

从零开始学数学建模

图论基本概念

主讲人：北海

b站/公众号：数学建模BOOM

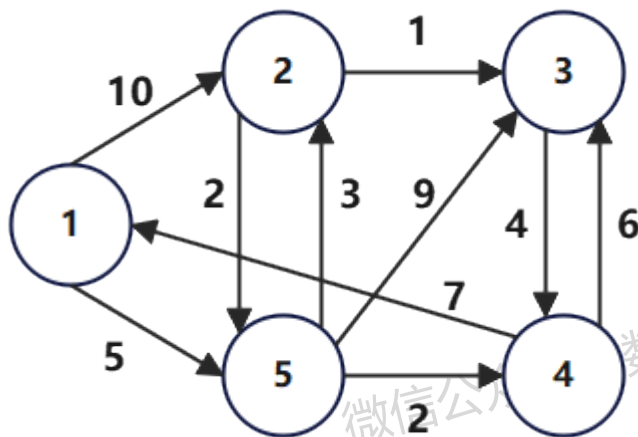
□ 什么是图

□ 示例

- 假设用点表示城市,现有 v_1, v_2, \dots, v_5 共5个城市,点与点之间的连线表示城市间有天然气管道
- 图论中,这些点称为顶点,连线称为边
- 边上标的数字,实际意义是该条管道长度,称为边的权重
- 同样的,连线也可以表示路径、权重表示路径长度等等关系

□ 图的定义

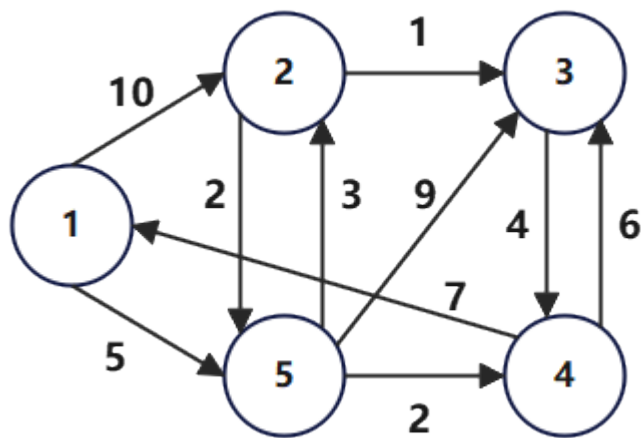
- 数学建模中的“图”,是根据实际问题简化而来的模型。
- 对于平面上的 n 个点,把其中一些点用直线或曲线连起来,不考虑所画点的位置和所画直线或曲线的长度,这样形成的关系称为“图”



□什么是图

□ 注意事项

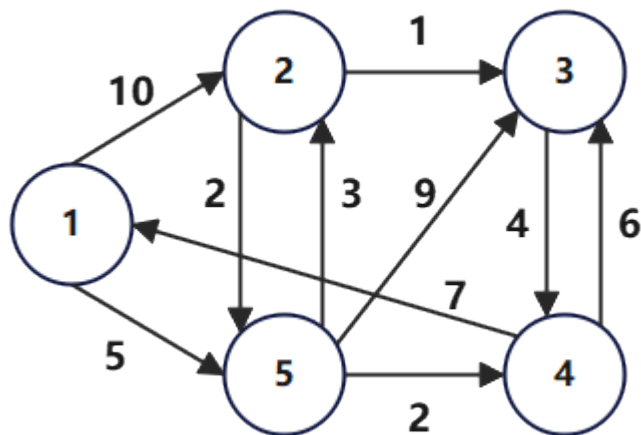
- 画出来的图中，顶点位置随意，边的性状和长短随意
- 有同学曾在弹幕中问：为什么图中三角形的两边之和没有大于第三边？
- 图的本质，就是从实际问题中抽象出来的顶点和边的关系
- 本示例的图，顶点1到2的边只要用权重表示出其长度即可
- 权重也不仅仅可用来表示“长度”，也可用来表示费用、损耗、时间等等（图是根据题目而定的）



微信公众号：数学建模BOOM

□ 什么是图

□ 示例



概念	本示例中的意义	数学表达
顶点	城市	点集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_5\}$
边	天然气管道	边集 $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$
权重	管道长度	点 i 和点 j 之间的边的权重 w_{ij}

□ 图的种类

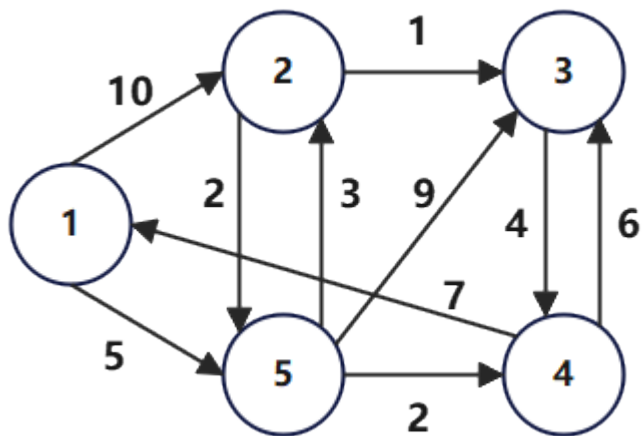
- 本示例中的边代表天然气管道，是**有方向**的，边是单向箭头，构成的图称为**有向图**
- 如果讨论城市间道路的话，是双向的，构成的图称为**无向图**，连线即可，不需要画箭头

微信公众号：数学建模BOOM

□图的表达形式

□ 图↔邻接矩阵

- 邻接矩阵是表示顶点间关系的矩阵
- 邻接矩阵 W 中第 i 行第 j 列的元素 w_{ij} : $w_{ij} = \begin{cases} \text{权值}, & \text{当 } v_i \text{ 与 } v_j \text{ 之间有边时,} \\ 0 \text{ 或 } \infty, & \text{当 } v_i \text{ 与 } v_j \text{ 之间无边时.} \end{cases}$



$$\begin{bmatrix} 0 & 10 & \infty & \infty & 5 \\ \infty & 0 & 1 & \infty & 2 \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ 7 & \infty & 6 & 0 & \infty \\ \infty & 3 & 9 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

- 根据题目，画出图；根据图，写出邻接矩阵，进而进行各种计算
- 数学建模过程中，使用矩阵参与运算
- 除了邻接矩阵，图还可以用邻接表来表示（数模中一般用不到）

微信公众号：数学建模BOOM

□ 写出你的笔记

□ 费曼学习法



费曼学习法

- 费曼学习法：以教代学
- 只有当你能够教会别人，才代表你真正学会了！

□ 有奖征集：每学完一期课程，整理笔记，发布在各平台

- 将你每节课所学到的，整理出一套笔记
- 尽量不要照搬或截图课程的内容
- 可自行发布在知乎/CSDN等等各类平台

① 确定主题开始学习

② 理解所学内容

③ 把所学内容讲给别人

④ 把讲不清楚的地方去学明白

- 符合以下要求的文章，且文章点赞超过100或浏览量超1万的，可获取半价退款奖励（联系北海的QQ：1980654305）
- 1、标题设为：XXXX（模型或算法）——北海数学建模课程笔记
- 2、文章首行写：本文为北海的数模课程学习笔记，课程出自微信公众号：数学建模BOOM。

微信公众号：数学建模BOOM

□ “从零开始学数学建模” 系列课程

- 本期课程视频出自**b站up**：数学建模BOOM
- 全套课程请关注**微信公众号**：数学建模BOOM，回复“课程”

END

微信公众号：数学建模BOOM