



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Concurrencia e distribución

Materia	Concurrencia e distribución			
Código	O06G150V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno García Rosello, Emilio			
Correo-e	formella@ei.uvigo.es			
Web	<a href="http://www.ei.uvigo.es/~formella/doc/cdg12">http://www.ei.uvigo.es/~formella/doc/cdg12</a>			
Descrición xeral	As clases dábanse principalmente en castelán e/ou galego. O/A estudante pode elixir se traballa en galego, castelán, ou inglés. Cierta información adicional (como por exemplo manuais e información complementaria) se dará en inglés.			

## Competencias de titulación

Código	
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan suscitarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización
A2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos de campos e ondas e electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría
A3	Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de matemática discreta, lóxica, algorítmica e complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría
<b>A4</b>	<b>Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación na enxeñaría</b>
<b>A5</b>	<b>Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría</b>
A6	Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas
<b>A7</b>	<b>Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e á lexislación e normativa vixente</b>
<b>A8</b>	<b>Capacidade para planificar, concibir, desprezar e dirixir proxectos, servizos e sistemas informáticos en tódolos ámbitos, liderando a súa posta en marcha e mellora continua e valorando o seu impacto económico e social</b>
A9	Capacidade para comprender a importancia da negociación, os hábitos de traballo efectivos, o liderado e as habilidades de comunicación en todos os contornos de desenvolvemento de software

A10	Capacidade para elaborar o pliego de condicións técnicas dunha instalación informática que cumpra os estándares e normativas vixentes
A11	Coñecemento, administración e mantemento de sistemas, servizos e aplicacións informáticas
<b>A12</b>	<b>Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos</b>
<b>A13</b>	<b>Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis axeitados á resolución dun problema</b>
<b>A14</b>	<b>Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis axeitadas</b>
<b>A15</b>	<b>Capacidade de coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman</b>
<b>A16</b>	<b>Coñecemento das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Operativos e deseñar e implementar aplicacións baseadas nos seus servizos</b>
A17	Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Distribuídos, as Redes de Computadores e Internet e deseñar e implementar aplicacións baseadas nelas
A18	Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura das bases de datos, que permitan o seu uso axeitado, e o deseño e a análise e implementación de aplicacións baseadas neles
<b>A19</b>	<b>Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesamento e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web</b>
A20	Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concurrente, distribuída e de tempo real
<b>A21</b>	<b>Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas dos sistemas intelixentes e a súa aplicación práctica</b>
<b>A22</b>	<b>Coñecemento e aplicación dos principios, metodoloxías e ciclos de vida da enxeñería de software</b>
A23	Capacidade para deseñar e avaliar interfaces persoa-computador que garantan a accesibilidade e usabilidade aos sistemas, servizos e aplicacións informáticas
A24	Coñecemento da normativa e a regulación da informática nos ámbitos nacional, europeo e internacional
<b>A25</b>	<b>Capacidade para desenvolver, manter e avaliar servizos e sistemas software que satisfagan todos os requisitos do usuario e se comporten de forma fiable e eficiente, sexan asequibles de desenvolver e manter e cumpran normas de calidade, aplicando as teorías, principios, métodos e prácticas da Enxeñería do Software</b>
<b>A26</b>	<b>Capacidade para valorar as necesidades do cliente e especificar os requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando obxectivos en conflito mediante a procura de compromisos aceptables dentro das limitacións derivadas do custo, do tempo, da existencia de sistemas xa desenvolvidos e das propias organizacións</b>
<b>A27</b>	<b>Capacidade de dar solución a problemas de integración en función das estratexias, estándares e tecnoloxías dispoñibles</b>
<b>A28</b>	<b>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</b>
A29	Capacidade de identificar, avaliar e xestionar os riscos potenciais asociados que puidesen presentarse
<b>A30</b>	<b>Capacidade para deseñar solucións apropiadas nun ou máis dominios de aplicación utilizando métodos da enxeñería do software que integren aspectos éticos, sociais, legais e económicos</b>
<b>A31</b>	<b>Capacidade para comprender a contorna dunha organización e as súas necesidades no ámbito das tecnoloxías da información e as comunicacións</b>
A32	Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar, avaliar, construír, xestionar, explotar e manter as tecnoloxías de hardware, software e redes, dentro dos parámetros de custo e calidade adecuados
<b>A33</b>	<b>Capacidade para empregar metodoloxías centradas no usuario e a organización para o desenvolvemento, avaliación e xestión de aplicacións e sistemas baseados en tecnoloxías da información que aseguren a accesibilidade, ergonomía e usabilidade dos sistemas</b>
A34	Capacidade para seleccionar, deseñar, despregar, integrar e xestionar redes e infraestruturas de comunicacións nunha organización
<b>A35</b>	<b>Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, cos criterios de custo e calidade identificados</b>
<b>A36</b>	<b>Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil</b>

A37	Capacidade para comprender, aplicar e xestionar a garantía e seguridade dos sistemas informáticos
<b>B1</b>	<b>Capacidade de análise, síntese e avaliación</b>
<b>B2</b>	<b>Capacidade de organización e planificación</b>
<b>B3</b>	<b>Comunicación oral e escrita na lingua nativa</b>
B4	Capacidade de comunicación efectiva en inglés
<b>B5</b>	<b>Capacidade de abstracción: capacidade de crear e utilizar modelos que reflictan situacións reais</b>
<b>B6</b>	<b>Capacidade de deseñar e realizar experimentos sinxelos e analizar e interpretar os seus resultados</b>
<b>B7</b>	<b>Capacidade de buscar, relacionar e estruturar información proveniente de diversas fontes e de integrar ideas e coñecementos</b>
<b>B8</b>	<b>Resolución de problemas</b>
<b>B9</b>	<b>Capacidade de tomar decisións</b>
<b>B10</b>	<b>Capacidade para argumentar e xustificar lóxicamente as decisións tomadas e as opinións</b>
<b>B11</b>	<b>Capacidade de actuar autonomamente</b>
<b>B12</b>	<b>Capacidade de traballar en situacións de falta de información e/ou baixo presión</b>
B13	Capacidade de integrarse rapidamente e traballar eficientemente en equipos unidisciplinares e de colaborar nun entorno multidisciplinar
B14	Traballo nun contexto internacional
<b>B15</b>	<b>Capacidade de relación interpersoal</b>
<b>B16</b>	<b>Razoamento crítico</b>
B17	Compromiso ético e democrático
<b>B18</b>	<b>Aprendizaxe autónoma</b>
B19	Adaptación a novas situacións
<b>B20</b>	<b>Creatividade</b>
B21	Liderado
<b>B22</b>	<b>Ter iniciativa e ser resolutivo</b>
B23	Espírito emprendedor e ambición profesional
<b>B24</b>	<b>Ter motivación pola calidade e a mellora continua</b>

### Competencias de materia

Competencias de materia	tipoloxía	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

Analizar sistemas concurrentes e distribuídos.

saber

A4  
A5  
A7  
A12  
A14  
A15  
A16  
A22  
A25  
A26  
A27  
A28  
A31  
A33  
A35  
A36  
B1  
B2  
B3  
B5  
B7  
B9  
B10  
B11  
B12  
B15  
B16  
B18  
B22  
B24

---

Deseñar aplicacións concurrentes e distribuídos.

saber  
saber facer

A4  
A5  
A7  
A12  
A13  
A14  
A15  
A16  
A19  
A22  
A25  
A26  
A27  
A28  
A33  
A35  
A36  
B1  
B2  
B3  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B15  
B16  
B18  
B20  
B22  
B24

---

Tomar conciencia da importancia e o despregue de sistemas concurrentes e distribuídos como tecnoloxía moderna.

Saber estar / ser  
 A4  
 A5  
 A7  
 A8  
 A12  
 A14  
 A15  
 A16  
 A19  
 A21  
 A22  
 A25  
 A26  
 A27  
 A30  
 A31  
 A33  
 A35  
 A36  
 B1  
 B3  
 B5  
 B7  
 B9  
 B10  
 B11  
 B12  
 B15  
 B16  
 B18  
 B20  
 B22  
 B24

## Contidos

Tema	
Sistemas concurrentes e distribuídos	(*)
Procesos	(*)
Sincronización e comunicación	(*)
Ferramentas de programación e desenvolvemento de aplicacións	(*)

## Planificación docente

	Atención personalizada	Avaliación	Horas presenciais do alumno/a A	Horas presenciais fóra da aula Entorno académico guiado B	Factor de traballo do alumno/a C	Horas de traballo persoal do alumno/a D	Horas totais (A+B+D) E
Actividades introdutorias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	0	0	0	1.5
Sesión maxistral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	0	0.5	9	27
Estudos/actividades previos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	16	16
Prácticas en aulas de informática	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26.5	0	1	26.5	53
Resolución de problemas e/ou exercicios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	19.5	19.5
Presentacións/exposicións	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	1.75	1.75
Titoría en grupo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.25	0	1	1.25	2.5
Probos de resposta curta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.5	0	0	0	1.5
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	0	0	0	2
Informes/memorias de prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	12	12
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	12	12
Outras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.25	0	0	0	0.25
Horas totais E:							150
Carga lectiva en créditos ECTS UVIGO:							6

\*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 todos os aspectos relacionados coa guía docente. Planificación temporal das actividades presenciais. Introducción das ferramentas de control e avaliación. Recomendacións específicas para lograr os obxectivos da asignatura.
Sesión 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 estudante. Interacción con/entre os estudantes mediante actividades específicas.
Estudos/actividades previos	Lectura de documentos relacionados co contido da asignatura. Análise e deseño das tarefas dos exercicios no laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	Implementación e depuración dos exercicios suscitados como tarefas de programación. Realización de probas de funcionamento e/ou rendemento de aplicacións concurrentes e distribuídos cunha análise crítica das observacións.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Desenvolvemento de propostas de resolución de problemas. Comprobacións de corrección e análise de rendemento. Implementación de solucións alternativas. Análise crítica de solucións propostas.
Presentacións/exposicións	Exposicións breves dos fitos alcanzados nas tarefas de programación e exercicios relacionados.
Titoría en grupo	Control do avance da aprendizaxe. Recomendacións para lograr os obxectivos da asignatura a nivel individual. Apoio e axuda na resolución das tarefas propostas.

## Atención personalizada

	Descrición
Actividades introdutorias	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Sesión maxistral	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Prácticas en aulas de informática	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Titoría en grupo	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas de resposta curta	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Informes/memorias de prácticas	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactua de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Outras	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactua de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Probas de resposta curta	(P1) Conxunto de preguntas curtas para o control da realización de actividades, tarefas, e estudos.	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(P2) Conxunto de preguntas longas que relacionan os diferentes apartados dos contidos e miden o nivel da adquisición das competencias da materia.	50
Informes/memorias de prácticas	(P3) Elaboración de informes (segundo unha guía) que recollen os principais desenvolvementos e resultados obtidos polo/a estudante. Partes de devanditos informes elaboráranse en pequenos grupos.	30
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(P4) Demonstración dos desenvolvementos e implementacións das tarefas de programación e experimentos de estudo.	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	(P5) Elaboración de algoritmos e as súas análises con certo nivel de formalismo para comprobar a corrección e estudar o rendemento.	10
Outras	(P6) Breves presentacións orais con medios audiovisuais de desenvolvementos e resultados obtidos polo/a estudante.	10

### **Outros comentarios e segunda convocatoria**

Enténdese que un/unha estudante que non participa en polo menos 80% das actividades presenciais é un non asistente e por consecuencia se sumete á forma de avaliación para non asistentes.

A nota final obtense do seguinte xeito asumindo que cada parte (P1-P6) se avalúa cunha escala de 0-10:

A asignatura é suspensa si P2 menor que 4 ou P4 menor que 4 (en acta figurará a nota do apartado responsable polo suspenso). A asignatura é aprobada si cúmprese  $\min(10, \min(5, 0.2 * P1 + 0.4 * P2) + \min(4, 0.25 * P3 + 0.25 * P4) + 0.075 * P5 + 0.075 * P6)$  maior ou igual que 5, senón suspenso.

Estudantes que non alcanzan polo menos un aprobado teñen a posibilidade de remediar calquera dos apartados en actividades agás o apartado "outras" (P6) de recuperación en xullo.

Para non asistentes, se evalúa 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).

A decisión de ser non asistente toma ou ben o/a estudante ao principio do curso ou ben o profesor cando está claro que xa non se pode alcanzar un 80% de asistencia nas actividades presenciais.

### **Bibliografía. Fontes de información**

- J.T. Palma Méndez, M.C. Garrido Carrera, F. Sánchez Figueroa, A. Quesada Arencibia., Programación Concurrente, , 2003
- D. Lea, Programación concurrente en Java, , 2001
- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Sistemas distribuídos : conceptos y diseño , , 2001
- M.L. Liu, Computación distribuída : fundamentos y aplicaciones , , 2004
- D. Schmidt, M. Stal, H. Rohnert, F. Buschman, Pattern-oriented Software Architecture, Pattern for Concurrent and Networked Objects, , 2007
- Varios, Internet, , 2011
- M. Herlihy, N. Shavit, The Art of Multiprocessor Programming, , 2008

### **Recomendacións**

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Informática: Algoritmos e estruturas de datos I/O06G150V01201

Informática: Arquitectura de computadoras I/O06G150V01203

Informática: Programación I/O06G150V01104

Programación II/O06G150V01205

Algoritmos e estruturas de datos II/O06G150V01302

Arquitectura de computadoras II/O06G150V01303

Arquitecturas paralelas/O06G150V01401

Enxeñaría do software I/O06G150V01304

Enxeñaría do software II/O06G150V01403

Redes de computadoras I/O06G150V01404

Sistemas operativos I/O06G150V01305

Sistemas operativos II/O06G150V01405

Redes de computadoras II/O06G150V01505

---

**Outros comentarios**

---

Menciónase que prácticamente tódalas asignaturas optativas nun ou noutro aspecto requiren do concepto de concorrencia e distribución en sistemas modernos para lograr os seus obxectivos específicos.

---