

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
COMPUTACION RECONFIGURABLE**

OBJETIVO GENERAL

Comprender los conceptos de la Computación Reconfigurable como el uso de la lógica programable para acelerar la computación, así mismo como sus principales aplicaciones en las diferentes ramas del saber en donde los algoritmos se pueden llevar a implementaciones en hardware que puede ser diseñado a través de lenguajes de descripción.

CONTENIDO

MODULO I. INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACION RECONFIGURABLE

- 1.1. Que es RC?
- 1.2. Arquitecturas RC
- 1.3. Como se origino?
- 1.4. La FPGA internamente
- 1.5. Mapeo de algoritmos en Hrdware
- 1.6. Aplicaciones de RCEjemplo: El producto punto

MODULO II. DISPOSITIVOS DE LOGICA RECONFIGURABLE

- 2.1. FPGAs
 - a. Estructura básica
 - b. Bloques de función especial
 - c. Programación de la arquitectura
- 2.2. Arreglos Reconfigurables de Grano Grueso CGRA
 - d. Raw
 - e. PipeRench
 - f. RaPiD
 - g. PACT XPP
 - h. MathStar

MODULO III. SISTEMAS DE COMPUTACION RECONFIGURABLE

- 3.1. Procesamiento paralelo sobre Computadores Reconfigurables
 - a. Paralelismo a nivel de instrucciones
 - b. Paralelismo a nivel de tareas
- 3.2. Sumario de sistemas de computación reconfigurable
 - c. Acelerador de bus E/S
 - d. Arreglo de FPGAs masivamente paralelo
 - e. Supercomputadores reconfigurables
 - f. Coprocesador lógico reconfigurable

MODULO IV. LENGUAJES Y COMPILACION

- 4.1. Ciclo de diseño
- 4.2. Lenguajes
 - a. Lenguajes RC algorítmicos
 - b. Lenguajes de descripción de hardware
- 4.3. Compilación en alto nivel
 - c. Fases del compilador
 - d. Análisis y optimizaciones
 - e. Calendarización
- 4.4. Flujo de diseño en bajo nivel
 - f. Síntesis lógica
 - g. Mapeo
 - h. Ubicación
 - i. Ruteo de señales
 - j. Cadenas de configuración
- 4.5. Depuración de aplicaciones
 - k. Necesidades básicas para la depuración
 - l. Herramientas de depuración
 - m. Retos para la depuración

MODULO V. APLICACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE SEÑALES

- 5.1. Que es el procesamiento digital de señales?

- 5.2. Porque usar RC para DSP?
 - a. Adaptabilidad de RC para DSP
 - b. Comparación entre las tecnologías de implementación de DSP
- 5.3. Bloques de construcción de una aplicación DSP
 - c. Operaciones básicas y elementos
 - d. Filtrado
 - e. Transformadas
- 5.4. Ejemplo de aplicaciones DSP
 - f. Beamforming
 - g. Radio Software

MODULO VI. PROCESAMIENTO DE IMAGENES

- 6.1. RC para procesamiento de video e imágenes
- 6.2. Funciones de vecindad local
- 6.3. Arreglos celulares para paralelismo en pixeles
- 6.4. Segmentaciones en imágenes para paralelismo a nivel de instrucciones
- 6.5. Convolución
- 6.6. Morfología
- 6.7. Extracción de características
- 6.8. Reconocimiento automática de objetivo
- 6.9. Coincidencia de imágenes
- 6.10. Procesamiento evolucionista de imágenes

MODULO VII. SEGURIDAD EN REDES

- 7.1. Aplicaciones en criptografía
 - a. Criptografía básica
 - b. Implementación de algoritmos de criptografía en RC
- 7.2. Protocolos de seguridad en redes
 - c. Interface de red en RC
 - d. Protocolos de seguridad
 - e. Defensa de redes

MODULO VIII. APLICACIONES EN BIONFORMATICA

8.1. Introducción a la bioinformática

8.2. Aplicaciones

- a. Ensamble de genoma
- b. Búsqueda basada en contenido
- c. Comparación de genomas
- d. Filogenia molecular
- e. Coincidencia de patrones
- f. Bases de datos en dominio de proteínas

8.3. Algoritmos de programación dinámica

- g. Alineamientos
- h. Ecuaciones de programación dinámica
- i. Funciones Gap
- j. Computación de Programación Dinámica Sistólica
- k. Retomado
- l. Codificación modulo
- m. Implementaciones en FPGA

8.4. Heurística basada en semilla

- n. Filtrado, heurística y valores de calidad
- o. BLAST una heurística en tres etapas
- p. Indexado de semillas
- q. Implementaciones en FPGA

8.5. Perfiles, Modelos Ocultos de Markov y Modelos de Lenguaje

- r. Perfiles dependientes de la posición
- s. Modelos Ocultos de Markov
- t. Modelos de de Lenguaje

8.6. Aceleradores de Bioinformática

- u. Splash
- v. Perle
- w. GenStorm
- x. RDisk
- y. BioXL/H
- z. DeCypher

MODULO IX. APLICACIONES EN SUPERCOMPUTACION

9.1. Simulación Monte Carlo de Transferencia de Calor Radiativo

- a. Descripción del algoritmo
- b. Implementación del hardware
- c. Desempeño

9.2. Simulación del tráfico urbano

- d. Modelado de tráfico CA
- e. Intersecciones y entorno global
- f. Enfoque constructivo
- g. Enfoque de corriente

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GENÉRICAS:

- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Resolución de problemas
- Trabajo individual y por parejas
- Comunicación oral y escrita

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Cognitivas (Saber):
 - Idioma
 - Matemáticas
 - Nuevas tecnologías TIC
 - Conocimientos de informática
 - Procedimentales / Instrumentales (Saber hacer):
 - Redacción en interpretación de documentación técnica
 - Estimación y programación del trabajo
 - Planificación, organización y estrategia.
- Actitudinales (Ser):
 - Calidad
 - Toma de decisión
 - Capacidad de iniciativa y participación

TÉCNICAS DOCENTES

Las técnicas docentes que se van a utilizar son:

- Clases de teoría
- Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos.
- Tutorías colectivas de teoría
- Clases de prácticas
- Corrección de las prácticas
- Tutorías colectivas de prácticas
- Tutorías individualizadas

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

Clases de teoría:

- Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas.
- Al comenzar la explicación de una sección de un tema, se indicarán las relaciones que posee con otras secciones del mismo tema o de temas diferentes.
- Se explicará detenidamente cada sección de cada tema teórico.

Exposiciones:

- El profesor propondrá los trabajos sobre trabajos de casos prácticos, que los estudiantes deberán preparar y exponer a lo largo del curso.
- Los trabajos podrán hacerse individualmente o en parejas.

Acerca de las prácticas:

Las prácticas y tutorías se realizarán por grupos en el laboratorio con base en la guía del curso.

Tutorías colectivas de teoría o prácticas

Es una actividad desarrollada dentro de las horas de clase

- El profesor responderá a las preguntas que les planteen los estudiantes procurando que ellos intenten deducir las repuestas correctas.
- Se procurará que las preguntas que se planteen no sean dudas particulares de un estudiante, sino dudas generales que puedan tener la mayoría de los estudiantes. Las dudas particulares se deben plantear en las tutorías individuales.
- El profesor también podrá plantear preguntas a los estudiantes para comprobar si han aprendido correctamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

Tutorías individualizadas:

Según es reglamento estudiantil vigente, en su artículo 60. (“ARTÍCULO 60o.: El estudiante de la Universidad tiene derecho a:.....Ser asistido, asesorado y oído por quienes tienen la responsabilidad administrativa y docente.”. Subrayado nuestro), estas tutorías están enmarcadas dentro de la actividad docente y los horarios deberán ser concertados con todos los estudiantes o con la mayoría cuando con todos no sea posible.

- Los estudiantes con el fin de poder organizar y garantizar que la atención sea individual, deberá solicitar con anticipación cita con el profesor.
- Los estudiantes deben utilizar estas tutorías a lo largo de todo el curso y no sólo antes de la fecha del examen.
- El profesor intentará resolver las dudas particulares que pueda tener cada estudiante en relación con los temas de teoría, los trabajos de las exposiciones, las prácticas, etc.
- Aunque las dudas más simples puedan plantearse mediante correo electrónico, es preferible que haya una reunión del profesor y el estudiante para resolver las dudas más complejas.
- La Universidad podrá disponer como recurso adicional un “asistente de cátedra o monitor”, que podrá ser un estudiante de semestres superiores, según el reglamento que sobre este particular maneje la Universidad.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El profesor podrá comprobar el grado de seguimiento de la asignatura mediante:

- La asistencia a las clases de teoría y prácticas
- Las exposiciones de temas de teoría.
- La corrección de las prácticas.
- Las tutorías personales
- Los parciales
- Los exámenes de corta duración (Quiz).

EVALUACIÓN

Taller 1 ó Examen Corto 1	20%
Taller 2 ó Examen Corto 2	20%

Trabajo Final	30%
Examen Final	30%.

Los porcentajes están sujetos a ser negociados con los alumnos por parte del docente, exceptuando el porcentaje del examen final que nunca deberá ser inferior al 30%.

BIBLIOGRAFÍA

[Alp04] Alpaydin, E. 2004 Introduction to Machine Learning (Adaptive Computation and Machine Learning). The MIT Press.

[Mit97] Mitchell, T. M. 1997 Machine Learning. 1st. McGraw-Hill Higher Education.

[DHS00] Duda, R. O., Hart, P. E., and Stork, D. G. 2000 Pattern Classification (2nd Edition). Wiley-Interscience.

[HTF01] Hastie, T. and Tibshirani, R. and Friedman. 2001 The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer.

[SC04] Shawe-Taylor, J. and Cristianini, N. 2004 Kernel Methods for Pattern Analysis. Cambridge University Press.

[TSK05] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, 2005, Introduction to Data Mining, Addison-Wesley.

[OCW-ML] [6.867 Machine Learning](#), Fall 2002, MIT OpenCourseWare.