



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
Facultad de Ingeniería



Ingeniería en Ciencias de la Computación

TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN
Lenguajes Recursivos y Lenguajes Recursivamente
Enumerables

Trabajo de: ADRIAN A. GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ [359834]
Asesor: MARIO ANDRES CUEVAS GUTIERREZ

10 de noviembre de 2024

Lenguajes Recursivos y Lenguajes Recursivamente Enumerables

Los lenguajes recursivos son lenguajes para los cuales, un algoritmo en una máquina de Turing es capaz de determinar en tiempo finito si una cadena pertenece o no al lenguaje.

Se le denomina recursivo por que es un subconjunto recursivo del conjunto de todas las secuencias finitas posibles sobre el alfabeto del lenguaje. Una máquina de Turing es llamada total, o algoritmo de ser capaz de determinar estos lenguajes. También se llama determinista.

Pese a que no tienen su propio nivel en la jerarquía de Chomsky, se consideran entre el tipo 0 y tipo 1, ya que son capaces de aceptar más lenguajes que los de tipo 1 pero menos que 0.

Por otro lado, un lenguaje recursivamente enumerado es aquel para el cual existe una máquina de Turing capaz de enumerar todas las cadenas que son parte del lenguaje, pero no tiene respuesta para los que no son parte, entrando en un ciclo infinito. Las gramáticas que los generan son tipo 0 en la jerarquía de Chomsky siendo los más generales de la misma. Son reconocibles por una Máquina de Turing al igual que los recursivos, pero a estas se les llama reconocedoras o no decidibles.

Ejemplos de los lenguajes recursivos son:

- el conjunto de todas las cadenas binarias que representan números primos

- el conjunto de expresiones aritméticas correctamente formadas.
- lenguajes en la forma ww , es decir, que se forma por la concatenación de una cadena consigo misma.

Por otro lado, algunos ejemplos de los lenguajes recursivamente enumerables son:

- un conjunto de teoremas de una teoría formal, donde cada teorema puede ser generado por un algoritmo mas no hay garantía de decidir si una afirmación arbitraria no es un teorema.
- El conjunto de programas P que se detendrán con una entrada w . Podemos conocer si $\langle P, w \rangle$ pertenece al lenguaje pero no siempre cuando no pertenece.
- lenguaje del conjunto de fórmulas que satisfacen una fórmula proposicional. De no ~~no~~ satisfacer, es imposible determinarlo en un tiempo finito.

Por último, el impacto de estos lenguajes en las ciencias computacionales es:

- definición de espacios de soluciones de problemas para los cuales se usan técnicas de Inteligencia Artificial.
- definición de límites de la computabilidad y la decidibilidad en la teoría de la computabilidad.
- en el análisis de datos, para el análisis de patrones en datos no estructurados.

Fuentes de información

- Wikipedia contributors (2024, enero 2024). Recursively enumerable language. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Recursively_enumerable_language
- Wikipedia contributors. (2024, junio 25). Recursive language. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Recursive_language
- Wikipedia contributors. (2024, julio 10). Chomsky hierarchy. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Chomsky_hierarchy