



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores	Code	614473001	
Study programme	Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatoria	3
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Doallo Biempica, RamonRodríguez Osorio, Roberto	E-mail	ramon.doallo@udc.esroberto.osorio@udc.es	
Lecturers	Doallo Biempica, Ramon Rodríguez Osorio, Roberto	E-mail	ramon.doallo@udc.es roberto.osorio@udc.es	
Web				
General description	<p>O obxectivo deste curso é proporcionar os fundamentos ao alumno que lle permitan iniciar unha investigación sólida na área da arquitectura e tecnoloxía de procesadores. Introdúcese ao alumno nos métodos para avaliación de novas arquitecturas mediante ferramentas de simulación e programas de proba. Así mesmo, preténdese dar a coñecer as técnicas máis avanzadas que se implementan nos microprocesadores actuais en termos de: i) procesamento numérico de punto flotante, ii) paralelismo a nivel de instrución e a nivel de thread , con uso de especulación e iii) métodos avanzados de memoria caché. Ademais introduce ao alumno nas novas arquitecturas nas que a comunidade científica investiga actualmente e que presentan un elevado potencial.</p>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado.
A2	Definir, avaliar e seleccionar a arquitectura e o software máis axeitado para a resolución dun problema.
A4	Profundizar no coñecemento das ferramentas de programación e particularmente en entornos Unix e linguaxes C e Fortran.
A5	Coñecer as arquitecturas emerxentes no campo da supercomputación.
A9	Coñecer os principais elementos HW e SW dun servidor e ser capaz de mellorar o rendemento e as capacidades do mesmo.
A12	Coñecer as tendencias en supercomputación así como a súa utilización práctica nos sectores industrial, académico e público.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrentarse á complexidade de formular xuícios a partir de unha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuícios
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B7	Capacidade de análise e síntese.
B8	Capacidade de organización e planificación.
B12	Ser capaz de traballar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar.
B13	Expor, defender e discutir propostas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrentarse.



C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
----	--

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Discriminar en la elección de equipos informáticos en base a parámetros de rendimiento	AR2 AR5 AR9 AR12	BR2 BR3	CC6
Evaluar la eficiencia de diferentes implementaciones	AR1 AR2 AR4		
Llevar a la práctica los conocimientos aprendidos		BR7	CC3
Trabajar en equipo		BR12 BR13	CC1
Planificar y organizar su tiempo y sus recursos		BR8	
Llevar a cabo un aprendizaje autónomo		BR4 BR5	CC2 CC7

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción ó paralelismo a nivel de instrucción	* Revisión de microprocesadores superescalares e VLIW. * Xerarquía de memoria
2. Avaliación de microprocesadores.	* Medidas de rendimento * Ferramentas de simulación. * Conxuntos de programas Benchmarks . * Metodoloxía experimental.
3. Conceptos avanzados de paralelismo a nivel de instrucción e especulación	* Técnicas avanzadas para a especulación de control * Especulación de datos * Execución predicativa. * Prefetching * Extensions vectoriais do repertorio de instrucciónes.
4. Microprocesadores multifío e multinúcleo	* Multihilado simultáneo * Procesadores multinúcleo * Xerarquía caché para sistemas multinúcleo * Exemplos de implementación.
Sesións prácticas	* Verificación do comportamento do procesador mediante contadores hardware * Optimización de código mediante programación utilizando repertorio de instrucciónes multimedia tipo SSE.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A4 A5 A9 A12 C7	10	10	20
Laboratory practice	A1 A4 A9 B2 B7 C3	12	12	24



Short answer questions	A2 A5 A9 A12 B2 B7 C1	1	3	4
Supervised projects	B3 B4 B8 B12 B13 B5 C1 C2 C6 C7	0	20	20
Personalized attention		7	0	7

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de fases de debate cos estudantes. Todo elo coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitala aprendizaxe. Realizaranse sesións maxistras sobre gran parte dos contidos do temario, normalmente como punto de partida para o resto de actividades previstas para cada punto.
Laboratory practice	Actividade que permite aos estudantes aprender e afianzar os coñecementos xa adquiridos mediante a realización de sesións prácticas en ordenadores.
Short answer questions	Proba escrita en formato de preguntas con resposta breve
Supervised projects	Realización e presentación de traballos escritos sobre temas de actualidade no eido da arquitectura de procesadores e tendencias futuras

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects Laboratory practice	Atención personalizada na realización das prácticas de laboratorio e traballos tutelados.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Short answer questions	A2 A5 A9 A12 B2 B7 C1	exame tipo test sobre os contidos explicados nas clases teóricas	20
Supervised projects	B3 B4 B8 B12 B13 B5 C1 C2 C6 C7	traballos sobre procesadores e tendencias de deseño actuais	20
Laboratory practice	A1 A4 A9 B2 B7 C3	medición e interpretación do comportamento do procesador baseándose nas medicións dos contadores de eventos hardware; medición do rendemento do microprocesador baseado en SPEC; influencia das optimizacións de programación no rendemento cache.	60

Assessment comments

Sources of information	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Patterson, D.A. e Hennesy, J L. (2006). Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann Publishers - J.P. Shen, M.H. Lipasti (2005). Arquitectura de Computadores. McGraw-Hill
Complementary	<ul style="list-style-type: none"> - Randy Allen, Ken Kennedy, John R. Allen (2001). Optimizing Compilers for Modern Architectures: A Dependence-based Approach. Morgan Kaufmann - D. Sima, T. Fountain E P. Kacsuk (1997). Advanced Computer Architecture: A Design Space. Addison-Wesley - Jurij Silc (1999). Processor Architecture: From Dataflow to Superscalar and Beyond. Springer Verlag

Recommendations



Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

É fundamental para poder acometer con éxito a parte práctica da materia o cumprir os requisitos de coñecementos de programación. Así mesmo, os conceptos avanzados que estudaremos respecto á explotación do paralelismo a nivel de instrución e especulación supoñen uns coñecementos mínimos sobre conceptos de paralelismo, en particular a nivel de instrución.

Prerrequisitos:

* Programación en C e C++

* Coñecementos de paralelismo a nivel de instrución

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.