



数据结构与算法 (十二)

张铭 主讲

采用教材：张铭，王腾蛟，赵海燕 编写
高等教育出版社，2008. 6（“十一五”国家级规划教材）

<http://www.jpku.pku.edu.cn/pkujpku/course/sjjg>



第十二章 高级数据结构

- 12.1 多维数组
- 12.2 广义表
 - 基本概念
 - 广义表的各种类型
 - 广义表的存储
 - 广义表的周游算法
- 12.3 存储管理
- 12.4 Trie 树
- 12.5 改进的二叉搜索树



12.2 广义表和存储管理

基本概念

- 回顾线性表
 - 由 n ($n \geq 0$) 个数据元素组成的有限有序序列
 - 线性表的每个元素都具有相同的数据类型
- 如果一个线性表中还包括一个或者多个子表，那就称之为广义表 (Generalized Lists, 也称Multi-list)
一般记作：
 - $L = (x_0, x_1, \dots, x_i, \dots, x_{n-1})$



12.2 广义表和存储管理

$L = (x_0, x_1, \dots, x_i, \dots, x_{n-1})$

- L是广义表的 **名称**
- n为 **长度**
- 每个 x_i ($0 \leq i \leq n-1$) 是L的 **成员**
 - 可以是单个元素，即原子 (atom)
 - 也可以是一个广义表，即子表 (sublist)
- 广义表的 **深度**：表中元素都化解为原子后的括号层数

12.2 广义表和存储管理

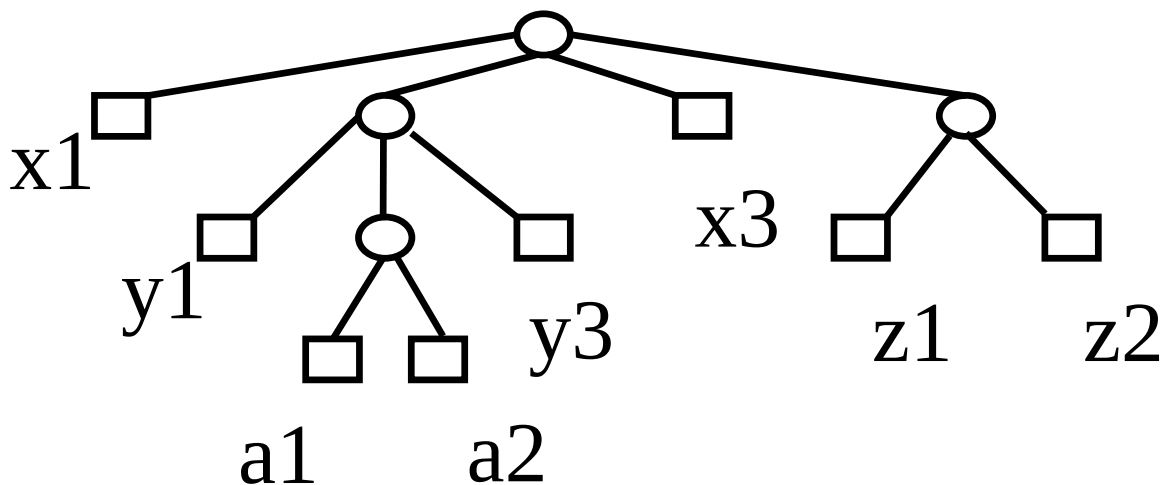
$L = (x_0, x_1, \dots, x_i, \dots, x_{n-1})$

- 表头head = x_0
- 表尾tail = $(x_1, \dots, x_{n-1})$
 - 规模更小的表
- 有利于存储和实现

广义表的各种类型

- 纯表 (pure list)
 - 从根结点到任何叶结点只有一条路径
 - 即任何一个元素 (原子、子表) 在广义表中只出现一次

$(x1, (y1, (a1, a2), y3), x3, (z1, z2))$

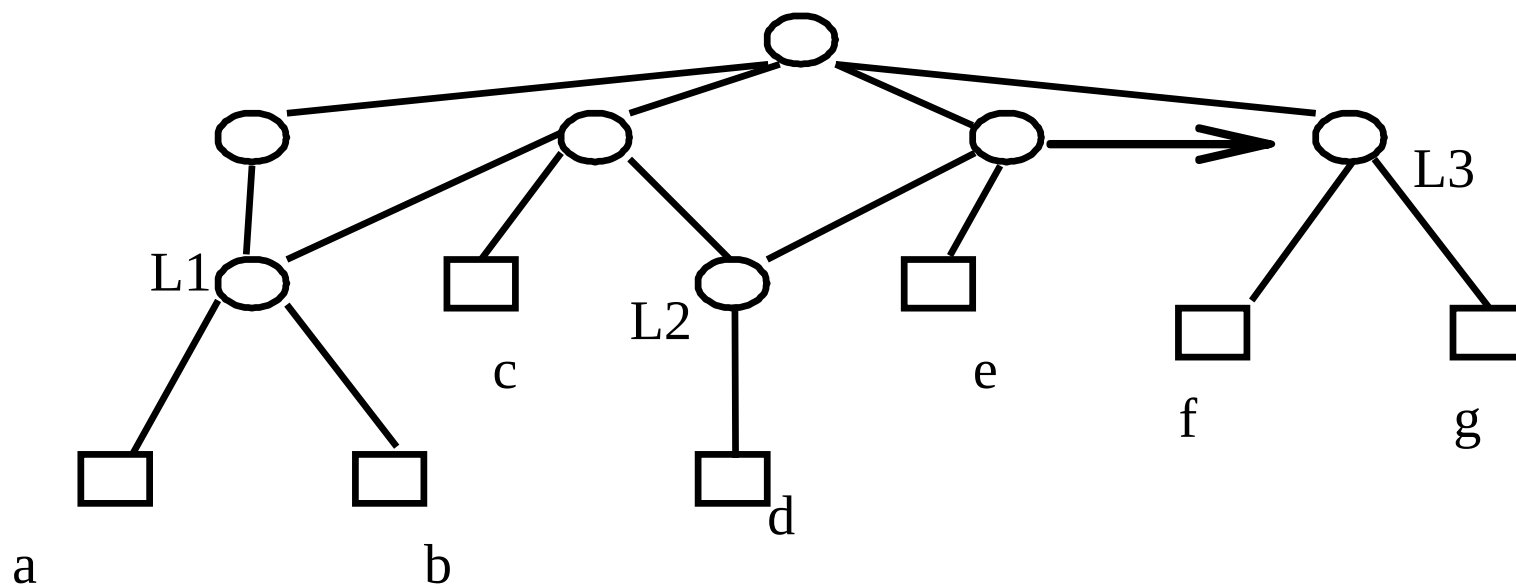


广义表的各种类型 (续)

- 可重入表
 - 其元素 (包括原子和子表) 可能会在表中多次出现
 - 如果没有回路图示对应于一个 DAG
- 对子表和原子标号

特例：循环表 (即递归表)

$(((a, b)), ((a,b), c,d), (d, e, f, g), (f, g))$

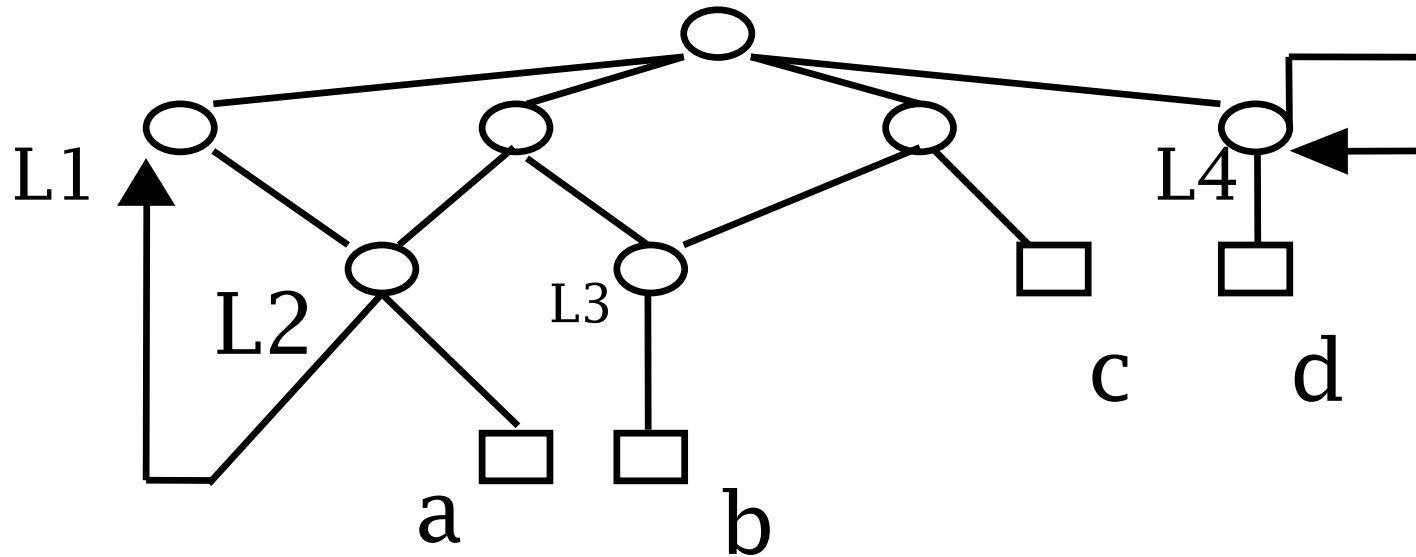


$(L1: (a,b), (L1, c, L2: (d)), (L2, e, L3: (f,g)), L3)$

广义表的各种类型 (续)

- 循环表
 - 包含回路
 - 循环表的深度为无穷大

$(L1: (L2: (L1, a)), (L2, L3: (b)), (L3, c), L4: (d, L4))$



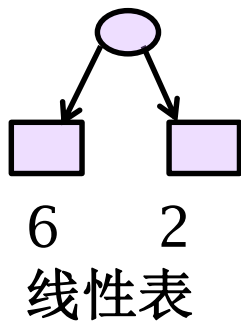


12.2 广义表和存储管理

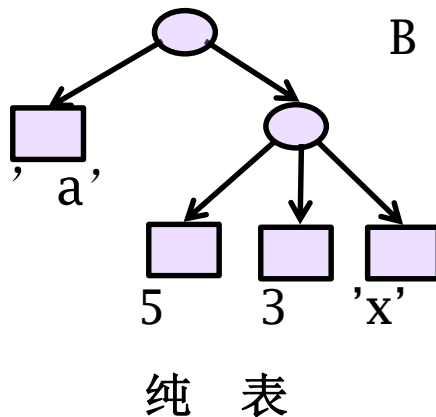
A



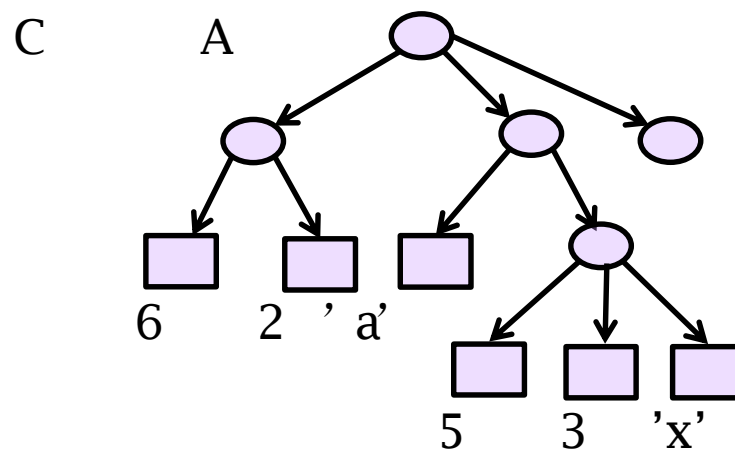
B



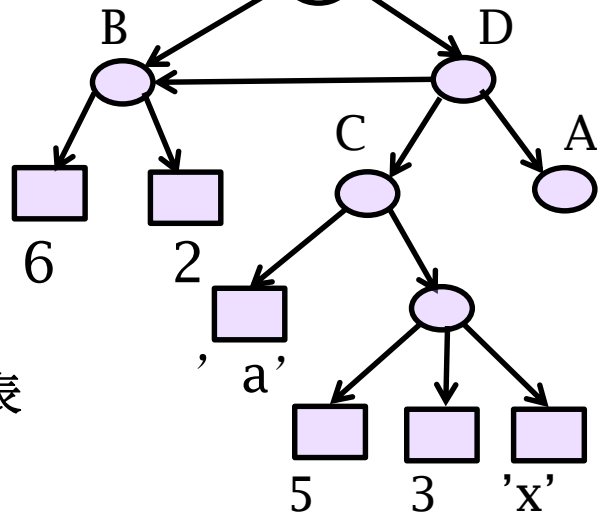
C



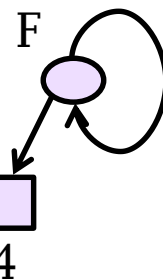
D



E



再入表



插入表

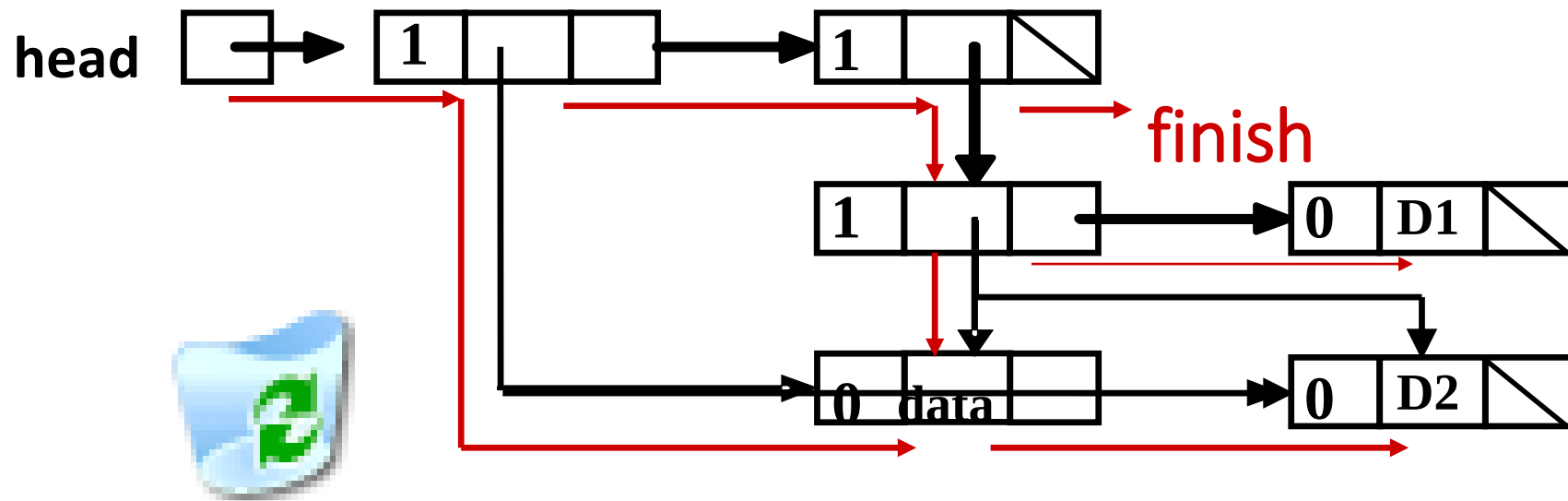


12.2 广义表和存储管理

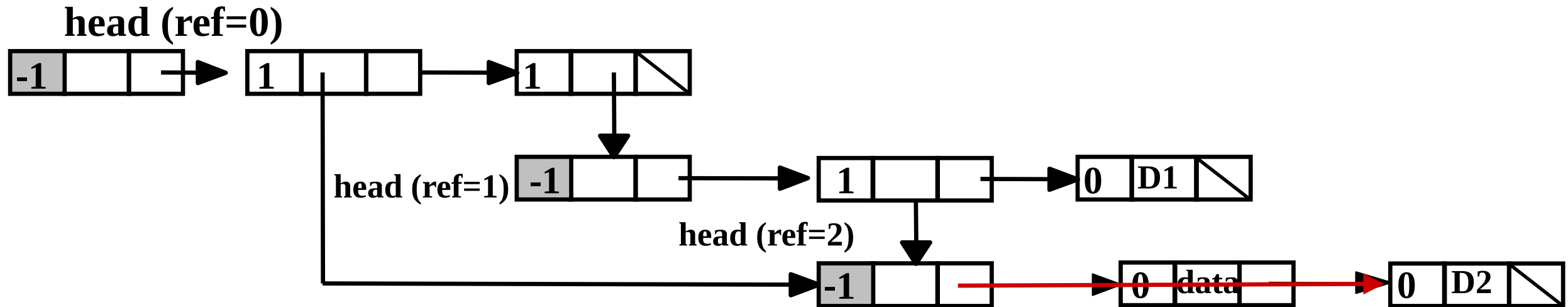
- 图 $\supseteq$ 再入表 $\supseteq$ 纯表 (树) $\supseteq$ 线性表
 - 广义表是线性与树形结构的推广
- 递归表是有回路的再入表
- 广义表应用
 - 函数的调用关系
 - 内存空间的引用关系
 - LISP 语言

广义表存储ADT (续)

- 不带头结点的广义表链
 - 在删除结点的时候会出现问题
 - 删除结点 data 就必须进行链调整



广义表存储ADT (续)

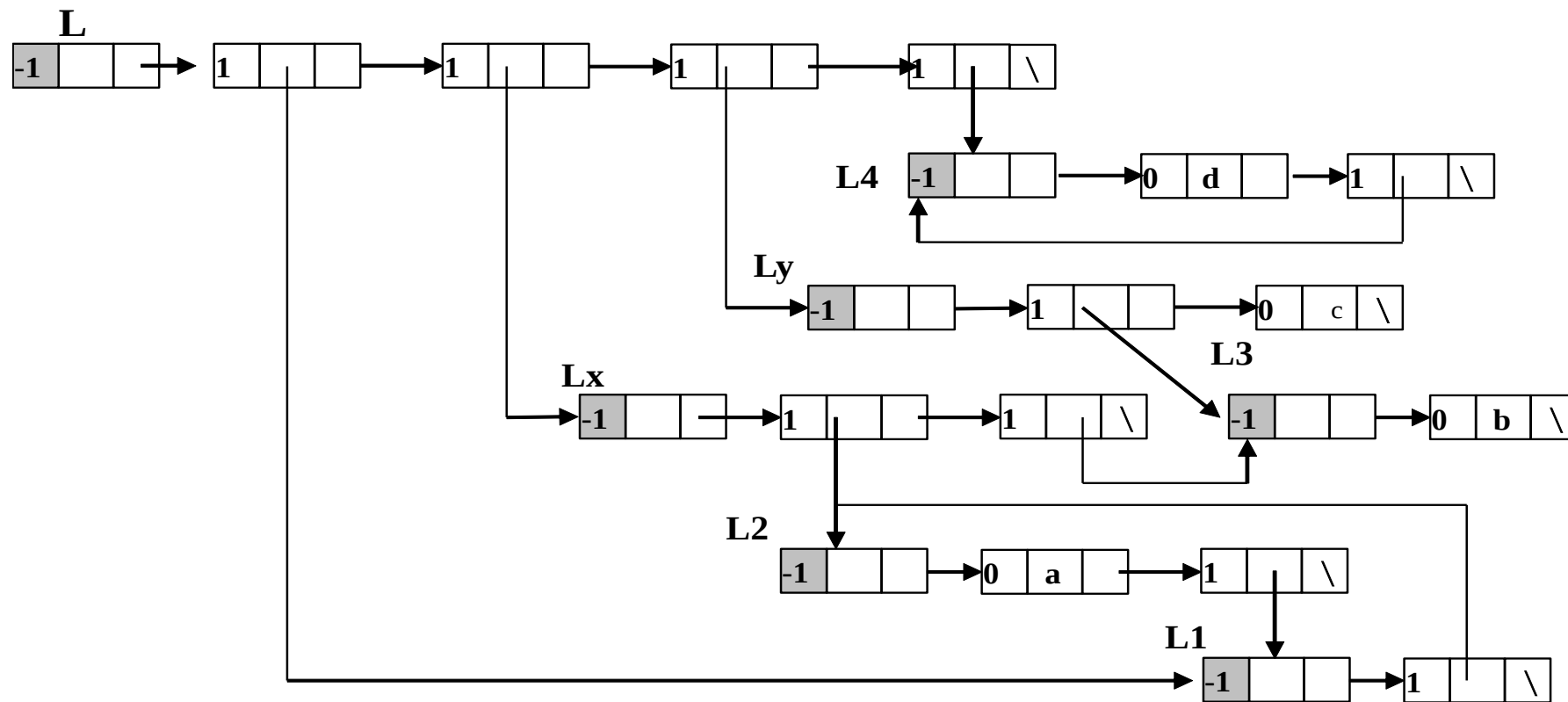


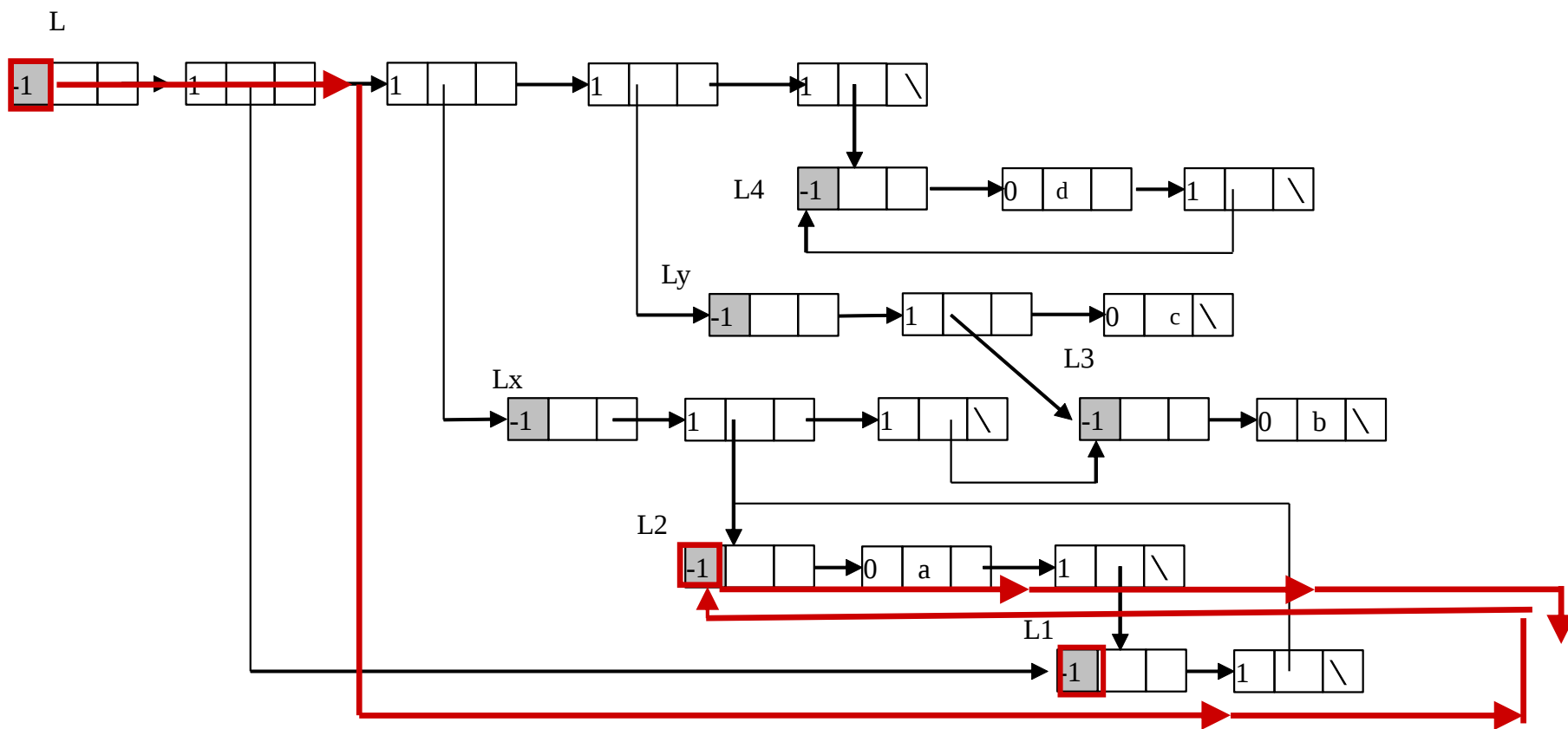
- 增加头指针，简化删除、插入操作
- 重入表，尤其是循环表
 - mark 标志位——图的因素





带表头结点的循环广义表



$$(L1: (L2: (a, L1)))$$


$$(L1: (L2: (a, L1)) , Lx : (L2 , L3 : (b)) , Ly : (L3 , c) , L4 : (d , L4))$$



数据结构与算法

谢谢聆听

国家精品课 “数据结构与算法”

<http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/sjg/>

张铭，王腾蛟，赵海燕

高等教育出版社，2008. 6。“十一五”国家级规划教材