

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ CENG 306 BİÇİMSEL DİLLER ve OTOMATA TEORİSİ
DERSİ VİZE SINAVI CEVAP ANAHTARI**

SORU 1)

$F = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 0 \text{ olan ve tek sayıda sembol ile ayrılmış 1 çifti içermeyen tüm katarlar}\}$ dili verilmiş olsun. F dilini tanıyan DFA'nın durum diyagramını en fazla 5 durum ile tasarlayınız.

CEVAP:

Öncelikle örnek katarlar ile analiz edelim:

e, 0, 1, 00, 01, 10, 11, 000, 01000, 1001, 100001, 0011000, 001001000, 00100001000

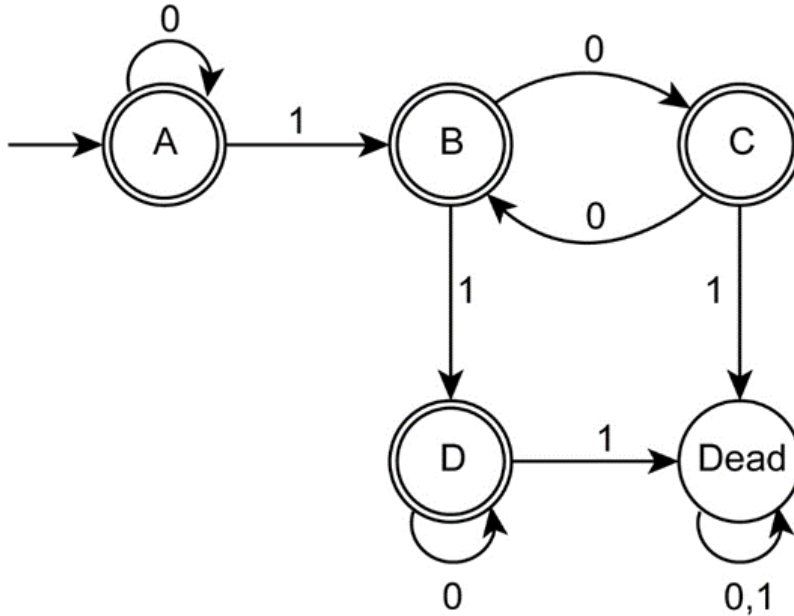
katarlarında 11 çifti için arasında çift sayıda sembol vardır. Veya e, 0,1,00,01,10,11 için zaten 11 çifti içermediğinden kısıt yine sağlanmaktadır.

L dilinde olmayan katarları inceleyecek olursak:

111, 101, 10001, 1001001, 011001, 001001001, 00110001, 1101, 11001

Yani 3. bir 1 geldiğinde zaten sağlamaz. Çünkü 3 tane olduğunda en dıştaki iki 1 sağlasa bile diğer ikisi sağlamaz. Daha fazla sayıda olduğunda da aynı durum geçerlidir.

Artık tasarımı yapabiliriz:



SORU 2) $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid \text{Tek sayıda sembolle ayrılmış 1 çifti içeren tüm katarlar.}\}$ dili verilmiş olsun. L dilini tanıyan NFA'nın durum diyagramını en fazla 5 durum ile tasarlayınız.

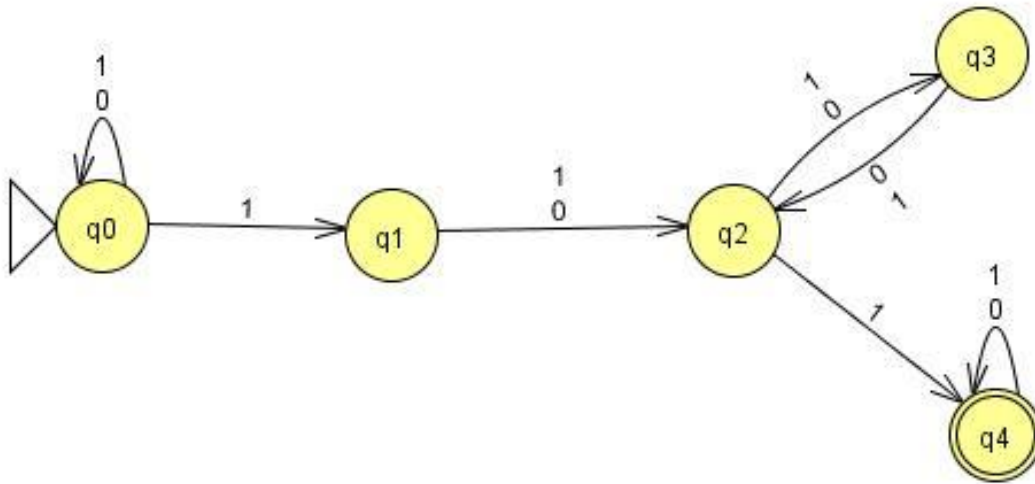
CEVAP:

Yukarıdaki soru ile benzer mantıkta olduğu için problemi analiz etmiştik. Eğer DFA olarak tasarlamak isteseydik, yukarıdaki DFA'dan kolayca elde edebiliriz (kabul durumları ile diğer durumları yer değiştirmemiz yeterli). Fakat NFA olarak tasarlamamız isteniyor.

$\{101, 1001001, 0001001000100001, 10010000100001, \dots\} \in L$

$\{11, 1001, 100001, 0011000, 001001000, 00100001000, \dots\} \notin L$

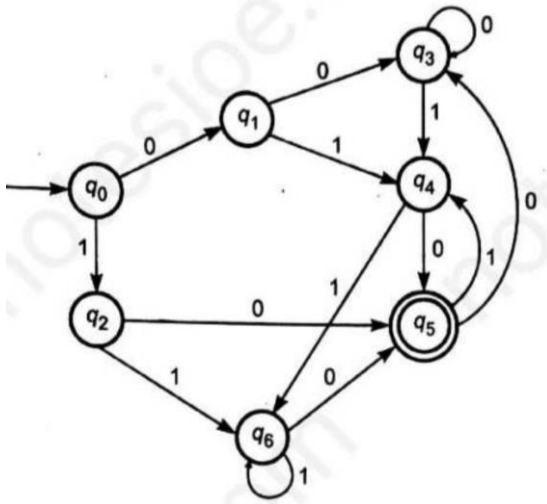
Burada daha kolay bir şekilde tasarım yapabiliriz: Başta öyle bir 1 beklemeliyiz ki non-deterministik olarak sonrasında tek sayıda sembol ile ayrılmış olsun ve bu istediğimiz kısıt sağlandıktan sonra yine istediğimiz kadar sembol gelebilsin. Bunu kolayca gerçekleyebiliriz:



SORU 3) $M=(K, \Sigma, s, \delta, F)$ makinesi için $K=\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$, $s = q_0$, $\Sigma = \{0, 1\}$, $F = \{q_5\}$ ve geçiş fonksiyonu $\delta(\cdot)$ aşağıdaki tablo ile verilmiştir. Durum sayısında indirgeme yapılabilıyorsa durum indirgenmiş yeni otomatı elde ediniz.

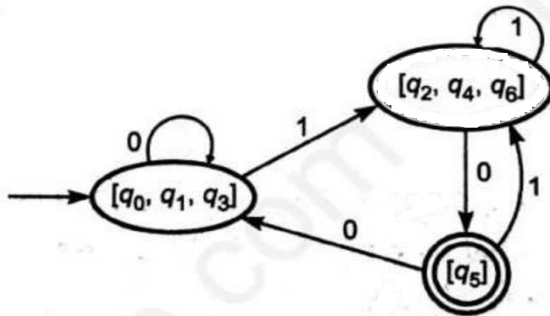
State/ Σ	0	1
$\rightarrow q_0$	q_1	q_2
q_1	q_3	q_4
q_2	q_5	q_6
q_3	q_3	q_4
q_4	q_5	q_6
$* q_5$	q_3	q_4
q_6	q_5	q_6

CEVAP:



CEVAP:

State/ Σ	0	1
$\rightarrow [q_0, q_1, q_3]$	$[q_0, q_1, q_3]$	$[q_2, q_4, q_6]$
$[q_2, q_4, q_6]$	$[q_5]$	$[q_2, q_4, q_6]$
$[q_5]$	$[q_0, q_1, q_3]$	$[q_2, q_4, q_6]$



SORU 4) $M=(K, \Sigma, s, \Delta, F)$ makinesi için

$K=\{q_0, q_2, q_2, q_3\}$, $s = q_0$, $\Sigma = \{a, b\}$, $F = \{q_2, q_3\}$ ve geçiş ilişkisi

$\Delta=\{(q_0,a,q_1), (q_0,e,q_1), (q_0,b,q_2), (q_1,b,q_3), (q_1,e,q_3), (q_2,b,q_2), (q_2,e,q_3), (q_3,a,q_3)\}$

olarak tanımlıdır. DFA makinesini elde ediniz.

CEVAP:

Adım 1: $E(q_i)$ hesaplanır:

$E(q_0)=\{q_0,q_1,q_3\}$, $E(q_1)=\{q_1,q_3\}$, $E(q_2)=\{q_2,q_3\}$, $E(q_3)=\{q_3\}$

Adım 2: $E(q_0)$ başlangıç durumundan başlanır ve erişilebilir durumlar elde edilene kadar ilerlenir:

$\delta(E(q_0),a)=\delta(\{q_0,q_1,q_3\}, a)=E(q_1) \cup E(q_3) =\{q_1,q_3\}$

$\delta(E(q_0),b)=\delta(\{q_0,q_1,q_3\}, a)=E(q_2) \cup E(q_3) \cup =\{q_2,q_3\}$

$\delta(\{q_1,q_3\},a)= E(q_3) =\{q_3\}$

$\delta(\{q_1,q_3\},b)= E(q_3) =\{q_3\}$

$\delta(\{q_2,q_3\},a)= E(q_3) =\{q_3\}$

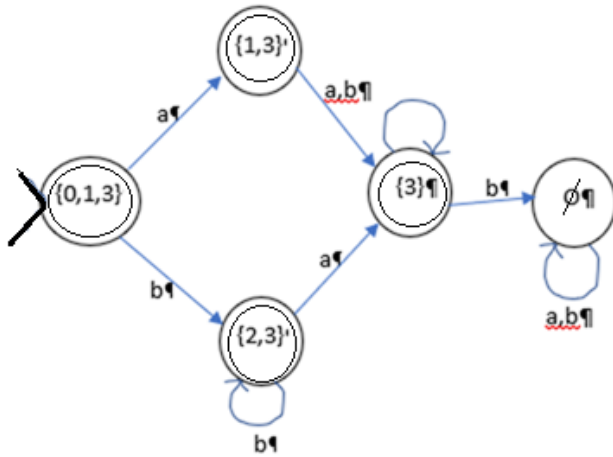
$\delta(\{q_2,q_3\},b)= E(q_2) =\{q_2,q_3\}$

$\delta(\{q_3\},a)= E(q_3) =\{q_3\}$

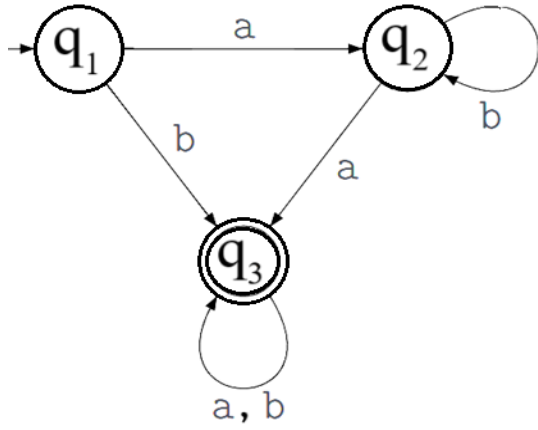
$\delta(\{q_3\},b)= \emptyset$

$\delta(\emptyset,a)= \emptyset$

$\delta(\emptyset,b)= \emptyset$ Başka erişilebilir durum kalmadığı için işlem sonlandırılır.

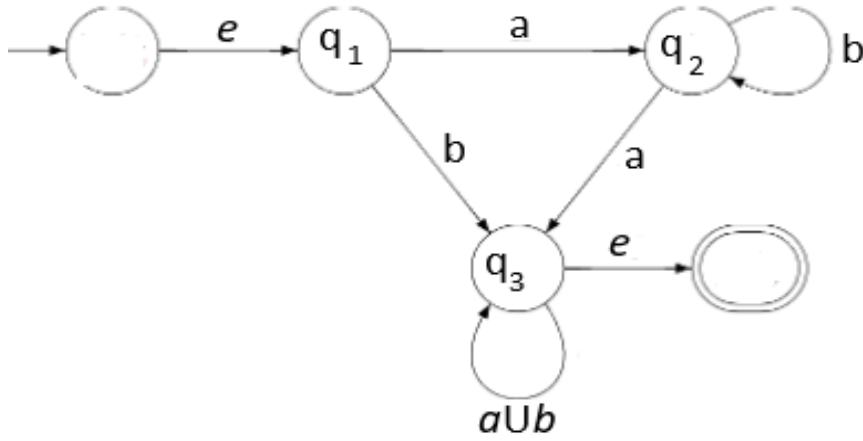


SORU 5) Durum eleme yöntemi ile adımları göstererek düzenli ifadeyi elde ediniz.

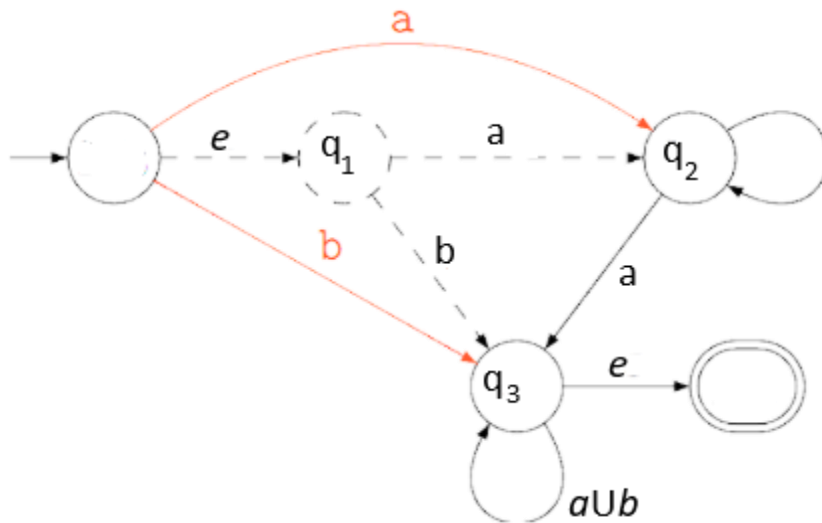


CEVAP:

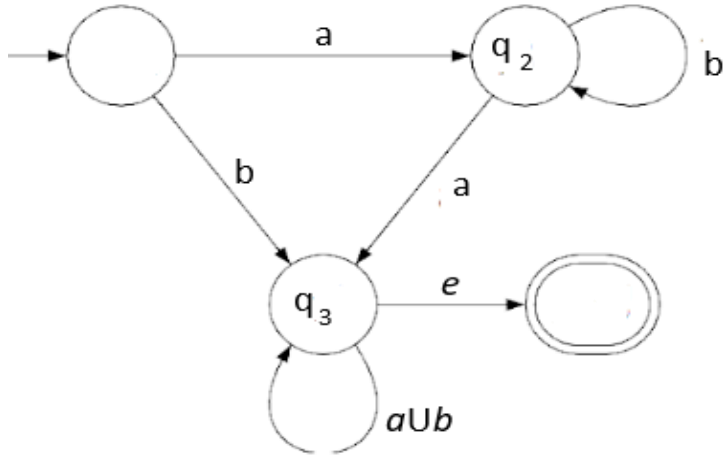
Öncelikle ilk adımlarda başlangıç durumunu ve kabul durumunu kendisine döngülerden kurtarmamız gerekir.



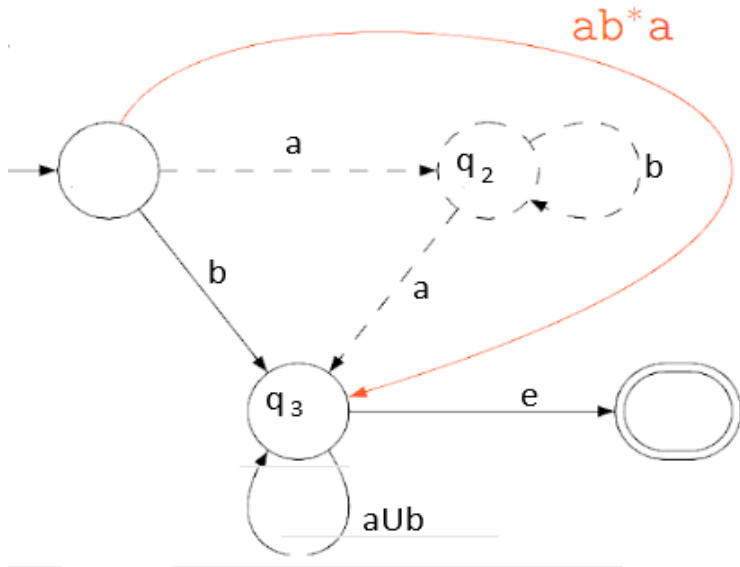
Şimdi elde ettiğimiz bu yapı üzerinden durumları elemeye başlayabiliriz. q1 durumunu elersek:



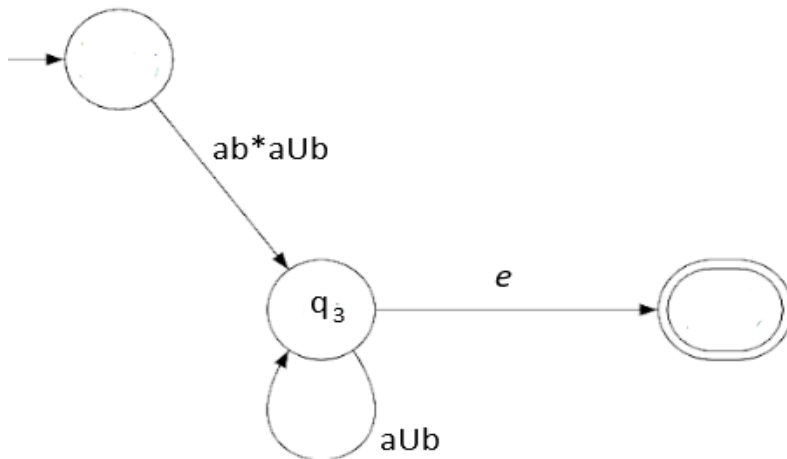
şeklinde kırmızı çizgilerle yeni kenarlar elde edilir. Kesikli çizgiler atılırsa, bu durumu q1 durumu elendikten sonra elde edilen yeni diyagram:



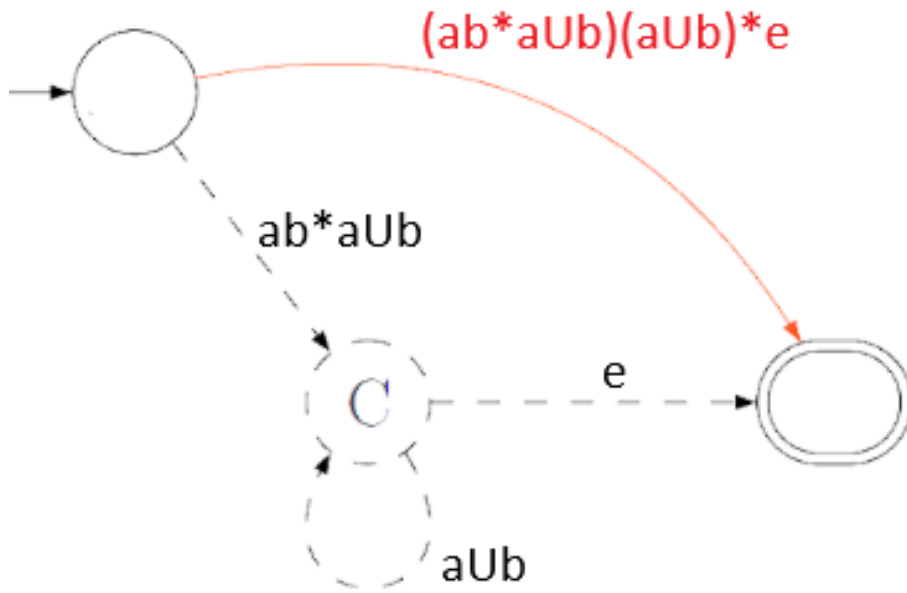
şeklinde elde edilir. Şimdi aynı eleme işlemini q2 durumu için yapacak olursak:



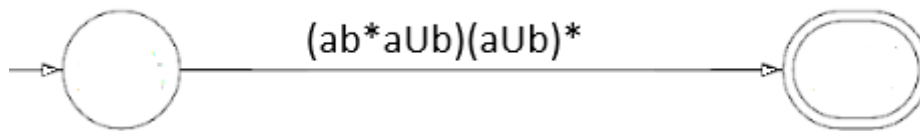
şeklinde kırmızı çizgilerle yeni kenarlar elde edilir. Kesikli çizgiler kaldırılırsa:



şeklinde yeni diyagram elde edilir. Sadece q3 durumu kaldı. Aynı adımı tekrar ederek q3 durumunu kaldırırsak:



şeklinde kırmızı çizgilerle yeni kenarlar elde edilir. Kesikli çizgiler kaldırılır:



Böylece verilen otomatın eşdeğeri olan düzenli ifade

$(ab^*aUb)(aUb)^*$ olarak elde edilir. Şimdi elde ettiğimiz sonucu analiz edersek:

Kabul durumunda a veya b'lerin istediğimiz şekilde gelmeye devam ettiği görülmektedir. Bu nedenle en sonda $(aUb)^*$ olması beklenir. başlangıçtan kabul durumuna da iki farklı yolla gidilmektedir. ab^*a veya b yolu üzerinden. Belirli katarla için de deneme yapacak olursak:

abba, aab, ababba kabul eder. Fakat abb, abbb, kabul etmez.