

**GRADO**

# **PRUEBA DE EVALUACIÓN A DISTANCIA INGENIERÍA DE COMPUTADORES II**

PLAN DE TRABAJO Y ORIENTACIONES

CURSO 2016-2017

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

## 1.- PLAN DE TRABAJO

La Prueba de Evaluación a Distancia (PED) consistirá en la programación en el ensamblador del procesador DLXV (una variante del procesador escalar DLX al que se le ha añadido la capacidad de procesamiento vectorial) de distintas variantes del bucle denominado DAXPY (*Double-Precision A Times X Plus Y*) que forma parte del test de prueba de rendimiento LINPACK. El bucle implementa la operación vectorial  $Y := Y + a * X$  para un vector de longitud  $R4/8$  elementos ( $R4$  contiene la longitud en bytes del total de elementos, teniendo cada elemento 8 bytes de longitud al ser doble precisión). El código del bucle en ensamblador escalar para el procesador DLXV es el siguiente:

```

inicio: LD      F2,0(R1)      ; carga X(i)
        MULTD   F4,F2,F0     ; multiplica a*X(i)
        LD      F6,0(R2)     ; carga Y(i)
        ADDD    F6,F4,F6     ; suma a*X(i)+Y(i)
        SD      0(R2),F6     ; almacena Y(i)
        ADDI    R1,R1,8      ; incrementa índice X
        ADDI    R2,R2,8      ; incrementa índice Y
        SGT     R3,R1,R4     ; test por si finalizado
        BEQZ    R3,inicio    ; bucle si no finalizado

```

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

- Programa el código anterior en un fichero denominado BUCLE\_ESCALAR\_1.S. Utilice las directivas del ensamblador con el objeto de reservar el espacio de memoria para los dos vectores aunque su contenido sea cero, y cargue las direcciones de comienzo en los registros  $R1$  y  $R2$ . Modifique el código ensamblador si fuese necesario pero justifíquelo en la memoria. En el manual de usuario del procesador dispone de información sobre el uso y funciones de las directivas.
- Desenrolle el código escalar del apartado (a) tres veces. El código debe poder procesar vectores con una longitud que no sea múltiplo de tres (por ejemplo, 122). Para ello deberá añadir el código ensamblador adicional para procesar esos elementos que quedan fuera del procesamiento realizado en el código correspondiente al desenrollamiento. El fichero con el código de este apartado debe denominarse BUCLE\_ESCALAR\_2.S
- Aplicando la técnica de seccionamiento de bucles, reescriba el bucle escalar del apartado (a) en forma vectorial. Para ello deberá recurrir a una mezcla de instrucciones escalares y vectoriales y tenga en cuenta que  $VLR = 64$ . De forma similar a como se le ha pedido en el apartado (b), el código que genere tiene que ser capaz de procesar vectores con una longitud que no sea múltiplo de  $VLR$ , en este caso, de 64 (por ejemplo, 200). El fichero con el código de este apartado debe denominarse BUCLE\_VECTORIAL.S
- En base a los códigos que ha desarrollado en los tres apartados previos, y para un vector de 200 elementos, determine cuántos ciclos de reloj se consumen en las siguientes situaciones:
  - Con el código escalar del apartado (a).
  - Con el código escalar desenrollado del apartado (b).
  - Con el código del apartado (c) sin activar el encadenamiento vectorial en el simulador.
  - Con el código del apartado (c) activando el encadenamiento vectorial.
- Para los cuatro casos del apartado (d), calcule el CPI medio que se obtiene al procesar vectores de 200 elementos.

- f) Para finalizar, calcule la aceleración que se obtiene en las situaciones 2, 3, y 4 planteadas en el apartado (d) con respecto a la situación 1 (código escalar básico).

Algunas observaciones a tener en cuenta para realizar la práctica:

- En los apartados (a), (b) y (c) 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.

El simulador WinDLXV está disponible en el curso virtual de la asignatura, dentro de la carpeta PED situada a su vez dentro de la carpeta de uso general de la asignatura. 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 la práctica completa 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.
2. Memoria descriptiva del trabajo realizado en el que se incluirán como apéndices los listados de los ficheros en ensamblador que se hayan escrito.
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 detecta plagio en cualquiera de los apartados de una memoria se procederá a suspender la asignatura al autor del trabajo, y se notificará el hecho al Servicio de Inspección de la UNED para que estudie la posible aplicación de sanciones académicas adicionales 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 tope de entrega son el 13 de Febrero y 11 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.