

1. (3,5 puntos) La extensión del repertorio Pentium III, incorporando instrucciones SSE y el correspondiente hardware de procesamiento SSE permite acelerar los tiempos de cálculo, en lo que a tareas multimedia en punto flotante (TMPF) se refiere, en un factor de 20. Utilizando como conjunto de benchmarks para análisis del rendimiento multimedia en punto flotante CFP2006 (SPEC CPU2006), cuyos programas realizan tanto tarea multimedia en punto flotante (TMPF) como no multimedia en punto flotante (TNMPF), se observó que los tiempos de ejecución de los programas del conjunto de benchmarks son los que aparecen en la tabla tanto compilados utilizando SSE como sin utilizar SSE.

CFP2006 (Floating Point Component of SPEC CPU2006)	Tiempo ejecución sin SSE Pentium III	Tiempo ejecución con SSE Pentium III
410.bwaves	140 s	60 s
416.gamess	127 s	54 s
433.milc	132 s	58 s
434.zeusmp	114 s	53 s
435.gromacs	154 s	61 s
436.cactusADM	124 s	52 s
437.leslie3d	143 s	59 s
444.namd	154 s	62 s
447.deall	127 s	55 s
450.soplex	148 s	62 s
453.povray	165 s	68 s
454.calculix	125 s	54 s
459.GemsFDTD	142 s	61 s
465.tonto	144 s	63 s
470.lbm	167 s	70 s
481.wrf	142 s	62 s
482.sphinx3	186 s	72 s
Media geométrica	142 s	60 s

Utilizando la media geométrica para representar el rendimiento de las dos opciones (Tiempo ejecución sin SSE Pentium III; Tiempo ejecución con SSE Pentium III) calcula:

- El porcentaje medio del tiempo de ejecución de los programas compilados sin SSE que se utiliza para realizar tareas multimedia en punto flotante (TMPF).
- El tiempo de ejecución medio que los programas compilados sin SSE consumen en realizar tareas multimedia en punto flotante (TMPF).
- El tiempo de ejecución medio que los programas compilados con SSE consumen en realizar tareas multimedia en punto flotante (TMPF).
- El tiempo de ejecución medio que los programas consumen en realizar tareas no multimedia en punto flotante (TNMPF).
- Tras estudiar los niveles de utilización de instrucciones SSE en los benchmarks, se estableció que una medida realista de la fracción mejorada es 61%. El departamento de diseño hardware establece la posibilidad de mejorar la unidad SSE duplicando la aceleración mejorada (40). ¿Que incremento en la fracción mejorada sobre el 61% debería conseguir el departamento de diseño de compiladores, para igualar la mejora en la aceleración global conseguida por el departamento de diseño hardware?

Media geometrica:

NO OS FIEIS DE LA SOLUCIÓN

$$\text{sin SSE} \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[17]{140 \cdot 127 \cdot 132 \cdot 114 \cdot \dots \cdot 186} = 142,11 \sim 142\%$$

$$\text{sin SSE} \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[17]{60 \cdot 54 \cdot 58 \cdot 53 \cdot \dots \cdot 72} = 60,09 \sim 60\%$$

a)

$$\frac{\text{tiempo}_{\text{sin sse}}}{\text{tiempo}_{\text{con sse}}} = \frac{1}{(1 - f_m) + \frac{f_m}{A_m}} \rightarrow f_m = \text{porcentaje tiempo ejecucion} = \frac{\frac{T_{\text{sin sse}} \cdot A_m}{T_{\text{con sse}}} - A_m}{-A_m + 1}$$

Se hace con la media geometrica por tanto será.

$$\frac{142}{60} = \frac{1}{(1 - f_m) + \frac{f_m}{20}} \quad \text{Calculamos} \quad f_m = 0,60785 \sim 60,7\%$$

b)

Teniendo el porcentaje medio en calcular tareas en coma flotante y el tiempo de ejecución sin SSE, solo debemos:

$$tiempo_{sin\,sse,float} = 142 \cdot 60,7\% = 86,194\,s$$

c)

$$tiempo_{con\,sse,float} = \frac{tiempo_{sin\,sse,float}}{factor} = \frac{86,194}{20} = 4,31\,s$$

d) $total - tiempo\ para\ coma\ flotante = 142 - 86,194 = 55,81\,s$

e) Calculamos la aceleración con factor 40 y el 61 %

$$a_g = \frac{1}{(1 - 0,61) + \frac{0,61}{40}} = 2,47$$

con esa ganancia calculamos el fm con el factor 20 antiguo

$$a_g = 2,47 = \frac{1}{(1 - f_m) + \frac{f_m}{20}} \rightarrow f_m = 0,63$$

El incremento por tanto será

$$Inc = 0,63 - 0,61 = 0,02 \sim 2\%$$

2. (2,5 puntos) Google está rediseñando su smartphone Nexus con el objetivo de aumentar el rendimiento del teléfono y permita realizar tareas que normalmente estaban en el ámbito de los computadores personales. Para ello, desea rehacer la arquitectura del procesador comenzando por un nuevo diseño del repertorio de instrucciones sabiendo que:

- i. El coste total del procesador debe ser medio.
- ii. Los programas que se ejecuten en el procesador se desarrollarán con lenguajes de alto nivel.
- iii. Tienen pensado una organización del computador con 4 núcleos de procesamiento superescalas.

Indica que decisiones de manera justificada debería tomar Intel, valorando las diferentes alternativas, en las siguientes componentes de la arquitectura:

- a) Tipo de almacenamiento interno a la CPU
- b) Número de operandos que se pueden direccionar en memoria en instrucciones ALU

-
- c) Modos de direccionamiento de operandos
 - d) Codificación de los modos de direccionamiento
 - e) Tipos de instrucciones en el repertorio

35,2 x 684,7 mm Tipos de datos, codificación de los mismos y forma de designación del tipo

a) Yo diría almacenamiento R-R, ya que los compiladores pueden aprovechar mucho más estos registros, y son más rápidos que el acceso a memoria.

b) Registro-registro, sin referencia a memoria. Ya que así aprovecha los registros, más rápidos que de memoria y al encargarse el compilador no supone una carga para el programador.

Las demás no estoy seguro (P.D. Las anteriores tampoco XD)