



GUÍA DOCENTE 2023-2024
Programación Concurrente y de Tiempo Real

1. Denominación de la asignatura:

PROGRAMACIÓN CONCURRENTE Y DE TIEMPO REAL

Titulación

Grado en Ingeniería Informática

Código

6369

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Programación

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Ingeniería Informática y DIGITALIZACIÓN

4.a Profesor/a que imparte la docencia en el curso online (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Carlos López (LSI)/Sergio Medina Fernández (ISA)

4.b Coordinador/a de la asignatura online

Carlos López (LSI)/ Rubén Ruiz González (ISA)

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

3 Curso 6 semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Se recomienda tener superadas las asignaturas: Metodología de la Programación, Estructuras de Datos, Arquitecturas Paralelas.

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

Competencias transversales de la materia de programación
CT1, CT2, CT3, CT4*, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT12*, CT14*, CT16, CT18, CT22, CT25, CT26, CT27

* Competencia/Contenido de sostenibilización curricular

Competencias genéricas de la materia de programación

CG1, CG3*, CG4, CG5, CG6, CG8*, CG9, CG10

* Competencia/Contenido de sostenibilización curricular

Competencias específicas

CR14: Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación

paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
Demostrar los problemas principales de ejecución separada por múltiples tareas. Dependencias de estados y exclusión mutua. Conocer los conceptos fundamentales ligados a la programación concurrente. Conocer los mecanismos y técnicas fundamentales de sincronización. Dominar un conjunto de problemas tipo asociados a la programación concurrente. Conocer los conceptos fundamentales de los sistemas en tiempo real. Dominar la programación y planificación en tiempo real.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)



Unidad A: Programación concurrente

Conceptos básicos

-Introducción

-Estructuras básicas de soporte a la concurrencia en Java

Threads, ciclo de vida, prioridades, interrupciones, estados, ejecutores

-Objetos y concurrencia

Concurrencia, estructuras para la ejecución concurrente, concurrencia y programación

OO, transformaciones y modelos de objetos

- Imposiciones de diseño concurrente

Seguridad vs. vivacidad, rendimiento vs. reutilización

Exclusión mútua

- Introducción

- Inmutabilidad

Aplicaciones y construcción

-Sincronización

Formas de conseguir sincronización, objetos completamente sincronizados, estrategias de recorrido en colecciones, singleton, interbloqueo, atomicidad

- Confinamiento

A través de métodos, dentro de hilos, de objetos, de grupos

- Patrones de diseño:

Dependencias de estados

- Introducción

- Cómo enfrentarse a fallos

Excepciones, Cancelación

- Métodos protegidos

Suspensión protegida, funcionamiento del monitor, esperas con protección y notificaciones, más tipos de esperas y notificaciones

- Uso de bibliotecas Java

- Patrones de diseño concurrentes

Productor – Consumidor, Bloqueo de lectura y escritura

Unidad B: Programación en tiempo real

Introducción a los sistemas de tiempo real

- Conceptos básicos

- Características y propiedades de los STR

- Tareas y ejecución en los STR

- Tipos de STR

- Ejemplos de STR



Programación de tiempo real

- Plataformas de ejecución de un STR
- Modalidades de programación de los STR (hardware, firmware, software, RTOS, etc.)
- Lenguajes de programación con soporte a los STR
- Programación de STR apoyada en sistemas operativos de tiempo real (RTOS)

Planificación de tiempo real

- Conceptos básicos
- Ejecución de tareas en tiempo real
- Cronogramas temporales
- Planificabilidad de un STR
- Tipos de planificadores en STR (estáticos, cíclicos, prioridades, EDF, etc.)

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Alan Burns y Andy Wellings, (2003) Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación, 3ª, Addison Wesley (Pearson),

Doug Lea, (2001) Programacion Concurrente Con Java, 2ª, Sun Microsystems y Addison Wesley, 8478290389,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cay S. Horstmann y Gary Cornell. , (2008) Core Java, Vol. 2: Advanced Features, 8, Prentice Hall,

Jane W. S. Liu, (2000) Real-Time Systems, 1, Prentice Hall,

M. Ben-Ari, (1990) Principles of Concurrent and Distributed Programming, Prentice Hall,

Mark Grand, (2002) Patterns in Java, Volume 1, A Catalog of Reusable Design Patterns Illustrated with UML, Segunda, Wiley, 978-0-471-22729-8,

Oracle, (2012) Tutorial Java Concurrente, Oracle and/or its affiliates.,

<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/index.html>.

Sang H. Son, Insup Lee y Joseph Y-T. Leung, (2007) Handbook of Real-Time and Embedded Systems, Chapman and Hall/CRC,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=6369&auth=SAML



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas de trabajo
Clases, conferencias y técnicas expositivas	CT1, CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT7,CT8,CT9,CT10,CT12,CT14,CT16,CT18,CT22,CT25,CT26,CT27,CG1,CG3,CG4,CG5,CG6,CG8,CG9,CG10,CR14	22
Actividades autónomas, trabajos y lecturas dirigidas	CT1, CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT7,CT8,CT9,CT10,CT12,CT14,CT16,CT18,CT22,CT25,CT26,CT27,CG1,CG3,CG4,CG5,CG6,CG8,CG9,CG10,CR14	80
Pruebas de seguimiento	CT1, CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT7,CT8,CT9,CT10,CT12,CT14,CT16,CT18,CT22,CT25,CT26,CT27,CG1,CG3,CG4,CG5,CG6,CG8,CG9,CG10,CR14	25
Tutoría individual, participación en foros y otros medios colaborativos	CT1, CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT7,CT8,CT9,CT10,CT12,CT14,CT16,CT18,CT22,CT25,CT26,CT27,CG1,CG3,CG4,CG5,CG6,CG8,CG9,CG10,CR14	23
Total		150

12. Sistemas de evaluación:

La evaluación será continua atendiendo al Reglamento de evaluación de la Universidad de Burgos. A tal efecto se presentan dos opciones de evaluación: Modelo normal y Modelo excepcional.

Modelo normal. El artículo 10 del Reglamento de evaluación en su punto 10.2 establece que en la primera convocatoria se calificará al estudiante de acuerdo a los resultados de la evaluación continua.

Para superar la asignatura es requisito haber superado los siguientes procedimientos de evaluación:

- Prácticas de programación concurrente 25% (nota de corte 5 sobre 10)
- Cuestionarios online de teoría de programación concurrente 25 % (nota de corte 5 sobre 10)
- Evaluación continua de prácticas programación en tiempo real 25% (nota de corte 5 sobre 10)



- Evaluación de teoría de programación en tiempo real 25 % (nota de corte 5 sobre 10)

Respecto de la segunda convocatoria, el artículo 10 del Reglamento de evaluación, en su punto 10.2, indica que todas las pruebas podrán recuperarse en la segunda convocatoria y en esta convocatoria no podrán exigirse aquellas pruebas superadas ya en la primera.

La Universidad de Burgos dispone de herramientas tecnológicas autorizadas para la identificación, seguimiento y grabación visual, si se requiere, del estudiante durante la realización de las pruebas de evaluación. Es decisión de cada uno de los profesores de las distintas materias su uso para garantizar la autoría de la prueba. El carácter ONLINE de la titulación NO implica que NO se pueda citar telemáticamente a los estudiantes en día y hora determinados para la realización de algunas de las pruebas de evaluación.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prácticas de programación concurrente	25 %	25 %
Cuestionarios online de teoría de programación concurrente	25 %	25 %
Evaluación continua de prácticas programación en tiempo real	25 %	25 %
Evaluación de teoría de programación en tiempo real	25 %	25 %
Total	100 %	100 %

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial del curso online:

Vídeo tutoriales
Cuestionarios online
Sistemas de vídeo conferencias
Recurso con presentaciones digitales

14. Idioma en que se imparte la asignatura online:

Español con bibliografía en inglés