UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Facultad de Informática
Escuela Universitaria de Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software

Cuadernillo de examen

ASIGNATURA	**Fundamentos de la programación**	CÓDIGO	**106**
CONVOCATORIA	**Junio de 2000 (2º parcial)**	PLAN DE ESTUDIOS	**1996**
ESPECIALIDAD	**Común**	CURSO	**1º**
TURNO	**Mañana**	CENTRO	**Facultad/Escuela**
CARÁCTER	**Anual**	CURSO ACADÉMICO	**1999/2000**
DURACIÓN APROXIMADA	**2 horas y media**		

Soluciones al examen

Preguntas teórico-prácticas (1,5 puntos cada pregunta)

1. Ordenación de archivos secuenciales. ¿Por qué la ordenación de archivos secuenciales debe utilizar técnicas distintas que la ordenación de arrays? Enumere y explique brevemente las distintas técnicas de ordenación de archivos secuenciales que conozca.

Práctica

Dado un archivo secuencial con las siguientes claves,

8	15	13	21	43	24	16	38	43	33	36	2	90

Realice un seguimiento que ordene dicho archivo por la clave utilizando el método de ordenación por mezcla natural indicando como quedarían dispuestas las claves en cada una de las pasadas.

Primera pasada

F1	8	15		24			33	36				
F2	13	21	43		16	38	43		2	90		
F3	8	13	15	21	24	33	36	43	16	38	43	2	90

Segunda pasada

F1	8	13	15	21	24	33	36	43			2	90
F2	16	38	43									
F3	8	13	15	16	21	24	33	36	38	43	43	2	90

Tercera pasada

F1	8	13	15	16	21	24	33	36	38	43	43		
F2	2	90											
F3	2	8	13	15	16	21	24	33	36	38	43	43	90

2. Programación Estructurada de Jackson: Describa la simbología que utiliza la metodología de Jackson para representar las distintas estructuras de control. Enumere y explique brevemente los pasos que hay que seguir para resolver un problema utilizando la metodología de Jackson.

Práctica

Una compañía aérea mantiene sus vuelos en un archivo secuencial ordenado por el número de vuelo. Los campos del archivo son:

Campo	Descripción
NumVuelo	Campo clave del archivo. El archivo está ordenado por este campo
Origen	Aeropuerto de origen
Destino	Aeropuerto de destino
Salida	Fecha y hora de la salida del vuelo
Num-plazas	Número total de plazas del vuelo

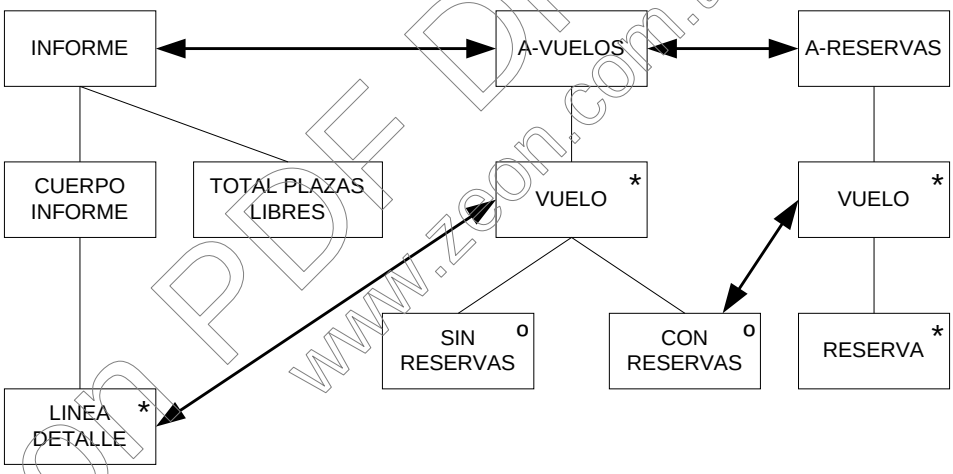
Las reservas efectuadas están almacenadas en otro archivo secuencial también ordenado por número de vuelo. En este archivo, cada reserva supondrá una plaza en el vuelo.

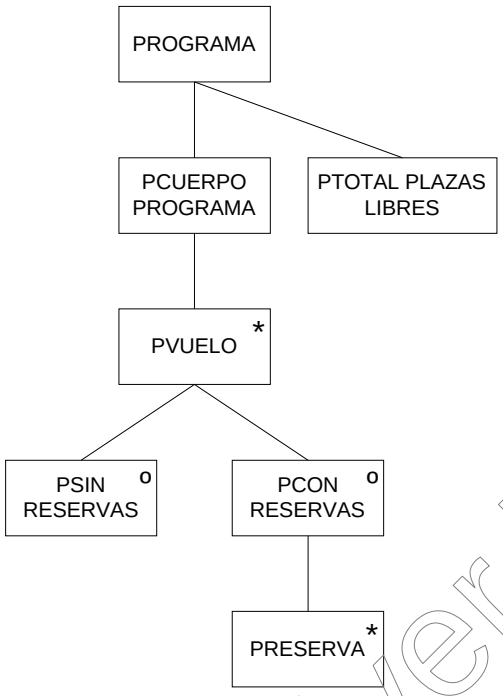
Campo	Descripción
NumVuelo	Campo clave del archivo. El archivo está ordenado por este campo
NumReserva	
DatosReserva	Datos adicionales de la reserva

- Todos los vuelos del archivo de reservas existen en el de vuelos
- En un vuelo puede haber más de una reserva.
- No todos los vuelos tienen reservas

Con estos dos archivos se desea hacer un listado en el que aparezca el número de vuelo y las plazas que quedan libres en dicho vuelo. Además, al final del listado se aparecerá el total de plazas libres.

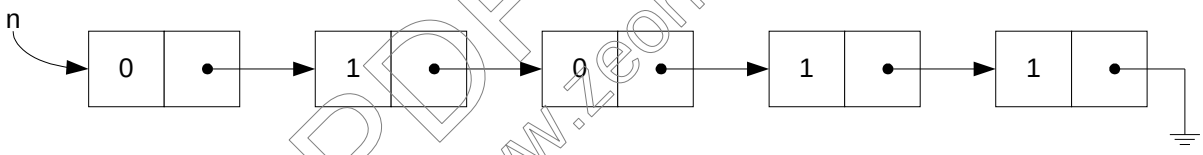
Diseñe, utilizando la metodología de Jackson, la estructura del programa necesario para resolver el problema (sólo será necesario aplicar los tres primeros pasos de la metodología).





Pruebas prácticas

1. Se desea implementar números binarios utilizando listas enlazadas. Cada nodo de la lista almacenará el dígito binario (un 0 o un 1). El dígito menos significativo ocupará la primera posición de la lista. Por ejemplo, si el número n fuera 11010, se almacenaría como:



A. Diseñe las estructuras de datos necesarias para realizar el problema.

B. Escriba un procedimiento que permita leer un número binario desde teclado y almacenarlo en una lista enlazada de la forma indicada.

C. Escriba un procedimiento que permita sacar el número por pantalla.

D. Escriba un procedimiento que reciba dos números binarios almacenados en una lista enlazada y devuelva otra lista enlazada con la suma de ambos.

Puntuación: 3,5 puntos

Apartado A

```
tipos
   entero  TipoElemento
   puntero_a nodo = lista
   registro
      TipoElemento : info
      lista : sig
   fin_registro = nodo
```

Otros procedimientos utilizados en la solución

```
procedimiento ListaNueva(E lista : l)
inicio
     l ← nulo
```

```
fin_procedimiento

lógico : función EsListaVacia( l : lista)
inicio
     devolver(l = nulo)
fin_función

procedimiento LInsertar( E/S lista : l ; E TipoElemento : e)
var
   lista : aux
inicio
     nuevo(aux)
     aux↑.info ← e
     aux↑.sig ← l
     l ← aux
fin_procedimiento

procedimiento LPrimero(E lista : l ;  E/S TipoElemento : e)
inicio
     si EsListaVacia(l) entonces
        // Error, lista vacía
     si_no
        e ← l↑.info
    fin_si
fin_procedimiento

procedimiento LSiguiente(E lista : l ; E/S lista : lista)
inicio
     si EsListaVacia(l) entonces
        // Error, lista vacía
     si_no
        aux ← l↑.sig
     fin_si
fin_procedimiento
```

Apartado B

```
procedimiento LeerBinario(E/S lista : lista)
var
  entero : digito
  lista : aux ;
inicio
  n ← nulo
  leer(digito)
  //Se leen dígitos hasta que alguno sea menor que 0 o mayor que 1
  mientras (digito >= 0) y (digito <=1) hacer
     LInsertar(n,digito)
     ReadLn(digito)
  fin_mientras
fin_procedimiento
```

Apartado C

```
procedimiento EscribirBinario(E lista : n)
var
   TipoElemento : digito
inicio
   //Se utiliza recursividad para escribir la lista desde
   //el dígito más significativo al menos significativo
   si no EsListaVacia(n) entonces
      EscribirBinario(n↑.sig)
      LPrimero(n,digito)
```

```
      escribir(digito)
   fin_si
fin_procedimiento
```

Apartado C

```
procedimiento SumarBinario(E lista : n1,n2 ; E/S lista : s)
var
   entero :acarreo,digito,d1,d2
   lista : aux
   lista : ultimo //Guarda la dirección del último nodo insertado
inicio
   ListaNueva(s)
   acarreo ← 0
   mientras  no EsListaVacia(n1) o no EsListaVacia(n2) hacer
      //Si la lista n1 no está vacía se lee el siguiente dígito (d1)
      //y se pasa al siguiente. Si está vacía d1 es 0
      si no EsListaVacia(n1) entonces
         LPrimero(n1,d1)
         LSiguiente(n1,n1)
      si_no
         d1 ← 0
      fin_si
      //Si la lista n2 no está vacía se lee el siguiente dígito (d2)
      //y se pasa al siguiente. Si está vacía d2 es 0
      si no EsListaVacia(n2) entonces
         LPrimero(n2,d2)
         LSiguiente(n2,n2)
      si_no
         d2 ← 0
      fin_si
      //El dígito del resultado es la suma de los dos más el accarreo
      digito ← d1 + d2 + acarreo
      //Si el resultado es menor o igual que uno no hay acarreo
      si digito <= 1 entonces
         acarreo ← 0
      si_no
         //Si el resultado es mayor que uno se vuelve a calcular
         //el dígito y el acarreo
         acarreo ← digito div 2
         digito ← digito mod 2
      fin_si
      //Si es el primer nodo de la lista, se inserta al principio
      //si no, se inserta después del último nodo
      //La variable ultimo siempre apuntará al último nodo insertado
      si s = nulo entonces
         LInsertar(s,digito)
         ultimo ← s
      si_no
         LInsertar(ultimo↑.sig,digito)
         ultimo ← ultimo↑.sig
      fin_si
   fin_mientras
   //Si el último acarreo es 1 se añade a la lista
   si acarreo > 0 entonces
      LInsertar(ultimo↑.sig,acarreo)
   fin_si
fin_procedimiento
```

2. Una empresa dispone de un archivo de organización directa con información sobre los productos que distribuye. El archivo tiene una capacidad de 1000 registros y presenta la siguiente estructura:

Campo	Tipo de dato	Observaciones
CodProducto	Alfanumérico de 8 posiciones	Clave de acceso al registro
Nombre	Alfanumérico de 50 posiciones	
Precio	Numérico entero	
Ocupado	Lógico	Indica si el registro continúe información. Toma el valor **verdad** si tiene información o **falso** si no la tiene.

Se desea crear un índice utilizando un árbol binario de búsqueda en el que la clave sea el campo `CodProducto`. Cada elemento del índice contendrá el código del producto y el número de registro en el que está almacenado.

A. Diseñe las estructuras de datos necesarias para realizar el problema.

B. Escriba los procedimientos necesarios para crear el índice a partir de los datos del archivo.

C. Escriba un procedimiento que realice un listado del archivo ordenado por código de producto.

Puntuación: 3,5 puntos

Apartado A

```
constantes
   MaxReg = 1000
tipos
    registro
       cadena : clave
       entero : nreg
    fin_registro = TipoElemento
    puntero_a nodo = arbol
    registro
        TipoElemento : info
        Arbol : hi, hd
    fin_registro : nodo
    registro
       cadena : CodProducto, nombre
       entero : precio
       lógico : ocupado
    fin_registro = producto
    archivo_d de producto = productos
```

Apartado B

```
procedimiento CrearIndice(E/S productos : A; E/S arbol : a)
var
  producto : R
  TipoElemento : e
  entero : i
inicio
   //Se supone que el archivo A ya está abierto
   a ← nulo
   desde i ← 1 hasta MaxReg hacer
     leer(A,R,i)
     si R.ocupado entonces
         e.clave  ← R.CodProducto
         e.nreg  ← i
         InsertarEnArbol(a,e)
     fin_si
   fin_desde
fin_procedimiento

procedimiento InsertarArbol(E/S arbol : a ; E TipoElemento : e)
```

```
inicio
   si a = nulo entonces
       nuevo(a)
       a↑.info ← e
       a↑.hi ← nulo
       a↑.hd ← nulo
   si_no
       si a↑.info.CodProducto < e.CodProducto entonces
           InsertarArbol(a↑.hd,e)
       si_no
           InsertarArbol(a↑.hi,e)
       fin_si
   fin_si
fin_procedimiento
```

Apartado C

```
procedimiento ListarArchivo(E arbol : a ; E/S productos : A)
var
   producto : R
inicio
   //Recorre el arbol en inorden
   //Por cada nodo accedemos al número de registro indicado
   //en el campo campo nreg de la información del nodo
   si a <> nulo entonces
      ListarArchivo(a↑.hi ,A)
      leer(A,R, a↑.info.nreg)
      escribir(R.CodProducto,R.Nombre,R.Precio)
      ListarArchivo(a↑.hi ,A)
   fin_si
fin_procedimiento
```