UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

ANÁLISIS DE ALGORITMOS Y TEORÍA DE AUTÓMATAS

Cod. 620508

Profesor: Nelson Contreras Oliva

Clase 1: Introducción

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Descripción

- Asignatura teórico-practico que entrega los fundamentos de las Ciencias de la computación, que permiten al alumno discriminar las potencialidades y limitaciones de los computadores, métodos y lenguajes computacionales.

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Resultados de Aprendizaje

1. Reconocer lenguajes regulares y sus representaciones en forma de autómatas finitos y expresiones regulares para aplicarlos a situaciones prácticas.

2. Utilizar representaciones en forma de autómatas de pila y gramáticas libres del contexto para aplicar la teoría de parsing.

3. Analizar los lenguajes decidibles y aceptables para comprender que existen problemas que no se pueden resolver por computador.

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Resultados de Aprendizaje

4. Utilizar Máquinas de Turing como modelo de computación para determinar si un problema se puede resolver con los computadores actuales.

5. Manejar el concepto de NP-completitud para determinar las clases de problemas existentes.

¿Como lo haremos?

- Resolver problemas de programación utilizando lenguajes de programación y modelado de acuerdo a reglas y estándares existentes, y aplicando estrategias que aseguren la generación de soluciones eficientes.

- Construir aplicaciones de software, probando su funcionalidad y eficiencia, mediante el uso de arquitecturas, modelos, patrones, técnicas y herramientas de programación pertinentes para distintas plataformas.

Resumen de Unidades Programáticas

- Nociones Matemáticas
- Alfabetos y Lenguajes
- Lenguajes Regulares
- Lenguajes Libres de Contexto
- Máquinas de Turing
- Computabilidad
- Complejidad Computacional

Evaluación del curso

Evaluaciones	Tipo	Ponderación	Fechas
Certamen 1	Certamen	30%	15 - Mayo
Certamen 2	Certamen	35%	19 - Junio
Promedio Tareas	Tareas(2)	20%	24 - Julio
Promedio Test	Test(3)	15%	Por Confirmar

NF = C1*0,3 + C2*0,35 + Pta*0,2 + Pte*0,15

Introducción

¿ Por qué estudiamos teoría de autómatas?

La teoría de autómatas estudia las máquinas o dispositivos abstractos con capacidad de computación.

- 1930 Alan Turing. Estudio de lo que pueden hacer las máquinas (capacidad computacional).
- 1940-1950 estudio de los autómatas finitos como representación de redes neuronales (modelización de las funciones cerebrales)
- 1950 N. Chomsky . Estudio de las gramáticas formales
- 1969 Cook. Separa los problemas que son computacionalmente eficientes de los que no lo son

Autómatas Finitos

Los autómatas finitos son modelo útiles en hardware y software.

Algunos ejemplos son:

- Software para diseñar y verificar el comportamiento de circuitos digitales.
- Analizador léxico de un compilador (identifica y clasifica las palabras del lenguaje: identificadores, literales, operadores..)
- Software para explorar grandes porciones de texto (colección de páginas Web) búsqueda de palabras, frases, etc..
- Software para verificación de sistemas con un número finito de estados diferentes: protocolos de comunicación o seguridad.

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Otras Representaciones

Gramáticas: Son modelos muy útiles para desarrollar software destinado a procesar datos con estructuras recursivas (analizador sintáctico).

Ejemplo:

$$\begin{array}{lcl} E & \rightarrow & E+E \\ E & \rightarrow & E*E \\ E & \rightarrow & \text{ident} \end{array}$$

Expresiones Regulares: expresan patrones de cadenas que pueden ser descritos mediante autómatas finitos

Ejemplo: En entornos Unix representa patrones de texto como: Naiq SA

$$[A-Z][a-z]*[\ ][A-Z][A-Z]$$

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Teoría de Conjuntos

Un **conjunto** es la reunión en un todo de objetos bien definidos y diferenciables entre si, que se llaman elementos del mismo.

Si *a* es un elemento del conjunto *A* se denota con la ***relación de pertenencia*** $\mathbf{a \in A}$.
En caso contrario, si *a* no es un elemento de *A* se denota $a \notin A$.

$A = \{a1, a2, \ldots a6\}$, $\mathbf{a1 \in A}$, $\mathbf{a8} \notin A$.

Se dice que A está contenido en B (también que A es un ***subconjunto*** de B o que A es una parte de B), y se denota $A \subseteq B$, si todo elemento de A lo es también de B, es decir, $a \in A \Rightarrow a \in B$.

Dos conjuntos A y B se dicen *iguales*, y se denota $A = B$, si simultáneamente $A \subseteq B$ y $B \subseteq A$;
esto equivale a decir que tienen los mismos elementos (o también la misma propiedad característica).

Teoría de Conjuntos

Para cualquier conjunto A se verifica que $\emptyset \subseteq A$ y $A \subseteq A$;
$B \subseteq A$ es un *subconjunto propio* de A si $A \neq \emptyset$ y $B \neq A$.

El conjunto formado por todos los subconjuntos de uno dado A se llama ***partes*** de A, y se denota $\wp(A)$.

Entonces, la relación $B \subseteq A$ es equivalente a decir $B \in \wp(A)$.

Ejemplos:

Si $A = \{a,b\}$ entonces $\wp(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, A\}$.
Si $a \in A$ entonces $\{a\} \in \wp(A)$.

Si $A \in \wp(U)$, a la diferencia $U - A$ se le llama **complementario** de A respecto de U,
y se denota abreviadamente por A' (U se supone fijado de antemano).

Operaciones entre Conjuntos

Se llama **unión** de dos conjuntos A y B al conjunto formado por objetos que son elementos de A o de B, es decir: $A \cup B := \{ x \mid x \in A \vee x \in B\}$.

Se llama **intersección** de dos conjuntos A y B al conjunto formado por objetos que son elementos de A y de B, es decir: $A \cap B := \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$.

Dados dos conjuntos A y B, se llama **diferencia** al conjunto $A - B := \{a \in A \mid a \notin B\}$.

Asimismo, se llama **diferencia simétrica** entre A y B al conjunto $A \Delta B := (A - B) \cup (B - A)$.

Dados dos conjuntos A y B, se define el **producto cartesiano** de ambos como el conjunto de pares ordenados: $A \times B := \{ (a,b) : a \in A \wedge b \in B\}$

UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO

Diagramas de Venn