10-D1

图

广度优先搜索：算法

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

Breadth-First Search

❖ 始自顶点s的广度优先搜索

访问顶点s

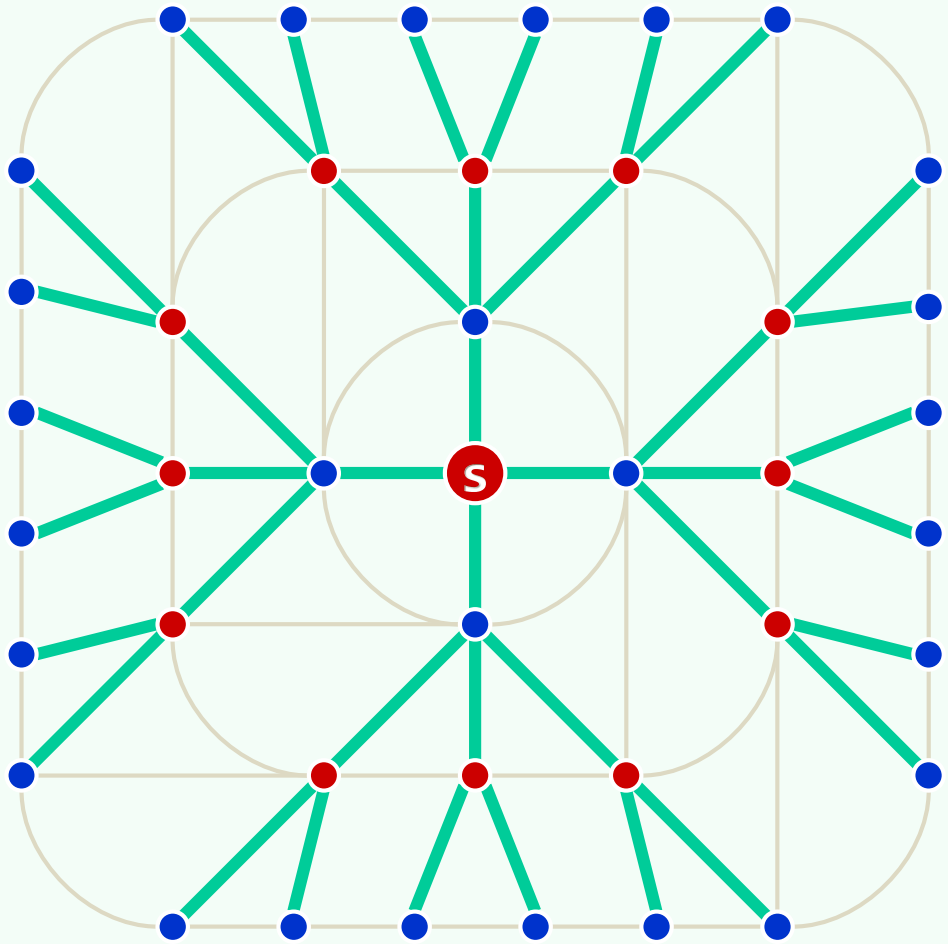
依次访问s所有尚未访问的邻接顶点

依次访问它们尚未访问的邻接顶点

...

如此反复

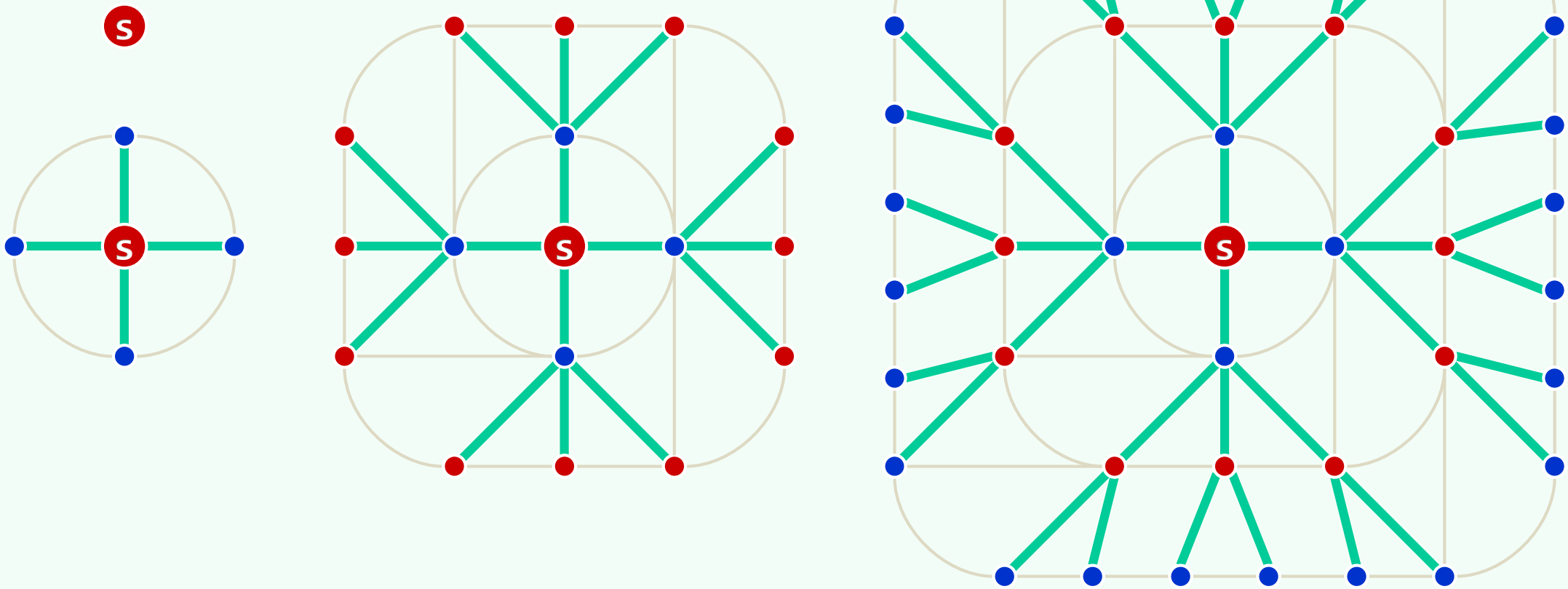
直至没有尚未访问的邻接顶点



❖ 以上策略及过程完全等同于树的层次遍历

❖ 事实上，BFS也的确会构造出原图的一棵支撑树（BFS tree）

譬喻：油气管线 + 绳网 + 涟漪



Graph::BFS() [1/2]

```
template<typename Tv, typename Te> void Graph<Tv, Te>::BFS( Rank v, Rank& dClock ) {
   Queue<Rank> Q; status(v) = DISCOVERED; Q.enqueue(v); dTime(v) = dClock++; //起点
   for ( Rank fClock = 0; !Q.empty(); ) { //在Q变空之前，反复地
      if ( dTime(v) < dTime( Q.front() ) ) //dTime的增加，意味着开启新的一代，因此
         dClock++, fClock = 0; //dTime递增，fTime复位
      v = Q.dequeue(); //取出队首顶点v，并
      for ( Rank u = firstNbr(v); -1 != u; u = nextNbr(v, u) ) //考查v的每一个邻居u
         /* ... 视u的状态分别处理：最终，所有顶点按[dTime,fTime]字典序被遍历 ... */
      status(v) = VISITED; fTime(v) = fClock++; //至此，v访问完毕
   } //for
} //BFS
```

Graph::BFS() [2/2]

```
/* ....... * /
v v = Q.dequeue(); //取出队首顶点v，并
  for ( Rank u = firstNbr(v); -1 != u; u = nextNbr(v, u) ) //考查v的每一个邻居u
u  if ( UNDISCOVERED == status(u) ) { //若u尚未被发现，则发现之
u    status(u) = DISCOVERED; Q.enqueue(u); dTime(u) = dClock; //发现该顶点
       type(v, u) = TREE; parent(u) = v; //引入树边，拓展BFS树
u  } else //若u已被发现（正在队列中），或者甚至已访问完毕（已出队列），则
u    type(v, u) = CROSS; //将(v, u)归类于跨边
v status(v) = VISITED; fTime(v) = fClock++; //至此，v访问完毕
/* ....... * /
```