

Automata2012-2 중간고사 대비 연습문제

1. 다음과 같이 정의되는 language가 regular인지 판단하고, 증명하시오.

(1) $L = \{a^n b^m \mid |n - m| < 2, n \geq 0, m \geq 0\}$

regular 아닐. Pumping Lemma로 증명가능.

증명) Assume L is regular.

then, we can choose $w = a^m b^{m+1}$ ($w \in L$, $|w| > m$)

For any decomposition of $w = xyz$ ($|xy| \leq m$, $|y| > 1$)

we have $y = a^k$ ($1 \leq k \leq m$).

Set $i = 0$ then $w_0 = xz = a^{m-k} b^{m+1} \notin L$

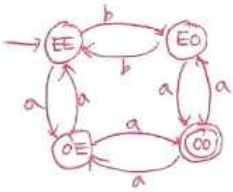
$$(\because |m-k - m-1| = |-k-1| > 2)$$

pumping Lemma가 성립하지 않으므로 맞지 않음!

$\therefore L$ is not regular.

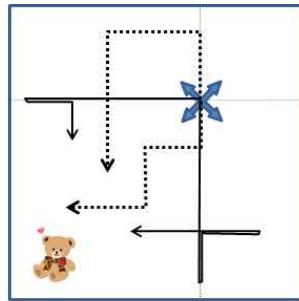
(2) $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid n_a(w)n_b(w) \text{ is odd}\}$

$n_a(w)$ 와 $n_b(w)$ 가 모두 홀수이어야 함.



DFA가 존재하므로 L 은 regular

2. 인형 뽑기 기계에서 집계를 움직임을 control하는 기계를 생각한다. 이 기계는 오른쪽 그림과 같이 상/하/좌/우 1cm씩 움직이게 하는 4개의 symbol로 입력을 줄 수 있다. 현재 위치에서 가로방향(좌/우)이나 세로방향(상/하) 중 하나를 먼저 선택하여 움직일 수 있으며, 먼저 선택한 방향에서 일단 위치를 정하고 나면 다음 방향으로 움직일 수 있다. 일단 두 번째 방향으로의 움직임이 시작되고 나면 첫 번째 방향의 위치는 변경할 수 없으나, 각 방향에서 위치를 정하기 전까지는 여러번 앞뒤로 반복할 수 있다. (그림의 Accept 경로와 Reject 경로 참조). 입력된 스트링이 정당한 경로를 나타내는 경우에는 accept하고 그렇지 않은 경우는 reject하는 DFA를 만들 수 있는가? 이에 대해 답하고 그 이유를 간단히 쓰시오.



Accept 경로

Reject 경로



정당한 경로는 표현하는

regular expression: $r = (U+D)^*(L+R)^*$

$+ (L+R)^*(U+D)^*$

regular expression이 존재하므로

대응되는 DFA를 만들 수 있음.

3. 그림과 같은 한글자판으로 한글을 입력한다고 했을 때, 한글의 구성 규칙에 맞는 글자들로 이루어진 문자열을 생성하는 Grammar를 정의하고자 한다. (예를 들어 “가고과강공광”과 같이 뜻이 통하지 않아도 한글문자구성의 법칙에 따라 만들어진 것은 모두 포함하며, 띄어쓰기는 고려하지 않음) 이를 위해 아래와 같이 기본적인 variable을 정의하였다.

$A \rightarrow \text{ㄱ|ㄴ|ㅇ|리|ㅎ|ㅋ|ㅌ|ㅊ|ㅍ}$

$B \rightarrow \text{ㅂ|ㅅ|ㄷ|ㄱ|ㅈ}$

$C \rightarrow \text{ㅅ|ㅈ|ㅊ|ㅊ|ㅊ}$

$D \rightarrow \text{ㅅ|ㅈ|ㅊ|ㅊ|ㅊ}$

$E \rightarrow \text{ㅈ|ㅊ}$

$F \rightarrow \text{“↑(shift)키”}$

Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
ㅊ	ㅈ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ
A	S	D	F	G	H	J	K	L	
ㅊ	ㅈ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	
ㅊ	ㅈ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ
ㅊ	ㅈ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ	ㅊ

여기에 추가로 필요한 variable과 production을 정의하여 한글 문장을 위한 context free grammar를 완성하시오.

$S \rightarrow KS \mid \lambda$, (문자열생성)

$K \rightarrow JM \mid JM \mid JDC \mid JDC \mid JDE \mid JDE$, (글자 1개 생성)

$J \rightarrow A \mid B \mid FB$, (자음 생성)

$M \rightarrow C \mid D \mid E \mid FE$ (모음 생성)

$G = (\{A,B,C,D,E,F,J,M,K,S\}, \{\text{키보드에 나타난 한글 자,모음}, S, P\})$

* 위와 유사하게 문법을 정의하면 세부적인 사항은 해석에 따라 달라질 수 있음. 단, 하나의 한글 문자와, 그들로 이루어진 문자열을 반드시 생성해야 하며, 본인이 만든 문법 G의 네 가지 요소에 대한 정의도 반드시 기술해 주어야 함

4. 다음 명제의 참, 거짓을 판단하고 그 이유를 간단히 쓰시오. (15점)

(1) Grammar $G(\{S,A,B\}, \{a,b\}, S, P)$ $P: S \rightarrow Aa \mid a, A \rightarrow bB, B \rightarrow b$ 는 regular grammar이고 $L(G)$ 도 regular이다.

거짓. G 는 Right linear도 아니고 Left linear도 아니므로 Regular Grammar가 아님. $L(G) = \{a, bba\}$ 는 finite language 이므로 regular임.

(2) L_1, L_2 가 regular language가 아니면 $L_1 \cup L_2$ 도 regular가 아니다.

반례: $L_1 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\} \rightarrow \text{not regular}$

$L_2 = \{a^n b^2 \mid n \geq 0\} \rightarrow \text{not regular}$

$L_1 \cup L_2 = \{a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 0\}$

$\rightarrow \text{regular expression } a^*b^* \text{가 존재하므로 regular}$

(3) 다음 Grammar G는 ambiguous하다.

$G = (\{S,A\}, \{a,b\}, S, P)$ $P: S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \lambda$

참.

String abab에 대해 서로다른 derivation tree가 2개 이상 존재. (tree를 그려주거나 derivation 과정을 제시해야 함.)