Guía docente
230490 - CPIA - Programación de Computadores y Sus Aplicaciones

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 701 - DAC - Departamento de Arquitectura de Computadores.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

Ninguna

METODOLOGÍAS DOCENTES

Los contenidos teóricos de la asignatura se imparten en las clases de teoría. Estas clases se complementan con ejemplos prácticos y problemas que los estudiantes deben resolver en las horas de Aprendizaje Autónomo.
En las sesiones de laboratorio se consolidan los conocimientos adquiridos en las clases de teoría mediante la resolución de problemas de programación relacionados con los contenidos teóricos. Durante las clases de laboratorio, el profesor irá introduciendo nuevas técnicas y dejará una parte importante de la clase para que los estudiantes trabajen en los ejercicios propuestos.
Metodología docente:
Clases de aplicación
Clases expositivas
Clases de laboratorio
Trabajo en grupo (no presencial)
Trabajo individual (no presencial)
Práctica de laboratorio
Proyecto

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Demostrar conocimiento y comprensión del funcionamiento interno de un computador.
Analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, escogiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
Diseñar, escribir, probar, depurar, documentar y mantener código en un lenguaje de alto nivel para resolver problemas de programación aplicando esquemas algorítmicos y usando estructuras de datos.
Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de los principios fundamentales y de las técnicas básicas de la programación secuencial, paralela y concurrente.
Aplicar optimizaciones sencillas en fragmentos de código para mejorar su rendimiento en la arquitectura.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	39,0	26.00
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67
Horas grupo grande	26,0	17.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Arquitectura del computador

Descripción:
Niveles de abstracción: Físico, Sistema de operación y Arquitectura de procesador de aplicación: unidades funcionales, registros, unidad de control, microprogramación; unidad de procesamiento; Evolución de los microprocesadores; métricas de rendimiento. Técnicas de aceleración de procesador y memoria. Jerarquía de la memoria. Introducción al almacenamiento y E/S Descripción general de los sistemas multinúcleo, multiprocesadores y clústeres: procesamiento paralelo, clasificación, arquitectura informática de alto rendimiento (GPU) moderna de muchos núcleos y redes de sistemas multiprocesador.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 4h

Programación en Lenguaje C

Descripción:
Tipos de datos, operadores y operaciones. Sentencias (constructores de asignación, condicionales e iterativos). Funciones. Parámetros por referencia y valor. Cadenas. Estructuras básicas de datos. Vectores y matrices. Recursión. Ficheros. Ejemplos.

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 16h

Programación en Python

Descripción:
Operaciones y tipos de datos. Construcciones algorítmicas (secuencias, condicionales y declaraciones de iteraciones). Cadenas, lista, tuplas, mapas, conjuntos y diccionarios. Funciones. Clases y métodos en Python. Recursión. Módulos específicos: SciPy, NumPy, Matplotlib, Pyro, PuLP, Numba, Panda, otros. Ejemplos.

Dedicación: 35h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 20h

Paralelismo: Modelos de programación en arquitecturas de memoria compartida

Descripción:
Paralelismo y concurrencia. Procesos e hilos de ejecución. Métricas de rendimiento, velocidad, escalabilidad, ley de Amdahl. Introducción a OpenMP. Abstracción para la programación paralela: paralelismo de tareas, paralelismo de datos. Sincronización. Balanceo de carga. Modelos de concurrencia para C y Python. Ejemplos.

Dedicación: 80h
Grupo grande/Teoría: 14h
Grupo mediano/Prácticas: 10h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h 30m
Aprendizaje autónomo: 45h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Entregables periódicos hechos en laboratorio que requieren implementación usando lenguajes de programación C o Python (L).

También habrá un proyecto final donde se desarrollará un código por parejas en Python/C y se preparará un informe o vídeo corto (PF).

La calificación del curso se obtendrá a partir de la siguiente fórmula: 0.25*L+0.75*PF

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Normas de evaluación: Es obligatorio asistir al 80% de las sesiones de laboratorio correspondientes y entregar las asignaciones en los períodos establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Grama, A.; Karypis, G.; Kumar, V.; Gupta, A. Introduction to parallel computing. 2nd ed. Harlow, England: Pearson Education, 2003. ISBN 9780201648652.
- Jimenéz, M.; Otero, B. Fundamentos de Ordenadores: programación en C [en línea]. Barcelona: Iiciativa Digital Politècnica, 2013 [Consulta: 19/07/2022]. Disponible a: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36593. ISBN 9788476539958.
- Lutz, M. Learning python [en línea]. 5th ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2013 [Consulta: 07/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1619476. ISBN 9781449355722.
- Zaccone, G. Python parallel programming cookbook. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015. ISBN 9781785289583.
- OpenMP application programming interface: version 5.0 [en línea]. OpenMP, 2018 [Consulta: 28/09/2023]. Disponible a: https://www.openmp.org/wp-content/uploads/OpenMP-API-Specification-5.0.pdf.

Complementaria:
- Culler, D.E.; Singh, J.P.; Gupta, A. Parallel computer architecture: a hardware/software approach. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1999. ISBN 9781558603431.
- Stallings, W. Organización y arquitectura de computadores [en línea]. 7a ed. Madrid: Prentice Hall, 2006 [Consulta: 19/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1266. ISBN 9788489660823.
- Hennessy, J.L.; Patterson, D.A. Computer architecture: a quantitative approach [en línea]. Cambridge, MA: Elsevier, Morgan Kaufmann, 2019 [Consulta: 19/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=787253. ISBN 9780128119051.