



高性能计算技术

作业选讲

胡金龙 董守斌

华南理工大学计算机学院
广东省计算机网络重点实验室

Communication & Computer Network Laboratory (CCNL)

作业习题

- **4.2**
- **8.4**
- **13.10**
- **15.3**

习题4.2

- 由

$$T_n = (CN^3 / n + bN^2 / \sqrt{n})s$$

$$T_1 = CN^3 s$$

- 可得:

$$f = 0$$

$$W = W_p = (CN^3)w$$

$$W_o = (bN^2 / \sqrt{n})w$$

$$p = n$$

- 当固定负载时，运用**Amdahl**定律

$$S = \frac{n}{1 + nW_o/W} = \frac{n}{1 + n \cdot \frac{bN^2/\sqrt{n}}{CN^3}} = \frac{CNn}{b\sqrt{n} + CN} \Rightarrow \frac{CN}{b} \sqrt{n} \quad \text{当 } n \rightarrow \infty \text{ 时}$$

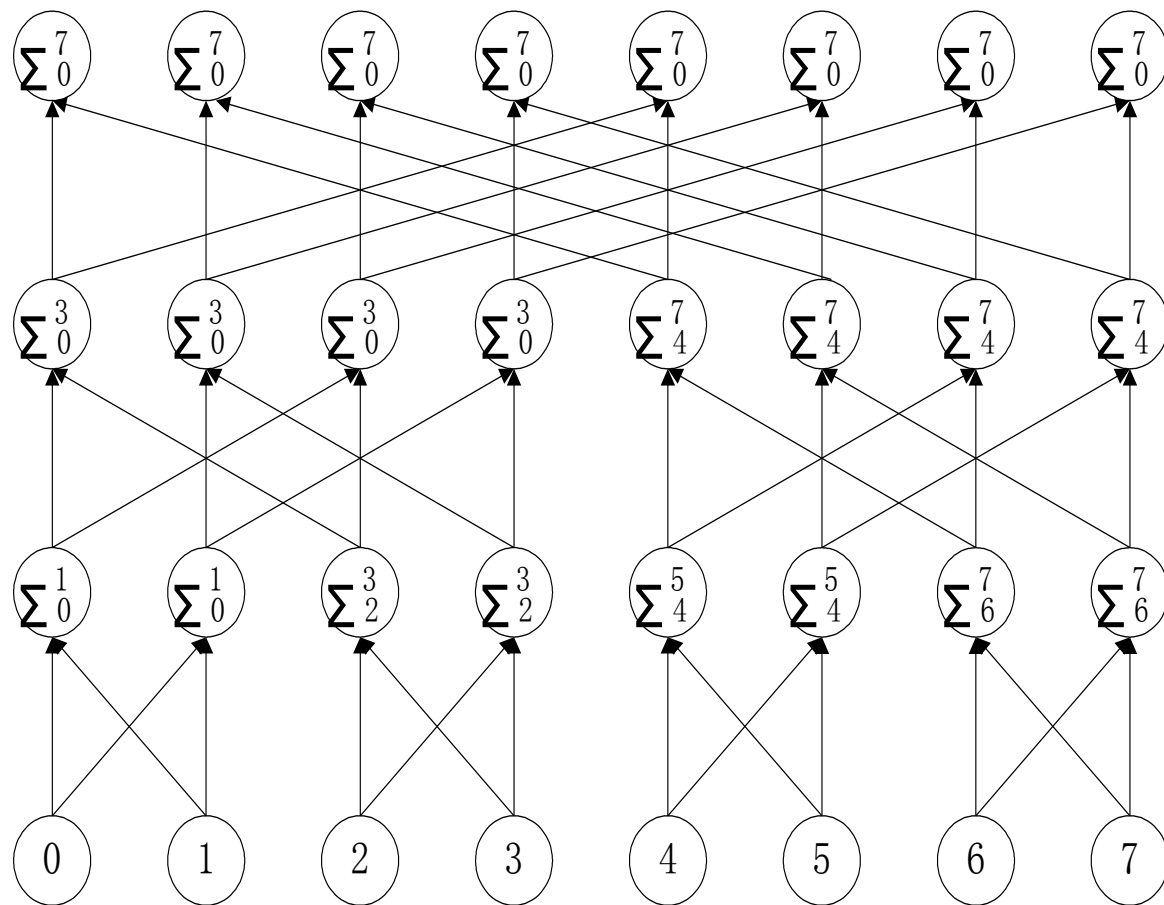
- 当固定时间时，运用**Gustafson**定律

$$S = \frac{n}{1 + \frac{W_o}{W}} = \frac{n}{1 + \frac{bN^2/\sqrt{n}}{CN^3}} = \frac{CNn\sqrt{n}}{CN\sqrt{n} + b} \Rightarrow n \quad \text{当 } n \rightarrow \infty \text{ 时}$$

- 当存储受限时，运用**Sun**和**Ni**定律

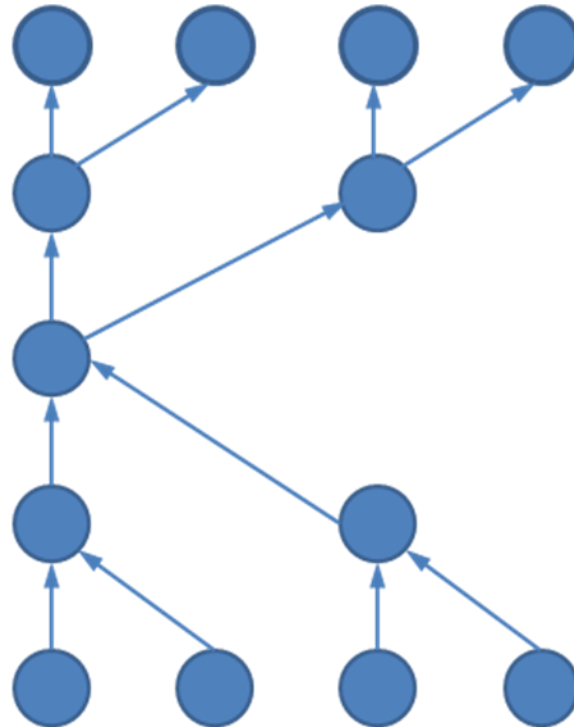
$$S = \frac{G(n)}{\frac{G(n)}{n} + \frac{W_o}{W}} = \frac{n\sqrt{n}}{\sqrt{n} + \frac{bN^2/\sqrt{n}}{CN^3}} = \frac{CNn^2}{CNn + b} \Rightarrow n \quad \text{当 } n \rightarrow \infty \text{ 时}$$

8.4题



- 计算次数： $N \log N$ ；通信次数： $N \log N$ （斜的线才要通信）
- 节点度、网络直径、网络对剖宽度？（2.7题）

8.3题



- 计算次数: $2N-3$
- 通信次数: $2(N-1)$ (斜的线才要通信)

13.10题

(1) 相并行:

```
Sum=0
for i=0 to N-1 par-do
    C[i]= A[i]*B[i]
end for
for i=0 to N-1
    Sum = Sum + C[i]
end for
```

(2) 分治并行:

```
Sum=0
for i=0 to N-1 par-do
    C[i]=A[i]*B[i]
end for
for i=0 to logN-1 par-do
    for j=0 to N/2i+1-1
        C[j]= C[2*j]+C[2*j+1]
    end for
end for
```

13.10题

(3) 流水线并行: (P,Q,R分别由三个进程控制, 形成流水线)

Sum=0

forall(i = 0; i<N; i++){

P: C[i] = A[i];

Q: C[i] = C[i] *B[i];

R: Sum = Sum + C[i];

}

(4) 主-从并行:

Sum=0

parfor(i=0; i<N; i++){

C[i]= A[j]*B[j];

Sum:=aggregate_sum(C[i]);

}

(5) 工作池并行:

Sum=0 (**Sum**是共享存储变量)

for i=0 to N-1 par-do

Sum= Sum + A[i]*B[i];

end for

15.3 题

(1) float data [1024]

```
MPI_Datatype floattype;
```

```
MPI_Type_vector(10, 1, 32, MPI_FLOAT, &floattype);
```

```
MPI_Type_commit(&floattype);
```

```
MPI_Send(data, 1, floattype, dest, tag, MPI_COMM_WORLD);
```

```
MPI_Type_free(&floattype);
```

(2) float data[1024], buff[10];

```
for(i=0; i<10; i++) buff[i]=data[32*i];
```

```
MPI_Send(buff, 10, MPI_FLOAT, dest, tag, MPI_COMM_WORLD)
```

- 间隔发送数据元素，每隔32个数据块（数据类型为float）发送一个数据块（数据类型为float），共发送10个。