

ALGORISMES I PROGRAMACIO II
ENGINYERIA SUPERIOR INFORMATICA

TEMARI

TEMA 1. ESPECIFICACIÓ I DERIVACIÓ D'ALGORISMES ITERATIUS.

- DESCRIPCIÓ D'UN PROGRAMA PER MITJÀ DEL CÀLCUL DE PREDICATS. ASSERTIONS. PRE I POSTCONDICIONS. EXEMPLES.
- EFECTE DE LES ESTRUCTURES D'UN LENGUATGE IMPERATIU A L'ESPAI D'ESTATS: ASSIGNACIÓ, SEQÜÈNCIA, ESTRUCTURES ALTERNATIVA I REPETITIVA. INVARIANTS ITERATIUS. CORRECCIÓ PARCIAL I TOTAL. EXEMPLES.
- TÈCNiques DE DESENVOLUPAMENT D'INVARIANTS A PARTIR DE LES POSTCONDICIONS: ELIMINACIÓ DE CONJUNCCIONS, AUGMENT DEL RANG D'UNA VARIABLE, REEMPLAÇAMENT DE CONSTANTS PER VARIABLES. EXEMPLES: ALGORISME DE L'ARREL QUADRADA.
- APLICACIONS. ALGORISME DE LA BÚSQUEDA BINÀRIA. ORDENACIÓ PER INSERCIÓ BINÀRIA. PARTICIÓ D'UN VECTOR. MODA D'UN VECTOR.
- MILLORA DE L'EFICIÈNCIA A PARTIR DEL REFINAMENT D'INVARIANTS. ALGORISME DE LA MULTIPLICACIÓ, DIVISIÓ I M'AXIM COM'U DIVISOR.

TEMA 2. RECURSIVITAT.

- METODOLOGIA DE DISSENY D'ALGORISMES RECURSIUS. PROBLEMA DE L'ACABAMENT DE LA RECURSIÓ. EXEMPLES: DIVISIÓ I MULTIPLICACIÓ DE NOMBRES NATURALS.
- CÀLCUL DEL COST DELS PROGRAMES RECURSIUS: EQUACIONS DE RECURRÈNCIA.

- IMPLEMENTACIÓ DELS ALGORISMES RECURSIUS A MÀQUINES DE VON NEWMAN. CONCEPTE DE REGISTRE D'ACTIVACIÓ. EFECTE DELS PARÀMETRES PER REFERÈNCIA I PER VALOR.
- TRANSFORMACIÓ DE PROGRAMES :
 - * MOTIUŠ PEL PAS DE RECURSIU A ITERATIU: EXPRESSIVITAT I COST.
 - * ELIMINACIÓ DE LA RECURSIÓ ENCUBERTA (FINAL).
 - * GENERALITZACIÓ DEL PROGRAMA: PLEGAT I DESPLEGAT.
 - * EXEMPLES.
 - * RECURSIÓ NO FINAL: AMB PARÀMETRES INVERTIBLES I NO INVERTIBLES (PILA).
 - * EXEMPLES.
- APLICACIÓ: ANALITZADOR SINTÀCTIC. IDEA DE GRAMÀTICA, NOTACIÓ BNF I EN GRAFS. *Parser*.

TEMA 3. TIPUS ABSTRACTES DE DADES

- ESPECIFICACIÓ ALGEBRAICA DE TIPUS DE DADES. INTRODUCCIÓ: IDEA DE SIGNATURA. CONSTRUCTORS DEL TIPUS. ESPECIFICACIÓ ALGEBRAICA. ÀLGEBRA DE TERMES. REESCRITURA. EXEMPLES.
- ESPECIFICACIÓ ALGEBRAICA D'ALGUNS TIPUS DE DADES USUALS: NOMBRES NATURALS, LLISTES, PILES, CUES, ARBRES, GRAFS I CONJUNTS.

TEMA 4. MODULARITZACIÓ

- IDEA DE MÒDUL. AVENTATGES PEL DISSENY I LA CODIFICACIÓ. CONCEPTES ELEMENTALS: IMPORTACIÓ, EXPORTACIÓ, INTERFÍCIE, PRIVACITAT. EXEMPLES.
- DESCOMPOSICIÓ MODULAR D'UN PROGRAMA. CRITERIS. EXEMPLES. IMPLEMENTACIÓ EN C.

TEMA 5. ARBRES I GRAFS

- TDA: ARBRES BINARIS. INTRODUCCIÓ. DEFINICIONS. COMPLEXITAT. IMPLEMENTACIÓ DE LES OPERACIONS.
- TIPUS D'ARBRES BINARIS: ENFILATS, BALANCEJATS. DEFINICIONS. COMPLEXITAT. IMPLEMENTACIÓ DE LES OPERACIONS.
- TDA ARBRES GENERALS. ARBRES B, RED-BLACK. DEFINICIONS. COMPLEXITAT. IMPLEMENTACIÓ DE LES OPERACIONS.
- TDA GRAFS. REPRESENTACIÓ. ALGORITMES DE RECORREGUT. DEFINICIONS. COMPLEXITAT. IMPLEMENTACIÓ DE LES OPERACIONS.

TEMA 6. TÈCNiques DE DISSENY I D'ANÀLISI D'ALGORISMES.

- *Divide and Conquer*
 - * ESQUEMA GENERAL DE LA TÈCNICA
 - * EXEMPLES: CÀLCUL DEL MÀXIM I MÍNIM D'UN VECTOR, MULTIPLICACIÓ DE MÀTRIS DE STRASSEN.
 - * EQUACIONS DE RECURRÈNCIA ASSOCIADAES. EXEMPLES.
- MÈTODES DE *Backtracking* I *Branch and Bound*
 - * ESQUEMA GENERAL DE RECORREGUT D'UN ARBRE EN PROFUNDITAT PRIORITÀRIA, D'UN AMB NOMBRE DE FILLS I ALÇADA CONEGUDA.
 - * MILLORA DE L'ALGORISME PER MITJÀ DE LA INTRODUCCIÓ DEL CONCEPTE DE NUS ACCEPTABLE.
 - * ALGORISMES PER TROBAR UNA I TOTES LES SOLUCIONS.
 - * EXEMPLE: EL SALT DEL CAVALL.
 - * EXEMPLE DE LES N REINES.
 - * APLICACIÓ DE L'ESQUEMA GENERAL A L'OPTIMITZACIÓ.
 - * IDEA DE PODA.
 - * EXEMPLE DE *Branch and Bound*: MOTXILLA 0/1.
- PROGRAMACIÓ DINÀMICA.
 - * IDEA GENERAL DEL MÈTODE. DIFERÈNCIA AMB ELS ANTERIORS.

- * EXEMPLES: MULTIPLICACIÓ DE N MATRIUS AMB COST MINIMAL, TRIANGULARITZACIÓ ÒPTIMA D'UN POLÍGON CONVEXE, CÀLCUL D'UNA SUBSEQÜÈNCIA DE LONGITUD MÀXIMA COMÚ A DUES.
- TÈCNiques *Greedy*.
- * IDEA GENERAL DEL MÈTODE. COMPARACIÓ AMB ELS MÈTODES ANTERIORS.
- * EXEMPLES: PROBLEMA DE LA MOTXILLA, EMMAGATZAMAMENT ÒPTIM EN CINTES.
- TÈCNiques D'ANÀLISI PER PROMIG.

PRACTIQUES

- Estudi del llenguatge C.
- Exercicis d'aprenentatge a C.
- Implementació d'una pràctica orientada per exemple a l'edició de textos on s'utilitzin tipus abstractes de dades avançats.

Llibres de Consulta

- 1 Algoritmos + Estructuras de datos = Programas. N. Wirth. Castillo 1980.
- 2 Introduction to Algorithms. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest. The MIT Press, McGraw-Hill Book Company 1990.
- 3 El arte de programar ordenadores. Vol III. D.E. Knuth. Ed. Reverte, 1988
- 4 Curs de Programació. J.Castro, F.Cucker, X. Messeguer, A. Rubio, L.Solano, B. Valles. McGraw-Hill 1992.