

本节内容

图的存储
十字链表、
邻接多重表

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

知识总览

图的存储

邻接矩阵

邻接表

十字链表

邻接多重表

存储有向图

存储无向图

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

邻接矩阵、邻接表存储有向图

有向图

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	1	0	0
B	1	0	0	0	1	1
C	1	0	0	0	1	0
D	1	0	0	0	0	1
E	0	1	1	0	0	0
F	0	1	0	1	0	0

	data	*first
0	A	1
1	B	^
2	C	0
3	D	0
4	E	1
5	F	1

找顶点的入边不方便

	邻接表	邻接矩阵
空间复杂度	无向图 $O(V + 2 E)$ ；有向图 $O(V + E)$	$O(V ^2)$
计算度/出度/入度	计算有向图的度、入度不方便，其余很方便	必须遍历对应行或列
找相邻的边	找有向图的入边不方便，其余很方便	必须遍历对应行或列

空间复杂度 高 $O(|V|^2)$

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

十字链表存储有向图

弧结点的结构:

tailvex	headvex	info
hlink	tlink	

弧头相同的下一条弧 (hlink)
弧尾相同的下一条弧 (tlink)

顶点结点的结构:

data	firstin	firstout
------	---------	----------

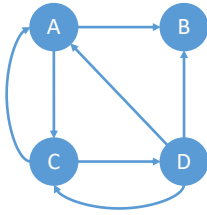
用数组顺序存储

顶点	data	firstin	firstout
0	A	0	1
1	B	1	2
2	C	2	3
3	D	3	0

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

十字链表法性能分析



0 A [] [] [] [] [] []

1 B [] [] [] [] [] []

2 C [] [] [] [] [] []

3 D [] [] [] [] [] []

0 1 [] [] [] [] [] []

0 2 [] [] [] [] [] []

2 0 [] [] [] [] [] []

2 3 [] [] [] [] [] []

3 0 [] [] [] [] [] []

3 1 [] [] [] [] [] []

3 2 [] [] [] [] [] []

3 3 [] [] [] [] [] []

空间复杂度: $O(|V|+|E|)$

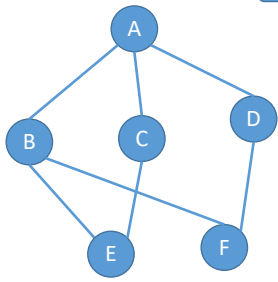
如何找到指定顶点的所有出边? ——顺着绿色线路找
如何找到指定顶点的所有入边? ——顺着橙色线路找

注意: 十字链表只用于存储有向图

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

邻接矩阵、邻接表存储无向图



邻接表

	data	*first
0	A	1 → 2 → 3 → ^
1	B	0 → 4 → 5 → ^
2	C	0 → 4 → ^
3	D	0 → 5 → ^
4	E	1 → 2 → ^
5	F	1 → 3 → ^

邻接矩阵

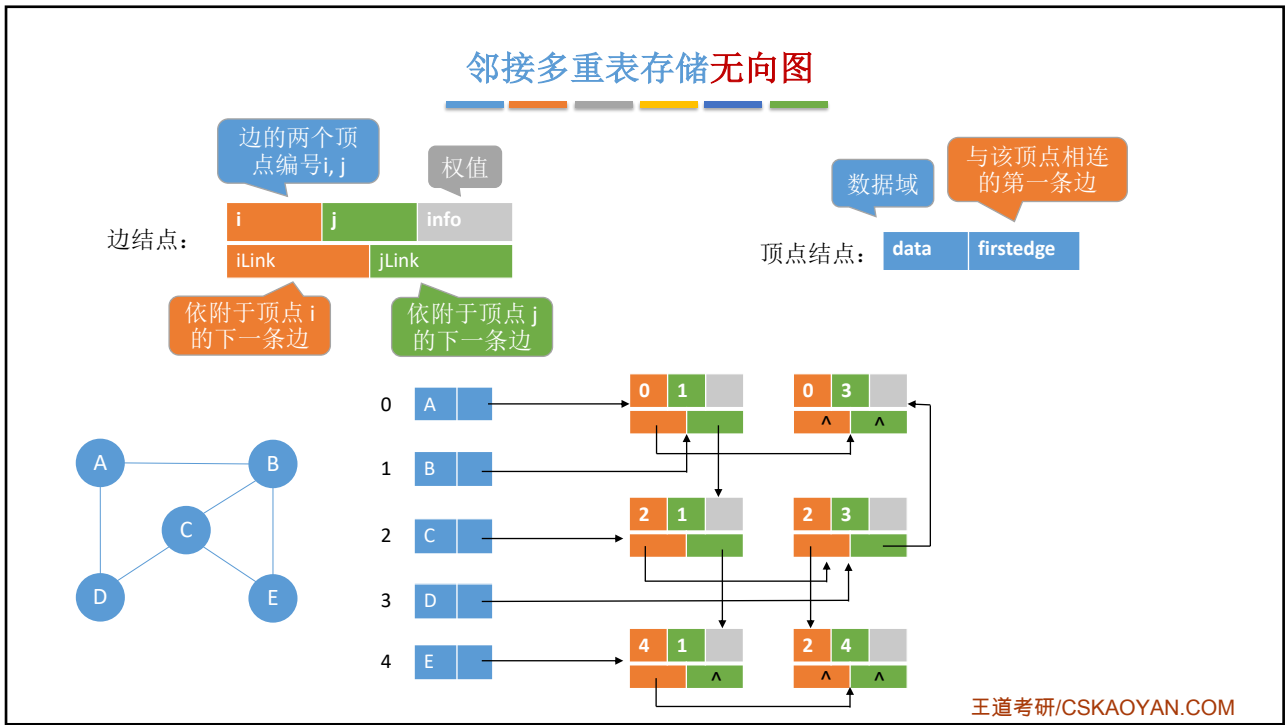
	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	1	0	0
B	1	0	0	0	1	1
C	1	0	0	0	1	0
D	1	0	0	0	0	1
E	0	1	1	0	0	0
F	0	1	0	1	0	0

每条边对应两份冗余信息,
删除顶点、删除边等操作
时间复杂度高

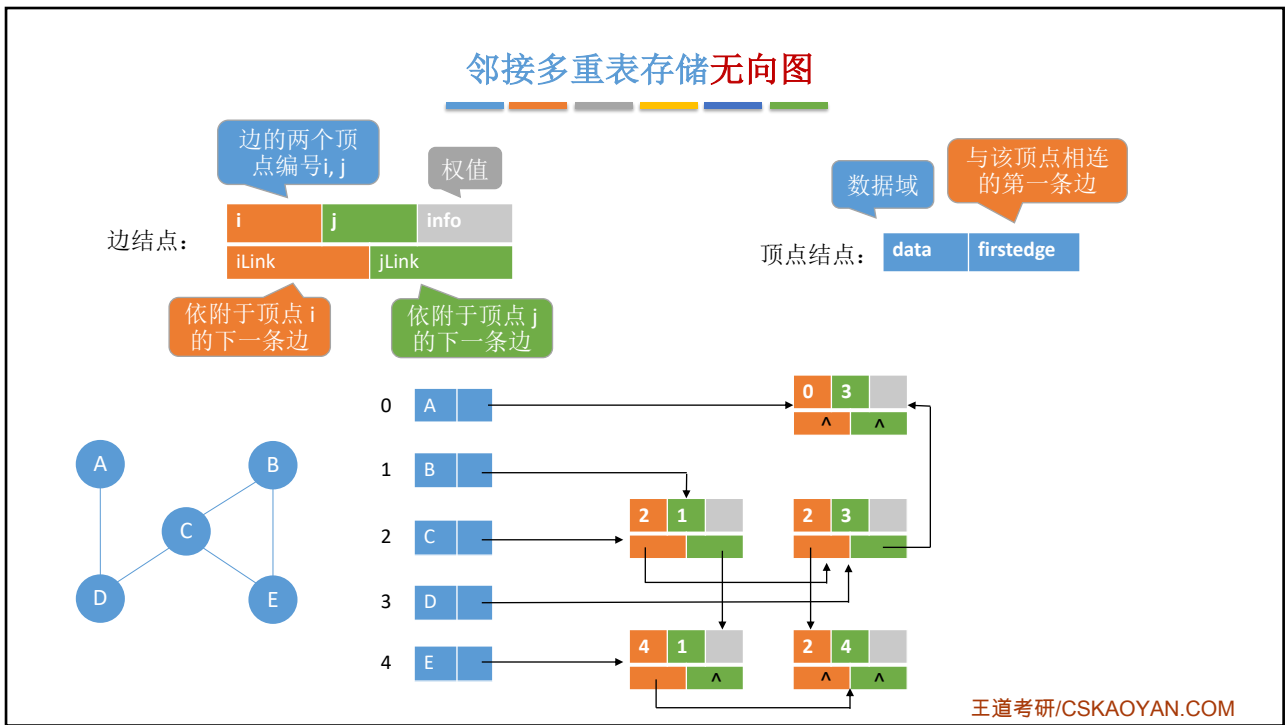
空间复杂度高
 $O(|V|^2)$

王道考研/CSKAOYAN.COM

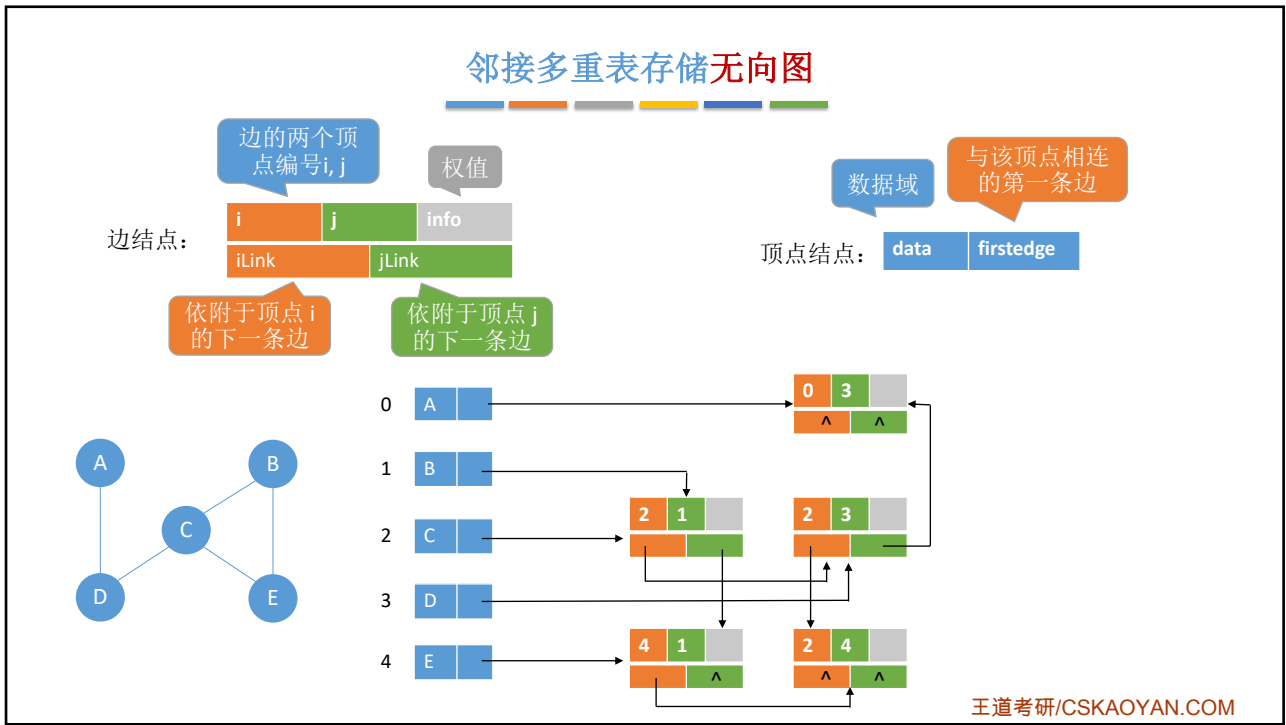
6



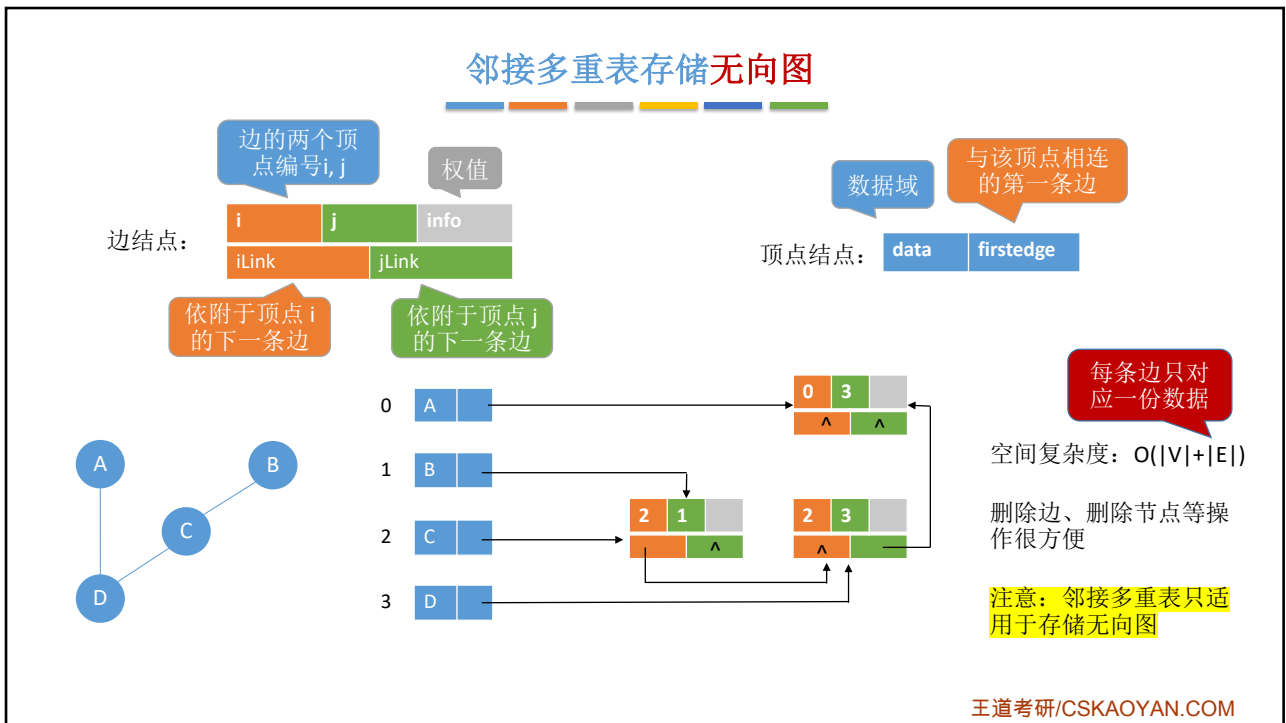
7



8



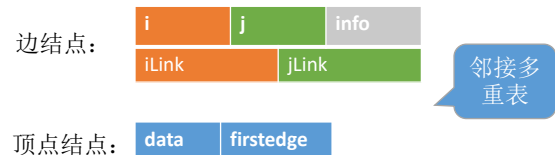
9



10

知识回顾与重要考点

	邻接矩阵	邻接表	十字链表	邻接多重表
空间复杂度	$O(V ^2)$	无向图 $O(V + 2 E)$ 有向图 $O(V + E)$	$O(V + E)$	$O(V + E)$
找相邻边	遍历对应行或列 时间复杂度为 $O(V)$	找有向图的入边必须遍历整个邻接表	很方便	很方便
删除边或顶点	删除边很方便，删除顶点需要大量移动数据	无向图中删除边或顶点都不方便	很方便	很方便
适用于	稠密图	稀疏图和其他	只能存有向图	只能存无向图
表示方式	唯一	不唯一	不唯一	不唯一



王道考研/CSKAOYAN.COM