CENTRO SUPERIOR DE INFORMÁTICA
Departamento de Estadística, I. O. y Computación

Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Curso 1999/2000

Números Pedrisco

Se ha comprobado experimentalmente para números naturales muy grandes que si a un número natural, N, se le somete al siguiente proceso:

1. Si el número es par, dividirlo por 2
2. Si es impar, multiplicarlo por 3 y sumar 1
3. Si N es igual a 1, parar el proceso. Si N es distinto de 1 volver al paso 1.

todos los números naturales acaban tomando el valor 1 después de un cierto número de iteraciones del proceso. Por ejemplo, si tomamos N = 5:

$N_0 = 5$	$N_1 = 3 * 5 + 1 = 16$
$N_1 = 16$	$N_2 = 16 / 2 = 8$
$N_2 = 8$	$N_3 = 8 / 2 = 4$
$N_3 = 4$	$N_4 = 4 / 2 = 2$
$N_4 = 2$	$N_5 = 2 / 2 = 1$

observamos que para N=5, el proceso se realiza 5 veces antes de su finalización.

Se desconoce si esta es una propiedad intrínseca a los números naturales o bien si se trata de una particularidad para la que aún no se ha encontrado ningún contraejemplo.

La práctica consiste en diseñar un programa en C que tome como entrada un número M y realice este proceso para todos los números naturales N en el rango 1 <= N <= M.

El programa deberá escribir en un fichero de texto (cuyo nombre se definirá como una constante literal en el programa) los pares

Número natural - Número de iteraciones necesarias para finalizar el proceso

Además el programa deberá almacenar en un vector los P números que más iteraciones realizan y cuál es ese número de iteraciones para cada uno de esos P números. Los dos datos de entrada (M y P) han de ser leídos desde la línea de comandos (ver el programa de ejemplo *args.c* del servidor ftp del CSI).

http://www.csi.ull.es/~sande/talf/CursoC/ejerc/args.c

Dado que el valor P se desconoce a priori (es un dato de entrada), el tamaño del vector donde se almacenarán los números que más iteraciones precisan, será dinámico: se construirá el array utilizando un puntero y solicitando memoria dinámica para un array (consultar la ayuda sobre las funciones *calloc* y *malloc* utilizando el comando *man* de unix).

El comportamiento del programa ha de ser análogo al de los programas *pedrisco* (versión SunOS Unix) y *pedrisco.exe* (versión DOS) que están disponibles en el servidor ftp del CSI:

ftp://ftp.csi.ull.es/pub/asignas/AUTOMALF/p01_pedrisco

Para el desarrollo de esta práctica se recomienda utilizar preferentemente la referencia [Got97].