



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Concurrencia y Paralelismo	Código	614G01018	
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputaciónEnxeñaría de Computadores			
Coordinador/a	Paris Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.paris@udc.es	
Profesorado	Darriba López, Diego Fernández Fraga, Alejandro Fraguela Rodríguez, Basilio Bernardo González Domínguez, Jorge Paris Fernandez, Javier Quintela Carreira, Juan Jose Sanchez Penas, Juan Jose Tourinho Dominguez, Juan	Correo electrónico	diego.darriba@udc.es a.fernandez3@udc.es basilio.fraguela@udc.es jorge.gonzalezd@udc.es javier.paris@udc.es juan.quintela.carreira@udc.es juan.jose.sanchez.penas@udc.es juan.tourino@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es			
Descripción general				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A12	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
A20	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
B3	Capacidad de análisis y síntesis
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e a complexidade dos algoritmos propostos dende o punto de vista da concurrencia e o paralelismo.	A12	B3	C4
Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concorrente, distribuída e de tempo real.	A20		C6 C8

Contenidos	
Tema	Subtema



T1. Principios de programación concurrente	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conceptos. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Arquitecturas hardware</li> <li>1.1.2 Sistemas operativos</li> <li>1.1.3 Procesos e Threads</li> </ul> </li> <li>1.2 Programación Multiproceso (fork/join)</li> <li>1.3 Programación Multithread</li> <li>1.4 Sección crítica.</li> <li>1.5 Exclusión mutua</li> <li>1.6 Instruccións atómicas</li> <li>1.7 Sincronización mediante condicións</li> <li>1.8 Semáforos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.8.1 Mutex</li> <li>1.8.2 Semáforos</li> </ul> </li> <li>1.9 Interbloqueo. Prevención, evitación, recuperación.</li> <li>1.10 Inanición.</li> <li>1.11 Comunicación e sincronización</li> <li>1.12 Escalabilidade</li> </ul>
T2. Algoritmos concurrentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Productores/consumidores.</li> <li>2.2 Lectores/escritores</li> <li>2.3 Filósofos ceando</li> <li>2.4 Compartición nula</li> </ul>
T3. Principios de programación paralela	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Conceptos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Niveis de paralelismo</li> <li>3.1.2 Dependencias de datos</li> </ul> </li> <li>3.2 Modelo de paso de mensaxes <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Conceptos básicos</li> <li>3.2.2 Comunicación punto a punto</li> <li>3.2.3 Operacións colectivas</li> </ul> </li> <li>3.3 Análise de algoritmos paralelos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Medidas de prestacións de algoritmos paralelos</li> </ul> </li> <li>3.4 Metodoloxía da programación paralela <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Descomposición en tarefas</li> <li>3.4.2 Asignación de tarefas</li> <li>3.4.3 Técnicas de optimización</li> </ul> </li> <li>3.5 Esquemas algorítmicos paralelos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1 Single Process Multiple Data</li> <li>3.5.2 Paradigma Master/slave</li> </ul> </li> </ul>
T4. Deseño de algoritmos e aplicacións paralelas	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Bibliotecas de paso de mensaxes</li> <li>4.2 Casos de estudo</li> <li>4.3 Evaluación de rendemento</li> <li>4.4 Aplicación de técnicas de optimización</li> </ul>

Planificación				
Metodoloxías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabaja autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A12 A20 C4 C6 C8	30	45	75
Prueba mixta	A12 A20 B3 C4 C6	3	0	3
Prácticas de laboratorio	A12 A20 B3 C8	16	24	40
Solución de problemas	B3 C6	10	19	29



Prueba práctica	A12 A20 B3	2	0	2
Atención personalizada		1	0	1

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas ao alumnado, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Prueba mixta	Exame da materia que combinará preguntas sobre a teoría con problemas a resolver.
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que fomenta o aprendizaxe a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como desenvolvemento de exercicios de programación.
Solución de problemas	Resolución de problemáticas concretas xurdidas nas prácticas de laboratorio a teor dos coñecementos que se traballaron, os cales poden plantexar múltiples solucións.
Prueba práctica	Probas de avaliación continua que trata dos contidos vistos nas prácticas e problemas ao longo do curso.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Solución de problemas	Nas prácticas de laboratorio, seminarios e na resolución de problemas as persoas asistentes poderán presentar cuestións, dúbidas, etc. Atendendo a estas solicitudes, repasaranse conceptos, resolveranse novos problemas ou utilizarase calquera actividade que se considere axeitada para resolver as dúbidas.

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Prueba práctica	A12 A20 B3	Probas de avaliación continua realizadas ao longo do curso sobre os temas traballados nas sesión de laboratorio e na docencia expositiva.	5
Prácticas de laboratorio	A12 A20 B3 C8	Realización de varios exercicios prácticos de concorrencia (bloque de prácticas de concorrencia) e unha serie de exercicios prácticos de paralelismo (bloque de prácticas de paralelismo).  Inda que a realización das prácticas pode ser por parellas a súa avaliación é individual.	35
Prueba mixta	A12 A20 B3 C4 C6	Proba sobre os contidos presentados na docencia expositiva e desenvolvidos nas sesións de laboratorio e nas titorías grupais. Estará dividida en dous bloques: concorrencia (temas 1 e 2) e paralelismo (temas 3 e 4), sendo cada bloque a metade da nota máxima da proba mixta.	60

Observaciones avaliación
--------------------------



Para aprobar á asignatura é necesario obter unha cualificación global igual ou superior ao 50% aplicando as ponderacións da proba obxectiva, das prácticas de laboratorio e das probas prácticas.

O mecanismo de recuperación que se habilita é exclusivamente a repetición da proba mixta (60% da cualificación global da asignatura).

A cualificación de prácticas de laboratorio (35% da cualificación global da asignatura) e das probas prácticas obtida na convocatoria ordinaria consérvanse para a recuperación. Non é posible recuperar/mellorar para xullo a nota de prácticas de laboratorio ou das probas prácticas. A avaliación das prácticas de laboratorio farase obrigatoriamente no grupo asignado a cada alumno.

A

realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Doug Lea (2000). Concurrent programming in Java design, principles and patterns . Reading, Massachusetts: Addison Wesley</li><li>- Joe Armstrong (2007). Programming Erlang: Software for a Concurrent World. United States: Pragmatic Programmers</li><li>- Francisco Almeida [et al.] (2008). Introducción a la Programación Paralela. Madrid: Paraninfo Cengage Learning</li><li>- Peter S. Pacheco (1997). Parallel Programming with MPI. San Francisco, California : Morgan Kaufman</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Wilkinson, B. y Allen, M.. (1999). Parallel Programming. Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers. . Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall,</li></ul>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/614G01006  
Algoritmos/614G01011  
Estructura de Computadores/614G01012  
Paradigmas de Programación/614G01014  
Diseño Software/614G01015

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas Operativos/614G01016  
Redes/614G01017  
Proceso Software/614G01019

### Asignaturas que continúan el temario

Internet y Sistemas Distribuidos/614G01023

### Otros comentarios

(\* ) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías