

1. 다음과 같은 production으로 정의되는 CFG에 대해 다음에 답하시오. (15점)

$S \rightarrow aA|aBB, A \rightarrow aaA|A, B \rightarrow bB|bbC, C \rightarrow B$

(1) unit-production, useless production, λ -production을 적절한 순서로 제거하시오.

λ -제거: $S \rightarrow aA|aBB|a, A \rightarrow aaA|aA, B \rightarrow bB|bbC, C \rightarrow B$

Useless 제거: $S \rightarrow aA|aBB|a, A \rightarrow aaA|aA, B \rightarrow bB|bbB, C \rightarrow bB|bbC$

Useless 제거: $S \rightarrow aA|a, A \rightarrow aaA|aA$

(2) CNF 형태로 바꾸시오.

$S \rightarrow B^2 A | A$

$A \rightarrow B^2 A | B^2 B^2$

$B \rightarrow B^2 A$

$B^2 \rightarrow A$

(3) grammar가 생성하는 language를 집합으로 표현하시오.

$$L = \{a^{2n+1} \mid n \geq 0\}$$

2. Turing Machine $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, \{a, b, \square\}, \delta, q_0, \square, \{q_3\})$ 이 주어졌다. (10점)

$\delta(q_0, a) = (q_1, a, R), \delta(q_0, b) = (q_2, b, R), \delta(q_1, b) = (q_1, b, R),$

$\delta(q_2, b) = (q_2, b, R), \delta(q_2, a) = (q_3, a, R), \delta(q_1, \square) = (q_3, \square, R)$

(1) M에 의해 accept되는 길이가 3인 string을 모두 찾으시오.

abba

bbba

(2) M에 의해 accept되는 language $L(G)$ 를 집합으로(조건 제시 방법으로) 표현하시오.

$$L(M) = \{a^m b^n \mid n \geq 0, 0 \leq m \leq n\}$$

4. 다음 각 Language가 오른쪽 Diagram의 영역 ①부터 ⑥ 중 어디에 속하는지 말하고, 그 이유를 설명하시오. (각 10점, 총 20점)

(1) $L = \{a^n \mid n \geq 1\}$

(2) $L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$

② Not regular.

② $a^n b^n$ 은 regular가 아님을 증명하는 것과

다항식 P.L.은 regular 아님을

증명하는 것.

L 은 $bCHL$.

$G: S \rightarrow S_1 | S_2$

$S_1 \rightarrow a$

$S_2 \rightarrow aS_2b|ab$

$L(G) = L$ 이고, G 는 $LL(2)$ 이다.

(2) $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$

④ Context Free is not. $a^n b^n c^n$ 이 CFL가 아님 것과

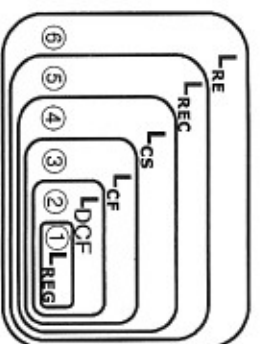
다항식 Pumping Lemma를 증명하는 것.

CS 일. Context sensitive grammar를 만들 수 없음.

(Ex 11.2 와 유사하게 정의 가능).

혹은. LBA가 결정가능. $(a^n b^n c^n)$ 은 accept 하는 LBA가

없다.



4. 다음 명제의 참, 거짓을 판단하고 간단히 증명하시오. (각 5점, 총 35점)

(1) L_1 과 L_2 가 context sensitive 이면 $L_1 \cup L_2$ 를 accept하는 Linear Bounded Automata가 존재한다.

① L_1, L_2 of grammar of start variable S_1, S_2 of Σ_1 ,

$$S \rightarrow S_1(S_2 \dots S_n) \text{ 를 } L_1 \cup L_2 \text{ 에 generate 하는 grammar 에 대해서}$$

9. If $L1U L2E$ sensitive 0122 LBA 77 72M.

(2) 임의의 Unrestricted grammar G 에 대해, $L(G)^*$ 를 생성하는 Unrestricted Grammar가 존재한다.

⑦ $L(G) \stackrel{?}{=} \text{recursively enumerable.}$

$$L(G)^c \subseteq L$$

(3) L^0 context-free이면 L^c 는 recursive이다.

⑦ L01 context-free $O(2^3)$ recursive $O(15^{\log n})$.

L is recursive iff L^c is recursive.

(4) language L_1 에 대한 enumeration procedure가 존재하면 L_1 은 recursive이다.

④ Enumeration procedure 7-73H

→ L1에 주는 것은 starting w on change는 accept 이고 TH10124.

but, L_1 on $\frac{1}{2}$ of all strings is not loop on $\frac{1}{2}$ of all strings.

(5) L_1 이 regular이고, $L_2 \subseteq L_1$ 이면 L_2 는 regular이고 Deterministic Context free이다.

(F) $1 \otimes 1 = 1 \otimes b \cdot b^*$. $1 \otimes 1$ modular.

$$L_2 = \{ \omega \in \Omega_{a,b}^* \mid \eta_a(\omega) = \eta_b(\omega) \}$$

$L_2 \subset L_1$ but L_2 is not regular.

(6) Linear Language는 homomorphism에 닫혀있다.

to variable to compare to usydnowon (1)

$$2|\lambda/\lambda| \propto \frac{\omega}{\omega_0}$$
$$(7) \text{ } L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\} \stackrel{?}{=} \text{context free} \square$$

① $\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dV} \frac{dV}{dt}$

$$\eta_n^{(m)} = \eta_n^{(m)}(\alpha, b, c, \text{push})$$

5. 어떤 Turing Machine의 transition function은 현재 head가 위치한 테이프 셀을 심볼 뿐 아니라, 그 좌우에 있는 심볼에도 의존하여 다음 state가 결정된다고 한다. 이 Turing machine의 formal definition을 쓰고, 그 power를 standard Turing machine과 비교하시오. (10점)

$$M = (Q, \Sigma, T, \delta, q_0, \square, F)$$
$$\Sigma: \mathbb{Q} \times \mathbb{T} \times \mathbb{T} \times \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{Q} \times \mathbb{T} \times \mathbb{L}, \mathbb{R}\}.$$

오 M은 simulation 및, standard TM H_s 를 안출수 이물 (power 관용)

다음은 \mathbb{R} 위의 n 개의 상태 q_1, \dots, q_n , $ab \in T^2$ 에 대해,

$$h_{\alpha\beta}^{\text{trans}}(q) = (g_{\alpha\beta} - \frac{q_{\alpha}q_{\beta}}{q^2})$$
$$\delta(q_{a,c}, a_{b,c}) = (q_{b,b}, 1) \text{ and } \delta(q_{a,c}, b) = (q_{a,b}, 1) \text{ and,}$$

6. Computability의 정의를 쓰고, Halting Problem이 무엇인지, Turing Machine을 이용하여 기술하시오. (10점)

Computability : "TH에 의해 계산 가능함" 의미.

Halting Problem: \exists Turing Machine M s.t.,

total string w 74 주어진 π_m ,

M_1 or $w \leq \text{halt}$ halt 되는 지를

Видно, что $\text{THO} \in \text{TH}$.