

# La disciplina Informàtica

Fonaments dels Computadors  
(Material de suport)

Maria Teresa Signes [teresa@dtic.ua.es](mailto:teresa@dtic.ua.es)

Higinio Mora [hmora@dtic.ua.es](mailto:hmora@dtic.ua.es)

Juan Manuel García [juanma@dtic.ua.es](mailto:juanma@dtic.ua.es)



**Docència en valencià**

copyright © 2010

# Objectius

- ◆ Emmarcar la informàtica dins del coneixement científic, relacionant-la amb altres àrees del saber.
- ◆ Entendre la interrelació entre els paradigmes teoria, abstracció i disseny com a base essencial de la informàtica.
- ◆ Conèixer els camps de la disciplina.
- ◆ Aprofundir en la informació sobre els estudis d'informàtica.
- ◆ Conèixer diversos aspectes del desenvolupament professional de l'enginyeria informàtica.

# Continguts

1. Introducció
2. La disciplina Informàtica
3. Paradigmes
4. Conceptes recurrents
5. Camps de la disciplina
6. Estudis d'Enginyeria Informàtica
7. Aspectes socials, ètics i professionals
8. Perspectives professionals
9. Col·legis professionals
10. Referències

# 1 Introducció

## ◆ Qué s'entén per ciència?

- ▶ **Ciència** és una forma de conèixer el món i també un cos de coneixement. L'objectiu de la ciència es buscar la *veritat*.
- ▶ La forma de conèixer que és pròpia de la ciència és el **mètode científic**.
- ▶ Tot el coneixement que la ciència accepta com a vertader s'obté mitjançant un procés de búsqueda metòdic: racional, sistemàtic, precís i verificable.
- ▶ **Coneixement científic**: resultat de la investigació científica.
- ▶ **Investigació científica**: es realitza amb el mètode i objectiu de la ciència.

# 1 Introducció

## ◆ ¿Per a què investigar?

- ▶ La **investigació** és un procés creador mitjançant el qual la intel·ligència humana busca traspasar els límits del coneixement.
- ▶ Mitjançant la investigació es persegueix un doble objectiu:
  - **Objectiu cognitiu**: augmentar el nostre coneixement.
  - **Objectiu utilitari**: augmentar el nostre benestar, poder i productivitat.

# 1 Introducció

## ◆ Mètode científic:

- ▶ **Mètode** és el procediment que se segueix en les ciències per a trobar la veritat i ensenyar-la.
- ▶ **Mètode científic** és el conjunt de passos sistemàtics mitjançant els quals es construeix el coneixement científic.
- ▶ Els pilars sobre els quals se sustenta el mètode són:
  - La **reproductibilitat**: capacitat de repetir un determinat experiment en qualsevol lloc i per qualsevol persona. Aquest pilar se basa essencialment en la comunicació i publicitat dels resultats que s'obtenen.
  - La **falsabilitat**: capacitat que té una teoria de sotmetre's a totes les proves que pretenen demostrar la seua falsedat. És a dir, la possibilitat de sotmetre a crítica cada teoria. Això implica que en cas de dissenyar-se un experiment i que els seus resultats resulten diferents dels que han estat predits, la proposició s'haurà de revisar.
- ▶ La ciència i el mètode científic evolucionen conforme progressa la societat, i estan influenciats pel pensament dels experts d'una societat en un moment donat.

# 1 Introducció



- ◆ **Mètode científic segons Aristòtil [384 aC– 322 aC]:**
  - ▶ La base del mètode es l'**essencialisme**. Quan es coneix l'essència d'alguna cosa se'n poden deduir les seues propietats específiques.
  - ▶ Per tal d'obtenir coneixement científic és prou tenir-ne una explicació causal dels fenòmens que volem descriure. No necessitem més que l'explicació. No és necessari que aquesta explicació resulte exacta ni que recolze en mecanismes com el deductiu.
  - ▶ **Exemple:** *“La Terra és plana perquè allà on mirem, la Terra és bàsicament plana”.*
  - ▶ **Exemple:** *“Els astres es mouen al voltant de la Terra, com pot comprovar-se cada dia”.*

# 1 Introducció

## ◆ Mètode científic segons Descartes [1596 – 1650]:

- ◆ **Discurs del mètode.** Dubtar de forma metòdica i provisional de tot allò que ens envolta. Renunciar a la diversitat d'opinions que ens han ensenyat i, en lloc d'això, elegir-ne d'altres amb la nostra pròpia raó.
- ◆ **L'evidència** és el criteri que evita confondre allò que és fals d'allò que és vertader. S'ha d'argumentar la millor explicació a la evidència.
  - ◆ No acceptar com a vertader allò que amb tota evidència no pot ser reconegut com a tal.
  - ◆ Dividir cadascuna de las dificultats en tantes parts como siga necessari per a resoldre-les.
  - ◆ Ordenar els coneixements des dels més senzills fins als més complexos.
  - ◆ Fer enumeracions completes i generals que assegurin que no s'ha omès res.



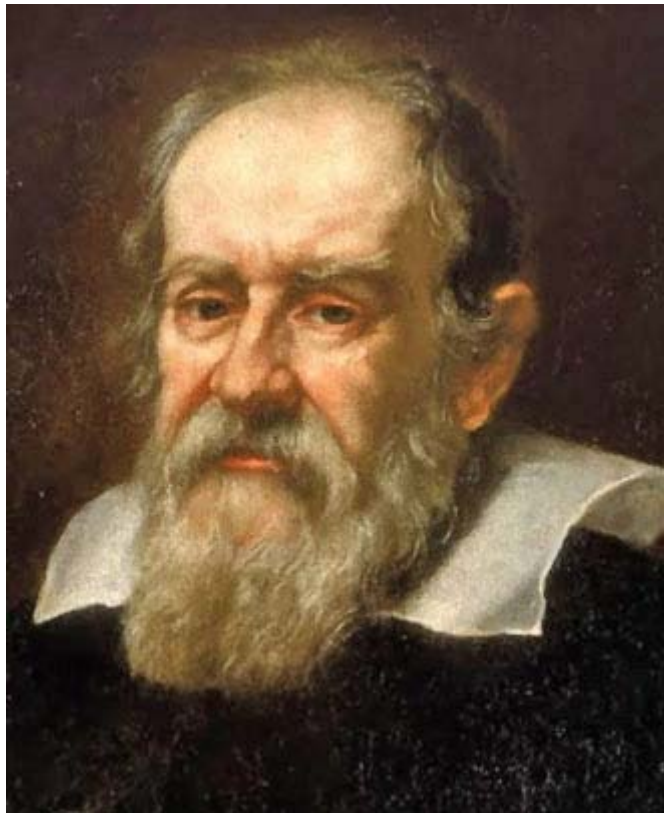
# 1 Introducció



## ◆ Mètode científic segons Descartes:

- ◆ Exemple: *“La Terra és redona: quan naveguem cap a les muntanyes, pareix que cresquen damunt la mar indicant que estaven anteriorment ocultes per la superfície curvada de la mar.”*
- ◆ Exemple: *“La vora de l’ombra de la Terra en la Lluna durant la fase parcial d’un eclipsi llunar sempre és circular, i no importa com d’alta està la Lluna sobre l’horitzó. Només una esfera pot generar una ombra circular en qualsevol direcció, atès que un disc circular pla crearia una sombra amb forma d’el·lipse en la majoria de direccions.”*

# 1 Introducció



## Mètode científic segons Galileu [1564 – 1642]:

- Els mètodes anteriors ens permeten assabentar-nos de si els raonaments i demostracions són concloents, però no ensenya a trobar-los.
- El mètode proposat consisteix a demostrar rigorosament a l' experiència observada, utilitzant-hi les matemàtiques.
- Estableix les bases del mètode científic modern.

# 1 Introducció

- ◆ **Mètode científic segons Galileu:**

- ◆ **Exemple:** *“Galileu va demostrar que el moviment descendent d’una esfera a causa de la gravetat té una acceleració constant i que, a partir del repòs, recorre una distància que augmenta en proporció al quadrat del temps transcorregut”.*

- ◆ Com que la caiguda vertical és molt ràpida, per a poder mesurar-la amb precisió va fer rodar una esfera per un taulell inclinat. Al llarg de la superfície, va col·locar una sèrie de fils d’aram horitzontals tensats, fent que sonara un clic sempre que la bola saltara damunt d’algún d’ells.

- ◆ A partir dels resultats experimentals fou capaç d’obindre una formulació matemàtica amb la qual poder recolzar les seues observacions.

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot (t - t_0)$$
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot (t - t_0)^2$$

# 1 Introducció



- ◆ **Mètode científic segons Bacon [1561 – 1626]:**
  - ◆ Precursor junt amb Galileu del mètode científic modern.
  - ◆ Fou el primer a distingir entre investigació científica i raonament lògic. Generalitzar una probabilitat o un fet probable no és prou com a veritat, sinó que és necessària la formulació de les hipòtesis bàsiques per a després deduir-ne uns resultats que es contrastaran per l'experiència: **mètode hipoteticodeductiu**.

# 1 Introducció

## ◆ Mètode científic:

- ◆ Mètode (o procés) científic són totes les pràctiques utilitzades i ratificades per la comunitat científica com a vàlides a l'hora de procedir, amb la finalitat d'exposar i confirmar les seues teories.
- ◆ Les etapes del mètode científic es corresponen de manera general amb les del procés del pensament reflexiu:
  1. Observació: reunir fets.
  2. Construcció d'una hipòtesi a partir dels fets.
  3. Provar la hipòtesi mitjançant experimentació.
  4. Demostrar o refutar la hipòtesi.
  5. Tesi o teoria científica.

# 1 Introducció

## ◆ Classificació de les ciències:

◆ Per a classificar les ciències s'empren habitualment dos criteris: **els objectius** i **l'objecte d'estudi**.

◆ Depenent de quin és l' **objectiu** es fa una distinció entre:

**Ciències pures:** Persegueixen objectius merament cognitius, enriquir el nostre coneixement. Exemple: biologia, física.

**Ciències aplicades:** Persegueixen objectius pràctics i utilitaris, incrementar el nostre benestar i el nostre poder. Exemple: patologia.

◆ Atenent al seu **objecte d'estudi** classifiquem en:

**Ciències formals:** estudien les idees. Exemple: lògica i matemàtiques.

**Ciències factuais o empíriques:** estudien els fets. Exemple: biologia, física, economia, psicologia.

# 2 La disciplina Informàtica

- ◆ La disciplina informàtica és l'estudi sistemàtic dels processos algorísmics que descriuen i transformen la informació: la teoria, l'anàlisi, el disseny, l'eficiència, la realització i l'aplicació.
- ◆ La qüestió subjacent a la informàtica és: què podem automatitzar de manera eficient?
- ◆ La informàtica té trets de:
  - Ciències formals
  - Ciències pures i aplicades
  - Enginyeries

# 2 La disciplina Informàtica

- ◆ **Definició matemàtica:** La informàtica no és més que una activitat matemàtica:
  - ◆ Els computadors són màquines matemàtiques.
  - ◆ Els programes són expressions matemàtiques.
  - ◆ Els llenguatges de programació són teories matemàtiques.
  - ◆ Programar és una activitat matemàtica.



# 3 Paradigmes

- ◆ En la informàtica aquests conceptes són inseparables i igualment importants:

**Teoria:** pròpia de les ciències formals.

**Abstracció:** pròpia de les ciències experimentals.

**Disseny:** pròpia de les enginyeries.

# 3 Paradigmes

## 1. Teoria

- ◆ Capacitat per a descriure i provar relacions entre objectes.
  
- ◆ Utilitza com a base les matemàtiques
- ◆ Passos a seguir en el desenvolupament d'una teoria
  1. *Definició*: caracteritzar els objectes d'estudi
  2. *Formular hipòtesis* sobre una relació entre objectes.
  3. *Demostració*: determinar si les relacions són certes. Si ho són, les hipòtesis esdevenen teoremes o tesis.
  4. *Interpretació* dels resultats obtinguts.

# 3 Paradigmes

## 2. Abstracció

- ◆ Capacitat per a generalitzar i construir, a partir de les teories, models que siguin útils per a la realització de prediccions.
- ◆ Arrelada en el mètode científic experimental.
- ◆ Fases per a la construcció de models:
  1. *Formulació d'una hipòtesi* en el si d'una teoria.
  2. *Concebre un model* i fer prediccions.
  3. *Dissenyar experiments* i recollir dades.
  4. *Anàlisi dels resultats* i contrastar amb les prediccions.
- ◆ Dels seus resultats s'obtenen models amb els quals es fan prediccions que poden ser contrastades en el món real.

# 3 Paradigmes

## 3. Disseny

- ◆ Capacitat per a construir casos específics dels models plantejats per l'abstracció.
- ◆ El seu origen està en l'enginyeria.
- ◆ Els passos per a resoldre un problema són:
  1. Establir-ne els requeriments.
  2. Instaurar-ne les especificacions.
  3. Dissenyar i realitzar el sistema.
- ◆ El progrès científic s'ha de dur a cap mitjançant la resolució de problemes de manera sistemàtica gràcies a un procés de disseny.

# 4 Conceptes recurrents

◆ Conjunt d'idees i processos que estàn presents en la disciplina informàtica. Són conceptes transversals a les matèries.

◆ Exemples:

- Reutilització
- Nivells d'abstracció
- Complexitat
- Ordenació en l'espai
- Model conceptual i formal
- Ordenació en el temps
- Consistència i completitud
- Eficiència
- Seguretat
- Evolució
- Pros, contres i conseqüències.
- Mantenibilitat.
- Escalabilitat.
- Compatibilitat.
- Tolerància a fallades.
- Implementació.
- Redundància.
- Middleware
- Balanceig de càrrega
- Paral·lelisme
- Concurrència
- Sistema de temps real (RTS).

# 5 Camps de la disciplina

- ◆ La disciplina informàtica es desenvolupa intensament i provoca canvis:

- ◆ Tecnològics

- La potència dels computadors creix geomètricament.

- Les xarxes de computadors creixen ràpidament.

- ◆ Culturals

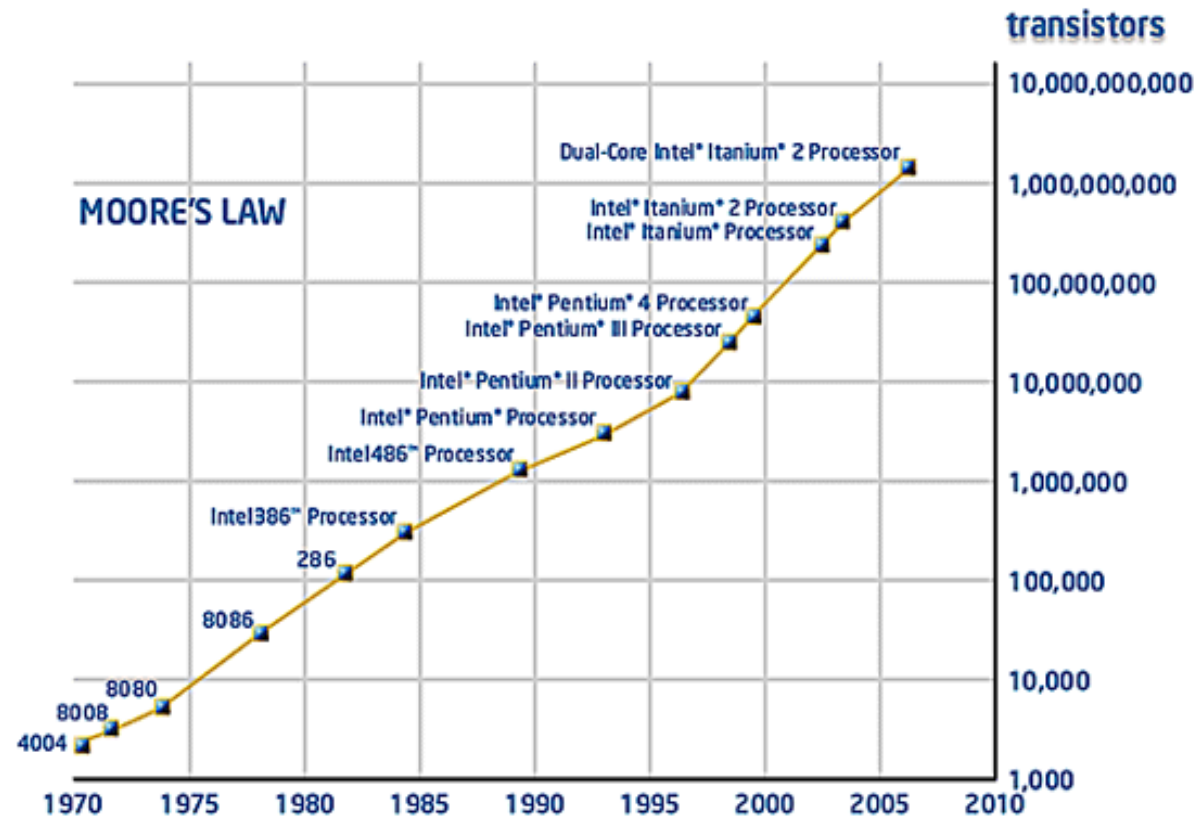
- Extraordinària expansió geogràfica de la informàtica.

- Influència econòmica de la tecnologia informàtica.

- Expansió del seu àmbit d'aplicació.

# 5 Camps de la disciplina

◆ Exemple d'evolució: procesadors Intel®:



# 5 Camps de la disciplina

- ◆ El [Computer Curricula](#) es un document realitzat conjuntament per l'ACM (Association for Computing Machinery) i l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) en el qual es plantegen recomanacions sobre la confecció dels plans d'estudis universitaris d'informàtica.
- ◆ Segons els [Computer Curricula 2005](#) els camps de la disciplina informàtica son:
  - ◆ Enginyeria de Computadors
  - ◆ Computació
  - ◆ Sistemes d'informació
  - ◆ Tecnologies de la informació
  - ◆ Enginyeria del programari





# 5 Camps de la disciplina

- ◆ **Enginyeria de computadors:** s'ocupa del disseny i construcció de computadors.
  - estudi de maquinari, programari i sistemes de comunicació
  - principis i pràctiques tradicionals de l'enginyeria elèctrica
  - matemàtiques aplicades al disseny de maquinari i dispositius digitals.
- ◆ **Computació:** comprèn una àrea molt àmplia que va des dels fonaments teòrics i algorísmics fins als desenvolupaments més a l'avangarda en robòtica, visió per computador, sistemes intel·ligents, bioinformàtica, etc.

# 5 Camps de la disciplina

- ◆ **Sistemes d'informació:** centrat en l'estudi de solucions de negoci que permeten a les empreses incorporar i millorar l'ús que fan de les tecnologies de la informació per tal de millorar la competitivitat.
- ◆ **Tecnologies de la informació:** s'ocupa de l'estudi tant en l'aspecte teòric com pràctic de les noves tecnologies.
- ◆ **Enginyeria del programari:** s'ocupa del desenvolupament i manteniment dels sistemes de programari per a que es comporten de manera fiable i eficient, tractant que siguin el més econòmics possible i que satisfacen totes les exigències que els clients hagen definit per a ells.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## EL GRAU

### A la Universitat d'Alacant:

- ◆ El **grau en Enginyeria Informàtica** s'organitza en assignatures semestrals de 6 crèdits europeus (ECTS) cadascuna, durant quatre cursos acadèmics.
- ◆ La distribució de crèdits per tipus de matèria és la següent

Tipus de matèria	Crèdits ECTS	
Formació bàsica (FB)	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• 54 d'estudis en Enginyeria i Arquitectura</li><li>• 6 d'estudis en Ciències Socials i Jurídiques (Estadística)</li></ul>
Obligatòries (OB)	108	Garantiran l'adquisició de competències del títol
Projecte Fi de Grau	12	
Optatives (OP)	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• 48 fixades corresponent a les 5 especialitats</li><li>• 12 pràctiques externes, assignatures en anglès, etc...</li></ul>
<b>TOTAL CRÈDITS</b>	<b>240</b>	

# 6

# Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències bàsiques del grau

- **Capacitat per a resoldre els problemes matemàtics de l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal; càlcul diferencial i integral; mètodes numèrics; algorísmica numèrica; estadística i optimització.**
- **Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre camps, ones i electromagnetisme, teoria de circuits elèctrics, circuits electrònics, principi físic dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics i la seua aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.**
- **Capacitat per a comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seua aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.**
- **Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria.**
- **Coneixements de l'estructura, organització, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, els fonaments de la seua programació i la seua aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.**
- **Coneixement adequat del concepte d'empresa, marc institucional i jurídic de l'empresa. Organització i gestió d'empreses.**

# 6

# Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Pla d'estudis del grau

### ◆ Formació bàsica (FB):

- 1 - PROGRAMACIÓ 1
- 1 - MATEMÀTIQUES 1
- 1 - FONAMENTS FÍSICS DE LA INFORMÀTICA
- 1 - FONAMENTS DELS COMPUTADORS
- 1 - SISTEMES I TECNOLOGIES D'INFORMACIÓ
- 1 - MATEMÀTICA DISCRETA
- 1 - MATEMÀTIQUES 2
- 1 - PROGRAMACIÓ 2
- 1 - FONAMENTS DE LAS BASES DE DADES
- 2 - ESTADÍSTICA

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Pla d'estudis del grau

### ◆ Obligatòries (OB)

- 1 - ESTRUCTURA DELS COMPUTADORS
- 2 - PROGRAMACIÓ 3
- 2 - SISTEMES OPERATIUS
- 2 - DISSENY DE BASES DE DADES
- 2 - XARXES DE COMPUTADORS
- 2 - PROGRAMACIÓ I ESTRUCTURES DE DADES
- 2 - LENGUATGES I PARADIGMES DE PROGRAMACIÓ
- 2 - ANÀLISI I DISSENY D'ALGORISMES
- 2 - EINES AVANÇADES PER AL DESENVOLUPAMENT D'APLICACIONS
- 2 - ARQUITECTURA DELS COMPUTADORS
- 3 - ADMINISTRACIÓ DE SISTEMES OPERATIUS I DE XARXES DE COMPUTADORS
- 3 - SISTEMES DISTRIBUÏTS
- 3 - ANÀLISI I ESPECIFICACIÓ DE SISTEMES DE PROGRAMARI
- 3 - SISTEMES INTEL·LIGENTS
- 3 - ENGINYERIA DELS COMPUTADORS
- 3 - DISSENY DE SISTEMES DE PROGRAMARI
- 3 - PLANIFICACIÓ I PROVES DE SISTEMES DE PROGRAMARI
- 3 - GESTIÓ DE PROJECTES INFORMÀTICS
- 4 - TREBALL FI DE GRAU

# 6

# Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Pla d'estudis del grau

### ◆ Optatives (OP):

- ESPECIALITAT 1. ENGINYERIA DEL PROGRAMARI
- ESPECIALITAT 2. ENGINYERIA DELS COMPUTADORS
- ESPECIALITAT 3. COMPUTACIÓ
- ESPECIALITAT 4. SISTEMES D'INFORMACIÓ
- ESPECIALITAT 5. TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ

**Les especialitats consten de 8 assignatures cadascuna i configuren 5 itineraris que corresponen als 5 camps de la disciplina.**

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques de les especialitats del grau

### ESPECIALITAT 1. ENGINYERIA DEL PROGRAMARI

- Capacitat de desenvolupar, mantindre i avaluar serveis i sistemes de programari que satisfacen tots els requeriments de l'usuari: comportament fiable i eficient, facilitat de desenvolupament i manteniment i compliment de normes de qualitat, aplicant les teories, principis, mètodes i pràctiques de l'enginyeria del programari.
- Capacitat de valorar les necessitats del client i especificar els requeriments del programari per tal de satisfer aquestes necessitats, reconciliant objectius en conflicte mitjançant la recerca de compromisos acceptables dins les limitacions derivades del cost, del temps, de l'existència de sistemes ja desenvolupats i de les mateixes organitzacions.
- Capacitat de donar solució a problemes d'integració en funció de les estratègies, estàndards i tecnologies disponibles.
- Capacitat d'identificar i analitzar problemes i dissenyar, desenvolupar, implementar, verificar i documentar solucions *software* sobre la base d'un coneixement adequat de les teories, models i tècniques actuals.
- Capacitat d'identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials associats que pogueren presentar-se.
- Capacitat de dissenyar solucions apropiades en un o més dominis d'aplicació utilitzant mètodes de l'enginyeria del programari que integren aspectes ètics, socials, legals i econòmics.



# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques de les especialitats del grau

### ESPECIALITAT 2. ENGINYERIA DELS COMPUTADORS

- Capacitat de dissenyar i construir sistemes digitals, incloent-hi computadors, sistemes basats en microprocessador i sistemes de comunicacions.
- Capacitat de desenvolupar processadors específics i sistemes empotrats, així com desenvolupar i optimitzar el programari d'aquests sistemes.
- Capacitat d'analitzar i avaluar arquitectures de computadors, incloent-hi plataformes paral·leles i distribuïdes, així com desenvolupar i optimitzar programari dedicat a elles.
- Capacitat de dissenyar i implementar programari de sistemes de comunicacions.
- Capacitat d'analitzar, avaluar i seleccionar les plataformes de maquinari i programari més adequades per al suport d'aplicacions empotrades i de temps real.
- Capacitat de comprendre, aplicar i gestionar la garantia i seguretat dels sistemes informàtics.
- Capacitat per a analitzar, avaluar, seleccionar i configurar plataformes de maquinari per al desenvolupament i execució d'aplicacions i serveis informàtics.
- Capacitat de dissenyar, desplegar, administrar i gestionar xarxes de computadors.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques de les especialitats del grau

### ESPECIALITAT 3. COMPUTACIÓ

- Capacitat de tindre un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber aplicar-los per tal d'interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.
- Capacitat per a conèixer els fonaments teòrics dels llenguatges de programació i les tècniques de processament lèxic, sintàctic i semàntic associades, i saber aplicar-les per a la creació, disseny i processament de llenguatges.
- Capacitat per a avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorísmiques que puguin conduir a la seua resolució; i recomanació, desenvolupament i implementació de la que garantisca el millor rendiment d'acord amb els requeriments establits.
- Capacitat de conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzen aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.
- Capacitat d'adquirir, obtindre, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.
- Capacitat de desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seua aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-computador.
- Capacitat de conèixer i desenvolupar tècniques d'aprenentatge computacional i dissenyar i implementar aplicacions i sistemes que les utilitzen, incloent-hi les que estan dedicades a l'extracció automàtica d'informació i coneixement a partir de grans volums de dades.

# 6

# Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques de les especialitats del grau

### ESPECIALITAT 4. SISTEMES D'INFORMACIÓ

- Capacitat d'integrar solucions de tecnologies de la informació i les comunicacions i processos empresarials per a satisfer les necessitats d'informació de les organitzacions, permetent-los assolir els seus objectius de forma efectiva i eficient, donant-los així avantatges competitius.
- Capacitat de determinar els requisits dels sistemes d'informació i comunicació d'una organització atenent a aspectes de seguretat i compliment de la normativa i la legislació vigent.
- Capacitat de participar activament en l'especificació, disseny, implementació i manteniment dels sistemes d'informació i comunicació.
- Capacitat de comprendre i aplicar els principis i pràctiques de les organitzacions, per tal de servir d'enllaç entre les comunitat tècnica i de gestió d'una organització, i participar activament en la formació dels usuaris.
- Capacitat de comprendre els principis de l'avaluació de riscos i d'aplicar-los correctament a l'elaboració i execució de plans d'actuació.
- Capacitat de comprendre i aplicar els principis i les tècniques de la qualitat i de la innovació tecnològica en las organitzacions.

# 6

# Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques de les especialitats del grau

### ESPECIALITAT 5. TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ

- Capacitat de comprendre l'entorn d'una organització i les seues necessitats en l'àmbit de les tecnologies de la informació i les comunicacions.
- Capacitat per a seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar, avaluar, construir, gestionar, explotar i mantindre les tecnologies de maquinari, programari i les xarxes dins dels paràmetres de cost i qualitat adequats.
- Capacitat d'emprar metodologies centrades en l'usuari per al desenvolupament, avaluació i gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin la accessibilitat, ergonomia i usabilitat dels sistemes.
- Capacitat de seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar i gestionar xarxes i infraestructures de comunicacions en una organització.
- Capacitat de seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemes d'informació que satisfacen les necessitats de l'organització amb criteris de cost i qualitat identificats
- Capacitat de concebre sistemes, aplicacions i serveis basats en tecnologies de xarxa, incloent Internet, web, comerç electrònic, multimèdia, serveis interactius i computació mòvil.
- Capacitat per a comprendre, aplicar i gestionar la garantia i seguretat dels sistemes informàtics.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## EL MÀSTER

### A la Universitat d'Alacant:

- ◆ El **màster en Tecnologies de la Informàtica** s'organitza en 6 matèries o blocs temàtics que agrupen 31 assignatures, obligatòries i optatives. El Màster permet una formació coherent relacionada amb les línies de recerca actuals dels departaments involucrats en la docència d'aquest programa. A més, una de les matèries està formada per dues assignatures relacionades amb la metodologia de la investigació i dels treballs científics, totes dues bàsiques en el context d'un ambient científic en el qual el desenvolupament correcte i la comunicació dels resultats és un aspecte crucial.

- ◆ La distribució de crèdits per tipus de matèria és la següent

<b>Tipus de matèria</b>	<b>Crèdits</b>
Obligatòries (OB)	15
Optatives (OP)	39
Traball Fi de Màster (OB)	6
<b>TOTAL CRÈDITS</b>	<b>60</b>

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències generals del màster

- Capacitat d'investigar en el disseny de les arquitectures de sistemes d'informació.
- Capacitat de gestionar i dissenyar bases de dades no tradicionals (documentals, textuais, magatzems de dades, etc.).
- Capacitat de produir eficientment la documentació tècnica associada al treball d'investigació i realitzat.
- Capacitat d'investigar la forma d'integrar sistemes informàtics.
- Capacitat d'especificar i desenvolupar interfaços adequats en tecnologies informàtiques.
- Coneixements bàsics de les tècniques estadístiques més rellevants per a la investigació en les tecnologies informàtiques.
- Capacitat de modificar algorismes clàssics per a adaptar-los a cada situació.
- Avaluar la qualitat dels models per a l'elaboració d'un projecte d'investigació.
- Capacitat de desenvolupament d'heurístiques per a la resolució de problemes.
- Capacitat per a la identificació de la informació rellevant en les tasques d'aprenentatge automàtic.
- Capacitat de dissenyar, configurar, implementar i avaluar sistemes de còmput i comunicació que satisfacen requisits en quant al cost, la rapidesa, la seguretat i el consum.
- Capacitat de desenvolupar i gestionar sistemes informàtics segurs, fiables i amb manteniment zero.
- Capacitat d'adaptar els sistemes informàtics a les necessitats de diversos sectors (econòmic, productiu, consum, salut, etc.) de la societat.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Matèries del màster

- **Introducció a la Metodologia de la Investigació (IMI):**

Descriu el procés que l'alumne ha de seguir per tal de desenvolupar una recerca, mostrant cadascun dels passos que hi intervenen.

- **Tecnologies de Reconeixement de Formes i de la Intel·ligència Artificial (TRFIA):**

S'estudien els fonaments de les principals tècniques de presa de decisions, reconeixement de patrons i aprenentatge automàtic, amb aplicacions en un gran ventall de camps pràctics: visió artificial, robòtica, música digital, realitat virtual, tractament de documents de text estructurat, etc. L'objectiu final es arribar a un equilibri entre els continguts teòrics que aporten solidesa als conceptes apresos i una visió de les línies d'aplicació pràctica d'aquestes tècniques.

- **Tecnologies del Llenguatge Humà (TLH):**

S'aborden les aplicacions de la informàtica al tractament automàtic del llenguatge humà per a la gestió i processament intel·ligent de la informació textual: fonaments, tecnologies del disseny i adaptació automàtica d'aplicacions avançades basades en llenguatge humà per a la recuperació i l'extracció intel·ligent d'informació, la interacció amb sistemes i la gestió multilingüe de continguts textuais.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Matèries del màster

- **Tecnologies d'Internet i de Magatzems de Dades (TIAD):**

Aquesta assignatura proporciona a l'alumne els coneixements necessaris per a construir programari desenvolupat amb nivells d'industrialització similars als assolits en altres branques de l'enginyeria. En particular, es persegueix la millora del procés de producció de programari mitjançant l'estudi dels fonaments del desenvolupament dirigit per models en els camps de les aplicacions web i els sistemes de gestió de magatzems de dades.

- **Fonaments de les Tecnologies per a la Societat de la Informació (FTSI):**

S'agrupen els continguts que senten les bases de moltes de les tecnologies que donen suport a futurs serveis i aplicacions de la societat de la informació, en concret, a les que corresponen al desenvolupament d'infraestructures eficients segures i confiablès, i sistemes de còmput, control i comunicacions.

- **Serveis i Aplicacions per a la Societat de la Informació (SASI):**

S'agrupen els continguts que corresponen al desenvolupament de diverses aplicacions i serveis orientats a la societat de la informació en els àmbits de la llar, els negocis, la indústria, l'atenció sanitària i l'atenció a la discapacitat.



# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques del màster

### TRFIA

- Capacitat de dissenyar i avaluar sistemes que prenen decisions.
- Capacitat de dissenyar un sistema robotitzat per a automatitzar un procés industrial.
- Capacitat de programar un robot perquè interactue amb l'entorn utilitzant dades sensorials.
- Habilitats en la manipulació (anàlisi, descripció, recuperació, etc.) de continguts multimèdia.
- Capacitat de dissenyar i implementar solucions a problemes de visió artificial.
- Coneixement de tècniques d'optimització.
- Capacitat de dissenyar i integrar un sistema de realitat virtual i augmentada.
- Capacitat d'analitzar i solucionar problemes d'extracció de característiques i classificació en sistemes intel·ligents.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques del màster

### TLH

- Capacitat de comprensió de las característiques del llenguatge humà que fan difícil el seu tractament automàtic.
- Habilitat per a abstraure i sistematitzar els processos cognitius del llenguatge humà.
- Habilitat per a manejar les estratègies d'aprenentatge automàtic en el processament del llenguatge humà.
- Habilitat per a manejar les estratègies basades en coneixement per al processament del llenguatge humà.
- Capacitat d'identificació dels usos bàsics del tractament automàtic del llenguatge humà i la seua contribució a la difusió multilingüe.
- Comprendre les estratègies bàsiques de l'anàlisi del llenguatge i aprofundir en aplicacions concretes de tractament del llenguatge humà.
- Habilitats per a manejar conceptes lingüístics bàsics en discutir els problemes i les solucions en tecnologies del llenguatge humà (morfologia, sintaxi, semàntica, etc.).
- Habilitat per a implementar mòduls bàsics que formen part dels sistemes de tractament automàtic del llenguatge humà.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques del màster

### TIAD

- Capacitat de dissenyar i utilitzar aplicacions de mineria de dades.
- Capacitat de dissenyar i explotar magatzems de dades.
- Comprendre les tècniques de modelització conceptual d'aplicacions web i magatzems de dades.
- Capacitat d'establir com dissenyar i desenvolupar aplicacions web que suporten la definició d'arquitectures de programari actuals mitjançant l'estàndar *model-driven architecture* (MDA).
- Identificar tècniques de representació de models d'execució per a aplicacions web.
- Coneixement dels mètodes d'especificació d'esquemes de marçage.
- Coneixement dels estàndards per a la descripció de recursos educatius (a distància).
- Capacitat de dissenyar i utilitzar instruments i eines d'avaluació de qualitat d'aplicacions web i magatzems de dades.
- Capacitat de dissenyar aplicacions web i magatzems de dades en consonància amb certs requeriments de qualitat.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques del màster

### FTSI

- Capacitat de disseny i implementació de plataformes maquinari/programari subjectes a restriccions de cost, velocitat i consum.
- Coneixement de les tecnologies, tècniques i metodologies actuals de disseny de sistemes empotrats i d'altres prestacions.
- Coneixement d'eines avançades per al desenvolupament de plataformes de còmput, control i comunicació: eines de descripció, anàlisi, simulació, disseny i implementació.
- Coneixement de les principals eines de programació paral·lela, així com de les tècniques i estratègies de paral·lelització en distints tipus d'arquitectura.
- Habilitat per abstraure i sistematitzar els processos industrials i de negoci.
- Capacitat d'entendre i aplicar les tècniques de modelització de processos industrials i de negoci.
- Coneixement d'eines avançades per al disseny i fabricació d'objectes industrials: eines de descripció, anàlisi, simulació, disseny i implementació.
- Coneixement de les tecnologies essencials per al disseny i desenvolupament d'entorns intel·ligents: comunicacions, sensorització, actuació i processament.
- Coneixement de les tècniques i tecnologies de la computació ubíqua.
- Comprendre els fonaments de les tècniques criptogràfiques i saber aplicar les estratègies més adients en la protecció de la informació.
- Conèixer els principals protocols de seguretat en les comunicacions així com el funcionament de les infraestructures de clau pública.
- Capacitat d'analitzar i avaluar diferents mecanismes per a l'autenticació d'usuaris combinant característiques biomètriques i criptografia.

# 6 Estudis d'Enginyeria Informàtica

## Competències específiques del màster

### SASI

- Capacitat de dissenyar sistemes per als negocis, la indústria i la llar.
- Capacitat d'entendre les limitacions dels entorns industrials i proposar solucions realistes.
- Capacitat d'integrar la gestió del procés productiu en els models de negoci.
- Capacitat de disseny, configuració, implementació i avaluació de sistemes de disseny i fabricació, assistits per computador, específics que satisfacen requisits en quant a cost, velocitat, adaptabilitat al sector i seguretat.
- Capacitat d'aplicar les tècniques i mètodes dels entorns intel·ligents a diferents àmbits i serveis: la llar digital, l'atenció sanitària i l'atenció a la discapacitat.
- Capacitat d'aplicar les tècniques i tecnologies d'interacció humà-màquina en un entorn intel·ligent.
- Capacitat d'aplicar els conceptes i les tècniques de la computació reconfigurable en la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria i de la recerca.
- Capacitat d'aplicar els conceptes i les tècniques de la programació paral·lela en la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria i de la recerca.
- Habilitat de dissenyar xarxes de computadors en diversos àmbits (negocis, indústria, llar) adequades a les necessitats canviants de l'entorn actual.
- Capacitat de gestionar xarxes de computadors i sistemes distribuïts.
- Capacitat de dissenyar i gestionar serveis en xarxa en els àmbits dels negocis, la llar i la indústria i l'assistència sanitària.
- Habilitat per a dissenyar sistemes basats en xarxes de sensors intel·ligents.
- Coneixement i capacitat d'identificació de les principals amenaces a la seguretat de la informació.
- Coneixement dels aspectes legals relacionats amb el tractament i la protecció de la informació, la firma digital i el comerç electrònic.
- Capacitat de dissenyar sistemes reals que integren la identificació de característiques biomètriques en aplicacions relacionades amb la criptografia.

# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

- ◆ La informàtica està present en molts àmbits de l'economia: industrial, comercial, financer, educatiu, sanitari, etc.
- ◆ Les conseqüències socials i culturals produïdes per l'expansió de la ciència i tecnologia informàtica són enormes.
- ◆ Aquesta evolució ha fet necessària una legislació que regule tots els aspectes derivats d'aquesta nova situació.

# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

- ◆ Agència de protecció de dades:

- ◆ <https://www.agpd.es>

- ◆ Legislació:

- ◆ Directiva 95/46/CE del Parlament Europeu i del consell de 24 d'octubre de 1995 relativa a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació de dades.

- ◆ Llei Orgànica 15/1999 de 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.

*Objecte:* garantir i protegir, en allò que fa referència al tractament de les dades personals, les llibertats públiques i els drets fonamentals de les persones físiques, i especialment del seu honor i intimitat personal i familiar.

- ◆ Reial Decret 994/1999, d'11 de juny, que aprova el Reglament de mesures de seguretat dels fitxers automatitzats que continguen dades de caràcter personal.

# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

- ◆ **Recomanacions sobre el maneig de dades**
  - ◆ **Informació en la recollida de dades:**
    - ◆ Quan subministreu dades personals a alguna organització, cal ser conscients a qui se li faciliten i amb quina finalitat.
  - ◆ **Finalitat per a la qual es recullen les dades:**
    - ◆ Desconfieu si les dades sol·licitades són excessives o innecessàries per al servei prestat.
    - ◆ Hi ha mecanismes per a preservar l'anonimat en navegar per internet.
  - ◆ **Seguretat en l'intercanvi de dades:**
    - ◆ Utilitzeu les últimes versions dels programes navegadors.
    - ◆ No fer transaccions comercials electròniques amb sistemes "insegurs".



# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

- ◆ **Protecció de la propietat intel·lectual i industrial: Patents.**
  - ◆ En les societats amb economia de mercat cada vegada són més importants els actius immaterials.
  - ◆ L'obtenció o explotació d'aquests actius duu una inversió privada: cal que hi haja algun tipus de protecció davant de la imitació.
  - ◆ La importància d'aquests drets depèn del sector industrial (arts, audiovisual, automoció, programes d'ordinador, marques, etc.
  - ◆ Les patents juguen un paper primordial quan la tecnologia és susceptible de ser copiada (màquines-ferramenta, electrònica, química, indústria farmacèutica...).

# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

## ◆ Protecció de la propietat intel·lectual i industrial: patents

### ◆ Evolució històrica:

- ◆ Creació en el segle XVII.
- ◆ Es generalitza en els països industrialitzats a finals del segle XVIII.
- ◆ S'harmonitza a finals del segle XIX (Conveni de París).
- ◆ Es reforça i s'homogeneïtza en 1995 a través del GATT (Acord General sobre Aranzels i Comerç), que vincula tots els països membres de l'Organització Mundial del Comerç.

### ◆ Procés:

- ◆ Preguntar-se si té interès comercial.
- ◆ Preguntar-se si podrà evitar-se la còpia.
- ◆ Buscar els antecedents.
- ◆ Redactar la sol·licitud.
- ◆ Tramitar la patent.
- ◆ Patentar a l'estranger.

# 7 Aspectes socials, ètics i professionals

## ◆ L'investigador i les patents

- ◆ **Ciència:** recerca pura. Les fonts d'informació són articles en revistes especialitzades i comunicacions a congressos.
- ◆ **Tecnologia:** investigació aplicada, utilitza les patents com a font d'informació primordial.
- ◆ **Artícles:** descriuen les coses (què) explicant el seu comportament (per què).
- ◆ **Patents:** se centren en la utilitat pràctica de les coses (com i per a què).
- ◆ Les patents ténen una duració limitada.

# 8 Perspectives professionals

## ◆ Enginyer(a) Tècnic(a) en Informàtica

- El títol de grau habilita per a l' exercici de la professió d'enginyer(a) tècnic(a) en Informàtica segons estableix la Llei 12/1986 que aplica les atribucions professionals a l'àmbit de la informàtica.
- Podrà accedir-se als màsters de caràcter professional o d' investigació i altres postgraus atenent-se a la normativa vigent.
- A dia d'avui es requereixen enginyers(eres) tècnics(ques) en informàtica competents que tinguin amplis coneixements de totes les àrees relacionades amb les TIC, amb capacitat de liderar el desenvolupament de projectes: identificació de problemes, avaluació de riscos i presentació de solucions eficients i amb gran capacitat d'aprenentatge, i d'adaptar-se als possibles canvis necessaris per a la integració en entorns de ràpida evolució.

# 8

# Perspectives professionals

Camps més professionalitzats

- Centres de càlcul
- Empreses de maquinari i programari
- Entitats financeres
- Telecomunicacions
- Electricitat
- Alta tecnologia
- Seguretat
- Consultories informàtiques
- ...

# 8 Perspectives professionals

## Funcions de l'enginyer tècnic en Informàtica

- ◆ Direcció d'informàtica i departaments de desenvolupament
- ◆ Direcció i organització de projectes informàtics i centres de programació de dades; manteniment d'infraestructures
- ◆ Arquitectura, anàlisi i disseny de sistemes informàtics
- ◆ Tècnic de sistemes, bases de dades i comunicacions
- ◆ Consultoria tècnica
- ◆ Intel·ligència artificial i noves tecnologies
- ◆ Disseny, selecció i avaluació d'infraestructures de computació i de lògica
- ◆ Optimització de mètodes i mitjans de comunicació amb el computador i els usuaris
- ◆ Concepció de projectes i aplicacions per a la posterior anàlisi i execució
- ◆ Recerca
- ◆ Formació
- ◆ Docència
- ◆ Tècnics comercials
- ◆ Direcció en qualsevol àrea empresarial (amb la realització d'estudis de postgrau en economia i/o informàtica.

# 9 Col·legis professionals

- ◆ Permeten als enginyers en informàtica l'exercici de la seua professió amb totes les garanties.
  - ◆ Vigilar les pràctiques professionals, regides per un codi d'ètica professional, per tal de garantir als usuaris de la informàtica que l'actuació dels enginyers en informàtica és la que la societat espera d'ells.
  - ◆ Defendre els professionals col·legiats i la professió, exercint la mediació entre les parts en conflicte, tant de professionals i empreses o sector públic com entre els mateixos professionals (per exemple, entre la prestació de serveis a un usuari de la informàtica per part de diversos col·legiats que representen interessos particulars diversos).
  - ◆ Visar els treballs professionals dels col·legiats, garantint-ne la titulació i l'habilitació de les persones que els suscriuen, així com l'autenticació, el registre, la custòdia i que s'ha respectat la normativa aplicable.

# 10 Referències

- ◆ A. Prieto i al, **Introducción a la informática.**
- ◆ J. Cegarra Sánchez, **Metodología de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.**
- ◆ J. Echevarría, **Introducción a la metodología de la ciencia.**



# Adreces URL

◆ <http://www.coiicv.org/>

Col·legi Oficial d'Enginyers en Informàtica de la Comunitat Valenciana

◆ <http://www.coiticv.org/>

Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics en Informàtica de la Comunitat Valenciana

◆ <http://cv1.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/>

Universitat d'Alacant- Estudis

# Adreces URL

◆ <http://www.acm.org/>

Association for Computing Machinery.

◆ <http://www.ieee.org/>

Institute of Electrical and Electronics Engineers

◆ <http://www.acsa.net/>

American Computer Science Association

# Adreces URL

◆ <http://www.eatcs.org/>

European Association for Theoretical Computer Science.

◆ <http://www.iacis.org/>

International Association for Computer Information Systems.

◆ <http://www.aetic.es/>

Associació d'Empreses d'Electrònica, Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions d'Espanya.