

Gómez Luna Alejandro
Serie 2

Sección uno: Lenguajes libres de contexto

Pregunta 2

Con $\Sigma = \{a, b\}$ y el lenguaje formado por palabras con la forma $a^n b^m$ con $n \leq 2m$

1. Dar cinco ejemplos de cadenas que pertenecen o no al lenguaje (cinco por caso)
2. Demostrar que no es regular
3. Diseñar una gramática libre de contexto.

1. Cadenas que pertenecen al lenguaje:
 $a^1 b^1, a^2 b^1, ab, a^4 a^1 b^1 b^1, a^4 a^1 b^1 b^1 b^1 b^1$.

Cadenas que no pertenecen al lenguaje:
 $aa, \epsilon, aab, aab, a^4 a^1 b^1 b^1$.

2. Utilizando el lema de bombeo

1) Identificar un $L_{reg} : \Sigma = \{a, b\}$ con un número de a 's seguida por más del doble número de b 's que de a 's.

2) Escoger $n : m = n$

3) Proponer una cadena que dependa de n :
 $a^{2n} b^{n+1}$

4) Particionar w

$$x = a^{n-1} \quad y = a^1 \quad z = a^{2n} b^{n+1}$$

5) Verificar restricciones

$$w = a^{n-1} a^1 a^{2n} b^{n+1} = a^{2n} b^{n+1}$$

$$|y| \geq 1 \Rightarrow |b| = 1$$

$$xy^p z \Rightarrow a^{n-1} a^1 \leq n$$

6) Para cualquier $K \mid x y^K z \in a^{2n} b^{n+1}$

$$\text{Si } K=0 \Rightarrow a^{2n-1} b^{n+1} \notin a^{2n} b^{n+1} \quad 2n-1 < 2n+2$$

$$\text{Si } K=3 \Rightarrow a^{2n+2} b^{n+1} \notin a^{2n} b^{n+1} \quad 2n+2 \neq 2n+2$$

$\therefore a^n b^m, n \leq 2m$ no es un lenguaje regular \neq

3. $G = (\{S, C, A\}, \{a, b\}, P, S)$

donde P es:

$$S \rightarrow A \epsilon b^1 \mid \epsilon$$

$$C \rightarrow A A C b^1 \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow a \mid \epsilon$$

Sección dos: Automatas de Pila

Pregunta 5

Con $\Sigma = \{a, b, m\}$ y el lenguaje formado por palabras $b^i a^j b^k m^l$ donde $j = i + k$

1. Dar cinco ejemplos de cadenas que pertenecen o no al lenguaje (cinco por caso)
2. Diseñar su autómata de pila

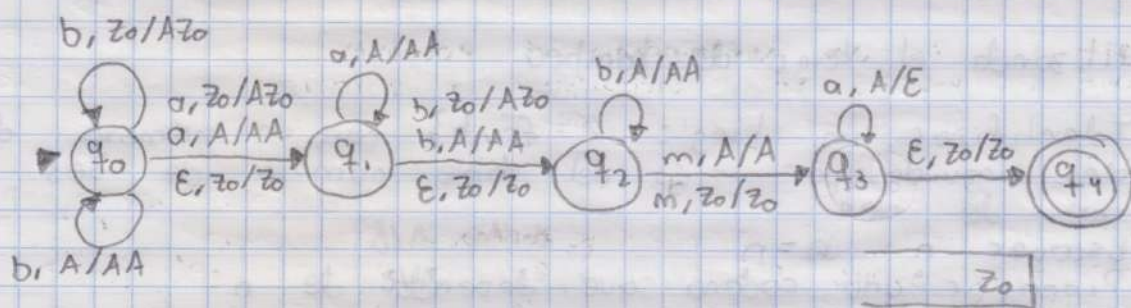
1. Cadenas que pertenecen al lenguaje

bbabmaaa, m, babmaaa, bbaaaamaaaaa, bma

Cadenas que no pertenecen al lenguaje

bbm, maa, babmaa, mamb, ϵ

2.



Sección tres: Notación Backus-Naur

Pregunta 7

Investiga qué es la forma Backus-Naur para gramáticas libres de contexto. Haga un resumen de no más de dos párrafos cortos al respecto.

Para su lenguaje favorito (c, python, java, etc) encuentre la especificación BNF e identifique la parte encargada del for. Recurrir al internet. Reportar esta parte y explique su funcionamiento.

La forma Backus-Naur es un metalinguaje (lenguaje utilizado para describir a otro lenguaje) que permite expresar las reglas de producción admitidas por un lenguaje libre de contexto, es decir, permite especificar la sintaxis de un lenguaje libre de contexto.

La notación que sigue es: no terminales se escriben entre $\langle \rangle$, terminales son cadenas de caracteres sin $\langle \rangle$, el símbolo $::=$ representa equivalencia, el símbolo $|$ representa alternativa y un no terminal se describe como equivalente a una combinación de terminales y no terminales o a la cadena vacía. Esta notación es la utilizada para la notación Backus-Naur básica.

Para el ciclo for en el lenguaje de programación C con la notación Backus-Naur se tiene que:

$\text{for}(\{ \langle \text{expression} \rangle \} ? ; \{ \langle \text{expression} \rangle \} ? ; \{ \langle \text{expression} \rangle \} ?) \langle \text{statement} \rangle$

Esto nos está indicando que:

1. Se debe utilizar la palabra for seguida del símbolo de apertura de paréntesis.
2. Se observan tres componentes que dicen $\langle \text{expression} \rangle$, las cuales hacen referencia a que pueden ser sustituidos por terminales y no terminales. Cada expresión puede ser sustituido por una expresión de comparación, asignación y/o una combinación de ambas mediante una coma que los separe. Estas expresiones son o a su vez sustituidas por terminales y no terminales definidas en la documentación del lenguaje C.
3. Los no terminales $\langle \text{expression} \rangle$ se encuentran encerrados entre corchetes y enseguida un signo de interrogación de cierre. Esto significa que los no terminales $\langle \text{expression} \rangle$ pueden ser utilizados cero o una vez.
4. Cada bloque de $\langle \text{expression} \rangle$ junto con los corchetes y signo de interrogación de cierre se encuentran separados por el símbolo $;$, el cual siempre debe escribirse.
5. Por último, se tiene el paréntesis de cierre y el no terminal $\langle \text{statement} \rangle$, el cual hace referencia a que puede ser sustituido por terminales y no terminales. Cada $\langle \text{statement} \rangle$ o declaración puede ser sustituido por una declaración etiqueta, compuesta, de selección, de iteración y/o de salto, los cuales a su vez pueden ser sustituidos por terminales y no terminales definidas en la documentación del lenguaje C.

Bibliografía

- cs.wmich.edu/~gupta/teaching/cs4890/sum1106/The%20syntax%20of%20C%20in%20Backus-Naur%20form.htm consultado por última vez el 24/noviembre/2020 a las 18:54.
- agrega.educacion.es/repositorio/28042017/b7/cs-2017042812-9190209/notacion_bnf_v1cc.pdf consultado por última vez el 24/noviembre/2020 a las 18:55.
- users.exa.unicen.edu.ar/catedras/comp1/Clase%206LC.pdf consultado por última vez el 24/noviembre/2020 a las 18:56.
- idi.ucm.es/profesor/peinado/courses/compiling/repaso-lenguajes-formales.pdf consultado por última vez el 24/noviembre/2020 a las 18:57.
- courses.cs.washington.edu/courses/cse341/04-wi/lectures/11-interpreters.html consultado por última vez el 24/noviembre/2020 a las 18:58.

Sección cuatro: Lenguajes dependientes del contexto y autómatas de pila doble

Pregunta #1

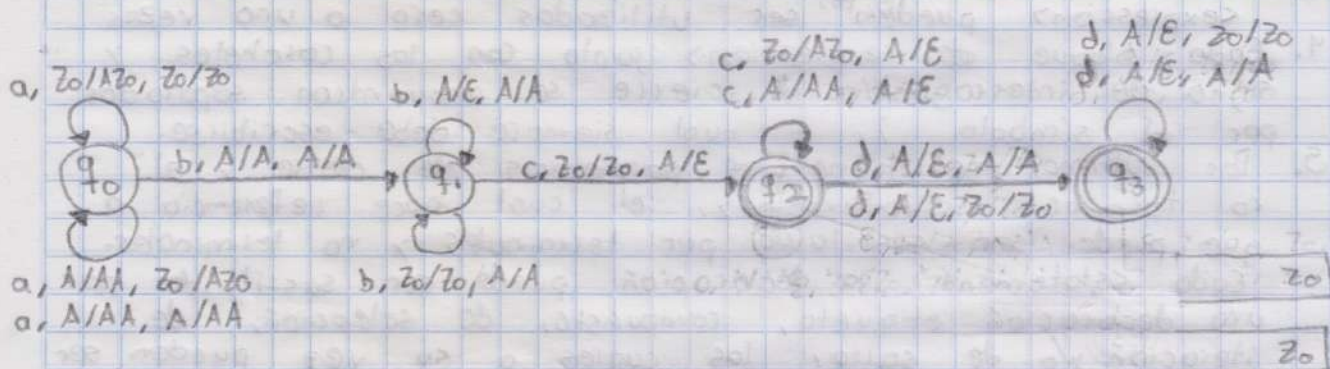
Con $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ y el lenguaje formado por palabras con la forma $a^n b^m c^o d^p$ con $m > n > o > p$

1. Dar cinco ejemplos de cadenas que pertenecen o no al lenguaje (cinco por caso)
2. Diseñar un autómata de pila doble
3. Explicar en sus propias palabras por qué este es un lenguaje dependiente de contexto

1. Cadenas que pertenecen al lenguaje
 $aabbbbc$, $aaaabbbbbbbcccd$, $aaabbbbcccd$,
 $aaaaabbbbbbbccccdd$, $aaaaabbbbbbbbbbccccdd$

Cadenas que no pertenecen al lenguaje
 $abcd$, ϵ , $aabbbcd$, $aaaabbbcccd$, $aabbbcd$

2.



3. Este es un lenguaje dependiente del contexto porque se necesita conocer la cantidad de a 's, b 's, c 's y d 's, los cuales a su vez dependen de las demás cantidades. Por lo tanto, se tiene más de una relación de dependencia, lo que genera que sea un lenguaje dependiente de contexto.

3. Para construir el autómata de pila doble se analizó la restricción propuesta, y se pudo determinar que:

- La cantidad de a 's debe ser mayor a 5 y una
- La cantidad de b 's es mayor a la de a 's
- La cantidad de c 's es menor a la de a 's y mayor a cero
- La cantidad de d 's es menor a la de c 's

Tomando las restricciones anteriores, se construyó el autómata de pila doble y se determinaron sus estados finales.