

图

06 - D4

广度优先搜索：性质及应用

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

啊 五环 你比四环多一环

啊 五环 你比六环少一环

边分类

- 经BFS后，所有边将确定方向，且被分为两类
- (v, u)被标记为TREE时，v为DISCOVERED且u为UNDISCOVERED



- (v, u)被标记为CROSS时，v和u均为DISCOVERED 或者 v为DISCOVERED而u为VISITED



不论(v, u)是有向边或无向边，两种情况均可能出现

BFS树/森林

❖ 对于（起始于 v 的）每一连通/可达分量， $bfs()$ 进入 $BFS(v)$ 恰好1次

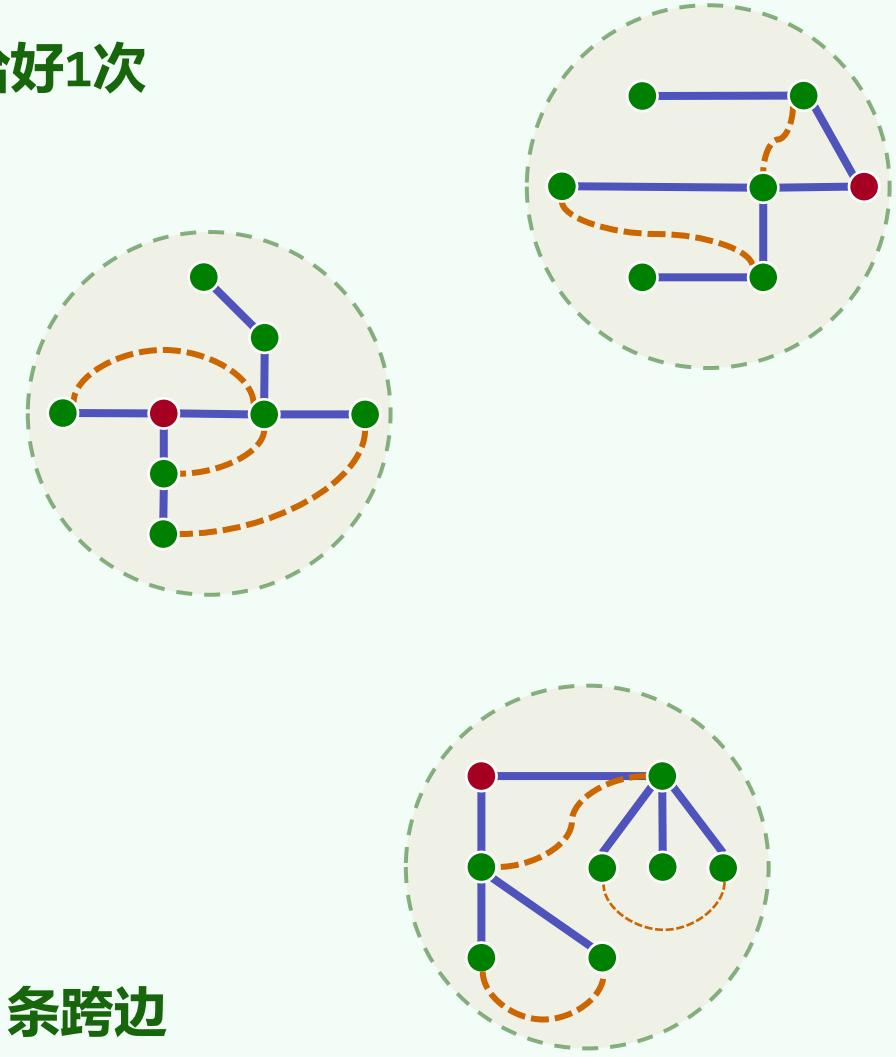
❖ 进入 $BFS(v)$ 时，队列为空； v 所属分量内的每个顶点

- 迟早会以UNDISCOVERED状态进队1次
- 进队后随即转为DISCOVERED状态，并生成一条树边
- 迟早会出队并转为VISITED状态

退出 $BFS(v)$ 时，队列为空

❖ $BFS(v)$ 以 v 为根，生成一棵BFS树

❖ $bfs()$ 生成一个BFS森林包含 c 棵树、 $n - c$ 条树边和 $e - n + c$ 条跨边



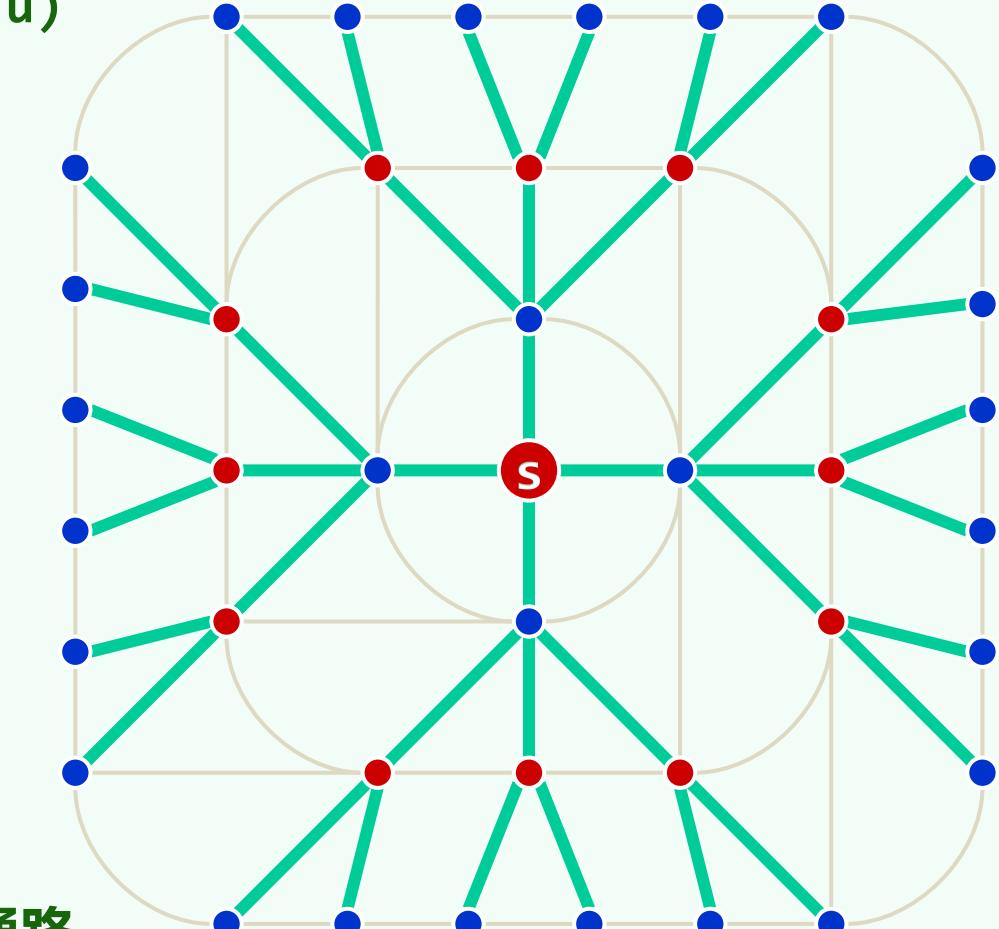
最短路径

❖ 无向图中，顶点 v 到 u 的（最近）距离记作 $\text{dist}(v, u)$

❖ BFS过程中，队列 Q 犹如一条贪吃蛇

- 其中的顶点按 $\text{dist}(s)$ 单调排列
- 相邻顶点的 $\text{dist}(s)$ 相差不超过1
- 首、末顶点的 $\text{dist}(s)$ 相差不超过1
- 由树边联接的顶点， $\text{dist}(s)$ 恰好相差1
- 由跨边联接的顶点， $\text{dist}(s)$ 至多相差1

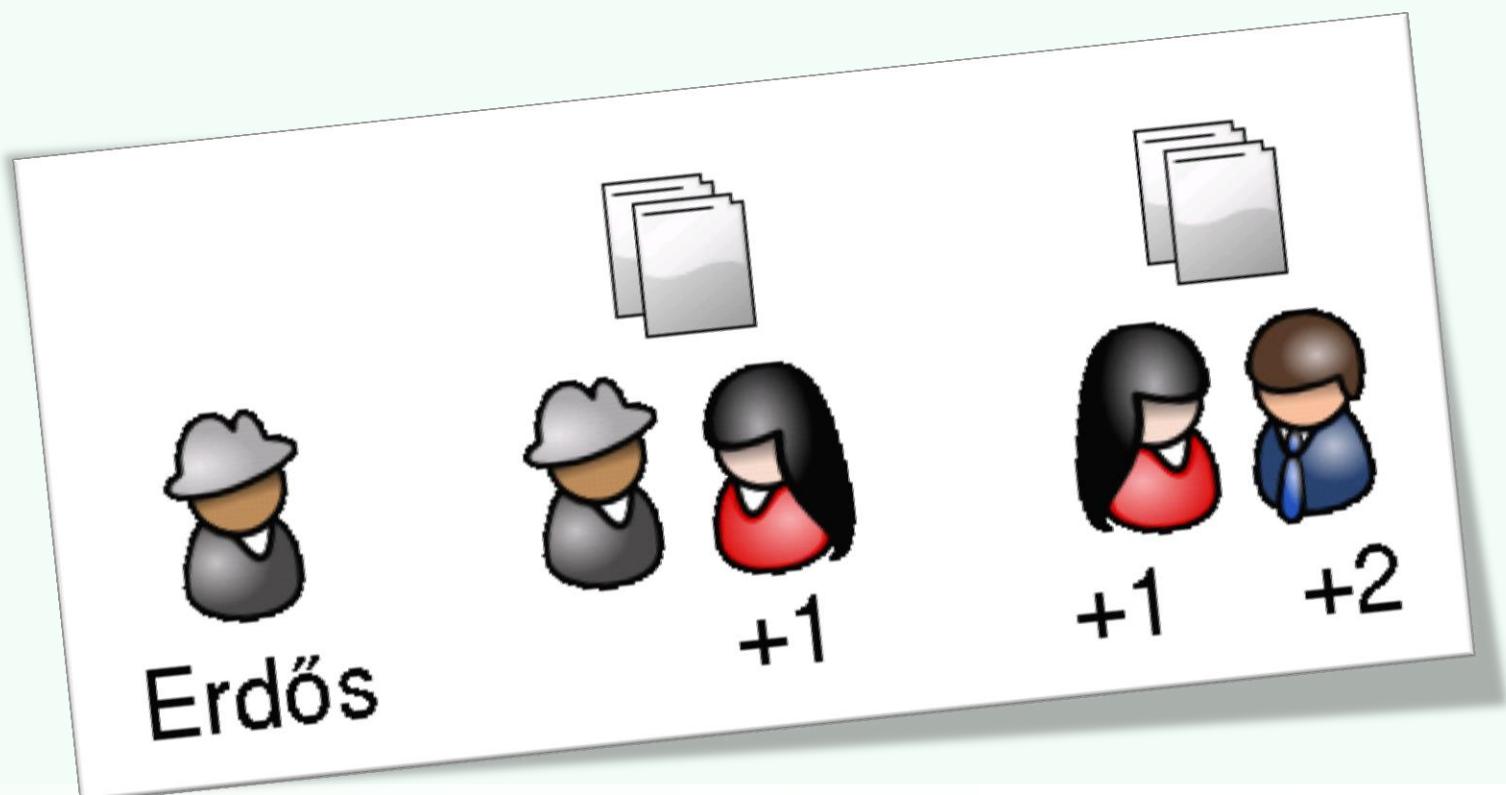
❖ BFS树中从 s 到 v 的路径，即是二者在原图中的最短通路



Erdős Number

❖ Describes the "collaborative distance"

between mathematician Paul Erdős and another person,
as measured by authorship of mathematical papers



Chow Number

❖ chow (吴孟达) = 1

[整蛊专家] (1) *周星驰 +吴孟达 成奎安 刘德华 关之琳 邱淑贞

❖ chow (葛优) = 2

[没完没了] (2) +葛优 *吴倩莲 傅彪

[97家有喜事] (1) *周星驰 +吴倩莲 吴镇宇 钟丽缇 伍咏薇 黄百鸣

❖ chow (姜昆) = 3

[京都球侠] (3) *张丰毅 孙敏 +姜昆 陈佩斯 于绍康 唐杰忠

[热线追击] (2) +张丰毅 任达华 王馨平 *吴家丽

[审死官] (1) *周星驰 吴孟达 +吴家丽 秦沛 朱咪咪 梅艳芳

❖ chow ("Julia Roberts") = Infinity