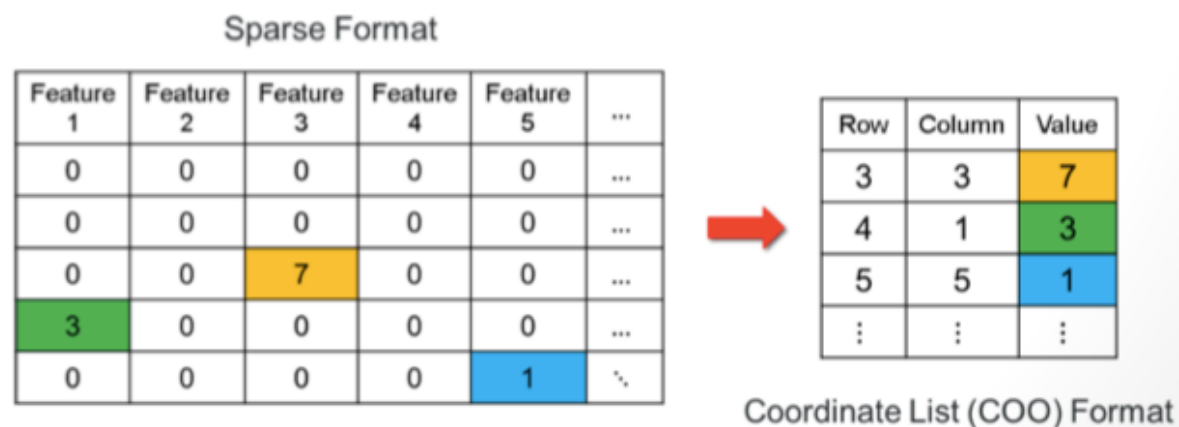


Paradigmas de computação paralela

Caso de estudo

- ▶ O algoritmo desenvolvido foi a Multiplicação Vector-matriz esparsa: $y = Ax$
- ▶ Matrizes esparsa são caracterizadas pela grande quantidade de valores nulos que possuem
- ▶ Para a sua representação foi usado o formato COO(Coordinate List Format)



Algoritmo Sequencial

```
for (int i = 0; i < t; i++){  
    result[rows[i]] += v[cols[i]] * val[i];  
}
```

- Problemas ao paralelizar?

OPENMP: Paradigma de memória partilhada

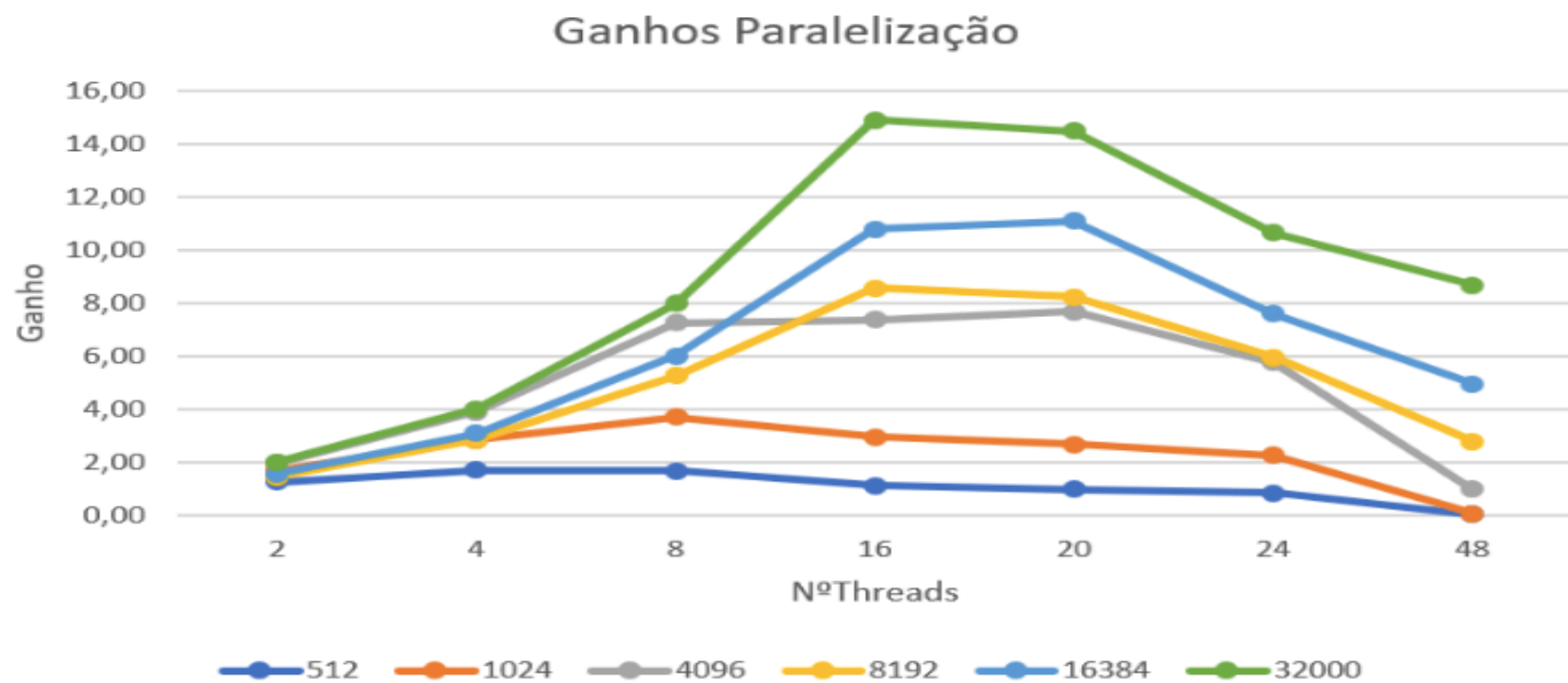
```
#pragma omp parallel
{
    int result_aux[N];

    for ( i = 0; i < N; i++){
        result [i] = 0;
        result_aux[i] = 0;
    }

    #pragma omp for
        for ( i = 0; i < t; i++){
            result_aux[rows[i]] += v[cols[i]] * val[i];
        }

    for(i=0;i<N;i++){
        #pragma omp atomic
        result[i] += result_aux[i];
    }
}
```

Ganho

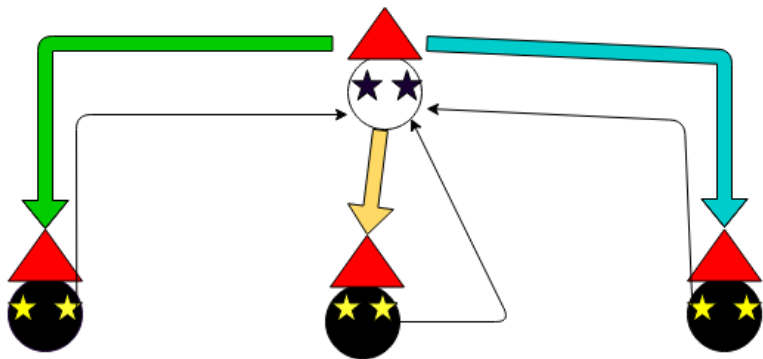


MPI: Paradigma de memória distribuída

- ▶ Baseado no modelo Foster (metodologia PCAM)
 - Partição: dos dados (blocos de linhas)
 - Comunicação: master-slave
 - Aglomeração: linhas da matriz a enviar ao slave
 - Mapeamento : map by node

Exemplo

Row	0	0	1	1	2	3	4	5
Col	0	3	1	5	4	3	1	3
Vals	47	1	7	3	34	80	61	81



47	0	0	1	0	0
0	7	0	0	0	3
0	0	0	0	34	0
0	0	0	80	0	0
0	61	0	0	0	0
0	0	0	81	0	0

Ganho

- ▶ À espera dos resultados do search...

Paradigmas de computação paralela