|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CARRERA** | **PLAN DE ESTUDIO** | **CLAVE ASIGNATURA** | **NOMBRE DE LA ASIGNATURA** |
| Ingeniería en Computación | 2003-1 | 5044 | Teoría de la Computación |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Práctica No.** | **LABORATORIO DE** | Teoría de la Computación | **DURACIÓN**  **(HORAS)** |
| 7 | **Nombre de la Práctica** | Decidibilidad y Reducibilidad | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Elaboró:  Christian Navarro Cota | Revisó:  Odin Isaac Meling López |

**1.- INTRODUCCIÓN:**

Existen problemas que no pueden ser resueltos por una computadora, dado que las computadoras solamente pueden ejecutar algoritmos, esto es secuencia de instrucciones universalmente precisas y entendibles que resuelven cualquier instancia de problemas computacionales definidos rigurosamente.

La teoría de computación tiene como objetivo el estudio de problemas de decisión, con el fin de determinar si los mismos son teóricamente decidibles y reducibles.

**2.- OBJETIVO (COMPETENCIA):**

Que el alumno comprenda los conceptos de decibilidad y reductibilidad, así como son usados y las ventajas que proporcionan.

**3.- MARCO TEÓRICO:**

Los lenguajes decidibles son cadenas de palabras calculables mediante funciones recursivas por lo cual también se les llamas lenguajes recursivos.

Un posible alfabeto sería, digamos, {a, b} , y una cadena cualquiera sobre este alfabeto sería, por ejemplo, ababba .

Un lenguaje sobre este alfabeto, que incluyera esta cadena, sería: el conjunto de todas las cadenas que contienen el mismo número de símbolos que, por ejemplo:

La palabra vacía (esto es, la cadena de longitud cero) se permite en este tipo de lenguajes, notándose frecuentemente A diferencia de que ocurre con el alfabeto (que es un conjunto finito) y con cada palabra (que tiene una longitud también finita), un lenguaje puede estar compuesto por un número infinito de palabras.

Esos son algunos ejemplos de problemas de decisión expresados como lenguajes:

* Las frases sobre el alfabeto {a, b} que contienen alternadas las letras a y b.
* Las frases sobre el alfabeto {a, b, c} que contienen igual número de letras a y b.
* Las frases que describen un grafo con aristas etiquetadas con números naturales que indican su longitud, dos vértices del grafo y un camino en el grafo que es el camino más corto entre esos dos vértices.
* Las frases que describen una máquina de Turing y una cinta de entrada para esta máquina tal que la máquina se para en un tiempo finito al procesar esa entrada.

**- Lenguaje decidible:** es aquel lenguaje L para el cual existe una máquina de Turing que puede aceptar cualquier cadena wÎL y rechazar cualquier cadena wÏL.

**- Lenguaje aceptable**: es aquel lenguaje L para el cual no existe ninguna máquina de Turing que puede aceptar cualquier cadena wÎL y rechazar cualquier cadena wÏL.

**- Lenguajes recursivamente innumerables:** lenguajes estructurados por frases.

**- Lenguajes recursivos:** lenguajes decidibles por una máquina de Turing

**Lenguaje aceptable vs decidible**

La máquina aceptable se para al reconocer una cadena del lenguaje, sin embargo, la máquina dice si una cadena pertenece al lenguaje o no implica reconocer el complemento del lenguaje.

¡Existen lenguajes aceptables que no son decidibles!... un lenguaje es aceptable pero su complemento no.

**Reducibilidad:**

Una reducción es una forma de convertir un problema en otro problema de que se trata convertir un problema en otro de tal forma que la solución que se le da al segundo problema pueda ser usada para resolver el primero.

La reducibilidad siempre envuelve dos problemas, a los cuales les podemos llamar A y B, si A se reduce a B, podemos usar la solución de B para solucionar A. Así en nuestro ejemplo A es el problema para encontrar un camino para cruzar la ciudad, y B es el problema de obtener el mapa.

En la reducibilidad también se producen problemas matemáticos. Por ejemplo el problema de medición el área de un rectángulo se reduce al problema de medir alto por ancho. El problema es solucionado con un sistema lineal de ecuaciones y esto se reduce al problema de invertir una matriz.

La reducibilidad juega un importante papel en la clasificación de problemas por decidibilidad y después en la complejidad así como en la teoría.

**Problemas de decisión**

Un problema de decisión (PD) es aquel formulado por una pregunta (referida a alguna propiedad) que requiere una respuesta de tipo “si/no”.

Un problema de decisión es:

* **Soluble** si existe un algoritmo total para determinar si la propiedad es verdadera (Existe una MT que siempre para al resolver el problema).
* **Parcialmente soluble** si existe un algoritmo parcial para determinar si la propiedad es verdadera (existe una MT que resuelve el problema, pero puede no parar).
* **Insoluble** si no existe un procedimiento efectivo para determinar si la propiedad es verdadera (no existe una MT),

**REDUCIBILIDAD DE TURING**

Post propuso un camino para obtener un conjunto no completo para la reductibidad de Turing, definiendo y estudiando reducibilidades intermedias.

Así, las diferencias importantes entre la reducción M y la de Turing son obviamente el poder efectuar más de una pregunta, y en segundo lugar el poder “hacer lo contrario” de lo que indica la respuesta; pero la propiedad realmente relevante resulta ser un poder que cada pregunta dependa esencialmente de las respuestas obtenidas a preguntas anteriores (“adaptabilidad” de la reducción). Es posible definir reducibilidades intermedias, entre ellas las reducciones por la tabla de variedad, que no son adaptativas.

Y, en efecto, una versión reforzada de los conjuntos simples, los hipersimples, proporciona conjuntos que no son completos respecto de la reductibilidad por tablas de verdad. Post demostró este hecho, y construyo un conjunto hipersimple; nosotros lo tenemos fácil por que, de hecho, ya lo tenemos: el propio conjunto SK no solo es simple si no hipersimple.

Así mismo, propuso un concepto de hiper-hipersimple, y demostró que existen, en la esperanza de que no fueran completos respecto reducciones de Turing.

**4.- DESCRIPCIÓN**

**A) PROCEDIMIENTO Y DURACIÓN DE LA PRÁCTICA:**

**Responda lo siguiente:**

1. ¿Cómo se calculan los lenguajes decidibles?
2. ¿Que generan ah los lenguajes recursivos numerables?
3. investigar por lo menos 3 ejemplos de casos donde se aplique la reducibilidad.
4. ¿Cuál es la aplicación de la reducibilidad en la teoría de la computación?
5. ¿cual es la aportación de la reducibilidad a la computación?
6. Redacte un ejemplo de un problema insoluble.

**B) CÁLCULOS Y REPORTE:**

Entregar al maestro el cuestionario.

**C) RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**

Al finalizar la practica, el trabajo se presentara frente a la clase y se comentara con sus compañeros.

**5.- ANEXOS:**

* Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación.

Hopcroft, J. E.; Motwani, R.; Ullman, J. D.

* Introduction to the theory of computation, Michael Sipser, PWS Publishing Company, 1997