



第四章 双向链表



双向链表

双向链表是指在前驱和后继方向都能游历(遍历)的线性链表。

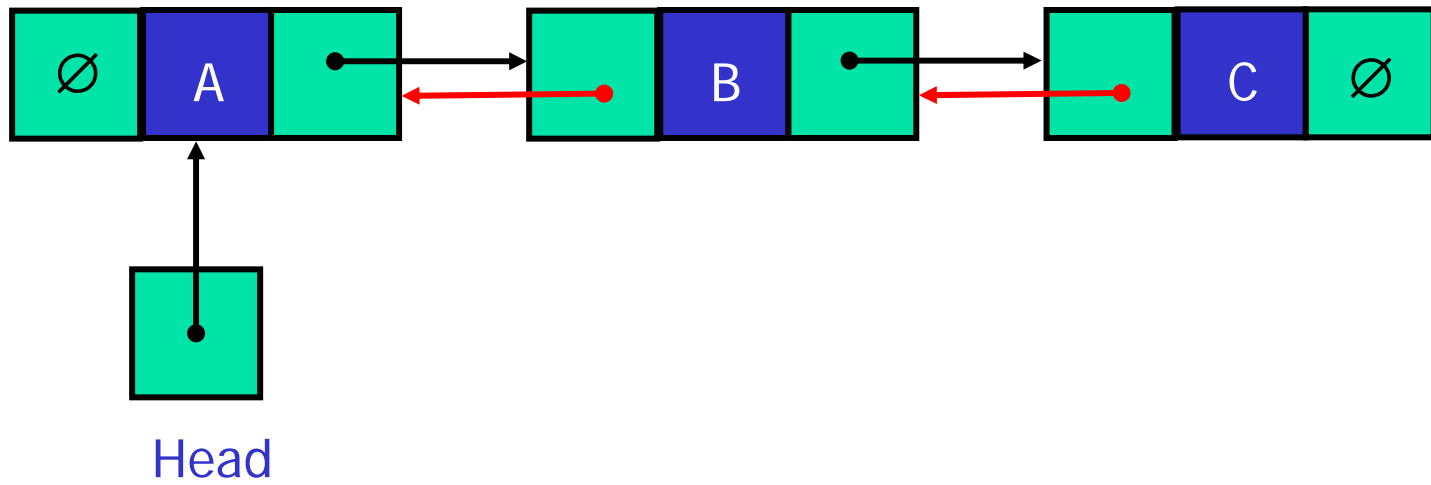
- 双向链表每个结点结构：

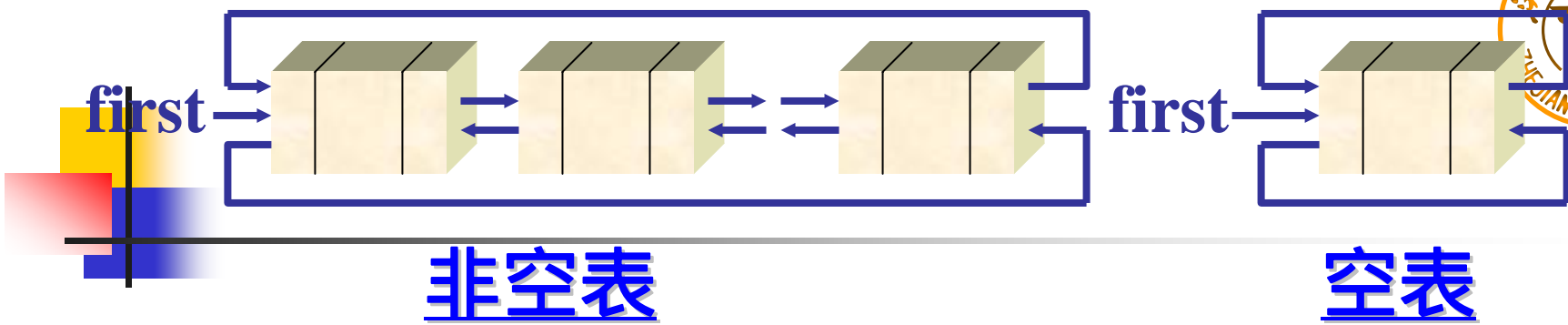


前驱方向 ← → 后继方向

- 双向链表通常采用带表头结点的循环链表形式。

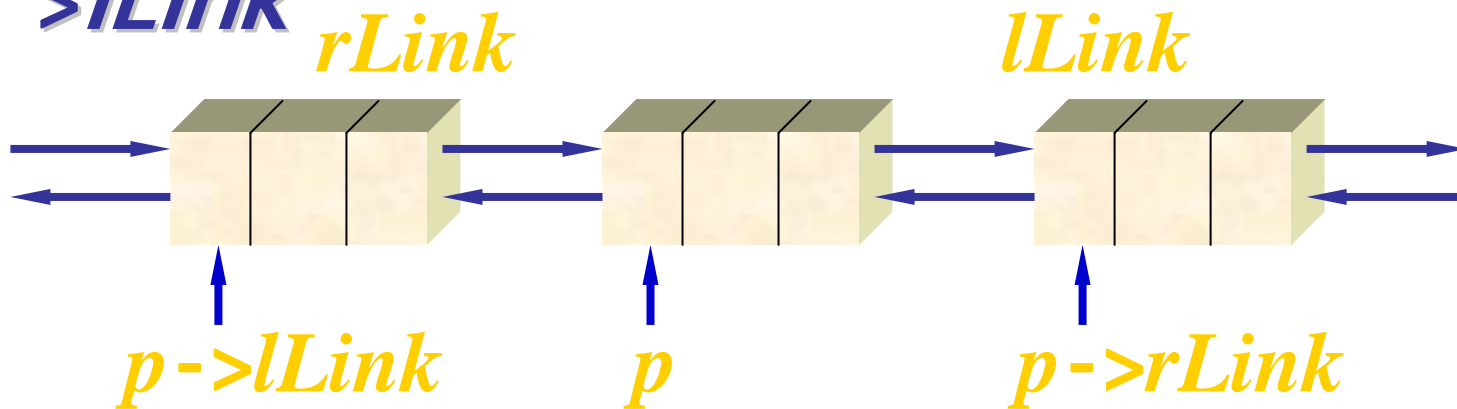
双向链表





■ 结点指向

$p == p \rightarrow lLink \rightarrow rLink == p \rightarrow rLink \rightarrow lLink$



A decorative graphic consisting of overlapping yellow, red, and blue squares with a black crosshair.

class CDNode

```
class CDNode
```

```
{
```

```
public:
```

```
    double m_dData;
```

```
    CDNode *m_pNext, *m_pPrev;
```

```
}
```



Methods of DNode

- `double GetItem();`
- `DNode *GetPrev();`
- `DNode *GetNext();`
- `void SetItem();`
- `void SetPrev(DNode *pNode);`
- `void SetNext(DNode *pNode);`



class CDList

```
class CDList
```

```
{
```

```
private:
```

```
    CDNode *m_pHead;
```

```
}
```



Methods of DList

- `int IsEmpty();`
- `int Size();`
- `int Locate(DNode *pNode);`
- `First();`
- `Next();`
- `Prev();`
- `InsertAt();`
- `Remove();`



思考：稀疏矩阵

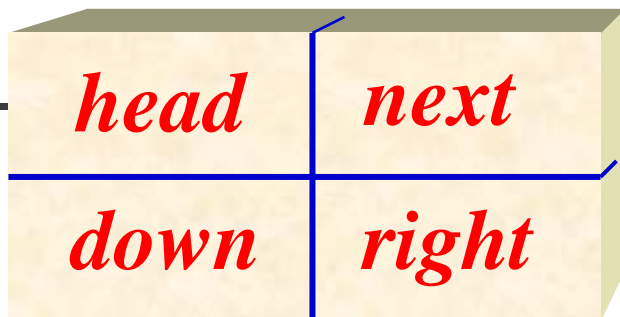


稀疏矩阵

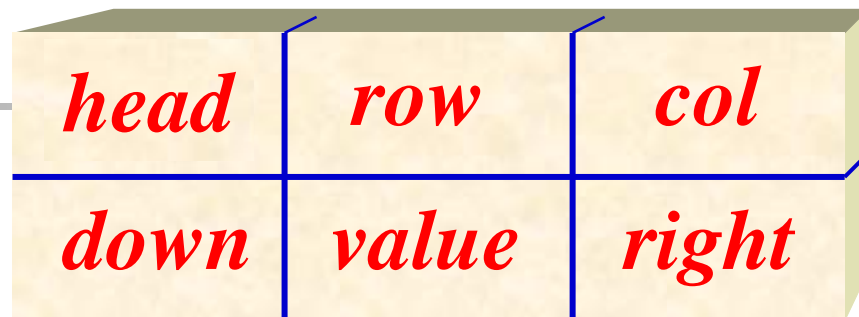
在矩阵操作($+$ 、 $-$ 、 $*$ 、 $/$)时矩阵非零元素会发生动态变化，用稀疏矩阵的链接表示可适应这种情况。

- 稀疏矩阵的链接表示采用正交链表：行链表与列链表十字交叉。
- 行链表与列链表都是带表头结点的循环链表。用表头结点表征是第几行，第几列。

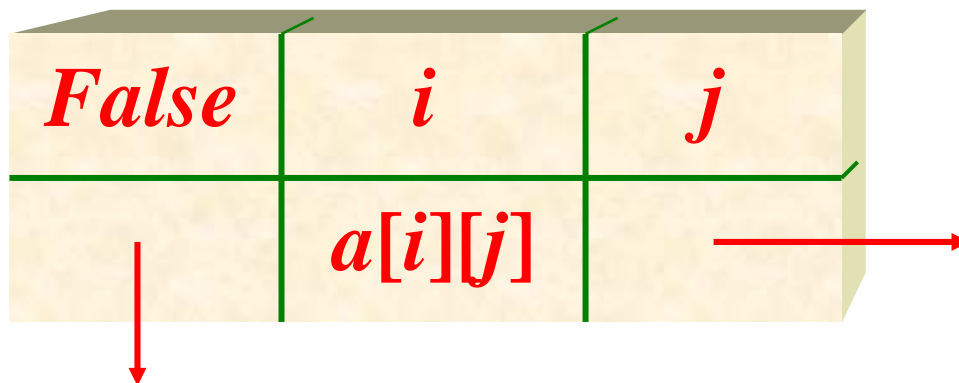
稀疏矩阵的结点



(a) 表头结点

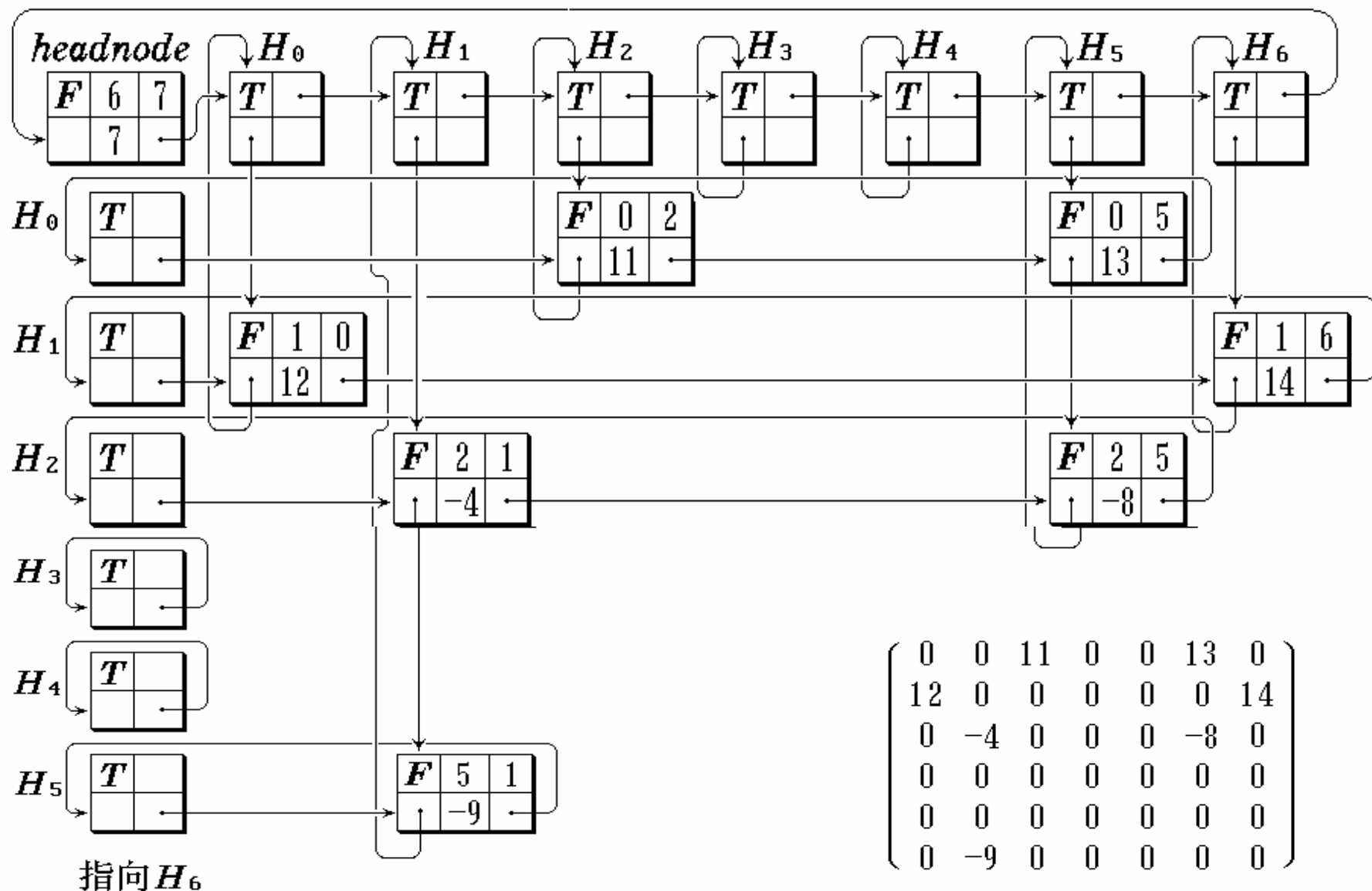


(b) 非零元素结点



(c) 建立 $a[i][j]$ 结点

稀疏矩阵的正交链表表示的示例





选做：CSparseMatrix类

■ 要求

- 稀疏矩阵之间的运算： $+$, $-$, $*$
- 文件接口输入输出

■ 目的

- 掌握特殊矩阵的存储
- 进一步熟练指针（链表）的运用与操作

■ 综合到期末成绩



文件格式

- 首行：标识符，矩阵维数，非零元素个数
- 下面各行：行号，列号，元素
- 如：

SparseMatrix 5 4 6

2 1 0.6

4 2 0.12

0 1 1.2

3 3 7.89

2 3 -3.5

1 0 2.45



链表的应用

- 链表队列
- 链表堆栈



Project #2

- 事件驱动模拟pp.190
 - 银行排队的数学模型的实现



问题

- 银行有 n 个窗口对外营业，每个窗口一次只能接待一个客户
- 客户的到达时间和处理业务的时间不同（可随机产生）
- 利用链表队列模拟总的处理过程和处理时间
- 假设
 - 不允许插队
 - 不同客户的交接时间忽略不计



策略I

■ 策略

- 客户先选择无人窗口办理
- 如果没有，就选择人数最少的窗口排队

■ 讨论

- 人数最少未必能最快得到处理
- 如果客户发现其他窗口的排队人数少于本窗口认输，他是否排过去



策略II

■ 策略

- 客户到达后取号等待
- 哪个窗口处理完毕，即处理下一个号的客户

■ 讨论

- 某些客户的等待时间会减少？
- 总等待时间是否会减少？



策略III

■ 策略

- 专门开一个窗口处理大客户
 - 大客户的处理时间超过某个阈值
- 大客户与其他客户选号系统不一样
- 若大客户窗口无客户可暂时处理其他客户

■ 讨论

- 哪些客户的等待时间会减少？
- 总等待时间是否会减少？



要求

- 实现所有3种策略，若有其他策略更好
 - 写详细工程报告文档
 - 测试说明：对各种随机产生的数据用各种策略进行操作，分析结果的合理性，并给出“最佳”策略
 - 占成绩40%
- 2-3人合作
- Deadline: Monday, Oct. 17



Announcement

- Oct. 10-14
 - PG conference, Macau
- 代课
 - 计忠平 老师
- 课程作业上载
 - \Homework#2
 - \Project#2



Q&A
