

Teoría de la Computación 2024

Proyecto 2

Investigar sobre el algoritmo **CYK (Cocke-Younger-Kasami)** para realizar el parsing de una gramática CFG. Deberá implementar el algoritmo CYK para determinar si una frase simple en el idioma inglés es parte de un lenguaje generado por una gramática.

La gramática que usaremos como ejemplo es la siguiente:

$S \rightarrow NP VP$

$VP \rightarrow VP PP$

$VP \rightarrow V NP$

$VP \rightarrow \text{cooks} \mid \text{drinks} \mid \text{eats} \mid \text{cuts}$

$PP \rightarrow P NP$

$NP \rightarrow \text{Det } N$

$NP \rightarrow \text{he} \mid \text{she}$

$V \rightarrow \text{cooks} \mid \text{drinks} \mid \text{eats} \mid \text{cuts}$

$P \rightarrow \text{in} \mid \text{with}$

$N \rightarrow \text{cat} \mid \text{dog}$

$N \rightarrow \text{beer} \mid \text{cake} \mid \text{juice} \mid \text{meat} \mid \text{soup}$

$N \rightarrow \text{fork} \mid \text{knife} \mid \text{oven} \mid \text{spoon}$

$\text{Det} \rightarrow \text{a} \mid \text{the}$

El algoritmo CYK requiere que la gramática a usar esté en la Forma Normal de Chomsky. No se olviden de convertir la gramática a su Forma Normal de Chomsky, antes de implementar el algoritmo. El algoritmo requiere el uso de programación dinámica. Deberán investigar en qué consiste y cómo se implementa. Las frases aceptadas son sintácticamente correctas (nadie garantiza que sean semánticamente correctas).

Objetivos

- Implementación del algoritmo de simplificación de gramáticas.
- Implementación del algoritmo CYK.

Especificaciones

- a) Entrada:

- i. Solamente se ingresará textualmente una expresión sentencia (frase) en el idioma inglés w . Por ejemplo, se ingresa la expresión $w =$ *She eats a cake with a fork*; $w =$ *The cat drinks the beer*.
- ii. Indique en su reporte ejemplos de frases en el lenguaje, y ejemplos que no estén en el lenguaje.

b) Salida:

- i. un SÍ, si la expresión w pertenece al lenguaje descrito por la gramática, o un NO en caso contrario.
- ii. También se debe indicar el tiempo que se tarda el algoritmo en realizar dicha validación.
- iii. Construir el parse tree de la expresión w . (Para ello, basta extender el algoritmo CYK, e ir guardando los nodos de la tabla dinámica, en lugar sólo del valor booleano).

Ponderación

15 puntos netos.

Característica	Ponderación
Implementación del algoritmo de simplificación de gramáticas	7
Implementación del algoritmo CYK (algoritmo)	7
Documentación	1

Debe entregarse documentación para tener derecho a nota. La documentación debe de abarcar:

- Diseño de la aplicación (el método de modelado a discreción del desarrollador o desarrolladora).
- Discusión (obstáculos encontrados, recomendaciones, etc.).
- Ejemplos y pruebas realizadas.