
High Performance Computing

Departamento de Ingeniería en Informática

PEP1

1. Para un procesador de 8 núcleos, con un cluster de cómputo vectorial por núcleo y registros MMX de 256 bits:
 - (a) (0.8) ¿Cuál sería el speedup máximo alcanzable para multiplicar dos matrices de $N \times N$? Justifique su respuesta
 - (b) (0.7) ¿Por qué no es siempre posible alcanzar dicho speedup?
2. (1.5) Escriba un código en openMP donde 5 hebras incrementan en paralelo una variable entera compartida `a`, inicializada en cero, y tal que se imprima una sola vez el valor resultante, antes de salir del bloque paralelo.
3. Para el siguiente código incorrecto CUDA, que suma dos vectores de largo n , en memoria global

```
__global__ void vecAddKernel (float* A, float* B, float* C, int n)
{
    int i = threadIdx.x + 2 * blockDim.x * blockIdx.x;

    C[i] = A[i] + B[i];
}

int vectAdd (float* A, float* B, float* C, int n)
{
    int size = n * sizeof (float);
    cudaMalloc ((void **)&A_d, size);
    cudaMalloc ((void **)&B_d, size);
    cudaMalloc ((void **)&C_d, size);
    cudaMemcpy (A_d, A, size, cudaMemcpyHostToDevice);
    cudaMemcpy (B_d, B, size, cudaMemcpyHostToDevice);

    vecAddKernel<<<ceil(n/2048), 1024>>> (A_d, B_d, C_d, n);
    cudaMemcpy (C, C_d, size, cudaMemcpyDeviceToHost);
}
```

Si $n = 50000$, responda con justificación:

- (a) (1.0) Modifique el kernel para que correctamente sume los arreglos
- (b) (0.5) ¿cuántos warps hay por bloque?
- (c) (0.5) ¿cuántas hebras en total se crean?

4. Usando la Ley de Amdahl, muestre cuál de las siguientes opciones produce un mejor speedup

(a) (0.5) Hacer que el 20% de las instrucciones se ejecute 80% más rápido

(b) (0.5) Hacer que el 80% de las instrucciones se ejecute 20% más rápido

Nota: no es necesario considerar paralelismo, sino simplemente mejora de código secuencial