

并行计算 HW3

PB19071501 李平治

1

1. 以下是上三角方程组回代解法的串行算法的形式化描述。（算法10.1）

输入： $A_{n \times n}$ $b = (b_1, \dots, b_n)^T$ 输出： $x = (x_1, \dots, x_n)^T$

Begin

(1)for i=n downto 1 do

(1.1) $x_i = b_i / a_{ii}$

(1.2)for j=1 to i-1 do

$b_j = b_j - a_{ji}x_i$

$a_{ji} = 0$

endfor

endfor

End

①请指出串行算法哪些部分可以并行化。②写出并行算法的形式化描述（需要注明计算模型类型），分析你的算法的时间复杂度。

(1)

算法(1.2)部分j的for循环可以并行化

(2)

```
1 Begin
2   for i=n downto 1 do
3     x[i] = b[i]/a[i][i]
4     for j=1 to n par-do
5       for k=j to i-1 step p do
6         b[k] = b[j]-a[j][i]*x[i]
7         a[j][i] = 0
8       end for
9     end for
10  end for
11 End
```

PRAM-CRCW

2.

(1)

算法基本上是在一个大的 $\lceil \log n \rceil$ 的循环中，嵌套了几个并行的循环和一个 $\lceil \log n \rceil$ 的循环，因此总的时间复杂度为

$$t(n) = O((\log n)^2)$$

考虑在并行循环中求最小值函数也是并行进行，因此需要 $(n-1)^2$ 个处理器，总的空间复杂度为

$$p(n) = O(n^2)$$

(2)

iteration	par-do	1	2	3	4	5	6	7	8
	D(i)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	C(i)	8	6	3	6	7	2	2	1
1	C(i)	8	6	3	6	7	2	2	1
1	D(i)	8	6	3	6	7	2	2	1
1	C(i)	1	2	3	2	2	6	6	8
1	D(i)	1	2	3	2	2	2	2	1
2	C(i)	1	2	3	1	1	2	2	2
2	C(i)	2	1	3	2	2	2	2	1
2	D(i)	2	1	3	2	2	2	2	1
2	C(i)	1	2	3	1	1	1	1	2
2	D(i)	1	1	3	1	1	1	1	1
3	C(i)	1	1	3	1	1	1	1	1
3	C(i)	1	1	3	1	1	1	1	1
3	D(i)	1	1	3	1	1	1	1	1
3	C(i)	1	1	3	1	1	1	1	1
3	D(i)	1	1	3	1	1	1	1	1