



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Informática: Arquitectura de ordenadores

Materia	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G301V01109			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Llamas Nistal, Martín Rivas Costa, Carlos Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.es">http://moovi.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>O ordenador converteuse nunha ferramenta imprescindible. Isto faise máis evidente nos estudos de Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, onde xa non é só necesario como usuario, e en moitos casos como usuario especializado, senón como ferramenta obxecto de deseño ou parte intimamente ligada doutros sistemas que o enxeñeiro ha de deseñar.</p> <p>Por iso, a principal motivación da materia Arquitectura de Ordenadores é proporcionar os coñecementos necesarios para entender o funcionamento do ordenador centrándose nos niveis de abstracción máis baixos pero sen chegar á circuitería electrónica. A materia de Arquitectura de Ordenadores céntrase no nivel de máquina convencional, introduce o nivel de máquina operativa e presenta un exemplo de aplicación no nivel de máquina simbólica a través da presentación dos Sistemas de Xestión de Bases de Datos.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código		
B3	CG3	Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C2	CE2/FB2	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D2	CT2	Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecementos dos principais conceptos relacionados coa arquitectura dos computadores e capacidade para a súa manexo a través de modelos.	B3

Capacidade para o manexo dos sistemas de representación da información utilizados nos computadores	B3		
Coñecementos dos tipos de instrucións máis representativas e variacións máis relevantes e capacidade para determinar as implicacións do seu uso por parte do programador de máquina convencional	B3 B4		
Coñecementos dos principais modos de direccionamiento en linguaxe ensamblador e capacidade para o manexo eficiente dos mesmos.	B3 B4	C2	
Adquisición de habilidades sobre o deseño de algoritmos e a construción de programas a nivel de máquina convencional	B3 B4	C2	D2 D3
Coñecemento dos principios e compoñentes fundamentais dos sistemas operativos	B3	C2	D3
Comprensión das funcións principais dos sistemas operativos	B3	C2	D3
Coñecemento dos aspectos fundamentais das bases de datos.	B3	C2	D3
Comprensión dos distintos modelos de organización da información en bases de datos	B3	C2	D3
Adquisición de habilidades básicas sobre as linguaxes de consulta a bases de datos	B3 B4	C2	D2 D3

## Contidos

Tema	
1. Preliminares	Representación da información nos computadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estrutural, procesual e funcional.
2. Modelo von Neumann	Compoñentes da máquina von Neumann. Máquina Sinxela. Unidade central de proceso, unidade aritmético-lóxica, memorias, rexistros, buses.
3. Representación e procesamento simbólico.	Representación dos tipos elementais de datos: enteiros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre a orde de almacenamento en memoria. Operacións de procesamento. Introducción ao procesamento simbólico. Linguaxe *ensamblador.
4. Instrucións e direccionamentos	Instrucións e direccionamentos Consideracións sobre o software. Rexistros no nivel de máquina convencional. Linguaxe de transferencia entre rexistros (nivel RT). Formatos de instrucións. Modos de direccionamiento. Pilas e subprogramas. Computadores RISC e CISC.
5. Computador RISC	Formatos e repertorio de instrucións. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Exemplo de programas.
6. Computador CISC	Formatos e repertorio de instrucións. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Exemplo de programas.
7. Xestión da Periferia	Tipos de periféricos. Tratamento da variedade. Modelos. Memorias secundarias. Interrupcións. Rutinas de servizo. ADM: xustificación.
8. Paralelismo e Arquitecturas paralelas	Encadenamiento (pipelining). Paralelismo nos accesos a memoria. Memoria Asociativa. Arquitecturas paralelas. Procesadores vectoriales. Multiprocesadores.
9. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción aos Sistemas Operativos. Definición dun Sistema Operativo.
10. Bases de Datos	Introdución ás Bases de Datos. Tipos de Bases de Datos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introdutorias	5	5	10
Resolución de problemas	10	17.5	27.5
Lección maxistral	12	24	36
Autoavaliación	0	3	3
Práctica de laboratorio	2	4	6
Práctica de laboratorio	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	5	7

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	No laboratorio, realizaranse practicas de programas nun simulador ARMI. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CE2.
Actividades introdutorias	Presentación dos contidos do curso, a metodoloxía, as horas de tutorías, a avaliación, o uso dos laboratorios, así como calquera outra cuestión relacionada coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CT3.

Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tanto de programación como da representación da información, etc. Algúns previamente faranse en casa polos alumnos, e nalgúns outros participarán activamente na súa resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CT2 e CE2.
Lección maxistral	Expoñeranse en clase os temas teóricos e a súa aplicación práctica. Intentarase que o alumno participe intercalando a resolución de exercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haxa sesións maxistrais e resolución de problemas e exercicios. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CT3 e CE2.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Prácticas de laboratorio	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Resolución de problemas	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Autoavaliación	Deixaranse preguntas de exame doutras convocatorias para que poidan autoavaliarse.	0	B3 B4	C2	
Práctica de laboratorio	O examen de avaliación continua EP1 consistirá en cuestións e exercicios sobre a parte P1 do programa de práctica.	16	B3 B4	C2	D2 D3
Práctica de laboratorio	O examen de avaliación continua EP2 consistirá en cuestións e exercicios sobre a parte P2 do programa de práctica.	24	B3 B4	C2	D2 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	O examen de avaliación continua ET1 consistirá en cuestións e exercicios sobre a parte T1 do programa de teoría.	24	B3 B4	C2	D2 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	O examen de avaliación continua ET2 consistirá en cuestións e exercicios sobre a parte T2 do programa de teoría.	36	B3 B4	C2	D2 D3

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### AVALIACIÓN

A materia divídese en dúas partes: Teoría e Práctica.

A nota final da materia ( NF) calcúlase en función da media ponderada (MP) da nota de Teoría (NT) e da nota de Práctica (NP):  $MP = 0,6*NT + 0,4*NP$

Se ambas as notas (NT e NP) son maior ou igual a 3,5 entón  $NF = MP$ .

Se polo menos una das notas ( NT e/ou NP) é menor de 3,5 e MP é maior de 4,0 entón  $NF = 4,0$ ; se MP é menor ou igual a 4,0 entón  $NF = MP$ .

Para aprobar a materia, NF ha de ser maior ou igual a 5.

Cada parte da materia poderase Avaliar de forma Continua (EC) ou por Evaluación Global (EG) mediante Exame Final (EF).

O EF será realizado nas horas oficialmente aprobadas, e constará de dúas partes: Teoría e Práctica.

A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetilas.

A cualificación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

#### TEORÍA

A parte de Teoría divídese en dúas partes: T1 e T2. T1 cubre aproximadamente a metade do temario, e T2 todo o temario.

\* AVALIACIÓN EN OPORTUNIDAD ORDINARIA

\*.\* EVALUACION CONTINUA (EC).

Consiste na realización de dous exames: ET1 e ET2 que se corresponden coas dúas partes de teoría. A planificación da data

do exame ET1 e ET2 aprobarase nunha Comisión Académica de Grao ( CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

Ademais, durante as clases poderanse realizar exercicios curtos a través dos teléfonos móbiles e que poderán contar como 1 punto a maiores na nota de cada exame. Así a nota de cada parte será a obtida no exame (sobre 10 puntos) máis a obtida cos exercicios curtos (sobre 1 punto).

A nota de Teoría mediante EC na avaliación en Oportunidade Ordinaria é  $NT = 0,4 * T1 + 0,6 * T2$

#### \*.\* EXAME FINAL

Todo alumno que non seguise a EC deberá presentarse ao Exame Final de Teoría (EFT). O EFT consta de dous exercicios (de cada unha das partes): T1 e T2.

$NT = 0,4 * T1 + 0,6 * T2$

#### \* AVALIACIÓN EN OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

O Exame Final de avaliación en Oportunidade Extraordinaria ten a mesma estrutura que o de avaliación en Oportunidade Ordinaria. Non realizar a avaliación en Oportunidade Extraordinaria implica aceptar a nota obtida na avaliación en Oportunidade Ordinaria. Se suspendeu a parte de teoría (tanto en EC como en EFT), pode:

- presentarse ás dúas partes (ET1 e ET2), anulando a nota de teoría obtida en EC ou EFT.
- presentarse só a unha das dúas partes ( ET1 ou ET2), anulando a nota obtida desa parte en EC ou EFT.
- non presentarse a ningunha parte e manter a nota de teoría obtida en EC ou EFT.

En caso de cursar EC, mantense e súmase a nota obtida nos exercicios curtos durante as clases en todos os casos. A nota de teoría será a calculada mediante  $NT = 0,4 * T1 + 0,6 * T2$  coas novas notas de ET1 e/ou ET2, no seu caso. Presentarse a calquera parte (ET1 e/ou ET2) implica renunciar á nota obtida anteriormente.

#### \* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

Consistirá nun exame similar ó do Exame Final de avaliación na Oportunidade Ordinaria.

### **PRÁCTICA**

A parte práctica desenvólvese sobre o ensamblador ARM/ Thumb. Divídese en dous partes: P1 aproximadamente sobre a metade do temario e P2 todo o temario.

#### \* AVALIACIÓN EN OPORTUNIDADE ORDINARIA

#### \*.\* EVALUACION CONTINUA.

A parte de Práctica en EC consta de 2 exercicios EP1 e EP2. A planificación da data do exame EP1 realizarase en quendas de tarde e aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. EP2 realizarase o día do exame final de oportunidade ordinaria (será un exame distinto para os que decidan continuar por EC ou para os que decidan presentarse unicamente ao EFP). Ademais, durante as clases poderanse realizar exercicios curtos a través dos teléfonos móbiles e que poderán contar como 1 punto a maiores en cada exame de práctica. Así a nota de cada parte será a obtida no exame (sobre 10 puntos) máis a obtida cos exercicios curtos (sobre 1 punto). A nota de Práctica mediante EC na avaliación en Oportunidade Ordinaria é  $NP = 0,4 * P1 + 0,6 * P2$

#### \*.\* EVALUACIÓN GLOBAL

Todo alumno que non seguise a EC deberá presentarse ao Exame Final de Práctica ( EFP). O EFP consistirá nun exercicio sobre o temario completo de ARM/ Thumb a realizar no laboratorio. A Nota de Práctica neste caso é a nota do EFP.

#### \* AVALIACIÓN EN OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

Consistirá nun exame similar ao do EFP de avaliación en Oportunidade Ordinaria. Todo alumno suspenso na parte práctica haxa seguido a EC ou non, poderá presentarse a este exame. Os alumnos que seguisen por EC manterán as notas obtidas nos exercicios curtos en clase, aplicándose a ponderación de 0,4 para os realizados na parte P1 e de 0,6 na parte P2, que serán 1 punto en total.

#### \* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

Consistirá nun exame similar ó do Exame Final de Avaliación na Oportunidade Ordinaria.

## CUESTIÓNS XERAIS

Todas as notas de todos os exercicios e exames realizados tanto en teoría como en práctica puntuaranse de 0 a 10. Os exercicios curtos poden supoñer que a nota do alumnado poida ser maior de 10. Nestes casos, a nota final é 10, considerándose a nota total maior de 10 para a adxudicación da matrícula de honra.

Non realizar a avaliación en Segunda Oportunidade implica aceptar a nota obtida na avaliación en Primeira Oportunidade.

## TITORIAS

As titorías suspenderanse dous días lectivos antes de calquera exame oficial.

## ELECCIÓN DE AVALIACIÓN CONTINUA:

A Avaliación Continua (EC) pode elixirse para Teoría e/ou para Práctica. Para seguir EC en Teoría hai que presentarse a ET1, e para seguir EC en Práctica hai que presentarse a EP1. Quen elixise EC nunha parte (Teoría e/ou Práctica) non poderá presentarse ao Exame Final en Oportunidade Ordinaria desa parte. Obsérvese que se pode seguir, se así se desexa, unha parte (Teoría ou Práctica) por EC, e a outra (Práctica ou Teoría) por EG.

ACTAS: Todo alumno que siga a EC, xa sexa de práctica e/ou de teoría, considerárase como presentado e a súa nota será a obtida de aplicar as correspondentes fórmulas.

EXAMES: Para poder realizar calquera exame ou exercicio de teoría (ET1, ET2 e EFT) ou de práctica (EP1, EP2, e EFP), tanto en avaliación en oportunidade ordinaria como extraordinaria, e convocatoria extraordinaria de fin de carreira, todo estudante haberá de inscribirse a través da correspondente ferramenta informática, para o cal avisarase cun **prazo mínimo de 5 días naturais**.

NOTAS: Antes da realización ou entrega dun exercicio, ou a realización dun exame, indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán publicadas nun prazo razoable de tempo.

COMUNICACIÓNS COS ALUMNOS: Todas as comunicacións referentes a asuntos da organización docente serán realizadas a través das ferramentas informáticas empregadas na materia, principalmente Moovi, BeA e correo electrónico. Enténdese que todos os alumnos len o seu correo electrónico (o consignado en Moovi) polo menos unha vez ao día.

CÓDIGO ÉTICO: Espérase de todos os alumnos que teñan un comportamento ético en todas as probas de avaliación, garantindo a igualdade de oportunidades para todos os alumnos. No caso de que se detecte unha infracción de devandito comportamento ético nunha proba particular, a puntuación obtida nesa proba será automaticamente de cero (0) e emitírase un informe á Dirección da Escola para que tome as medidas oportunas.

Exemplos de comportamento non ético son: uso de aparellos electrónicos (móviles, tabletas, ordenadores, etc.), copia doutro compañeiro, uso de material non autorizado nas normas concretas do exame en cuestión, etc.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Gregorio Fernández Fernández, **Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos.**, 5ª, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de I, 2004

Silberschatz, H.F. Horth y S. Sudarshan, **Fundamentos de Bases de Datos.**, 6ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

A. S. Tanenbaum, **Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado.**, 4ª, Pearson Educación, 2000

J.L. Hennessy y D.A. Patterson, **Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo**, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2010

Martín Llamas Nistal, Fernando A. Mikic Fonte y Manuel J. Fernández Iglesias, **Arquitectura de Ordenadores: Problemas y Cuestiones de Teoría**, 1ª, Andavira, 2012

Alberto Gil Solla, **Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores**, 1ª, Andavira, 2004

Alberto Gil Solla, **Problemas resueltos de programación en ensamblador**, 1ª, Andavira, 2004

Fernando A. Mikic Fonte y Martín Llamas Nistal, **Arquitectura de Ordenadores: Problemas de Programación en Ensamblador**, 1ª, Andavira, 2012

---

C. Costilla Rodríguez, **Introducción a las Bases de Datos Modernas**, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de la, 2996

V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky,, **Organización de Computadoras**, 2ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 1996

D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), **Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software**, McGraw-Hill, 1995

Peter Knaggs, **ARM: Assembly Language Programming**, Peter J. Knaggs, 2016

Gregorio Fernández Fernández, **Elementos de Sistemas Operativos, de representación de la información y de procesadores hardware y software**, DIT-UPM, 2015

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, **Introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**, Universitat Jaume I, 2018

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, **Prácticas de inntroducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**, Universitat Jaume I, 2014

---

## Recomendaciones

---