Edificio de Tecnologías de la
Información y las Telecomunicaciones
Campus Miguel Delibes
Ctra. del Cementerio S/N
Tel.: 983 423 670
Fax: 983 423 671

I.T. Informática.
Programación I. Curso 2001-2002
Práctica 1

1 Especificación del problema

Para estudiar los sistemas de representación numérica en distintas bases, un alumno decide hacer un programa de cambio de base. El programa deberá pedir sucesivamente pares que representen el número de partida en decimal y la base en la que se quiere representar tal número. Para cada par, escribirá en pantalla el número representado en la nueva base. Los números de partida serán positivos, con parte entera no mayor que `MAXINT` y a lo sumo 8 decimales, y las bases, enteros entre 2 y 16 (ambos inclusive). El par 0,0 indicará el final de la serie. Los números convertidos a la nueva base se escribirán también con 8 decimales.

Se pide

1. Realizar el análisis, diseño modular e implementación de un algoritmo que resuelva este problema.
2. Codificar el programa en Pascal

2 Sugerencias

Resuélvase en primer lugar el problema de convertir un número entero decimal a cualquier base numérica entre 2 y 10 y extiéndase a las bases mayores que 10. Resuélvase entonces el mismo problema para números reales. El número representado en la nueva base puede obtenerse símbolo a símbolo.

(Posteriormente, cuando se disponga de la estructura de datos “cadena de caracteres” podrá construirse la salida como una cadena).

3 Normas de entrega

Se debe entregar un documento de diseño y la codificación del programa en Pascal. El programa fuente deberá estar en la unidad `Z:` de cada alumno, en un directorio llamado `ProgIXn`, con el nombre `p1.pas`, donde `Xn` se sutituirá por el grupo de prácticas del alumno (A1, A2, ..., S3).

Las cuatro primeras líneas deberán tener el siguiente formato:

```
(* Usuario uuuuu *)
(* Apellidos, Nombre *)
(* Usuario uuuuu *)
(* Apellidos, Nombre *)
(* Grupo: Xn *)
(* dd-mm-aaaa *)
```

Es importante cumplir exactamente las normas, dado que la recogida se realizará de forma automática, el día 19 de diciembre a las 20h.

Edificio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones
Campus Miguel Delibes Ctra. del Cementerio S/N
Tel.: 983 423 670 Fax: 983 423 671

3.1 Documento de diseño

Máximo: 3 páginas.

3.1.1 Identificación

- Nombre de los alumnos que la realizan (máximo 2).
- Nombre de usuario de cada uno
- Grupo de teoría al que pertenecen
- Subgrupo de prácticas al que pertenecen

3.1.2 Diseño de la solución

- Planteamiento general de la solución
- Estructuras de datos utilizadas
- Diseño modular :
  - Esquema de módulos
  - Especificación de cada módulo definido (parámetros de entrada, salida, valor devuelto, y objetivo, al menos)

4 Cambio de base

Dado un número positivo expresado en decimal, $d_p d_{p-1} \ldots d_0.d_{-1} \ldots d_{-q}$ y una base b a la que quiere transformarse, un algoritmo para obtenerlo puede basarse en lo siguiente:

4.1 Parte entera

Sea n la parte entera. Se divide n entre la base b, obteniéndose un cociente, n_1 y un resto r (forzosamente en el rango $[0, b-1]$). Este r es el "dígito" de menor peso de n en la base b (b_0). El proceso se repite entonces con n_1, y ahora el nuevo r es el siguiente "dígito", b_1, etc, hasta llegar al momento en el que el cociente (n_i) sea 0.

Este método consigue los dígitos en la nueva representación en orden inverso al de escritura. Para producirlos en el orden natural, hay que obtener el número máximo de la forma b^s por el que puede dividirse n; entonces, el cociente es el dígito de mayor peso, y el proceso debe repetirse con el resto y 2^{s-1} hasta el momento apropiado.

Como se sabe, cuando la base de llegada es mayor que 10, no existen dígitos para representar los valores 11, 12, etc, y se usan letras: A para 10, B para 11, etc.

4.2 Parte fraccionaria

Representemos la parte fraccionaria como $0.m$. Se multiplica $0.m$ por b, obteniéndose un número de la forma $j.m_1$, donde por fuerza j está en el rango $[0, b)$. j es entonces el primer dígito detrás de la coma en la nueva base (b_{-1}), y el proceso debe repetirse con $0.m_1$, hasta el momento que proceda. Igualmente deberán utilizarse letras cuando la base sea mayor que 10.

4.3 Número convertido

Es el resultado de concatenar ambas partes, es decir, $b_s \dots b_0.b_{-1}b_{-2}\dots$

4.4 Ejemplo

6.2 a base binaria:

$$
\begin{array}{llccccccccc}
6 : 2^2 = \underline{1} \text{ resto: } 2 & \rightarrow & 1 & & & & & & & & \\
2 : 2^1 = \underline{1} \text{ resto: } 0 & \rightarrow & & 1 & & & & & & & \\
0 : 2^0 = \underline{0} \text{ resto: } 0 & \rightarrow & & & 0 & & & & & & \\
0.2 \times 2 = \underline{0}.4 & \rightarrow & & & & .0 & & & & & \\
0.4 \times 2 = \underline{0}.8 & \rightarrow & & & & & 0 & & & & \\
0.8 \times 2 = \underline{1}.6 & \rightarrow & & & & & & 1 & & & \\
0.6 \times 2 = \underline{1}.2 & \rightarrow & & & & & & & 1 & & \\
0.2 \times 2 = \underline{0}.4 & \rightarrow & & & & & & & & 0 & \\
\dots & \dots & & & \dots & & & & & & \\
\hline
6.2 & \rightarrow & 1 & 1 & 0 & .0 & 0 & 1 & 1 & 0 & \dots
\end{array}
$$