}	{ q0,q1,q3}	{q0,q2,q4,q5}
{ q0,q2,q4}	{ q0,q1,q4,q5}	{q0,q2}
{ q0,q1,q4}	{ q0,q1,q3,q5}	{ q0,q2,q4}
*{q0,q2,q4,q5}	{ q0,q1,q4,q5}	{q0,q2}
*{q0,q1,q4,q5}	{ q0,q1,q3,q5}	{ q0,q2,q4}
*{ q0,q1,q3,q5}	{ q0,q1,q3}	{q0,q2,q4,q5}



{q0}
{q0,q1}
{q0,q1,q3}
{q0,q2,q4,q5}
{q0,q2}
{q0,q1,q4}
{q0,q2,q4}
{q0,q1,q4,q5}
{q0,q1,q3,q5}

3. Diberikan ε-NFA sebagai berikut:

	ε	0	1
→p	{q, r}	{q}	{r}
q	{r}	{p}	{p, r}
*r	Ø	Ø	Ø

Carilah eclose untuk setiap state yang ada.

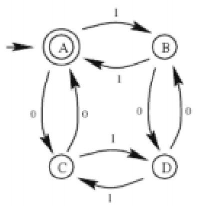
Jawab:

Eclose (p) = {p,q,r}

Eclose (q) = (q,r)

Eclose (r) = {r}

4. Konversi DFA di bawah ini menjadi Regular Expression dengan menggunakan eliminasi status atau induksi k-path.



Eliminasi status:

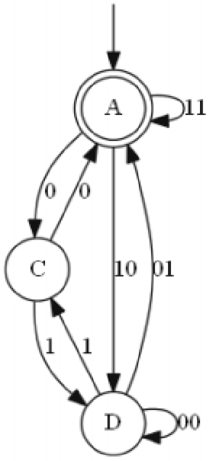
1. Eliminasi status B

   A-B-A : 11

   D-B-D : 00

   A-B-D:10

   D-B-A:01



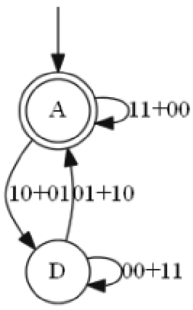
2. Eliminasi status C

   A-C-A : 00

   D-C-D : 11

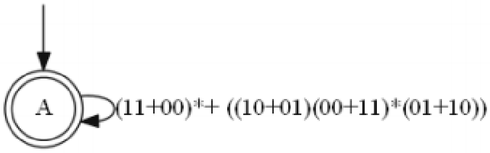
   A-C-D:01

   D-C-A:10



3. Eliminasi status D

   A-D-A : (10+01)(00+11)*(01+10)



Reguler ekspresi yang dihasilkan dengan menggunakan eliminasi status adalah (A-A)* yaitu : ((11+00)*+((10+01)(00+11)*(01+10)))*

Induksi k-path:

Misal,

status A = 1

status B = 2

status C = 3

status D = 4

Untuk melakukan konversi DFA menjadi Ekspresi Reguler dengan menggunakan induksi k-path, maka cari R_{ij}^{k} di mana, i = status awal (1), j = status final (1) dan k = jumlah status. Sehingga untuk soal ini, yang dicari adalah:

$R_{11}^{4} = R_{11}^{3} + R_{14}^{3}(R_{44}^{3})R_{41}^{3}$

1. Basis, k=0

R_{11}^{0}	∅ + Ɛ = Ɛ
R_{12}^{0}	1
R_{13}^{0}	0
R_{14}^{0}	∅
R_{21}^{0}	1
R_{22}^{0}	∅ + Ɛ = Ɛ
R_{23}^{0}	∅
R_{24}^{0}	0
R_{31}^{0}	0
R_{32}^{0}	∅

R_{33}^0	∅ + Ɛ = Ɛ
R_{34}^0	1
R_{41}^0	∅
R_{42}^0	0
R_{43}^0	1
R_{44}^0	∅ + Ɛ = Ɛ

2. Induksi, k = 1

   Rumus :

   $R_{ij}^1 = R_{ij}^0 + R_{i1}^0(R_{11}^0) * R_{1j}^0$

   Substitusi nilai i dan j untuk setiap status, lalu gunakan hasil dari Basis (k=0).

	Substitusi	Penyederhanaan
R_{11}^1	Ɛ + Ɛ(Ɛ)* Ɛ	Ɛ
R_{12}^1	1 + Ɛ(Ɛ)*1	1
R_{13}^1	0 + Ɛ(Ɛ)*0	0
R_{14}^1	∅ + Ɛ(Ɛ)* ∅	∅
R_{21}^1	1 + 1(Ɛ)* Ɛ	1
R_{22}^1	Ɛ + 1(Ɛ)*1	Ɛ +11
R_{23}^1	∅ + 1(Ɛ)*0	10
R_{24}^1	0 + 1(Ɛ)* ∅	0
R_{31}^1	0 + 0(Ɛ)*Ɛ	0
R_{32}^1	∅ + 0(Ɛ)*1	01
R_{33}^1	Ɛ + 0(Ɛ)*0	Ɛ + 00
R_{34}^1	1 + 0(Ɛ)*∅	1
R_{41}^1	∅ + ∅(Ɛ)*Ɛ	∅
R_{42}^1	0 + ∅(Ɛ)*1	0
R_{43}^1	1 + ∅(Ɛ)*0	1
R_{44}^1	Ɛ + ∅(Ɛ)*∅	Ɛ

3. Induksi, k =2

   Rumus :

   $R_{ij}^{2} = R_{ij}^{1} + R_{i2}^{1}(R_{22}^{1}) * R_{2j}^{1}$

   Substitusi nilai i dan j untuk setiap status, lalu gunakan hasil dari Induksi k=1.

	Substitusi	Penyederhanaan
R_{11}^{2}	Ɛ + 1(Ɛ+11)* 1	Ɛ + 1(11)*1
R_{12}^{2}	1 + 1(Ɛ+11)* (Ɛ+11)	1(11)*
R_{13}^{2}	0 + 1(Ɛ+11)*10	0+1(11)*10
R_{14}^{2}	∅ + 1(Ɛ+11)*0	1(11)*0
R_{21}^{2}	1 + (Ɛ+11) (Ɛ+11)* Ɛ	1+(11)*
R_{22}^{2}	Ɛ + 1(Ɛ+11)*1	1(11)*1
R_{23}^{2}	∅ + 1(Ɛ+11)*0	1(11)*0
R_{24}^{2}	0+(Ɛ+11) (Ɛ+11)*0	(11)*0
R_{31}^{2}	0+01(Ɛ+11)*1	0+01(11)*1
R_{32}^{2}	01+01(Ɛ+11)* (Ɛ+11)	01(11)*
R_{33}^{2}	Ɛ + 00+01(Ɛ+11)*10	Ɛ + 00+01(11)*10
R_{34}^{2}	1+01(Ɛ+11)*0	1+01(11)*0
R_{41}^{2}	∅+0(Ɛ+11)*1	0(11)*1
R_{42}^{2}	0+0(Ɛ+11)* (Ɛ +11)	0(11)*
R_{43}^{2}	1+0(Ɛ+11)*10	1+0(11)*10
R_{44}^{2}	Ɛ+0(Ɛ+11)*0	Ɛ+0(11)*0

4. Induksi, k = 3

   $R_{ij}^{3} = R_{ij}^{2} + R_{i3}^{2}(R_{33}^{2}) * R_{3j}^{2}$

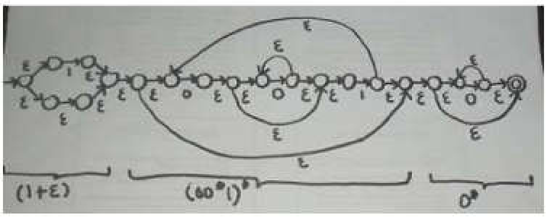
   Substitusi nilai i dan j untuk setiap status, lalu gunakan hasil dari Induksi k=2.

	Substitusi	Penyederhanaan
R_{11}^{3}	(Ɛ + 1(11)*1)+ (0+1(11)*10)(Ɛ + 00+01(11)*10)* 01(11)*	

R_{14}^{3}	1(11)*0+(0+1(11)*10)(Ɛ + 00+01(11)*10)*(1+01(11)*0)	
R_{44}^{3}	(Ɛ+0(11)*0)+(1+0(11)*10)(Ɛ + 00+01(11)*10)*(1+01(11)*0)	
R_{41}^{3}	0(11)*1+(1+0(11)*10)(Ɛ + 00+01(11)*10)* 01(11)*	

5. Ubahlah ekspresi reguler berikut menjadi ε-NFA:

   (1 + ε)(00*1)*0*



6. Buktikan apakah bahasa berikut adalah bahasa reguler atau bukan dengan menggunakan pumping lemma.
   a. $\{0^n1^m \mid n<=m\}$

      Jawab:

   b. L((0+1) *0) = {0,00,10,100,110,010,000, ...}

      Langkah pembuktian dengan menggunakan pumping lemma:

      1. Misal, konstanta n = 3
      2. Ambil string w ϵ L, |w| >= n

      Misal, w = 110

      3. Pecah w menjadi xyz, di mana |xy| <= n dan y ≠ Ɛ

      Misal, x=1, y=1, z=0

      4. Lakukan pumping xy^kz,

      k = 0 → 11^00 = 10

      k = 1 → 11^10 = 110

      k = 2 → 11^20 = 1110

      k = 3 → 11^30 = 11110

      Oleh karena hasil pumping lemma termasuk ke dalam bahasa L, maka L adalah bahasa reguler.