

Universidad de Buenos Aires - FIUBA
66.20 Organización de Computadoras
Trabajo práctico 0: Infraestructura básica
2^{do} cuatrimestre de 2015

\$Date: 2015/09/01 00:28:25 \$

1. Objetivos

Familiarizarse con las herramientas de software que usaremos en los siguientes trabajos, implementando un programa y su correspondiente documentación que resuelvan el problema descripto más abajo.

2. Alcance

Este trabajo práctico es de elaboración grupal, evaluación individual, y de carácter obligatorio para todos alumnos del curso.

3. Requisitos

El trabajo deberá ser entregado personalmente, en la fecha estipulada, con una carátula que contenga los datos completos de todos los integrantes, un informe impreso de acuerdo con lo que mencionaremos en la sección 6, y con una copia digital de los archivos fuente necesarios para compilar el trabajo.

4. Recursos

Usaremos el programa GXemul [1] para simular el entorno de desarrollo que utilizaremos en este y otros trabajos prácticos, una máquina MIPS corriendo una versión reciente del sistema operativo NetBSD [2].

Durante la primera clase del curso hemos presentado brevemente los pasos necesarios para la instalación y configuración del entorno de desarrollo.

5. Implementación

5.1. Programa

El programa, a escribir en lenguaje C, deberá multiplicar matrices de números reales, representados en punto flotante de doble precisión.

Las matrices a multiplicar ingresarán por entrada estándar (**stdin**), donde cada línea describe una matriz completa en formato de texto, según el siguiente formato:

$N \times M$ $a_{1,1}$ $a_{1,2}$... $a_{1,M}$ $a_{2,1}$ $a_{2,2}$... $a_{2,M}$... $a_{N,1}$ $a_{N,2}$... $a_{N,M}$

La línea anterior representa a la matriz A de N filas y M columnas. Los elementos de la matriz A son los $a_{x,y}$, siendo x e y los índices de fila y columna respectivamente¹. El fin de línea es el carácter `\n` (*newline*). Los componentes de la línea están separados entre sí por uno o más espacios. El formato de los números en punto flotante son los que corresponden al especificador de conversión ‘g’ de **printf**².

Por ejemplo, dada la siguiente matriz:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Su representación sería:

2x3 1 2 3 4 5 6

Por cada par de matrices que se presenten en su entrada, el programa deberá multiplicarlas y presentar el resultado por su salida estándar (**stdout**) en el mismo formato presentado anteriormente, hasta que llegue al final del archivo de entrada (EOF). Ante un error, el programa deberá informar la situación inmediatamente (por **stderr**) y detener su ejecución. Tener en cuenta que también se considera un error que a la entrada se presenten matrices de dimensiones incompatibles entre sí para su multiplicación.

¹Notar que es una representación del tipo *row major order*, siguiendo el orden en que C dispone las matrices en memoria.

²Ver man 3 printf, “Conversion specifiers”.

5.2. Ejemplos

Primero, usamos la opción `-h` para ver el mensaje de ayuda:

```
$ tp0 -h
Usage:
  tp0 -h
  tp0 -V
  tp0 < in_file > out_file
Options:
  -V, --version      Print version and quit.
  -h, --help         Print this information and quit.
Examples:
  tp0 < in.txt > out.txt
  cat in.txt | tp0 > out.txt
```

A continuación, ejecutamos algunas pruebas:

```
$ cat in.txt
2x3 1 2 3 4 5 6.1
3x2 1 0 0 0 0 1
3x3 1 2 3 4 5 6.1 3 2 1
3x1 1 1 0
```

```
$ cat in.txt | ./tp0
2x2 1 3 4 6.1
3x1 3 9 5
```

En este ejemplo, realizamos las siguientes multiplicaciones, siendo los miembros izquierdos de la ecuación las matrices de entrada (`stdin`), y los miembros derechos las matrices de salida (`stdout`):

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6.1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6.1 \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6.1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$$

5.3. Portabilidad

Como es usual, es necesario que la implementación desarrollada provea un grado mínimo de portabilidad. Para satisfacer esto, el programa deberá funcionar al menos en NetBSD/pmax (usando el simulador GXemul [1]) y la versión de Linux (Knoppix, RedHat, Debian, Ubuntu) usada para correr el simulador, Linux/i386.

6. Informe

El informe deberá incluir:

- Documentación relevante al diseño e implementación del programa;
- Comando(s) para compilar el programa;
- Las corridas de prueba, con los comentarios pertinentes;
- El código fuente, en lenguaje C;
- El código MIPS32 generado por el compilador³;
- Este enunciado.

7. Fechas

Fecha de vencimiento: martes 22/9/2015.

Referencias

- [1] GXemul, <http://gavare.se/gxemul/>.
- [2] The NetBSD project, <http://www.netbsd.org/>.

³Por motivos prácticos, en la copia impresa sólo es necesario incluir la primera página del código assembly MIPS32 generado por el compilador.