**ESERCITAZIONE 2**

**Caratteristiche macchina:**

**CPU:** Intel i7-12700H

**RAM:** 16 GB, 4800 MHz

**\*\* i valori nelle tabelle sono la media del risultato di tre esecuzioni.**

**ALGORITMO SERIALE:**

**Processori = 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **N** | **tempo (s)** |
| 1.000x1.000 | 0,00346 |
| 4.000x4.000 | 0,05993 |
| 8.000x8.000 | 0,23516 |
| 10.000x10.000 | 0,35294 |
| 12.000x12.000 | 0,52296 |

**1° STRATEGIA PRODOTTO MATRICE-VETTORE (suddivisione a righe)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 2** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep (%)** |
| 1.000x1.000 | 0,00177 | 1,95 | 97,74 |
| 4.000x4.000 | 0,03063 | 1,96 | 97,83 |
| 8.000x8.000 | 0,11316 | 2,08 | 103,91 |
| 10.000x10.000 | 0,18203 | 1,94 | 96,95 |
| 12.000x12.000 | 0,28733 | 1,82 | 91,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 4** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep (%)** |
| 1.000x1.000 | 0,00088 | 3,93 | 98,30 |
| 4.000x4.000 | 0,01456 | 4,12 | 102,90 |
| 8.000x8.000 | 0,05644 | 4,17 | 104,16 |
| 10.000x10.000 | 0,09045 | 3,90 | 97,55 |
| 12.000x12.000 | 0,1348 | 3,88 | 96,99 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 8** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep (%)** |
| 1.000x1.000 | 0,00046 | 7,52 | 94,02 |
| 4.000x4.000 | 0,00767 | 7,81 | 97,67 |
| 8.000x8.000 | 0,02726 | 8,63 | 107,83 |
| 10.000x10.000 | 0,04734 | 7,46 | 93,19 |
| 12.000x12.000 | 0,08445 | 6,19 | 77,41 |

Secondo la *legge di Amhdal*:

se consideriamo p fissato, al crescere della dimensione n del problema la parte sequenziale tende a 0 e la parte parallela aumenta, **Speed-up** ed **Efficienza** tendono ai loro valori **ideali.**

Dai dati risulta che lo speed-up aumenta fino ad una dimensione pari a *8000x8000* ottenendo uno speed-up super lineare, ma successivamente diminuisce man mano che la dimensione del problema aumenta.

Se analizziamo l’efficienza in ogni suo punto, all’interno del grafico, l’ideale sarebbe utilizzare 4 processori in quanto limita superiormente, nella quasi totalità delle volte, gli altri valori. Si evidenzia, inoltre, che solo nel caso in cui la dimensione del problema sia pari a 8000x8000 risulta essere più efficiente l’utilizzo di 8 processori.

**2° STRATEGIA PRODOTTO MATRICE-VETTORE (suddivisione a colonne)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 2** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep** |
| 1.000x1.000 | 0,00242 | 1,43 | 71,49 |
| 4.000x4.000 | 0,03956 | 1,51 | 75,75 |
| 8.000x8.000 | 0,18842 | 1,25 | 62,40 |
| 10.000x10.000 | 0,42229 | 0,84 | 41,79 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 4** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep** |
| 1.000x1.000 | 0,00126 | 2,75 | 68,65 |
| 4.000x4.000 | 0,02094 | 2,86 | 71,55 |
| 8.000x8.000 | 0,0995 | 2,36 | 59,09 |
| 10.000x10.000 | 0,17575 | 2,01 | 50,20 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 8** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep (%)** |
| 1.000x1.000 | 0,00056 | 6,18 | 77,23 |
| 4.000x4.000 | 0,0111 | 5,40 | 67,49 |
| 8.000x8.000 | 0,05102 | 4,61 | 57,61 |
| 10.000x10.000 | 0,09008 | 3,92 | 48,98 |

Nella seconda strategia riscontriamo un peggioramento non solo dello speed-up ma anche dall’efficienza dell’algoritmo.

**3° STRATEGIA PRODOTTO MATRICE-VETTORE (suddivisione a righe e colonne)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 2** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep** |
| 1.000x1.000 | 0,00182 | 1,90 | 95,05 |
| 4.000x4.000 | 0,02968 | 2,02 | 100,96 |
| 8.000x8.000 | 0,11496 | 2,05 | 102,28 |
| 10.000x10.000 | 0,17885 | 1,97 | 98,67 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 4** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep** |
| 1.000x1.000 | 0,00087 | 3,98 | 99,43 |
| 4.000x4.000 | 0,01695 | 3,54 | 88,39 |
| 8.000x8.000 | 0,05908 | 3,98 | 99,51 |
| 10.000x10.000 | 0,09212 | 3,83 | 95,78 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Processori = 8** | | | |
| **N** | **tempo (s)** | **Sp** | **Ep (%)** |
| 1.000x1.000 | 0,00066 | 5,24 | 65,53 |
| 4.000x4.000 | 0,01008 | 5,95 | 74,32 |
| 8.000x8.000 | 0,03915 | 6,01 | 75,08 |
| 10.000x10.000 | 0,0635 | 5,56 | 69,48 |

Nella **3 strategia** notiamo sicuramente un netto miglioramento rispetto alla seconda. Invece confrontandolo con la **1 strategia** notiamo che da 2 fino a 4 processori l’efficienza risulta quasi la medesima, ma per 8 processori la 3 strategia risulta peggiore.

Nella terza strategia abbiamo un miglioramento rispetto alla seconda. Infatti, per la legge di Amdahl fissando il numero di processori e aumentando la taglia del problema otteniamo degli speed-up sempre migliori. Anche qui notiamo un piccolo picco per i valori 8000x8000 raggiungendo lo speed-up ideale.