



CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

“MPI2 Multiplicación de Matriz con Vector”

Algoritmos Paralelos CCOMP 7-1

KARELIA ALEXANDRA VILCA
SALINAS

SEMESTRE VII

2016

“La alumna declara haber realizado el presente trabajo de acuerdo a las normas de la Universidad Católica San Pablo”

FIRMA

Run-times of serial and parallel matrix-vector multiplication (milisegundos)

| comm_sz | Order of Matrix | | | | |
|---------|-----------------|------|------|------|--------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16,384 |
| 1 | 4.1 | 16.0 | 64.0 | 270 | 1100 |
| 2 | 2.3 | 8.5 | 33.0 | 140 | 560 |
| 4 | 2.0 | 5.1 | 18.0 | 70 | 280 |
| 8 | 1.7 | 3.3 | 9.8 | 36 | 140 |
| 16 | 1.7 | 2.6 | 5.9 | 19 | 71 |

Implementación propia

| comm_sz | Order Matrix | | | | |
|-----------|--------------|--------|--------|---------|-------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384 |
| 1 | 5.7770 | 2.0307 | 8.1556 | 32.6451 | |
| 2 | 2.621 | 1.1411 | 4.0861 | 16.5933 | |
| 4 | 2.666 | 0.9982 | 3.9857 | 16.3123 | |
| 8 | 5.168 | 1.0432 | 4.9346 | 20.0895 | |
| 16 | 4.603 | 1.8101 | 8.4708 | | |

Speedup

$$S(n, p) = \frac{T_{\text{serial}}(n)}{T_{\text{parallel}}(n, p)}$$

Speedups of Parallel Matrix- Vector Multiplication

| comm_sz | Order of Matrix | | | | |
|---------|-----------------|------|------|------|--------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16,384 |
| 1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.0 |
| 4 | 2.1 | 3.1 | 3.6 | 3.9 | 3.9 |
| 8 | 2.4 | 4.8 | 6.5 | 7.5 | 7.9 |
| 16 | 2.4 | 6.2 | 10.8 | 14.2 | 15.5 |

Implementación propia

| comm_sz | Order Matrix | | | | |
|---------|--------------|----------|----------|----------|-------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384 |
| 1 | 0.003801 | 0.001033 | 0.000295 | 0.000077 | |
| 2 | 0.006823 | 0.001839 | 0.000490 | 0.000145 | |
| 4 | 0.007512 | 0.002102 | 0.000574 | 0.000171 | |
| 8 | 0.003875 | 0.049549 | 0.000387 | 0.000106 | |
| 16 | 0.003729 | 0.000948 | 0.000200 | | |

Efficiency

$$E(n,p) = \frac{S(n,p)}{p} = \frac{T_{\text{serial}}(n)}{p \times T_{\text{parallel}}(n,p)}$$

Efficiencies of Parallel Matrix- Vector Multiplication

| comm_sz | Order of Matrix | | | | |
|---------|-----------------|------|------|------|--------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16,384 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 0.89 | 0.94 | 0.97 | 0.96 | 0.98 |
| 4 | 0.51 | 0.78 | 0.89 | 0.96 | 0.98 |
| 8 | 0.30 | 0.61 | 0.82 | 0.94 | 0.98 |
| 16 | 0.15 | 0.39 | 0.68 | 0.89 | 0.97 |

Implementación propia

| comm_sz | Order Matrix | | | | |
|---------|--------------|-----------|----------|----------|-------|
| | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384 |
| 1 | 0.003801 | 0.001033 | 0.000295 | 0.000077 | |
| 2 | 0.003411 | 0.000919 | 0.000245 | 0.000073 | |
| 4 | 0.001878 | 0.000525 | 0.000144 | 0.000043 | |
| 8 | 0.000484 | 0.0006194 | 0.000048 | 0.000013 | |
| 16 | 0.000233 | 0.000059 | 0.000012 | | |

Escalabilidad:

La implementación que propongo si bien es cierto demora igual o cerca que la propuesta en el libro no es Escalable ya que posee un índice inconstante es de cir oscilante y menor al 0.5 que se establece para ser considerado Escalable

También se debe considerar que la eficiencia no decrezca con el numero de procesos, lo cual no se cumple.

Dado que mantiene una eficiencia constante a la longitud del problema con el mismo numero de procesadores es considerado Débilmente Escalable.

Sin embargo la implementación propuesta en el libro es altamente escalable dado que mantiene un índice mayor a 0.5 no se ve un incremento considerable cuando aumenta el numero de elementos , con el único inconveniente que decrece dado el numero de procesadores, lo cual no lo hace totalmente Débilmente Escalable.