

第三章数据依赖关系

数据依赖

前情提要:

对于一条等式,如 $a=b+c$;我们称集合 $OUT = \{a\}, IN = \{b + c\}$

数据依赖类型

对于语句 S, T ,如果存在下述条件之一,则称语句 T ,依赖于语句 S ,记为 $S\delta T$

- 流依赖: $S\delta^f T$ 若 $x \in OUT(S)$,且 $x \in IN(T)$,且 T 使用 S 计算出的 x 的值,则 T 流依赖于 S ,**(先写后读)**,下面是一个实例:

```
a=b+c;  
d=a+c;
```

- 反依赖: $S\delta^a T$,若 $x \in IN(S)$,且 $x \in OUT(T)$,但 S 使用 x 先于 T 对 x 的赋值,则 T 反依赖于 S ,**(先读后写)**,下面同样是一个实例:

```
c=a+b  
a=d+e
```

- 输出依赖: $S\delta^o T$,若 $x \in OUT(S)$ 且 $x \in OUT(T)$,但 S 较 T 之前对 x 进行定值,**先后赋值**,下面也是一个实例:

```
a=b+c  
a=e+f
```

数据依赖充要条件:

语句 S, T 在循环 L 中,对于变量 $s \in S(i), v \in T(j)$,满足下列条件时则称存在数据依赖:

- 1. u, v 至少一个为输出变量
- 2. u, v 表示用一个存储单元 M
- 3.在 L 的顺序执行中 $S(i)$ 先于 $T(i)$
- 4.在顺序执行中 $S(i), T(j)$ 之间没有对 M 的写操作

依赖距离&依赖向量

依赖距离向量

令 $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n), \beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ 假定 α, β 存在数据相关性则我们另一依赖距离向量:

$$D = (D_1, D_2, \dots, D_n) = \beta - \alpha$$

相关距离向量指明在同一存储单元的两次访问之间循环迭代的实际距离,它们对开发并行性或优化存储器层次结构时起到指引作用。

依赖方向向量

$$d_i = \begin{cases} \alpha_i < \beta_i & < \text{或} 1 \\ \alpha_i = \beta_i & = \text{或} 0 \\ \alpha_i > \beta_i & > \text{或} -1 \end{cases}$$

相关方向向量对计算循环体间相关性十分有用,其相关性是通过**相关方向向量不是“=”号**的外层循环传递的;