

Programación 2

Problemas de diseño, corrección y coste de algoritmos iterativos y recursivos

Grado en Ingeniería Informática



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Joaquín Ezpeleta y Javier Martínez

Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas



Universidad
Zaragoza

Curso 2017-8

Presentación

Esta colección de problemas está estructurada en dos partes e integrada por once capítulos. Alguno de los problemas propuestos han sido planteados en exámenes escritos de la asignatura y algunos de los problemas de la colección van a ser resueltos en las clases de problemas.

Cada capítulo presenta un reducido número de problemas enunciados y resueltos cuyo fin principal es ilustrar cómo debe ser presentada la solución de cada uno de los tipos de problemas propuestos. Los restantes problemas de cada capítulo están únicamente enunciados y se proponen para que cada alumno los resuelva y, de esta forma, trabaje de un modo práctico y eficaz la asignatura.

Un resumen de la estructura de este documento se presenta a continuación.

1. La primera parte plantea problemas de **diseño, corrección y coste de algoritmos recursivos**. Los problemas están organizados en cuatro capítulos que plantean problemas sobre los siguientes aspectos:
 - Diseño sin bucles de algoritmos que trabajan con enteros
 - Diseño sin bucles de algoritmos que trabajan con datos estructurados
 - Análisis del coste de algoritmos con invocaciones a funciones y de algoritmos recursivos
 - Prueba formal de la corrección de algoritmos recursivos
2. La segunda parte plantea problemas de **diseño, corrección y coste de algoritmos iterativos**.
 - Escritura de aserciones en algoritmos muy simples
 - Análisis del coste de algoritmos iterativos
 - Invariantes de bucles de algoritmos iterativos
 - Prueba formal de la corrección de algoritmos muy simples
 - Prueba formal de la corrección de algoritmos iterativos
 - Diseño de algoritmos iterativos correctos

Creemos que esta colección de problemas puede resultar de gran utilidad a todos los alumnos que cursan **Programación 2** y, por ello, os animamos a utilizarla como material de trabajo y estudio de la asignatura.

Zaragoza, febrero de 2018

Joaquín Ezpeleta y Javier Martínez
Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
de la Universidad de Zaragoza

Índice general

| | | |
|-----------|---|-----------|
| I | Diseño, corrección y coste de algoritmos recursivos | 4 |
| 1. | Diseño sin bucles de algoritmos que trabajan con enteros | 5 |
| 1.1. | Problemas resueltos | 5 |
| 1.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 11 |
| 2. | Diseño sin bucles de algoritmos que trabajan con datos estructurados | 14 |
| 2.1. | Problemas resueltos | 14 |
| 2.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 20 |
| 3. | Análisis del coste de algoritmos recursivos | 29 |
| 3.1. | Problemas resueltos | 29 |
| 3.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 38 |
| 4. | Prueba formal de la corrección de algoritmos con invocaciones a funciones y de algoritmos recursivos | 42 |
| 4.1. | Problemas resueltos | 42 |
| 4.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 50 |
| II | Diseño, corrección y coste de algoritmos iterativos | 52 |
| 5. | Escritura de aserciones en algoritmos muy simples | 53 |
| 5.1. | Problemas resueltos | 53 |
| 5.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 57 |
| 6. | Escritura de aserciones en algoritmos iterativos | 59 |
| 6.1. | Problemas resueltos | 59 |
| 6.2. | Enunciados de problemas no resueltos | 63 |

| | |
|--|------------|
| 7. Análisis del coste de algoritmos iterativos | 69 |
| 7.1. Problemas resueltos | 69 |
| 7.2. Enunciados de problemas no resueltos | 73 |
| 8. Invariantes de bucles de algoritmos iterativos | 78 |
| 8.1. Problemas resueltos | 78 |
| 8.2. Enunciados de problemas no resueltos | 82 |
| 9. Prueba formal de la corrección de algoritmos muy simples | 86 |
| 9.1. Problemas resueltos | 86 |
| 9.2. Enunciados de problemas no resueltos | 89 |
| 10. Prueba formal de la corrección de algoritmos iterativos | 92 |
| 10.1. Problemas resueltos | 92 |
| 10.2. Enunciados de problemas no resueltos | 101 |
| 11. Diseño de algoritmos iterativos correctos | 104 |
| 11.1. Diseño de nuevos tipos de datos y de sus operaciones básicas asociadas | 104 |
| 11.1.1. Pila de datos genéricos | 104 |
| 11.1.2. Cola de datos genéricos | 107 |
| 11.1.3. Secuencia de datos genéricos | 110 |
| 11.1.4. Vector de datos genéricos | 112 |
| 11.2. Problemas resueltos | 114 |
| 11.3. Enunciados de problemas no resueltos | 123 |