

UNIVERSIDADE DE AVEIRO
MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA COMPUTACIONAL
Teste de Computação Paralela – Parte B
30/Junho/2020

Nome: _____ Nº mec. _____

NOTE BEM: Justifique todos os passos das suas respostas. Respostas não justificadas não serão consideradas.

- I. Considere uma aplicação cuja implementação não paralela gasta 60% do tempo de processamento em código que é completamente paralelizável e 40% em código que não é de todo paralelizável.
- a) Indique qual o *speedup* máximo que é possível obter para esta aplicação considerando que o número de processadores em que a parte paralelizável pode executar não é limitado.
- b) Calcule novamente o *speedup* máximo que é possível obter agora usando no máximo 40 processadores.

- II. O código seguinte pretende calcular o valor máximo do *array v* de *N* elementos usando OpenMP. Este código está incorreto.

```
1. vmax = v[0];
2. #pragma omp parallel for private(i) shared(v,vmax)
3. for (i = 1; i < N; i++)
4.     #pragma omp critical
5.     if (v[i] > vmax)
6.         vmax = v[i];
```

- a) Identifique o(s) problema(s) do código anterior na determinação do valor máximo do *array v*.
- b) Escreva o código OpenMP correto para a determinação do valor máximo do *array v*. Dica: use a cláusula **reduction**. Explique o seu código, nomeadamente o modo de funcionamento da cláusula **reduction**.

- III. Sabendo que os valores dos registos **mm0** e **mm1** são **0xBBB0 FF00 C678 a574** e **0x0AFB 5106 A098 1B1F**, respetivamente, apresente o valor do registo **mm1** após a execução das seguintes instruções.

- a) **paddw mm0, mm1** (Add packed word integers)
- b) **paddusb mm0, mm1** (Add packed unsigned byte integers with unsigned saturation)

- IV. Considere um programa CUDA para processar uma imagem de 1024x256 pixels. Cada *thread* ficará com a responsabilidade de processar um pixel da imagem. O *kernel* deste programa é lançado através de:

```
dim3 d1(A,B);
dim3 d2(C,D);
kernelA<<<d1,d2>>>(img_in, img_out);
```

- a) Indique os valores de **A**, **B**, **C** e **D** que utilizaria para processar esta imagem e indique quais os valores de **gridDim.x**, **gridDim.y**, **blockDim.x**, **blockDim.y** correspondentes.
- b) Indique como pode cada *thread* determinar as coordenadas (**x**, **y**) do pixel que irá processar.
- c) Diga quais os tipos de memória que estão disponíveis em CUDA e as principais características de cada um.