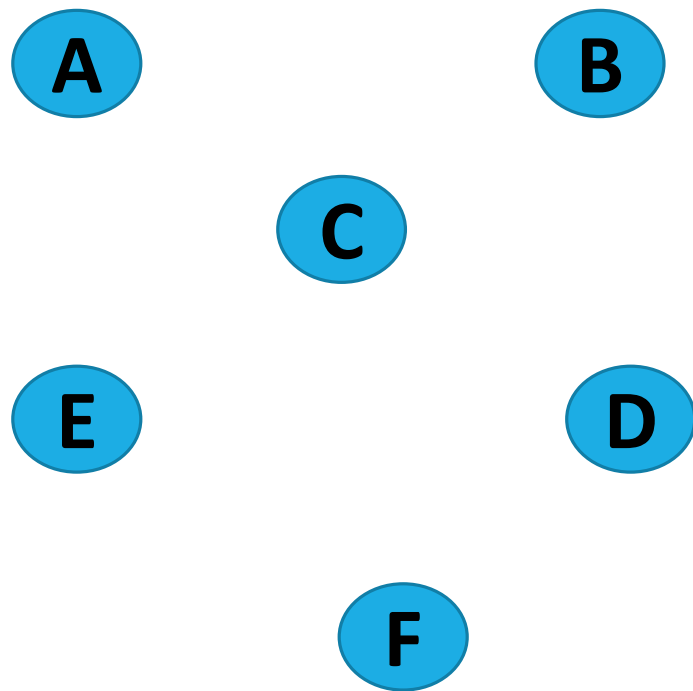
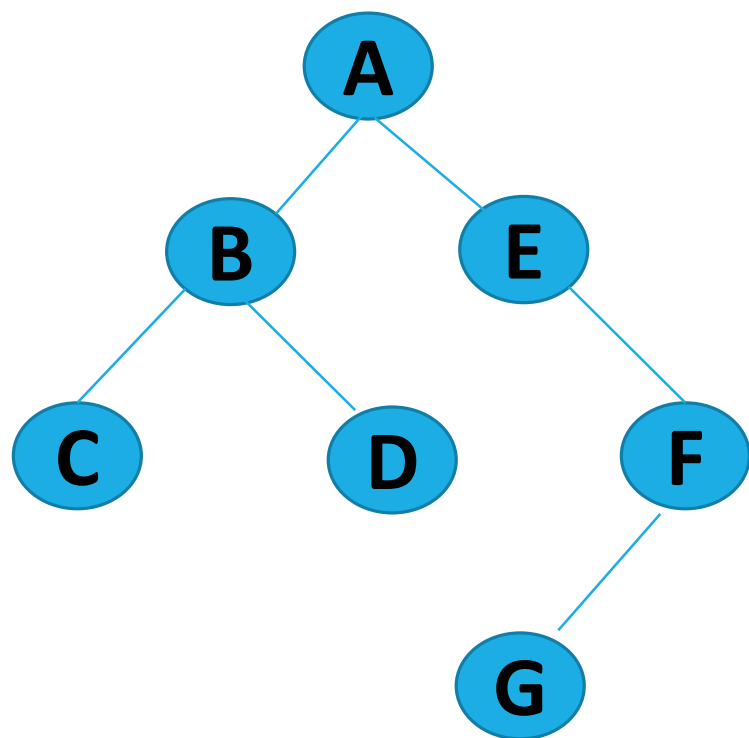


图的概念

图(Graph)是一种复杂的非线性结构。在图结构中，对结点(称为顶点, Vertex)的前趋和后继个数是不加限制的，图中任意两个顶点之间都可能相关

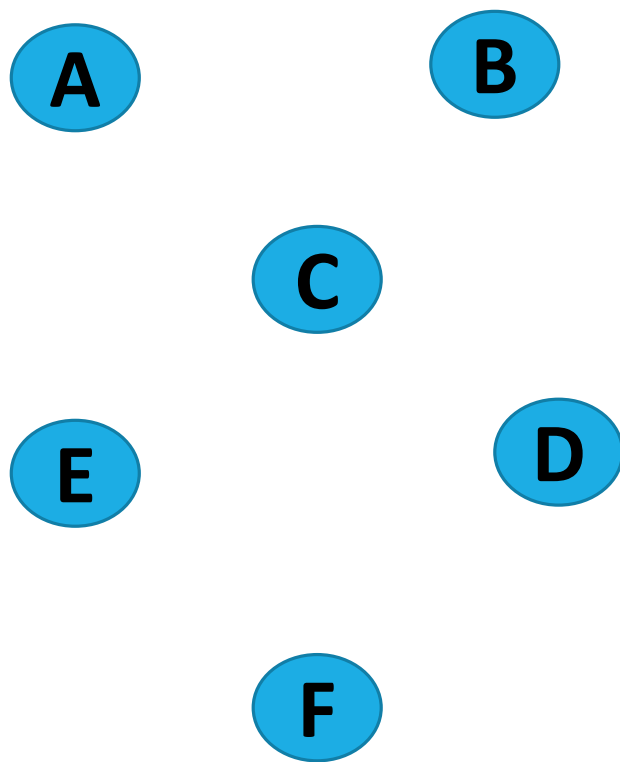
图G由两个集合V (G) 和E (G) 所组成，记作： $G = (V, E)$





从某种意义上可以看作是图的特例

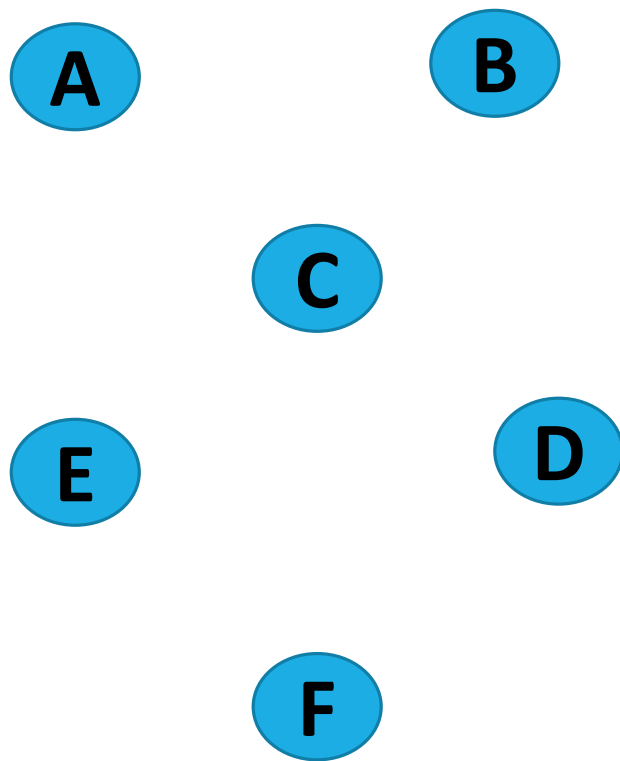
图的概念：无向图和有向图



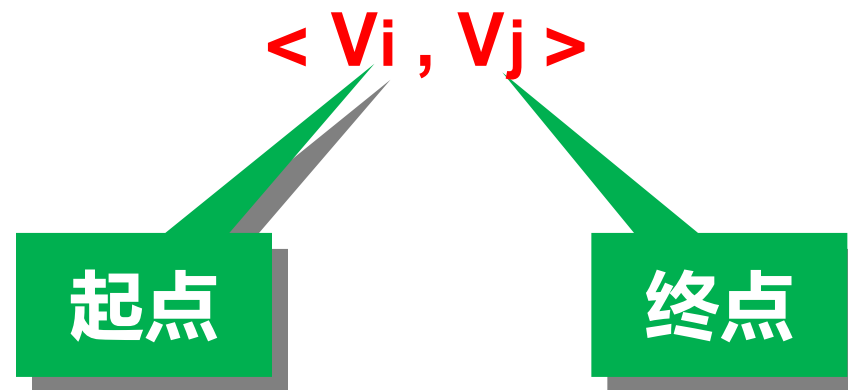
无向图：图中每条边都是**没有方向的**

(V_i , V_j) 邻接顶点 (相邻结点)

图的概念：无向图和有向图



有向图：图中每条边都是有方向的



图的概念：完全图

n : 顶点数 e : 边数

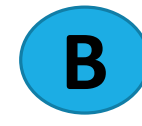
若 G 是无向图, 则 $0 \leq e \leq n(n-1)/2$

恰好有 $n(n-1)/2$ 条边的无向图称为无向完全图

若 G 是有向图, 则 $0 \leq e \leq n(n-1)$

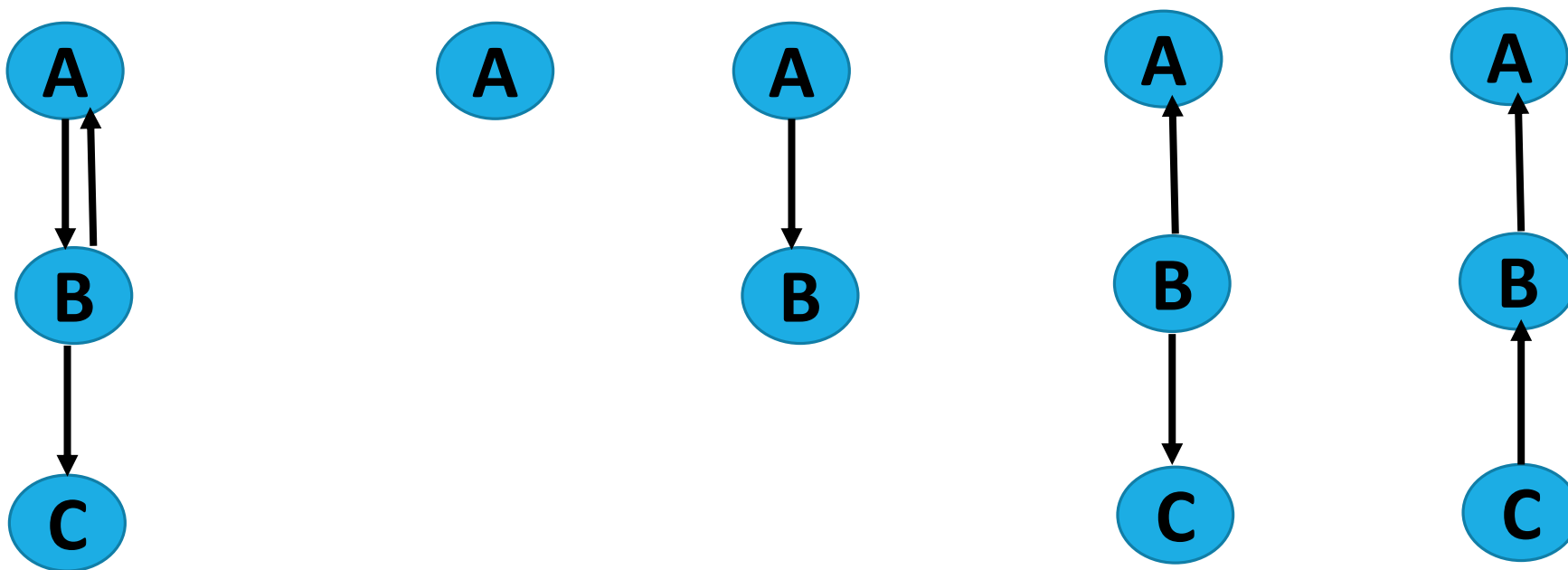
恰好有 $n(n-1)$ 条弧的有向图称为有向完全图

显然, 完全图具有最多的边数

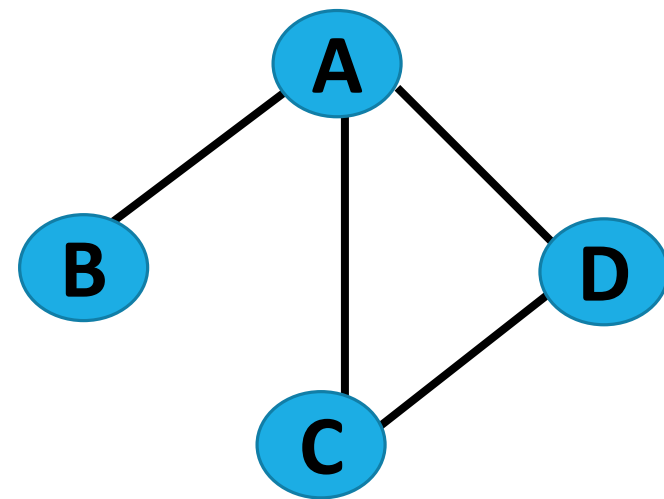
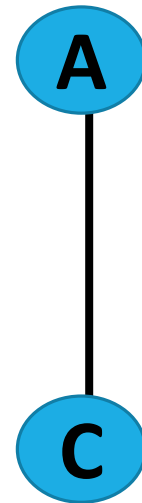
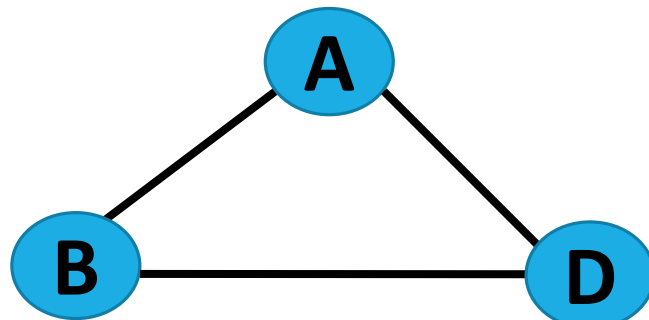
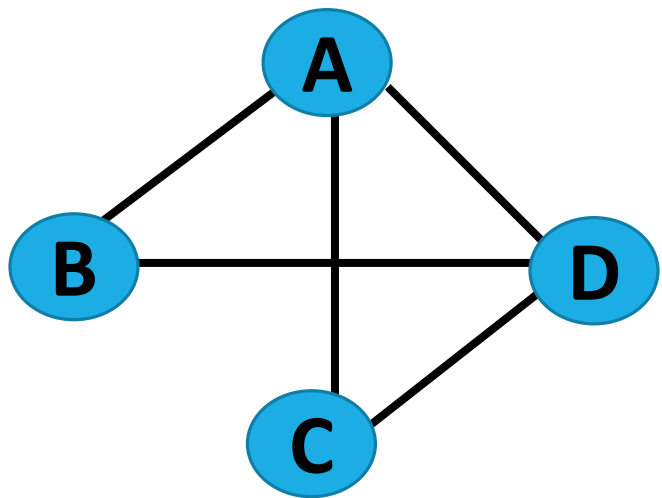


图的概念：子图

设 $G = (V, E)$ 是一个图，若 V' 是 V 的子集， E' 是 E 的子集
则 $G' = (V', E')$ 也是一个图，并称其为 G 的子图



图的概念：子图

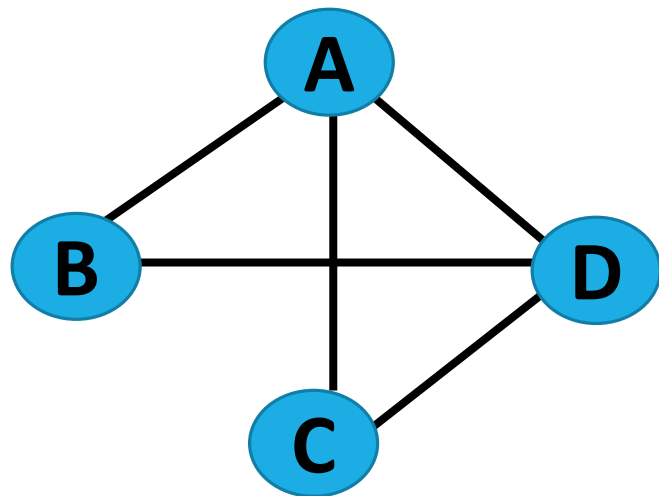


图的概念：简单路径和简单回路

邻接顶点构成的序列 $(v_{i0}, v_{i1}) (v_{i1}, v_{i2}) \dots (v_{in-1}, v_{in})$ ，称为从 v_{i0} 到 v_{in} 的一条**路径**

若一条路径上除了 v_{i0} 和 v_{in} 可以相同外，其余顶点均不相同，则称此路径为一条**简单路径**

起点和终点相同 (v_{i0}, v_{in}) 的简单路径称为**简单回路或简单环**



A B D C

简单路径

A B D A C

非简单路径

A B D A

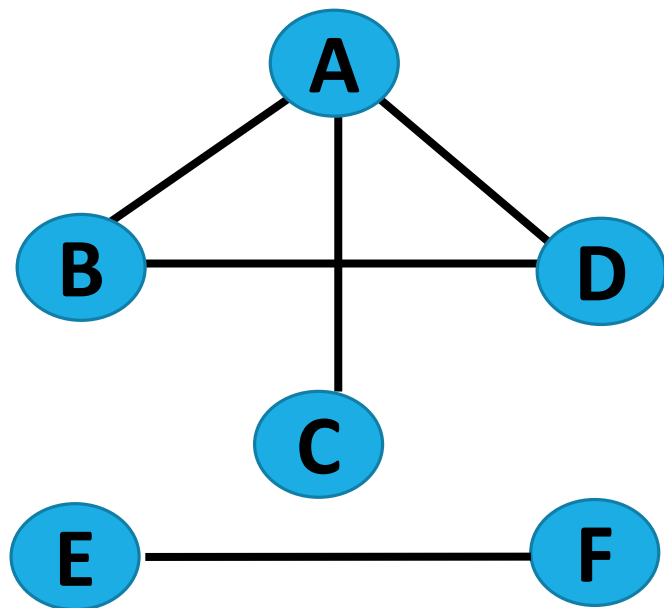
简单回路

图的概念：连通图和连通分量

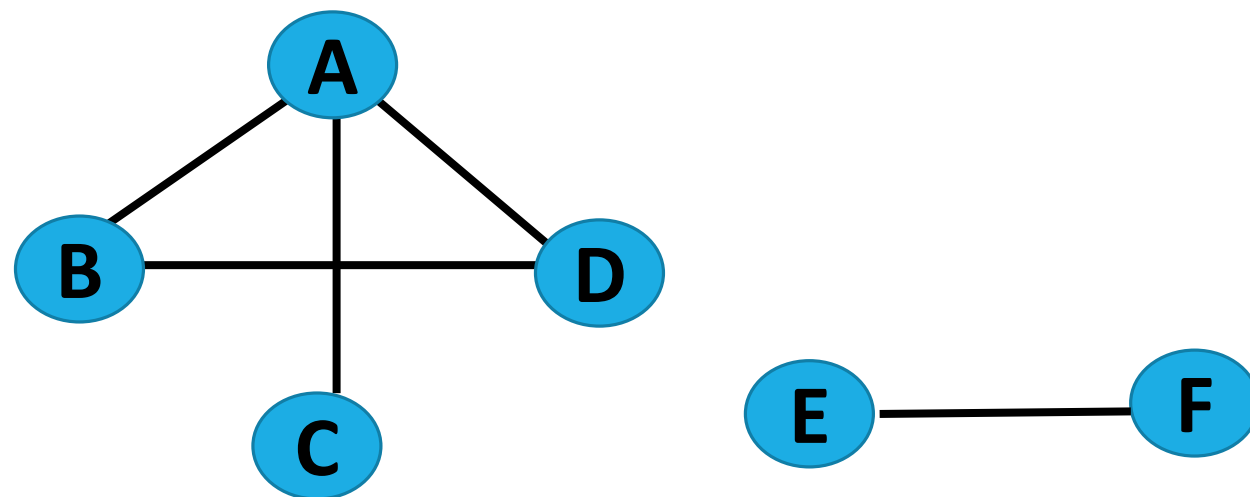
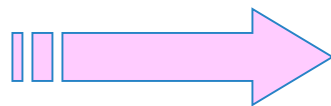
在无向图 G 中，若从顶点 v_i 到顶点 v_j 有路径，则称 v_i 和 v_j 是**连通的**

若 $V(G)$ 中任意两个不同的顶点 v_i 和 v_j 都连通（即有路径），则称 G 为**连通图**

无向图 G 的极大连通子图称为 G 的**连通分量**



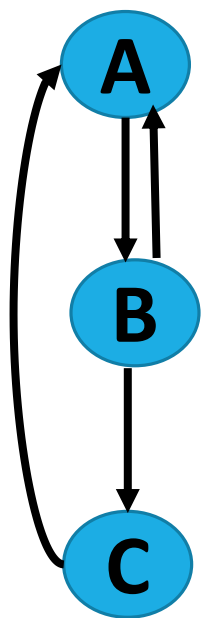
非连通图



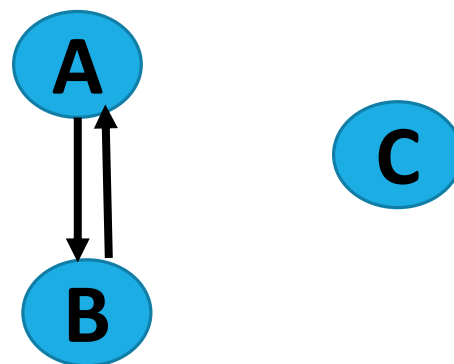
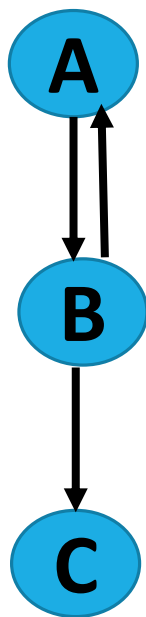
连通分量

在有向图 G 中，若对于 $V(G)$ 中任意两个不同的顶点 v_i 和 v_j 以及 v_j 和 v_i ，都存在从 v_i 到 v_j 和从 v_j 到 v_i 的路径，则称 G 是强连通图；有向图 G 的极大强连通子图称为 G 的强连通分量

强连通图



非强连通图



强连通图只有一个强连通分量,就是其自身; 非强连通图有多个连通分量