



GRADO

PRUEBA DE EVALUACIÓN A DISTANCIA INGENIERÍA DE COMPUTADORES II

PLAN DE TRABAJO Y ORIENTACIONES

CURSO 2024-2025

Sebastián Dormido Canto
David Moreno Salinas
José Sánchez Moreno
Victorino Sanz Prat

1.- PLAN DE TRABAJO

Considere el siguiente código en el que se utilizan valores en coma flotante de 8 bytes (doble precisión):

```

for (k=n; k>0; k--)
    x[k] := b[k];
    for (i=k+1; i<=n; i++)
        x[k] := x[k] - x[i] * U[k,i];
    end for;
end for;

```

El bucle codifica el algoritmo de sustitución hacia atrás para resolver un sistema de ecuaciones lineales $\mathbf{Ux}=\mathbf{b}$ en el que \mathbf{U} es una matriz triangular superior de dimensión $n \times n$ en la que los coeficientes de la diagonal principal son 1, y \mathbf{x} y \mathbf{b} son vectores columna de dimensión $n \times 1$. La siguiente figura sirve para ilustrar el aspecto de las tres matrices que conforman el sistema de ecuaciones:

$$\begin{pmatrix} 1 & u_{12} & u_{13} & \dots & u_{1n} \\ 0 & 1 & u_{23} & \dots & u_{2n} \\ 0 & 0 & 1 & \dots & u_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

Utilizando el simulador del procesador DLXV, denominado WinDLXV y disponible en el curso virtual, se pide que:

- Programa el código anterior en un fichero denominado BACK_SUBSTITUTION_ESC.S. Recuerde que, aunque la matriz sea triangular superior, los coeficientes de la diagonal principal tienen que ser 1 para poder aplicar el algoritmo, por lo que, si no lo son, deberá añadir el código necesario para ello. Utilice las directivas del ensamblador con el objeto de reservar espacio de memoria para las tres matrices \mathbf{U} , \mathbf{x} y \mathbf{b} , y cargue las direcciones de comienzo en los registros $\mathbf{R1}$, $\mathbf{R2}$ y $\mathbf{R3}$, respectivamente. En el manual de usuario del procesador dispone de información sobre el uso y funciones de las directivas. ¡¡¡¡Y si tiene dudas, acuda al curso virtual para formularlas!!!!
- Programa el código del apartado (a) recurriendo a instrucciones vectoriales. El nombre del fichero debe ser BACK_SUBSTITUTION_VEC.S.
- En base a los dos códigos que ha desarrollado en los apartados previos, argumente cuál es la mejor opción para usar teniendo en cuenta el tamaño del sistema de ecuaciones a resolver. Para ello analice a qué tiende el valor del CPI en función del valor de n en ambos casos, es decir, calcule

$$\lim_{n \rightarrow \infty} CPI$$

y dibuje una gráfica en la que se aprecie la evolución de este indicador del rendimiento.

Algunas observaciones para tener en cuenta al realizar la práctica:

- En los apartados (a) y (b) debe comentar en la memoria las detenciones que se producen y las razones de ello.

- Todas las ejecuciones y cálculos se efectuarán con el adelantamiento de resultados (*forwarding*) entre etapas habilitado y las segmentaciones de las unidades funcionales habilitadas.
- Utilice las latencias de las unidades funcionales en coma flotante que, por defecto, trae el simulador.
- Cualquier decisión que tome sobre el desarrollo de la práctica (código adicional, configuración del simulador, etc.) debe argumentarse adecuadamente en la memoria.

Para probar que el código que ha escrito funciona correctamente, deberá comenzar con un conjunto de datos válidos que representen un sistema de ecuaciones lineales con solución. Por ejemplo, utilice el siguiente sistema a modo de ejemplo inicial:

$$\begin{aligned}3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 &= -5, \\3x_2 - 5x_3 - 3x_4 &= 0, \\4x_3 + x_4 &= -3, \\2x_4 &= 6.\end{aligned}$$

El simulador WinDLXV está disponible en el curso virtual de la asignatura, dentro de la carpeta PED. En la carpeta PED dispone de otros dos simuladores del procesador DLX (WinDLX y DASIT) pero no cuentan con las extensiones vectoriales adecuadas por lo que no sirven para realizar procesamiento vectorial, aunque sí para programar código escalar.

2.- FORMATO DE ENTREGA

La memoria del trabajo realizado debe constar, obligatoriamente, de los siguientes apartados:

1. Portada con nombre, número de DNI y correo electrónico para poder identificar al autor del trabajo.
2. Memoria descriptiva del trabajo realizado en el que **se incluirán** como apéndices los **listados** de los ficheros en ensamblador que se hayan escrito. Los listados deben ir insertados como texto, no mediante pantallazos que no permiten copiar y pegar el código.
3. Conclusiones, opiniones y mejoras relacionadas con la práctica.

La entrega de la PED debe ser un único documento en formato PDF.

El nombre del documento PDF debe tener la siguiente estructura: **Apellido1_Apellido2_Nombre.pdf**

La entrega se realiza enviándola directamente a la dirección de correo de la asignatura ic2@dia.uned.es

3.- EVALUACIÓN

La evaluación de la PED se realizará por el equipo docente de la asignatura.

Si se detectase plagio en la memoria al utilizar las herramientas de que dispone de la UNED para ello, se procederá a notificar el hecho al Servicio de Inspección de la UNED para que estudie la posible aplicación de sanciones académicas tanto al autor como a la fuente del plagio.

Se recuerda que la PED se realiza de forma individual y es fruto del esfuerzo intelectual de su autor. El foro está disponible para resolver cualquier duda que pueda surgir sobre la realización de la práctica.

4.- FECHAS DE ENTREGA

Las fechas límite para la entrega son el 10 de febrero y 8 de septiembre según se realice la prueba presencial en una u otra convocatoria.

Si se entrega la PED en febrero, pero se suspende la asignatura, la nota de la práctica queda guardada para septiembre.

No se guarda la nota de la PED para el siguiente curso académico.