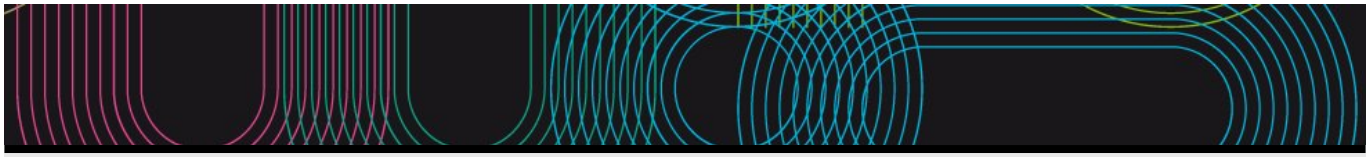

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Concurrencia y distribución				
Asignatura	Concurrencia y distribución			
Código	O06G150V01602			
Titulacion	Grado en Ingeniería Informática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno García Lourenco, Analia María Olivieri Cecchi, David Nicholas			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/cdg19			
Descripción general	El contenido forma la base necesaria para comprender el funcionamiento de aplicaciones concurrentes y/o distribuidas, la evaluación de algoritmos concurrentes, la descripción de datos y de información en entornos distribuidos, el funcionamiento de procesadores modernos, y las características especiales de la programación con procesos/hilos incluso en forma distribuida. Las clases se darán principalmente en castellano. El/la estudiante puede elegir sí trabaja en gallego, castellano, alemán, portugués y/o en inglés. Cierta información adicional (como por ejemplo manuales e información complementaria) se dará en inglés. Asignatura del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos , la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
B3	Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
B4	Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos
B5	Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

B6	Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
B8	Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B9	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
B12	Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
C4	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
C5	Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
C7	Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente
C12	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
C13	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema
C14	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados
C15	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman
C16	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios
C20	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real
C22	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software
C25	Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software
C26	Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones
C27	Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles
C28	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales
C33	Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas
C35	Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados
C36	Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil
D1	I1: Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
D2	I2: Capacidad de organización y planificación
D3	I3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D5	I5: Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales
D6	I6: Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos y analizar e interpretar sus resultados
D7	I7: Capacidad de buscar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos
D8	I8: Resolución de problemas
D9	I9: Capacidad de tomar decisiones
D10	I10: Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones
D11	P1: Capacidad de actuar autónomamente
D12	P2: Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o bajo presión
D15	P5: Capacidad de relación interpersonal
D16	S1: Razonamiento crítico
D18	S3: Aprendizaje autónomo
D20	S5: Creatividad
D22	S7: Tener iniciativa y ser resolutivo
D24	S9: Tener motivación por la calidad y la mejora continua

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer los fundamentos teóricos de los sistemas concurrentes y distribuidos.	A1	B3	C4	D1
	A2	B4	C5	D2
	A3	B5	C7	D3
	A5	B6	C12	D5
		B8	C13	D6
		B9	C14	D7
		B12	C15	D8
			C16	D9
			C20	D10
			C26	D11
			C27	D12
			C28	D15
			C33	D16
			C35	D18
			C36	D20
				D22
				D24
RA2: Conocer sistemas y entornos con concurrencia y distribución	A1	B1	C4	D1
	A2	B3	C5	D2
	A3	B4	C7	D3
	A5	B5	C12	D5
		B6	C13	D6
		B8	C14	D7
		B9	C15	D8
		B12	C16	D9
			C20	D10
			C22	D11
			C25	D12
			C26	D15
			C27	D16
			C28	D18
			C33	D20
			C35	D22
			C36	D24
RA3: Conocer el proceso de generación de aplicaciones para sistemas concurrentes y distribuidos	A1	B1	C4	D1
	A2	B3	C5	D2
	A3	B4	C7	D3
	A5	B5	C12	D5
		B6	C13	D6
		B8	C14	D7
		B9	C15	D8
		B12	C16	D9
			C20	D10
			C22	D11
			C25	D12
			C26	D15
			C27	D16
			C28	D18
			C33	D20
			C36	D22
				D24

RA4: Conocer las herramientas y sus propiedades en uso para generar código para sistemas concurrentes y distribuidos	A1	B3	C4	D1
	A2	B4	C5	D2
	A3	B5	C7	D3
	A5	B6	C12	D5
		B8	C13	D6
		B9	C14	D7
		B12	C15	D8
			C16	D9
			C20	D10
			C22	D11
			C25	D12
			C26	D15
			C27	D16
			C28	D18
			C35	D20
			C36	D22
				D24

Contenidos

Tema	
Sistemas concurrentes y distribuidos	Concepto de la programación concurrente y distribuida Introducción al modelado de sistemas concurrentes y distribuidos Arquitecturas hardware para la concurrencia y distribución Herramientas para del desarrollo de aplicaciones concurrentes y distribuidas
Procesos	Concepto de procesos Planificador Atomicidad y exclusión mutua Concurrencia transactional Reloj y estado distribuido
Sincronización y comunicación	Sincronización y comunicación en sistemas concurrentes y distribuidos Sincronización y comunicación a nivel bajo Sincronización y comunicación a nivel alto Seguridad y vivacidad en sistemas concurrentes y distribuidos
Herramientas de programación y desarrollo de aplicaciones	Programación concurrente y distribuida con JAVA Programación concurrente y distribuida con C/C++ Patrones de diseño para el desarrollo de aplicaciones concurrentes y distribuidas Herramientas y metodologías de diseño, verificación y depuración de aplicaciones concurrentes y distribuidas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	18	9	27
Estudio previo	0	17	17
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas	1.5	19.5	21
Presentación	0	1.75	1.75
Seminario	1.25	1.25	2.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Informe de prácticas	0	12	12
Práctica de laboratorio	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y aclaración de todos los aspectos relacionados con la guia docente. Planificación temporal de las actividades presenciales. Introducción de las herramientas de control y evaluación. Recomendaciones específicas para lograr los objetivos de la asignatura.

Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Presentación de ejemplos y casos especificos. Controles de estudios y lecturas previos. Controles del avance de la adquisición de conocimiento por parte del estudiante. Interacción con/entre los estudiantes mediantes actividades especificas.
Estudio previo	Lectura de documentos relacionados con el contenido de la asignatura. Análisis y deseño de las tareas de los ejercicios en el laboratorio.
Prácticas de laboratorio	Implementación y depuración de los ejercicios planteados como tareas de programación. Realización de pruebas de funcionamiento y/o rendimiento de aplicaciones concurrentes y distribuidos con un análisis crítico de las observaciones.
Resolución de problemas	Desarrollo de propuestas de resolución de problemas. Comprobaciones de corrección y analisis de rendimiento. Implementación de soluciones alternativas. Análisis crítico de soluciones propuestas.
Presentación	Exposiciones breves de los hitos alcanzados en las tareas de programación y ejercicios relacionados.
Seminario	Control del avance del aprendizaje. Recomendaciones para lograr los objectivos de la asignatura a nivel individual. Apoyo y ayuda en la resolución de las tareas propuestas.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Actividades introductorias	Presentación de la organización, de la evaluación, y de las competencias.
Lección magistral	El profesor muestra de manera resumida y estructurada la información y el conocimiento intrínsico del contenido específico de la materia interrelacionando las diferentes partes y enlazando los conceptos entre sí, con la bibliografía y con las prácticas.
Presentación	El/la estudiante expone al profesor y/o a un grupo de estudiantes el diseño de su solución y los resultados obtenidos.
Prácticas de laboratorio	El/la estudiante trabaja en las tareas según boletín de prácticas publicado a lo largo del curso para tal fin aprovechando la presencia del profesor.
Seminario	El/la estudiante realiza preguntas que considera oportunas relacionadas con el temario o el proceso de aprendizaje.
Pruebas	**Descripción**
Resolución de problemas y/o ejercicios	El/la estudiante contesta a un conjunto de preguntas cortas por escrito.
Examen de preguntas de desarrollo	El/la estudiante contesta a un conjunto de preguntas largas en un contexto específico con razonamiento.
Informe de prácticas	El/la estudiante elabora informes documentando las decisión tomadas y los resultados obtenidos incluyendo razonamiento crítico.
Práctica de laboratorio	El/la estudiante muestra que sus implementaciones de las tareas de programación cumplan con los requisitos especificados.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El/la estudiante muestra de manera más el menos formal que las soluciones tengan las propiedades requeridas.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas y/o ejercicios	(P1) Conjunto de preguntas cortas para el control de la realización de actividades, tareas, y estudios. Media de las pruebas realizadas con puntuación de 1-10. (RA1, RA2, RA3, RA4)	10	A1 A2	C4 C5 C7 C12 C13 C14 C15 C16 C20 C22 C25 C26 C27 C28 C33 C35 C36	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D16 D18
Examen de preguntas de desarrollo	(P2) Conjunto de preguntas largas que relacionan los diferentes apartados de los contenidos y miden el nivel de adquisición de las competencias de la materia. Prueba con puntuación de 1-10, mínimo requerido: 4. (RA1, RA2, RA3, RA4)	40	A1 A2	C4 C5 C7 C12 C13 C14 C15 C16 C20 C22 C25 C26 C27 C28 C33 C35 C36	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D10 D12 D16 D18
Informe de prácticas	(P3) Elaboración de informes (según una guía) que recogen los principales desarrollos y resultados obtenidos por el/la estudiante. Parte de dichos informes se elaborará en pequeños grupos. Media de evaluaciones de las actividades con puntuaciones de 1-10. (RA1, RA2, RA3, RA4)	25	A3 A5	C4 C5 C7 C12 C13 C14 C15 C16 C20 C22 C25 C26 C27 C28 C33 C35 C36	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D15 D16 D18 D20 D22 D24
Práctica de laboratorio	(P4) Demostración de los desarrollos e implementación de las tareas de programación y experimentos de estudio. Media de evaluaciones de las actividades con puntuaciones de 1-10., mínimo requerido: 4. (RA1, RA2, RA3, RA4)	25	A3 A5	C4 C5 C7 C12 C13 C14 C15 C16 C20 C22 C25 C26 C27 C28 C33 C35 C36	D1 D2 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D15 D16 D20 D22 D24

Resolución de problemas y/o ejercicios	(P5) Elaboración de algoritmos o aplicaciones y sus análisis con cierto nivel de formalismo para comprobar la corrección y estudiar el rendimiento. Evaluación con puntuación de 1-10, participación optativa y voluntaria. (RA1, RA2, RA3, RA4)	5	C4 C5 C7 C12 C13 C14 C15 C16 C20 C22 C25 C26 C27 C28 C33 C35 C36	D1 D5 D6 D8 D10 D20 D22 D24

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se entiende que una o un estudiante que no participa en por lo menos 80% de las actividades presenciales es una o un no asistente y por consecuencia se sumete a la forma de evaluación para no asistentes. La decisión de ser no asistente toma o bien lo/la estudiante al principio del curso o bien el profesor cuando esté claro que ya no se puede alcanzar un 80% de asistencia en las actividades presenciales.

Criterios de evaluación para asistentes 1ª edición de las actas:

Evaluación de teoría: Realización de diferentes actividades (p.ej. lectura de bibliografía, elaboración de esquemas, estudio de manuales, etc.) y verificación mediante pruebas cortas escrituras a lo largo del curso (incluso de modo inesperado) que recogerán contenidos de carácter teórico y práctico correspondientes a la materia impartida durante las clases de aula y en los estudios no presenciales (P1, P6). Realización de un examen escrito final (P2).

Evaluación de prácticas: Se evalúa la realización de los ejercicios de elaboración propuestos (P4), la elaboración de la documentación y de los informes relacionados (P3, P5).

Para las/los asistentes el espíritu del cálculo de la nota final de la materia es el siguiente: hay una combinación de pruebas teóricas y prácticas a lo largo del curso y a su final para evaluar las competencias adquiridas. Buenos resultados en una parte pueden compensar resultados no tan buenos en otra parte, no obstante hay que alcanzar un mínimo en los dos apartados más relevantes (P2 y P4).

La nota final se obtiene de la siguiente manera asumiendo que cada parte (P1-P6) se evalua con una escala de 0-10:

La asignatura es suspensa sí P2 menor que 4 o P4 menor que 4 (en acta figurará la nota del apartado más alta responsable por el suspenso). La asignatura es aprobada se se cumple mí(10,0.1*P1+0.4*P2+0.25*P3+0.25*P4+0.05*P5+0.05*P6) mayor o igual que 5, sino suspenso.

Criterios de evaluación para no asistentes:

Metodología/Examen: Para no asistentes, se evalúa lo/la estudiante con un examen escrito final que cubre todo el contenido de la materia y mide la adquisición de las competencias de la materia por parte del/la estudiante (permitiendo un muestreo aleatorio para confinar el tiempo del examen a 3 horas). *% Cualificación:* 95%. *Competencias evaluadas:* todas excepto CT2, CT15, CT22, y CT24. *Resultados de aprendizaje evaluados:* todos.

Metodología/Prácticas: Entrega de las prácticas propuestas en las clases prácticas. *% Cualificación:* 5%. *Competencias evaluadas:* CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT15, CT16, CT18, CT20, CT22, y CT24. *Resultados de aprendizaje evaluados:* RA2, RA3, RA4.

Criterios de evaluación para 2ª edición de las actas:

Estudiantes que no alcanzan por lo menos un aprobado en la primera evaluación se someten al mismo estilo de pruebas que las anteriores evaluaciones hechas por ellos. Tienen la posibilidad de remediar cualquiera de los apartados en actividades excepto los apartados "preguntas cortas", "otras" y resolución "de problemas y/o ejercicios" (P1, P5 y P6) de recuperación para la segunda edición de las actas.

También pueden elegir ser evaluados por los críterios de evaluación para no asistentes, si lo deseen.

Criterios de evaluación para las actas fin de carrera:

Dado que los exámenes fin de carrera se realizan al principio del curso, si la evalúa de manera no asistente con la posibilidad de la evaluación del informe y de las entregas de las prácticas mediante los trabajos ya realizados a lo largo del curso matriculado previo.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI se encuentra publicado en la página web http://www.esei.uvigo.es.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

J.T. Palma Méndez, M.C. Garrido Carrera, F. Sánchez Figueroa, A. Quesada Arencibia., **Programacion Concurrente**,

D. Lea, **Programación concurrente en Java**,

G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, **Sistemas distribuidos : conceptos y diseño**,

M.L. Liu, **Computación distribuida : fundamentos y aplicaciones**,

D. Schmidt, M. Stal, H. Rohnert, F. Buschman, **Pattern-oriented Software Architecture, Pattern for Concurrent and Networked Objects**,

Varios, **Internet**,

M. Herlihy, N. Shavit, **The Art of Multiprocessor Programming**,

C. Breshears, **The Art of Concurrency**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Algoritmos y estructuras de datos II/O06G150V01302
Arquitectura de computadoras II/O06G150V01303
Arquitecturas paralelas/O06G150V01401
Ingeniería del software I/O06G150V01304
Ingeniería del software II/O06G150V01403
Redes de computadoras I/O06G150V01404
Sistemas operativos I/O06G150V01305
Sistemas operativos II/O06G150V01405
Redes de computadoras II/O06G150V01505

Otros comentarios

Según el mencionado en la memoria de la titulación se recomiende tener conocimiento de estructuras de datos y algoritmos básicos y del suyo análisis, conocimiento de entornos y herramientas de desarrollo de software, conocimiento de conceptos básicos de la programación, conocimientos principales de la matemática, y conocer el principal funcionamiento de los sistemas operativos.

Se menciona que prácticamente toda las asignaturas optativas en un o en otro aspecto requieren el concepto de concurrencia y distribución en sistemas modernos para alcanzar sus objetivos específicos.