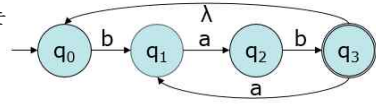


1. 오른쪽 transition graph로 표현된 NFA M이 accept하는 language를 L이라고 한다. (20점)



- (1) $\delta^*(q_0, babb)$ 의 결과값을 찾으시오.

힌트: NFA의 transition 결과는 states를 원소로 가지는 집합임.

- (2) L을 생성하는 right linear grammar를 찾으시오. (반드시 FA로부터 right linear grammar를 만드는 방법을 사용하고, variable은 $V = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ 를 사용할 것.)

힌트: $G = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, q_0, P)$ 를 정의하고 시작.

- (3) 위의 transition graph를 state가 2개인 generalized transition graph로 바꾸고, 대응되는 regular expression을 찾으시오.

힌트: 반드시 generalized transition graph를 그리고, 그것을 regular expression으로 바꾸어야 함.

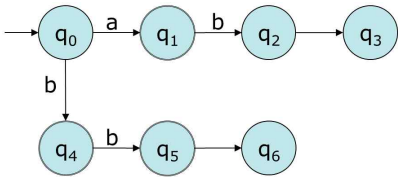
- (4) 주어진 NFA를 이용하여, L^R 을 accept하는 NFA의 transition graph를 그리시오.

힌트: 위의 그래프에서 initial은 final로, final은 initial로 바꾸고, 화살표를 모두 반대방향으로.

2. $L_1 = \{a^{2n+1}b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$, $L_2 = \{a^{2n}b^{2m} \mid n, m \geq 0\}$ 로 정의된다. (15점)

- (1) $L_1 \cup L_2$ 를 accept하는 DFA 일부가 아래에 주어졌다. 이를 완성하시오. (단, state는 추가할 수 없음)

힌트: a,b가 둘 다 홀수이거나 둘 다 짝수인 경우 accept. DFA이므로, 모든 경우에 대한 transition이 정의되어야 함.



- (2) L_1/L_2 를 찾으시오. $L_1/L_2 = L_1$

- (3) L_1/L_2 를 generate하는 linear grammar를 찾으시오. (단, variable의 수는 반드시 1개 만 사용할 것)

힌트: linear grammar (production의 화살표 오른쪽에 나타나는 변수는 반드시 1개)

4. 다음과 같이 정의되는 grammar $G=(\{S,A,B,C\},\{a,b,c\},S,P)$ 를 생각한다. (15점)

$$P: S \rightarrow aA, \quad A \rightarrow aAB|C|b, \quad B \rightarrow b|\lambda, \quad C \rightarrow cC, \quad D \rightarrow B|\lambda$$

- (1) 이 grammar에 의해 생성되는 길이가 3인 string 하나를 선택하여 derivation tree를 그리시오.

힌트: 길이가 3인 string: aab

5. 다음과 같이 정의되는 language가 regular인지 판단하고, 증명하시오. (20점) (단, regular가 아님을 증명할 때는 반드시 pumping lemma를 사용할 것)

- $$(1) \text{ L} = \{ a^{n^2} \mid n > 1 \}$$

힌트: regular 아님. pumping lemma로 증명.

- $$(2) \text{ L} = \{ a^{2n}b^{2l+1} | n < l, n \geq 1, l \geq 1 \}$$

힌트: regular 아님. pumping lemma로 증명가능. 연습문제 풀이 과제에 나온 $L = \{a^n b^l | n \neq l\}$ 이 regular가 아님을 증명한 것과 비슷한 방법 사용.

6. 다음 명제의 참, 거짓을 판단하고 간단히 증명하시오. (20점) (강의노트에서 Theorem으로 증명된 사실은 활용 가능함)

- (1) 모든 regular language는 unambiguous하다.

힌트: 참

- (2) L이 regular language일 때, 임의의 homomorphism h 에 대하여 $h(L^R) = (h(L))^R$ 이 성립하는지 여부를 판단하는 알고리즘이 존재한다.

힌트: 참

- (3) regular가 아닌 language L에 대하여, 다음 두 명제 중 적어도 하나는 성립한다.

[명제1] $L_1 \subset L$ 를 만족하는 language L_1 은 regular가 아니다.

[명제2] $L \subset L_2$ 를 만족하는 language L_2 은 regular가 아니다.

힌트: 거짓. (명제1, 명제2가 모두 거짓임)

- (4) $L = \{a^n b^{n+1} \mid n \geq 1\}$ 을 generate하는 s-grammar는 존재한다.

힌트: 참 (s-grammar를 찾으먼 찾아주면 됨)

7. 오른쪽 그림은 2006년에 개정된 승용차용 자동차 번호판과 그 구성 규칙이다.



변호 구성 규칙에 따른 문자열을 생성하는 Grammar를 정의하고자 한다. 이를 위해 오른쪽과 같이 기본적인 variable과 production을 정의하였다. 여기에 추가로 필요한 variable과 production을 정의하여 변호판 문자열을 위한 Greibach normal form 형태의 grammar를 완성하시오.(5점)

$A \rightarrow B \mid C$

힌트: Greibach Normal Form은 중간고사 범위를 벗어나므로, context free grammar를 찾아 볼 것.

A → 바|자|다|가|나|모|노|리|ㅎ|ㅋ|ㅌ|대|피
B → |ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|ㅣ|
C → 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9