



数据结构-实验七





实验七：图

一、实验目的

- 1、复习图的逻辑结构、存储结构及基本操作；
- 2、掌握邻接矩阵、邻接表及图的创建、遍历；
- 3、了解图的应用。



预备知识

邻接矩阵:

```
#define INFINITY INT_MAX //最大值
```

```
#define MAX_VERTEX_NUM 20 //最大顶点个数
```

```
typedef enum {DG,DN,UDG,UDN} GraphKind; //图类型,有向图,有向网,无向图,无向网
```

```
typedef struct ArcCell //邻接矩阵(元素)类型
```

```
{ VRType adj; //顶点关系(边或弧),图用1\0表示是否相邻,网为权值
```

```
InfoType *info; //边或弧的相关信息指针
```

```
} ArcCell, AdjMatrix[MAX_VERTEX_NUM][MAX_VERTEX_NUM];
```

```
typedef struct //图的邻接矩阵类型
```

```
{ VertexType vexs[MAX_VERTEX_NUM]; //顶点向量
```

```
AdjMatrix arcs; //邻接矩阵
```

```
int vexnum, arcnum; //图的顶点数和边或弧数
```

```
GraphKind kind; //图的类型标志
```

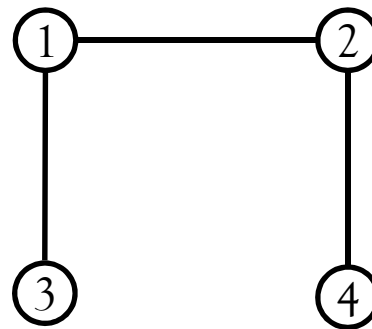
```
} Mgraph;
```



预备知识



G				arcs		0	1	2	3
		vexs		adj	info					
kind	UDG	0	1	0	0		1	1	0	
vexnum	4	1	2	1	1		0	0	1	
arcnum	3	2	3	2	1		0	0	0	
vexs		3	4	3	0		1	0	0	
arcs							





预备知识

邻接表:

```
#define MAX_VERTEX_NUM 20 //最大顶点数
```

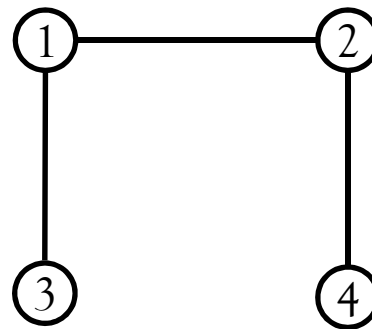
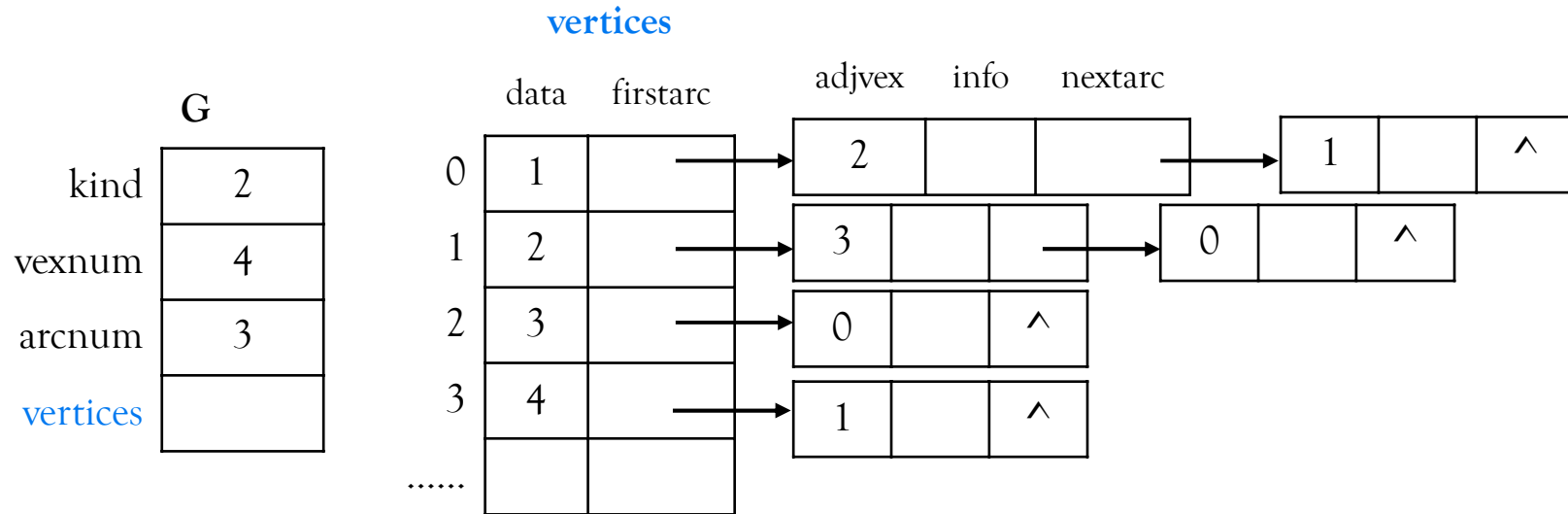
```
typedef struct ArcNode //表结点类型
{
    int adjvex; //边或弧所依附的顶点的位置
    struct ArcNode *nextarc; //指向下一条依附顶点的边或弧的指针
    InfoType *info; //边或弧的相关信息指针
} ArcNode;
```

```
typedef struct //头结点(数组)类型
{
    VertexType data; //顶点信息
    ArcNode *firstarc; //指向第一条依附顶点的边或弧的指针
} VNode, AdjList[MAX_VERTEX_NUM];
```

```
typedef struct //图的邻接表类型
{
    AdjList vertices; //图的头结点数组
    int vexnum, arcnum; //图的顶点数和边或弧数
    int kind; //图的类型标志
} ALGraph;
```



预备知识





预备知识

思考1：邻接矩阵与邻接表的优缺点是什么？

思考2：图的遍历方法有哪些？

思考3：图的应用有哪些？



实验七：图

二、实验内容

1、（必做题）假设图中数据元素类型是字符型，请采用邻接矩阵或邻接表实现图的以下基本操作：

- （1）构造图（包括有向图、有向网、无向图、无向网）；
- （2）根据深度优先遍历图；
- （3）根据广度优先遍历图。

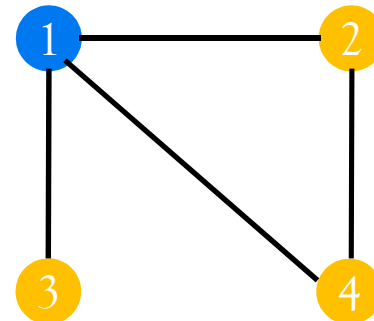
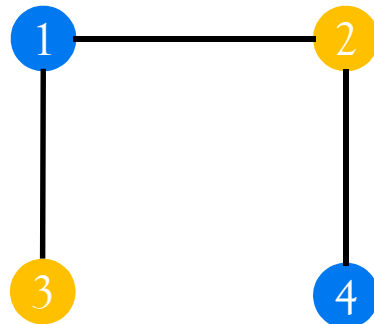


实验七：图

二、实验内容

2、（必做题）给定一个无向图及两种颜色，请判定能否为这个无向图的相邻顶点着不同颜色。

例如，对于有4个顶点（1、2、3、4）及3条边（(1,2)、(1,3)、(2,4)）的无向图，可以为相邻顶点着不同颜色；
对于有4个顶点（1、2、3、4）及4条边（(1,2)、(1,3)、(1,4)、(2,4)）的无向图，不可以为相邻顶点着不同颜色。





实验七：图

二、实验内容

3、（选做题）数据结构MOOC的第七章编程实训题第1题：7-1路径判断、第2题：7-2公路村村通（在拼题A网站<https://pintia.cn/>上完成）。

7-1路径判断：给定一个有 N 个顶点和 E 条边的无向图，请判断给定的两个顶点之间是否有路径存在。

7-2公路村村通：现有村落间道路的统计数据表中列出了有可能建设成标准公路的若干条道路的成本，求使每个村落都有公路连通所需要的最低成本。