

Contingut

1. Conceptes bàsics. Història dels gràfics per computador. Camps d'aplicació. Àrees relacionades. Tendències futures.
2. Sistemes de visualització. El CRT. Dispositius tipus *raster*. El concepte de LUT. Dispositius de *hardcopy*.
3. Algorismes bàsics de la visualització. Algorismes de generació de rectes i cercles. Algorismes per pintar polígons. Algorismes per pintar àrees.
4. Transformacions 2D. Tipus de transformacions 2D. Representació matricial. Transformada de visualització.
5. Retall. Algorismes de retall de segments. Algorismes de retall de polígons.
6. Dispositius i tècniques d'entrada. Dispositius de senyalització i posicionament. Tècniques d'entrada interactives. Dispositius lògics.
7. Segments i estructures gràfiques. Estructura lògica. Atributs. Manipulació.
8. Conceptes 3D. Sistemes de coordenades. Procés de visualització.
9. Representacions 3D. Corbes i superfícies de Bézier i de Splines. Modelatge de sòlids.
10. Transformacions i projeccions. 3D. Projeccions paral·leles i perspectives.
11. Realisme. Eliminació de línies i cares ocultes. Il·luminació i ombrejats.

Bibliografia*Bàsica*

- HEARN i BAKER: *Computer Graphics*. Prentice-Hall, 1994.
- FOLEY; VAN DAM; FEINER; HUGHES i PHILIPS: *Introduction to Computer Graphics*. Addison-Wesley, 1990.

Complementària

- FOLEY; VAN DAM; FEINER; HUGHES: *Computer Graphics, principles and practice*. Addison-Wesley, 1990.
- ROGERS; ADAMS: *Mathematical elements for computer graphics*. McGraw-Hill, 1990.
- WATT: *Computer Graphics*. Addison-Wesley, 1993.

Pràctiques

Les pràctiques consistiran en la implementació d'alguns dels algorismes vistos a classe. Aquestes pràctiques es plantegen com un suport als algorismes vistos a teoria i no com la

construcció d'un sistema gràfic, ja que això últim comporta moltes hores de programació. Els alumnes que n'estiguin realment interessats, poden fer-ho dins l'assignatura de projectes.

Avaluació

La nota final s'obté a partir d'una nota de teoria i d'una nota de pràctiques. El pes de cada una és: 70% de teoria i 30 % de pràctiques. Per superar l'assignatura cal tenir aprovades les dues parts. En el cas que una part estigui suspesa o no presentada, el criteri que seguirem per posar la nota a les actes serà el següent:

Pràctiques	Teoria		
	Aprovat	Suspès	No presentat
Aprovat	Aprovat	Suspès	No presentat
Suspès	Suspès	Suspès	Suspès
No presentat	No presentat	No presentat	No presentat

21307 - TECNOLOGIA DE LA PROGRAMACIÓ**Objectius**

L'objectiu de l'assignatura és proveir l'alumne amb el coneixement necessari per tal d'abordar problemes de complexitat major, mitjançant tècniques que li permetin analitzar un programa (correcció, cost,...), i dissenyar noves solucions a partir de la idea de recursivitat o de tècniques de disseny d'algorismes.

Contingut

1. Modularització
 - 1.1. Introducció. Avantatges de la modularització
 - 1.2. Conceptes fonamentals: mòdul, disseny modular, exportacions, importacions, privacitat
 - 1.3. Creadors i usuaris. Qualificació d'importacions
 - 1.4. Criteris de descomposició modular
 - 1.5. Implementació de mòduls en C
 - 1.6. Exemple concret: mòdul de cadenes de caràcters
2. Especificació i derivació d'algorismes iteratius (I)
 - 2.1. Concepte d'estat i d'espai d'estats d'un programa
 - 2.2. Especificació d'un algorisme. Elements d'una especificació. Precondicions, postcondicions. Regles de conseqüència d'una especificació
3. Complexitat dels algorismes
 - 3.1. Introducció. Criteris per seleccionar un algorisme. Factors que influeixen en el temps d'execució

- 3.2. Exemple: càlcul del cost d'un algorisme d'ordenació per inserció
- 3.3. Notació asimptòtica: -notació, O-notació i _-notació
- 3.4. Càlcul del temps d'execució d'un programa. Suma i multiplicació en notació asimptòtica. Sugeriments pràctics per al càlcul de la complexitat
- 3.5. Comparació entre les complexitats més usals
4. Recursivitat
 - 4.1. Metodologia de disseny d'algorismes recursius. Prova de la correcció i l'acabament. Exemples: factorial i exponencial de nombres naturals
 - 4.2. Anàlisi d'algorismes recursius: càlcul de la complexitat. Equacions de recurrència. Exemples: *merge-sort*, multiplicació de naturals
 - 4.3. Implementació dels algorismes recursius fent servir piles de recursió. Concepte de registre d'activació
 - 4.4. Tècniques de transformació recursiva-iterativa d'algorismes. Motius pel pas de recursiu a iteratiu. Eliminació de la recursivitat final i no final. Recursivitat múltiple. Exemples
5. Tècniques de disseny d'algorismes
 - 5.1. Introducció
 - 5.2. Tècnica incremental. Exemple: ordenació per inserció
 - 5.3. *Divide and conquer*. Esquema general de la tècnica. Exemples: *merge-sort*, les torres de Hanoi. Equacions de recurrència associades
 - 5.4. Mètodes de *backtracking* i *branch and bound*. *Backtracking*: esquema general. Modificacions per trobar una o totes les solucions. Exemple de les *n* reines. *Branch and bound*: Criteris d'estimació del cost. Idea de poda. Esquema general. Tipus. Exemple del puzzle de 15 peces
 - 5.5. Programació dinàmica. Idea general del mètode. Exemple: trobar el camí més curt entre ciutats
 - 5.6. Tècniques Greedy. Esquema general. Comparació amb els mètodes anteriors. Exemple: problema de la motxilla
6. Especificació algebraica de tipus de dades
 - 6.1. Conceptes de signatura, especificació algebraica, àlgebra de termes i reescriptura. Mètode per donar una especificació formal
 - 6.2. Exemples d'especificacions algebraiques: Naturals. Llistes. Piles. Cues. Arbres
 - 6.3. Utilitat de la programació funcional en l'especificació de tipus de dades i programes
7. Especificació i derivació d'algorismes iteratius (II)
 - 7.1. Efectes de les estructures d'un llenguatge en l'espai d'estats: assignació. Seqüència d'instruccions. Composició alternativa. Composició iterativa
 - 7.2. Tècniques de desenvolupament d'invariants a partir de les postcondicions: Eliminació d'una conjunció. Reemplaçament d'una constant per una variable. Augment del rang d'una variable
 - 7.3. Aplicacions

8. Programació en C++
 - 8.1. Introducció
 - 8.2. Classes, objectes, constructors i destructors. Mètodes interns i mètodes externs. Atributs
 - 8.3. Derivació de classes. Accés a membres heretats. Tipus d'accés a la classe base. Conversions i assignacions. Especialització. Composició vs. herència. Herència múltiple
 - 8.4. Apuntadors i emmagatzematge dinàmic. Aritmètica d'apuntadors. Operadors *new* i *delete*. Apuntadors a objectes. Funcions: paràmetres per valor i per referència, retorns per referència. Funcions virtuals
 - 8.5. Sobrecàrrega de funcions i operadors. Funcions Friend
 - 8.6. Classes genèriques (*templates*). Funcions genèriques. Sobrecàrrega de funcions genèriques. Classes genèriques. Herència de classes genèriques
 - 8.7. Conversions de tipus. Conversions explícites. Constructors i operadors de conversió. Operadors d'assignació-conversió
 - 8.8. Facilitats d'entrada / sortida

Pràctiques

Es faran quatre pràctiques. La primera s'haurà de realitzar en llenguatge C, i la resta, en C++. Les pràctiques en C++ treballaran, sobretot, els aspectes de creació de tipus abstractes de dades mitjançant classes, herència i genericitat.

Bibliografia

- BALCÁZAR, J.L.: *Programación metódica*. Mc Graw Hill, 1993.
- AHO, A; HOPCROFT, J.; ULLMAN, J.: *Estructuras de datos y algoritmos*. Addison-Wesley, 1988.
- WIRTH, N.: *Algoritmos y estructuras de datos*. Prentice Hall, 1986.
- WIRTH, N.: *Algoritmos + estructura de datos = programas*. Ed. Castillo, 1981.
- CORMEN, T.; LEISERSON, C.; RIVEST, R.: *Introduction to algorithms*. The MIT Press, MacGraw-Hill, 1990.
- CASTRO, J.; *et al.*: *Curs de programació*. McGraw-Hill, 1993
- HEKMATPOUR, S.: *C++ A guide for C Programmers*. Prentice-Hall, 1990.
- FRANCH GUTIÉRREZ, X.: *Estructuras de dades. Especificació, disseny i implementació*. Edicions UPC, 1993.
- STROUSTRUP, B.: *The C++ Programming Language*. Addison-Wesley, 1987.
- HERNÁNDEZ ORALLO, E.; HERNÁNDEZ ORALLO, J.: *Programación en C++*. Editorial Paraninfo, 1993.
- HOROWITZ, E.; SAHNI S.: *Fundamentals of Computer Algorithms*. Computer Science, 1978

Avaluació

L'assignatura té una nota de teoria, obtinguda a partir d'un examen final, i una nota de pràctiques. Per aprovar l'assignatura cal aprovar les dues parts separatament. Les dues notes seran sobre 10; així doncs, que la nota final es calcula com:

$$\text{Nota final} = \text{nota teoria} \times (0,7) + \text{nota pràctiques} \times (0,3)$$

Si a la primera convocatòria s'aprova només una de les dues parts, es guardarà la nota d'aquesta part fins a la segona convocatòria, però no d'un curs per a l'altre.

21308 - VISIÓ ARTIFICIAL

Objectius

Introducció pràctica a les eines i algorismes que permeten tractar les imatges amb ordinador. Dos objectius bàsics del curs seran: tècniques que permeten veure millor les imatges i tècniques a utilitzar per extreure'n informació útil en àmbits com ara la inspecció industrial, el control de qualitat i la robòtica. A les classes de laboratori, es treballa amb un sistema de visió complet pensat per entorns d'inspecció.

Contingut

1. Introducció. Objectius i àmbit de la visió artificial
2. Sistemes de visió. Il·luminació, dispositius d'adquisició. Mostreig i quantització
3. Percepció de les imatges. Imatges en nivells de gris i imatges en color
4. Topologia digital. Tessel·lacions del pla. Connectivitat. Etiquetatge i *chain codes*. Distàncies
5. Morfologia binària. Erosions, dilatacions, *openings* i *closings*. Esquelets.
6. Millora d'imatges. Histograma. Correccions fotomètriques i geomètriques.
7. Filtratge. Introducció. Filtratge lineal en el domini espacial i en el domini freqüencial. Aplicacions.
8. Morfologia en grisos.
9. Detecció de contorns. Conceptes. Influència del soroll. Màscara dels detectors més usuals.
10. Segmentació. Mètodes a partir de l'histograma. *Split and merge*. Regió *growing*. *Watersheds*.
11. Temes addicionals I. Introducció al *pattern recognition*.
12. Temes addicionals II. Introducció a l'anàlisi de documents.
13. Temes addicionals III. Sistemes avançats de visió: Sigma i Vision.
14. Temes addicionals IV. Arquitectures especialitzades.

Pràctiques

Pràctica 1. Familiarització amb un equip d'adquisició d'imatges. A fer al laboratori de visió.

Pràctica 2. Sessions de laboratori tancat (aula d'informàtica).

Pràctica 3. Resolució d'una aplicació d'inspecció industrial sobre ViLi en Lisp i C.

Bibliografia

- NIBLACK, W.: *An introduction to digital image processing*. Prentice-Hall, 1986.
- GONZÁLEZ, R.; WINTZ, P.: *Digital image processing*. Addison-Wesley, 1987.
- CASTELMAN, K.: *Digital image processing*. Prentice-Hall, 1979
- SCHALKOFF, R.J.: *Image Processing and Computer Vision*. Wiley & Sons Inc, 1989.
- PARKER, J.R.: *Practical Computer Vision Using C*. Wiley & Sons, 1993.

Avaluació

La qualificació final de l'assignatura s'obtindrà a partir d'un examen escrit i de les pràctiques. Serà el resultat d'aplicar la fórmula següent:

$$N_t \times 0.7 + N_p \times 0.3$$

on N_t és la nota de teoria i $N_p = 0,2 \times \text{prac1} + 0,2 \times \text{prac2} + 0,6 \times \text{prac3}$. Aquesta fórmula només s'aplicarà en el cas que N_t i N_p siguin iguals o superiors a 5.

En el cas de tenir superada només una de les dues parts a la convocatòria de juny, es guardarà la nota d'aquesta part només fins a la convocatòria de setembre.

21309 - XARXES DE COMPUTADORS

Objectius

Introduir el concepte de comunicacions de dades i desenvolupar les eines bàsiques de la interconnexió de computadors (xarxes de computadors). L'objectiu instrumental complementari és la formació d'alumnes, des d'un punt de vista pràctic, en el control i la gestió de xarxes de computadors.

Contingut

1. Transmissió de dades
 - 1.1 Evolució històrica de la comunicació de dades
 - 1.2 Components d'un sistema de transmissió de dades
 - 1.3 Mitjans de transmissió
 - 1.4 Circuit de dades
 - 1.5 Enllaç de dades
 - 1.6 Dispositius de transmissió