



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Computación Distribuída e de Altas Prestacións

Materia	Computación Distribuída e de Altas Prestacións			
Código	O06M132V03205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Informática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Rodríguez Liñares, Leandro			
Profesorado	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	leandro@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Supercomputación e computación grid. Clustering de servidores a nivel de sistema operativo. Clustering a nivel de servidor de aplicacións. Comunicación de procesos en clusters. Técnicas e ferramentas para a computación distribuída.			

## Competencias

Código	
A2	(CB7) Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
A5	(CB10) Que os alumnos teñan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte auto dirixido ou autónomo
B4	Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría en Informática
B8	Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e de resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar estes coñecementos
C1	Capacidade para a integración de tecnoloxías, aplicacións, servizos e sistemas propios da Exeñaría Informática, con carácter xeralista, e en contextos máis amplos e multidisciplinares.
C4	Capacidade para modelar, deseñar, definir a arquitectura, implantar, xestionar, operar, administrar e manter aplicacións, redes, sistemas, servizos e contidos informáticos.
C5	Capacidade de comprender e saber aplicar o funcionamento e organización de Internet, as tecnoloxías e protocolos de redes de nova xeración, os modelos de componentes, software intermediario e servizos.
C9	Capacidade para deseñar e avaliar sistemas operativos e servidores, e aplicacións e sistemas baseados en computación distribuída.
C10	Capacidade para comprender e poder aplicar coñecementos avanzados de computación de altas prestacións e métodos numéricos ou computacionais a problemas de enxeñaría.
D11	Capacidade de aprendizaxe autónomo
D12	Capacidade para resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos ou multidisciplinares

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

RA1: Coñecer o manexo de sistemas operativos distribuídos e técnicas de clustering de servidores.	A2 A5 B8 C4 C5 C9 D11 D12
RA2: Ser capaz de elaborar aplicacións capaces de aproveitar as características de sistemas de clustering e supercomputación.	A2 A5 B4 C4 C5 C10 D11 D12
RA3: Manexar técnicas de clustering a nivel de servidores de aplicación.	A2 A5 B8 C4 C5 D11 D12
RA4: Coñecer librarías e ferramentas para o desenvolvemento de aplicacións de computación distribuída.	A2 A5 B4 B8 C1 C4 C10 D11 D12

<b>Contidos</b>	
Tema	
Introducción	Introducción ós sistemas paralelos
Conceptos de procesamento paralelo	Ideas sobre arquitecturas Clasificación de modelos paralelos Técnicas de paralelización Medidas de paralelización Topoloxías
MPI básico	Introducción a MPI Comunicación colectiva Datos complexos Comunicadores
MPI avanzado	Topoloxías Simulación de memoria compartida Análise de prestacións
MPI-2	Particularidades de MPI-2 Acceso a memoria remota Entrada/saída paralela Control dinámico de procesos
OpenMP	Introdución Reparto de tarefas paralelas Sincronización Compartición de datos
Introducción a CUDA	Qué é NVidia CUDA? Porqué NVidia CUDA?
CUDA eficiente	Warps e coalescencia Acceso eficiente a memoria Occupancy Técnicas adicionais de optimización en CUDA
Aplicacións en CUDA	Scan Algoritmos de ordenación en CUDA Librerías con aceleración CUDA

Big data. Hadoop	Conceptos básicos de Big Data HDFS Map/Reduce O ecosistema Hadoop
Map/reduce	Exemplo wordcount Hadoop streaming Exemplos map/reduce
Apache Spark	Resilient Distributed Datasets (RDDs) Transformacións e accións Cachés, variables e acumuladores Módulos en Apache Spark Exemplos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	9.75	3.75	13.5
Seminario	0	4.2	4.2
Prácticas con apoio das TIC	9.75	42	51.75
Presentación	7	19.05	26.05
Actividades introdutorias	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	19.5	33	52.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Seminario	Reunións de titorización e seguimento, que se poderán realizar de forma presencial ou online
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de problemas de programación relacionados directamente cos contidos da materia TIC
Presentación	Exposición de diferentes traballos ao longo do curso que demostrarán a adquisición das competencias e coñecementos básicos, tanto de carácter teórico como práctico, correspondentes á asignatura.
Actividades introdutorias	Presentación da materia: obxectivos, competencias que deberá adquirir o estudante, contidos, sistema de avaliación. Formación de grupos de traballo.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Atención personalizada na aula de informática co obxectivo de resolver problemas que lles poidan xurdir aos alumnos durante a realización das prácticas. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención personalizada na aula ou nas titorías co obxectivo de resolver problemas que lles poidan xurdir ós alumnos. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas con apoio das TIC	Elaboración das prácticas propostas obrigatorias. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4	35	A2	B4 B8	C1 C4 C5 C9	D11 D12
Presentación	Presentación de temas de investigación relacionados coa materia e de temática a elixir os estudantes. Terase en conta tamén na avaliación as opinións do resto dos estudantes. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA4	30	A2 A5	B8 C4 C5	D11 D12	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios prácticos relacionados cos contidos da materia. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA4	35	A2	B8 C4 C5	D11 D12 C10	

---

## Outros comentarios sobre a Avaliación

---

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA ASISTENTES 1ª EDICIÓN DE ACTAS

Todos os alumnos que fagan as prácticas e os exercicios obrigatorios e elaboren e presenten un traballo de investigación enténdese que seguen a materia de forma presencial e, polo tanto, deberán seguir o procedemento de avaliación descrito anteriormente

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA NON ASISTENTES

**Metodoloxía/proba 1:** presentación/exposición

**Descrición:** elaboración e entrega dun traballo de investigación relacionado coa materia.

**%Calificación:** 40%

**Competencias avaliadas:** CB2, CB5, CG4, CG8, CE1, CE4, CE5, CE9, CE10, CT11, CT12

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA4

-----  
**Metodoloxía/proba 2:** avaliación teórica

**Descrición:** proba obxetiva que incluíra avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

**%Calificación:** 60%

**Competencias avaliadas:** CB2, CB5, CG4, CG8, CE1, CE4, CE5, CE9, CE10, CT11, CT12

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA2, RA3, RA4

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA 2ª EDICIÓN DE ACTAS E FIN DE CARREIRA

O sistema de avaliación a empregar será o mesmo que para non asistentes.

### PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente da convocatoria, en caso de non superar algunha parte da avaliación pero obtendo unha puntuación global superior a 5 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

### DATAS DE AVALIACIÓN

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI atópase publicado na páxina web <http://www.esei.uvigo.es>.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Kirk, David B. y Hwu, Wen-Mei W., **Programming massively parallel processors: a hands-on approach**, 978-0128119860, 3ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2016

Gropp, W., Hoefler, T., Thakur, R. y Lusk, E., **Using Advanced MPI: Modern Features of the Message-Passing Interface**, 978-0262527637, 1ª edición, The MIT Press, 2014

White, T., **Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale**, 978-1491901717, 4ª edición, O'Reilly, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Gropp, W., Lusk, E. y Skjellum, A., **Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface**, 9780262527392, 3ª edición, The MIT Press, 2014

Wilson, G. V., **Practical parallel programming**, 9780262231862, 1ª edición, The MIT Press, 1995

Pacheco, P., **Parallel Programming with MPI**, 9781558603394, 1ª edición, Morgan Kaufmann, 1997

Rodríguez-Liñares, L., **Computación Paralela con MPI**, 978-8481583571, 1ª edición, Servicio de publicacións Universidade de Vigo, 2007

Grama, A., Gupta, A., Karypis, G. y Kumar, V., **Introduction to parallel computing**, 9780201648652, 2ª edición, Pearson Education, 2003

Gropp, W., Lusk, E. y Thakur, R., **Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface**, 9780262571333, 1ª edición, The MIT Press, 1999

Hwu, Wen-Mei W. (editor), **GPU computing gems: jade edition**, 9780123859648, 1ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2011

Chapman, B., Jost, G. y van der Pass, R., **Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming**, 9780262533027, 1ª edición, The MIT Press, 2008

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Orientacións para o estudo: - Asistir ás clases presenciais. - Realizar os exercicios propostos en prácticas. - Revisar a bibliografía recomendada e os recursos web. Pautas para a mellora e recuperación: - O alumnado que teña dificultades en seguir o ritmo de aprendizaxe da materia deberá acudir ás titorías co profesorado, e ampliar o tempo adicado á aprendizaxe autónoma.

---

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

#### **ESCENARIO 1: DOCENCIA MIXTA**

Debido á situación excepcional, ante a imposibilidade de poder impartir a docencia dun modo presencial, se utilizarán medios virtuais para a impartición das clases, en concreto campus remoto e a plataforma faitic.

As prácticas serán entregadas polos alumnos e avaliadas empregando os recursos da plataforma faitic.

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

#### **ESCENARIO 2: DOCENCIA NON PRESENCIAL**

Debido á situación excepcional, ante a imposibilidade de poder impartir a docencia dun modo presencial, se utilizarán medios virtuais para a impartición das clases, en concreto campus remoto e a plataforma faitic.

As prácticas serán entregadas polos alumnos e avaliadas empregando os recursos da plataforma faitic.

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

---