10-A

图

概述

但是，人的本质并不是单个人所固有的抽象物。
在其现实性上，它是一切社会关系的总和

邓俊辉
deng@tsinghua.edu.cn

基本术语

❖ G = (V; E)

vertex: n = |V|

edge|arc: e = |E|

❖ 同一条边的两个顶点，彼此邻接（adjacency）

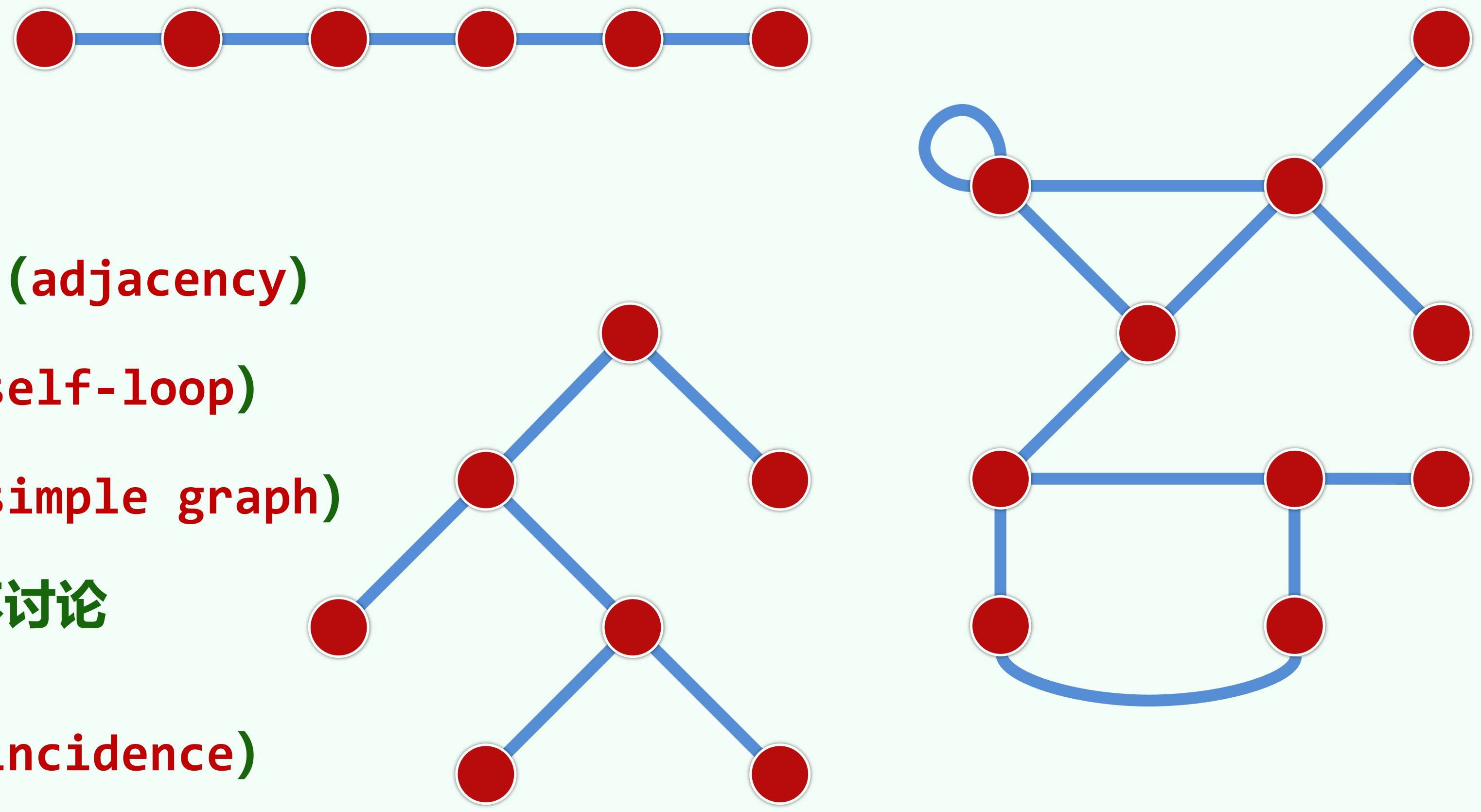
同一顶点自我邻接，构成自环（self-loop）

不含自环及重边，即为简单图（simple graph）

非简单（non-simple）图，暂不讨论

❖ 顶点与其所属的边，彼此关联（incidence）

度（degree/valency）：与同一顶点关联的边数



无向图 + 有向图

❖ 若邻接顶点u和v的**次序**无所谓

则(u, v)为无向边（**undirected edge**）

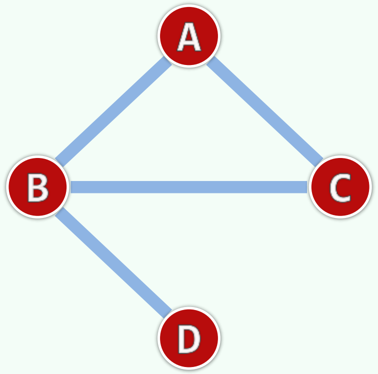
❖ 所有边均无方向的图，即无向图（**undigraph**）

❖ 反之，有向图（**digraph**）中均为有向边（**directed edge**）

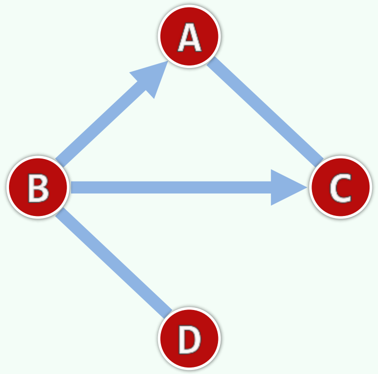
u、v分别称作边(u, v)的尾（**tail**）、头（**head**）

❖ 无向边、有向边并存的图，称作混合图（**mixed graph**）

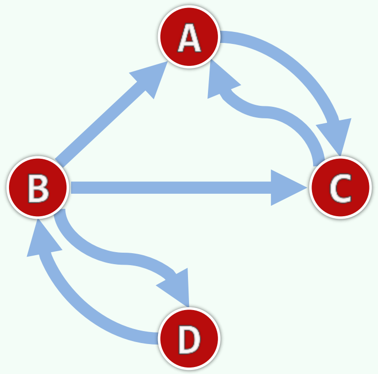
❖ 有向图通用性更强，故本章主要针对**有向图**介绍相关结构及算法



(a) undigraph



(b) mixed graph



(c) digraph

路径 + 环路

❖ 路径π = $\langle v_0, v_1, \ldots, v_k \rangle$

长度$|\pi|$ = k

❖ 简单路径: $v_i \neq v_j$ 除非 $i = j$

❖ 环/环路: $v_0 = v_k$

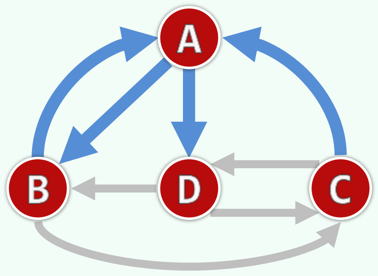
❖ 有向无环图 (DAG)

❖ 欧拉环路: $|\pi| = |E|$

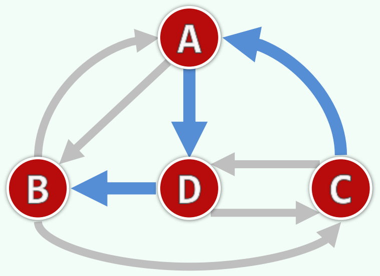
各边恰好出现一次

❖ 哈密尔顿环路: $|\pi| = |V|$

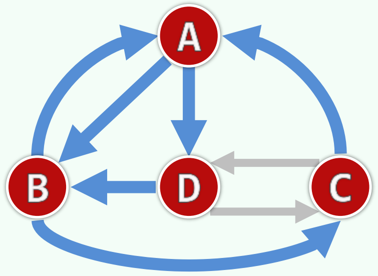
各顶点恰好出现一次



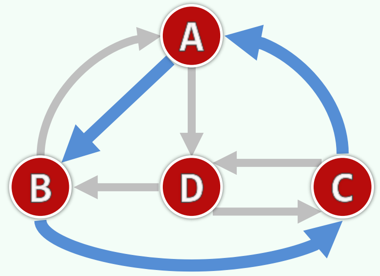
(i) path



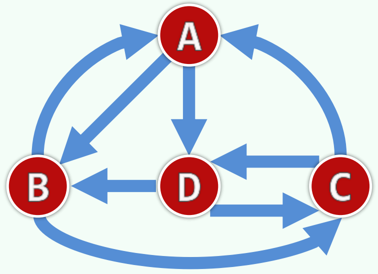
(ii) simple path



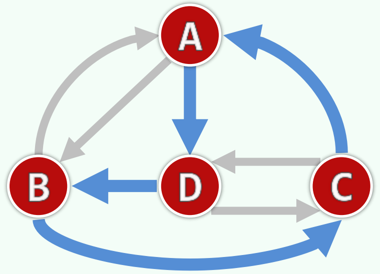
(i) cycle



(ii) simple cycle



(i) Eulerian tour

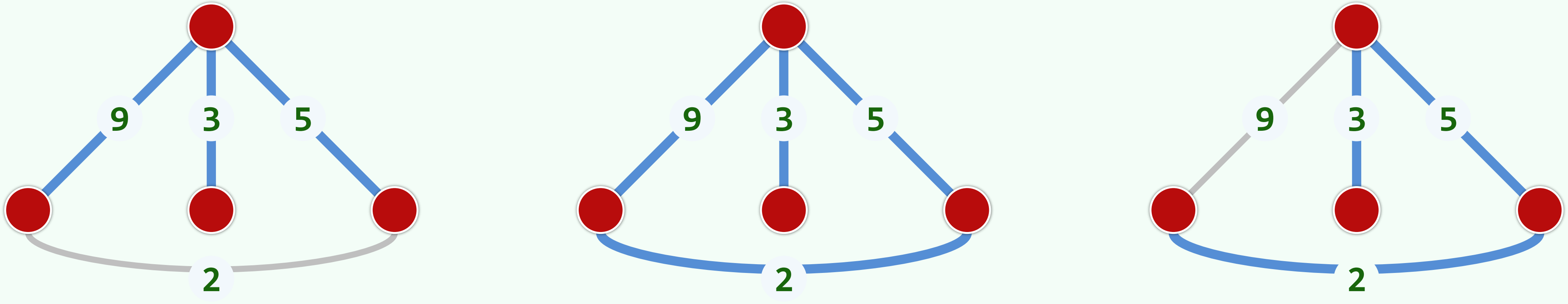


(ii) Hamiltonian tour

支撑树 + 带权网络 + 最小支撑树

❖ 图G = (V; E)的子图T = (V; F)若是树，即为其支撑树（spanning tree）

同一图的支撑树，通常并不唯一



spanning tree

weighted network
(triangle inequality?)

minimum spanning tree

❖ 各边e均有对应的权值wt(e)，则为带权网络（weighted network）

❖ 同一网络的支撑树中，总权重最小者为最小支撑树（MST）