



DATOS IDENTIFICATIVOS

Concurrencia e distribución

Materia	Concurrencia e distribución			
Código	O06G151V01308			
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/cdg22			

Descrición xeral O contido forma a base necesaria para comprender o funcionamento de aplicacións concorrentes e/ou distribuídas, a avaliación de algoritmos concorrentes, a descrición de datos e de información en eidos concorrentes e distribuídos, a influencia de procesadores modernos, e as características específicas da programación con procesos/fios. A materia pertence ao módulo Sistemas Operativos, Sistemas Distribuídos e Redes.

As clases dábanse principalmente en castelán. O/A estudante pode elixir se traballa en galego, castelán, alemán, portugués, e/ou en inglés. Certa información adicional (como por exemplo manuais e información complementaria) darase en inglés.

É unha materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Competencias

Código	
A1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B5	Capacidade para concebir, desenvolver e manter sistemas, servizos e aplicacións informáticas empregando os métodos da enxeñaría de software como instrumento para o aseguramento de súa calidade, de acordo cos coñecementos adquiridos.
B6	Capacidade para concebir e desenvolver sistemas ou arquitecturas informáticas centralizadas ou distribuídas integrando hardware, software e redes de acordo cos coñecementos adquiridos.
B9	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.
C14	Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis axeitadas
C15	Capacidade de coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman

C16	Coñecemento das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Operativos e deseñar e implementar aplicacións baseadas nos seus servizos
C17	Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Distribuídos, as Redes de Computadores e Internet e deseñar e implementar aplicacións baseadas nelas
C20	Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concurrente, distribuída e de tempo real
C28	Capacidade de identificar e analizar problemas e deseñar, desenvolver, implementar, verificar e documentar solucións software sobre a base dun coñecemento axeitado das teorías, modelos e técnicas actuais
D4	Capacidade de análise, síntese e avaliación
D5	Capacidade de organización e planificación
D6	Capacidade de abstracción: capacidade de crear e utilizar modelos que reflexen situacións reais
D7	Capacidade de buscar, relacionar e estruturar información provinte de diversas fontes e de integrar ideas e coñecementos.
D8	Capacidade de traballar en situacións de falla de información e/ou baixo presión
D10	Capacidade de relación interpersonal.
D11	Razoamento crítico
D14	Ter motivación pola calidade e a mellora continua

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1: Coñecer os fundamentos teóricos dos sistemas concurrentes e distribuídos.	A1	B5	C14	D4
	A2	B6	C15	D5
	A3	B9	C16	D6
	A5		C17	D7
			C20	D8
			C28	D11
				D14
RA2: Coñecer sistemas e entornos con concorrencia e distribución.	A1	B5	C14	D4
	A2	B6	C15	D5
	A3	B9	C16	D6
	A5		C17	D7
			C20	D8
			C28	D11
				D14
RA3: Coñecer o proceso de generación de aplicacións para sistemas concurrentes e distribuídos.	A1	B5	C14	D4
	A2	B6	C15	D5
	A3	B9	C16	D6
	A5		C17	D7
			C20	D8
			C28	D10
				D11
				D14
RA4: Coñecer as ferramentas e as súas propiedades en uso para xenerar código para sistemas concurrentes e distribuídos.	A1	B5	C14	D4
	A2	B6	C15	D6
	A3	B9	C16	D7
	A5		C17	D8
			C20	D10
			C28	D11
				D14

Contidos

Tema	
Sistemas concurrentes e distribuídos	Concepto da programación concurrente e distribuída Introducción aos sistemas concurrentes e distribuídos Diseño Software Concorrente Ferramentas para o desenvolvemento de aplicacións concurrentes e distribuídas
Procesos	Concepto de procesos Atomicidade e exclusión mutua Concorrencia transaccional Estado distribuído
Sincronización e comunicación	Sincronización e comunicación en sistemas concurrentes e distribuídos Sincronización e comunicación a niveis baixo e alto Propiedades de sistemas concurrentes e distribuídos

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	18	10	28
Estudo previo	0	18	18
Prácticas de laboratorio	24	26	50
Resolución de problemas	1.5	19.5	21
Presentación	0	2	2
Foros de discusión	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	12	12
Práctica de laboratorio	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da asignatura e aclaración de tódolos aspectos relacionados coa guía docente. Planificación temporal das actividades presenciais. Introducción das ferramentas de control e avaliación. Recomendacións específicas para lograr os obxectivos da signatura.
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da asignatura. Presentación de exemplos e casos específicos. Controis de estudos e lecturas previos. Controis do avance da adquisición de coñecemento por parte do/a estudante. Interacción con/entre os estudantes mediante actividades específicas.
Estudo previo	Lectura de documentos e manuais relacionados co contido da asignatura. Análise e deseño das tarefas dos exercicios no laboratorio.
Prácticas de laboratorio	Implementación e depuración dos exercicios suscitados como tarefas de programación. Realización de probas de funcionamento e/ou rendemento de aplicacións concorrentes e distribuídas cunha análise crítica das observacións.
Resolución de problemas	Desenvolvemento de propostas de resolución de problemas. Comprobacións de corrección e análise de rendemento. Implementación de solucións alternativas. Análise crítica de solucións propostas.
Presentación	Exposicións breves dos fitos alcanzados nas tarefas de programación e exercicios relacionados.
Foros de discusión	Discusión e debate en grupos pequenos ou grandes sobre temas concretos da materia e posibles solucións a problemas presentados coa presenza do profesorado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da organización, da avaliación, e das competencias.
Lección maxistral	O profesor mostra de xeito resumido e estruturado a información e o coñecemento intrínscico do contido específico da materia interrelacionando as diferentes partes e enlazando os conceptos entre si, coa bibliografía e coas prácticas.
Presentación	A/o estudante expón ao profesor e/ou a un grupo de estudantes o deseño da súa solución e os resultados obtidos.
Prácticas de laboratorio	A/o estudante traballa nas tarefas segundo boletín de prácticas publicado ao longo do curso para tal fin aproveitando a presenza do profesor.
Foros de discusión	A/o estudante realiza preguntas que considera oportunas relacionadas co temario ou o proceso de aprendizaxe. Inténtase incentivar debate activa entre os participantes.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	A/o estudante contesta a un conxunto de preguntas curtas por escrito.
Exame de preguntas de desenvolvemento	A/o estudante contesta a un conxunto de preguntas longas nun contexto específico con razoamento.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	A/o estudante elabora informes documentando as decisións tomadas e os resultados obtidos incluíndo razoamento crítico.

Práctica de laboratorio	A/o estudante mostra que as súas implementacións das tarefas de programación cumpran cos requisitos especificados.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A/o estudante mostra de xeito máis o menos formal que as solucións teñan as propiedades requiridas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Presentación	(P5) Elaboración de algoritmos ou aplicacións e as súas análises con certo nivel de formalismo para comprobar a corrección e estudar o rendemento. Avaliación cunha puntuación de 1-10, participación optativa e voluntaria. (RA1, RA2, RA3, RA4)	5	B5 C14 D4 B6 C15 D5 B9 C16 D6 C17 D7 C20 D8 C28 D11 D14
Resolución de problemas e/ou exercicios	(P1) Conxunto de preguntas curtas para o control da realización de actividades, tarefas, e estudos. Media das probas realizadas cunha puntuación de 1-10. (RA1, RA2, RA3, RA4)	10	A1 B5 C14 D4 A2 B6 C15 D5 B9 C16 D6 C17 D7 C20 D8 C28 D10 D11 D14
Exame de preguntas de desenvolvemento	(P2) Conxunto de preguntas longas que relacionan os diferentes apartados dos contidos e miden o nivel da adquisición das competencias da materia. Proba con puntuación de 1-10, mínimo requerido: 4. (RA1, RA2, RA3, RA4)	40	A1 B5 C14 D4 A2 B6 C15 D6 B9 C16 D7 C17 D8 C20 D11 C28 D14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	(P3) Elaboración de informes (segundo unha guía) que recollen os principais desenvolvementos e resultados obtidos polo/a estudante. Partes da avaliación se realiza con "quizzes" en directo. Media das avaliacións das actividades con puntuacións de 1-10. (RA1, RA2, RA3, RA4)	25	A3 B5 C14 D4 A5 B6 C15 D5 B9 C16 D6 C17 D7 C20 D8 C28 D10 D11 D14
Práctica de laboratorio	(P4) Demonstración dos desenvolvementos e implementacións das tarefas de programación e experimentos de estudo. Media das avaliacións das actividades con puntuacións de 1-10, mínimo requerido: 4. (RA1, RA2, RA3, RA4)	25	A3 B5 C14 D4 A5 B6 C15 D5 B9 C16 D6 C17 D7 C20 D8 C28 D10 D11 D14

Outros comentarios sobre a Avaliación

Enténdese que unha ou un estudante que non participa en polo menos 80% das actividades presenciais é non-asistente e por consecuencia sumétese á forma de avaliación para non-asistentes. A decisión de ser non-asistente toma ou ben o/a estudante ao principio do curso ou ben o profesor cando estea claro que xa non se pode alcanzar un 80% de asistencia nas actividades presenciais.

Cráterios de avaliación para asistentes 1ª edición das actas:

Avaliación de teoría: Realización de diferentes actividades (p.ex. lectura de bibliografía, elaboración de esquemas, estudo de manuais, etc.) e verificación mediante probas curtas escritas ao longo do curso (incluso de modo inesperado) que recollerán contidos de carácter teórico e práctico correspondentes á materia impartida durante ás clases de aula e nos estudos autónomos (P1). Realización dun exame escrito final (P2) con preguntas de diferente índole.

Avaliación de prácticas: Avaliáse a realización dos exercicios de elaboración propostos (P4), a elaboración da documentación e dos informes relacionados (P3). Realización dun traballo opcional hacia finais das clases presenciais (P5).

Para as/os asistentes o espírito do cálculo da nota final da materia é o seguinte: hai unha combinación de probas teóricas e prácticas ao longo do curso e ao seu final para avaliar as competencias adquiridas. Bos resultados nunha parte poden

compensar resultados non tan bos noutra parte, non obstante hai que acadar un mínimo nos dous apartados máis relevantes (P2 e P4).

A nota final obtense do seguinte xeito asumindo que cada parte (P1-P5) se avalía cunha escala de 0-10:

A materia é suspensa si P2 menor que 4 ou P4 menor que 4 (en acta figurará a nota do apartado máis alta que motiva o suspenso). A materia é aprobada se se cumpre $\min(10, 0.1*P1+0.4*P2+0.25*P3+0.25*P4+0.05*P5)$ maior ou igual que 5, senón suspenso.

Criterios de avaliación para non asistentes:

Metodoloxía/Examen: Para non asistentes, avalíase o/a estudante cun exame escrito final que cobre todo o contido da materia e mide a adquisición das competencias da materia por parte do/a estudante (permitindo un mostreo aleatorio para confinar o tempo do exame a 3 horas). % *Cualificación:* 95%. *Competencias avaliadas:* todas. *Resultados de aprendizaxe avaliados:* todos.

Metodoloxía/Prácticas: Entrega das prácticas propostas nas clases prácticas. % *Cualificación:* 5%. *Competencias avaliadas:* todas. *Resultados de aprendizaxe avaliados:* RA2, RA3, RA4.

Criterios de avaliación para 2ª edición das actas:

Estudantes que non alcanzan polo menos un aprobado na primeira avaliación se someten ao mesmo estilo de probas cas anteriores avaliacións feitas por eles. Teñen a posibilidade de remediar calquera dos apartados en actividades agás os apartados "preguntas curtas" (P1) e "resolución de problemas e/ou exercicios" (P5) de recuperación para a segunda edición das actas.

Tamén poden elixir ser avaliados polos criterios de avaliación para non-asistentes, se o desexan.

Criterios de avaliación para as actas fin de carreira:

Dado que os exames fin de carreira se realizan ao principio do curso, se avalía de maneira non-asistente coa posibilidade da avaliación do informe e das entregas das prácticas mediante os traballos xa realizados ao longo do curso matriculado previo.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI atópase publicado na páxina web <http://www.esei.uvigo.es>. Existe unha coordinación entre as materias do mesmo curso para equilibrar o proceso da avaliación continua durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J.T. Palma Méndez, M.C. Garrido Carrera, F. Sánchez Figueroa, A. Quesada Arencibia., **Programacion Concurrente**, 84-9732-184-7, OUR 681.32 /392, Thomson, 2003

D. Lea, **Programación concurrente en Java**, 8478290389, OUR 681.32 /426, Addison Wesley, 2001

G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, **Sistemas distribuidos : conceptos y diseño**, 84-7829-049-4, OUR 681.31 /27, Addison Wesley, 2001

M.L. Liu, **Computación distribuida : fundamentos y aplicaciones**, 8478290664, OUR 681.31 /201, Pearson/Addison Wesley, 2004

M. Herlihy, N. Shavit, **The Art of Multiprocessor Programming**, 9780123973375, OUR 681.32 /538, Morgan Kaufmann, 2012

C. Breshears, **The Art of Concurrency**, 9780596521530, OUR 681.32 /559, O'Reilly, 2009

Bibliografía Complementaria

D. Schmidt, M. Stal, H. Rohnert, F. Buschmann, **Pattern-oriented Software Architecture (v.2), Pattern for Concurrent and Networked Objects**, 978-0-471-48648-0, OUR 681.321 /16, John Wiley, 2007

Varios, **Internet**, <http://www.java.com>, Oracle, 2020

Varios, **Internet**, <http://www.cppreference.com>, 2020

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndese ter coñecemento de estruturas de datos e algoritmos básicos e do seu análise, coñecemento de entornos e ferramentas de desenvolvemento de software, coñecemento de conceptos básicos da programación, coñecementos principais da matemática, e coñecer o principal funcionamento dos sistemas operativos.

Menciónase que practicamente todas as materias optativas nun ou noutro aspecto requiren o concepto de concorrencia e

distribución en sistemas modernos para acadar os seus obxectivos específicos.
