

离散数学期末复习讲义(学生版)

三大篇章·高频考点·典型题型

MatNoble

目录

1 复习定位	3
2 逻辑篇	4
考点 L1: 命题符号化与命题判断	4
考点 L2: 主析取范式、主合取范式与成真/成假赋值	6
考点 L3: 量词辖域与谓词符号化	7
考点 L4: 前束范式	8
考点 L5: 推理证明	9
3 集合与二元关系篇	10
考点 S1: 幂集与子集计数	10
考点 S2: 二元关系个数	11
考点 S3: 关系图与关系矩阵互化	12
考点 S4: 关系复合与复合后的关系图	13
考点 S5: 等价关系与偏序关系判断	14
考点 S6: 由关系矩阵画哈斯图	15
4 图论篇	16
考点 G1: 度数、握手定理与简单图最大度	16
考点 G2: 通路、简单通路、初级通路	17
考点 G3: 邻接矩阵幂与通路、回路计数	18
考点 G4: 完全图的非同构生成子图	20
考点 G5: Dijkstra 最短路径	21
考点 G6: AOE 网络与关键路径	22

1 复习定位

本轮离散数学期末复习按三大篇章组织：

逻辑篇 集合与二元关系篇 图论篇.

下面的考点以样卷和高频题型为主线组织。每个考点保留解题所必需的定義、性质和判定条件, 保证知识点前后连贯、表述严密, 不扩展为完整课程提纲。

篇章	核心考点	重点方法
逻辑篇	命题符号化、命题判断、主范式、量词辖域、前束范式、推理证明	翻译、真值表、等值演算、约束变元改名、推理规则
集合与二元关系篇	幂集、关系个数、关系图与关系矩阵、关系复合、关系性质、偏序矩阵与哈斯图	子集计数、矩阵互化、布尔乘法、性质判定、覆盖关系
图论篇	度数、通路、完全图生成子图、邻接矩阵回路、Dijkstra、关键路径	握手定理、矩阵幂、非同构判别、标号法、AOE 表格

2 逻辑篇

考点 L1:命题符号化与命题判断

相关知识点

1. **命题**是能够判断真假的陈述句;疑问句、祈使句、感叹句和没有明确判定标准的主观评价不是命题。
2. **命题符号化**要先定义基本命题,如 A, B ,再用 $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$ 连接。
3. “不是……不……”常对应**双重否定**;例如“不是 A 不成立”可写为 $\neg(\neg A)$ 。
4. 常见中文联结词对照:

符号	常见中文表达
$\neg$	不、并非、不是、没有
$\wedge$	且、并且、而且、但是、而是、同时
$\vee$	或、或者、至少一个、二者之一或二者都
$\rightarrow$	若……则……、如果……那么……、只要……就……
$\leftrightarrow$	当且仅当、等价于、充要条件

5. **蕴含方向**要特别注意:“ P 是 Q 的**充分条件**”写作 $P \rightarrow Q$;“ P 是 Q 的**必要条件**”写作 $Q \rightarrow P$ 。

例题 1:判断“你笑起来真好看。”是否为命题。

例题 2:设 P :下雨; Q :地面湿。将“只要下雨,地面就湿”符号化。

例题 3:设 A :羽绒服买得起; B :大衣更有性价比。将“不是羽绒服买不起,而是大衣更有性价比”符号化。

易错提醒

自然语言中的“不是……不……”容易漏掉双重否定;“或者”要结合题意判断是否按相容析取 $\vee$ 处理。

考点 L2: 主析取范式、主合取范式与成真/成假赋值

相关知识点

1. 真值表

n 个命题变元 $\implies 2^n$ 行赋值.

真值表结果	公式类型
全为真	重言式
全为假	矛盾式
有真有假	可满足式

2. 主范式

对象	形式	来源
小项 m_i	全部变元各出现一次的合取式	成真赋值
大项 M_i	全部变元各出现一次的析取式	成假赋值
主析取范式	$m_{i_1} \vee m_{i_2} \vee \dots$	成真行
主合取范式	$M_{j_1} \wedge M_{j_2} \wedge \dots$	成假行

3. 编号规则

变元顺序	p, q, r	
赋值	$pqr = 101$	按变元顺序读二进制得到下标。
编号	5	

注意: 普通范式不一定是主范式; 主范式要求每一项都含全部变元。

例题 1: 设 $B = p \wedge \neg q$, 判断它是否既是合取范式也是析取范式。

例题 2: 用真值表判断 $p \rightarrow q$ 与 $\neg p \vee q$ 是否等值。

例题 3: 用等值演算求命题公式 $A = (p \rightarrow q) \rightarrow r$ 的主析取范式、主合取范式、成真赋值、成假赋值。

考点 L3:量词辖域与谓词符号化

相关知识点

1. 全称量词 $\forall x$ 表示“任意 x ”;存在量词 $\exists x$ 表示“存在某个 x ”。
2. 量词辖域是不含该量词本身、但直接受该量词约束的公式;括号决定辖域大小。
3. 约束变元只在对应辖域内有效;不同量词即使用同一个字母,也表示各自辖域内的局部变量。
4. “所有 A 都是 B ”常写为 $\forall x(A(x) \rightarrow B(x))$ 。
5. “有的 A 是 B ”常写为 $\exists x(A(x) \wedge B(x))$ 。

例题 1:谓词公式 $\exists x(A(x) \rightarrow \forall yB(y)) \vee \exists yD(y)$ 中量词 $\exists y$ 的辖域是什么?

例题 2:设 $S(x)$ 表示“ x 是学生”, $H(x)$ 表示“ x 会画哈斯图”。将“所有学生都会画哈斯图”符号化。

例题 3:命题“有的工人有拖延症。”写出谓词符号化与命题符号化。

考点 L4: 前束范式

相关知识点

1. **前束范式**形如 $Q_1x_1Q_2x_2\cdots Q_nx_nB$, 其中 B 不含量词。
2. 第一步**消去蕴含**: $P \rightarrow Q \equiv \neg P \vee Q$ 。
3. 第二步**否定内移**: $\neg\forall xP(x) \equiv \exists x\neg P(x)$, $\neg\exists xP(x) \equiv \forall x\neg P(x)$ 。
4. 第三步**约束变元改名**, 避免不同量词共用同一字母造成混淆。
5. 第四步在变元不自由出现的条件下**前移量词**, 例如 $(QxP(x)) \vee R \equiv Qx(P(x) \vee R)$ 。

例题 1: 将 $(\forall xP(x)) \rightarrow \exists yQ(y)$ 化为前束范式。

例题 2: 求 $(\exists xA(x) \vee \exists xB(x)) \rightarrow \forall x(A(x) \vee B(x))$ 的前束范式。

考点 L5:推理证明

相关知识点

1. **推理证明**要先列出前提和结论,再逐行写推理根据。
2. **假言推理**:由 $P \rightarrow Q$ 与 P 可推出 Q 。
3. **拒取式**:由 $P \rightarrow Q$ 与 $\neg Q$ 可推出 $\neg P$ 。
4. **析取三段论**:由 $P \vee Q$ 与 $\neg P$ 可推出 Q 。
5. 证明题不能只写结论,要说明每一步由哪些前提或已证公式推出。

例题 1:某教室投影无法使用。调查后得到:

- (1) 如果线路正常,则投影仪有电;
- (2) 如果线路不正常,则需要报修;
- (3) 或者电源开关打开,或者投影仪没有电;
- (4) 电源开关没有打开。

请先进行符号化,再证明需要报修。

例题 2:在一个刑事案件中,刑警抓到四名嫌疑人,调查后确认:

- (1) 只有 B 是主谋, C 才是主谋;
- (2) 如果 C 不是主谋,则 D 是主谋;
- (3) 或者 A 是主谋,或者 B 不是主谋;
- (4) A 不是主谋。

请先进行符号化,再用推理方法证明谁是真正的主谋。

3 集合与二元关系篇

本篇重点知识

1. 熟练掌握关系的三种表示: **集合表示**、**关系矩阵**、**关系图**。
2. 能在关系图与关系矩阵之间互相转换, 并注意自环、反向边和元素顺序。
3. 能用“长度为 2 的有向通路”理解**关系复合**, 并画出复合后的关系图。
4. 能判断关系是否为**等价关系**或**偏序关系**, 尤其区分**对称性**与**反对称性**。
5. 能从关系矩阵或关系图中提取**覆盖关系**, 进而画出**哈斯图**。

考点 S1: 幂集与子集计数

相关知识点

1. **幂集** $\mathcal{P}(A)$ 是集合 A 的所有子集构成的集合。
2. **空集** $\emptyset$ 是任意集合的子集, 所以 $\emptyset \in \mathcal{P}(A)$ 。
3. 若 $|A| = n$, 则 A 的子集个数为 2^n , 即 $|\mathcal{P}(A)| = 2^n$ 。
4. $\emptyset$ 与 $\{\emptyset\}$ 不同: 前者没有元素, 后者有一个元素。
5. 若 $A = \{\emptyset\}$, 则 A 只有一个元素, 所以 $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ 。

例题 1: 若 $A = \{1, 2, 3\}$, 则 $|\mathcal{P}(A)|$ 是多少?

例题 2: 设 $A = \{\emptyset\}$, 判断 $\mathcal{P}(A)$ 的正确表达式。

例题 3: 设 $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$, 求 $|\mathcal{P}(A)|$ 。

考点 S2: 二元关系个数

相关知识点

1. A 上的二元关系是笛卡尔积 $A \times A$ 的任意子集。
2. 若 $|A| = n$, 则 $|A \times A| = n^2$ 。
3. 每个有序对都可选择“属于关系”或“不属于关系”, 所以二元关系总数为 2^{n^2} 。
4. 若题目问从 A 到 B 的二元关系, 则关系是 $A \times B$ 的子集, 个数为 $2^{|A||B|}$ 。

例题 1: 设 $|A| = 2$, 则 A 上不同的二元关系有多少个?

例题 2: 若 $|A| = 5$, 则 A 上二元关系有多少个?

例题 3: 若 $|A| = 2, |B| = 3$, 从 A 到 B 的二元关系有多少个?

考点 S3: 关系图与关系矩阵互化

相关知识点

1. 写**关系矩阵**前必须固定元素顺序, 如 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 。
2. 若 $(a_i, a_j) \in R$, 则矩阵 M_R 的第 i 行第 j 列为 1; 否则为 0。
3. **关系图**中每个有序对 (a_i, a_j) 画成一条从 a_i 指向 a_j 的有向边。
4. **主对角线**元素 $m_{ii} = 1$ 表示顶点 a_i 有自环。
5. 矩阵转关系图时, 要逐行读取所有 1, 不要漏掉自环和反向边。

例题 1: 设 $A = \{a, b, c\}$, $R = \{(a, b), (b, a), (b, c)\}$ 。按元素顺序 a, b, c 写出关系矩阵。

例题 2: 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, 关系图中有弧 $1 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 4, 4 \rightarrow 3$ 。写出 R 的关系矩阵。

例题 3: 给定关系矩阵

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

画出对应的关系图。

考点 S4: 关系复合与复合后的关系图

相关知识点

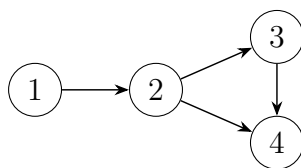
1. 关系复合定义: $(x, z) \in S \circ R$ 当且仅当存在 y , 使 $(x, y) \in R$ 且 $(y, z) \in S$ 。
2. $R^2 = R \circ R$, 表示把关系 R 连续使用两次。
3. 从关系图看, 若存在长度为 2 的有向通路 $x \rightarrow y \rightarrow z$, 则 R^2 中有边 $x \rightarrow z$ 。
4. 从矩阵看, $M_{R^2} = M_R \odot M_R$, 其中加法用“或”, 乘法用“且”。
5. 复合后若多条长度为 2 的通路得到同一有序对, 只写一次。

例题 1: 若 $R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$, 写出 R^2 。

例题 2: 若 $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 3)\}$, 写出 R^2 。

例题 3: 设 $R = \{\langle x, y \rangle \mid x \text{ 与 } y \text{ 是母女关系}\}$, 写出 R^2 。

例题 4: 给出关系图



画出 R^2 的关系图。

考点 S5: 等价关系与偏序关系判断

相关知识点

1. **自反性**: 对任意 $a \in A$, 都有 $(a, a) \in R$ 。
2. **对称性**: 若 $(a, b) \in R$, 则 $(b, a) \in R$ 。
3. **反对称性**: 若 $(a, b) \in R$ 且 $(b, a) \in R$, 则必须有 $a = b$ 。
4. **传递性**: 若 $(a, b) \in R$ 且 $(b, c) \in R$, 则 $(a, c) \in R$ 。
5. **等价关系**要求自反、对称、传递;**偏序关系**要求自反、反对称、传递。
6. **矩阵判断**时, 自反看主对角线是否全为 1; 反自反看主对角线是否全为 0。
7. **对称**看 $M_R = M_R^T$; **反对称**看是否不存在 $i \neq j$ 时 $m_{ij} = m_{ji} = 1$ 。
8. **布尔平方矩阵** M_R^2 记录“两步关系”: 第 i 行第 j 列为 1, 表示存在中间元素 a_k , 使得 $a_i R a_k$ 且 $a_k R a_j$ 。
9. **传递性矩阵判定**: 所有“两步关系”都必须已经包含在原关系中, 即 $M_R^2 \leq M_R$; 等价地, 若 M_R^2 中某位置为 1, 则 M_R 的对应位置也必须为 1。

例题 1: 判断包含关系 $\subseteq$ 是否为 $\mathcal{P}(S)$ 上的偏序关系。

例题 2: 设 $A = \{4, 2, 5, 10, 20\}$, R 是 A 上的整除关系, 判断 R 是否为等价关系。

例题 3: 设

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

判断 R 是否具有自反、反自反、对称、反对称、传递性。

考点 S6: 由关系矩阵画哈斯图

相关知识点

1. **哈斯图**只用于偏序关系;画图前先检查自反、反对称、传递。
2. 画哈斯图时去掉所有**自环**, 因为自反边不在图中画出。
3. 若 $a \preceq b \preceq c$, 则 $a \preceq c$ 是**传递边**, 哈斯图中不直接画。
4. 只保留**覆盖关系**: a 被 b 覆盖, 表示 $a \prec b$ 且不存在 c 满足 $a \prec c \prec b$ 。
5. **最大元**是大于等于所有元素的元素;**极大元**只要求不存在比它更大的元素。
6. **最小元**是小于等于所有元素的元素;**极小元**只要求不存在比它更小的元素。
7. 设 $B \subseteq A$ 。若 $a \in A$ 且对任意 $x \in B$ 都有 $x \preceq a$, 则 a 是 B 的**上界**;上界集中的最小元称为**最小上界**。
8. 若 $a \in A$ 且对任意 $x \in B$ 都有 $a \preceq x$, 则 a 是 B 的**下界**;下界集中的最大元称为**最大下界**。

例题 1: 在偏序集 $A = \{2, 3, 6, 12\}$ 的整除关系中, 求最大元、最小元、极大元、极小元。

例题 2: 设 $A = \{2, 3, 4, 6, 12\}$, R 是整除关系。画哈斯图, 并求最大元、最小元、极大元、极小元。

例题 3: 给定 $A = \{a, b, c, d\}$ 上关系矩阵

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

判断它是否表示偏序关系;若是, 画哈斯图。

4 图论篇

考点 G1:度数、握手定理与简单图最大度

相关知识点

1. n 阶简单图中, 每个顶点最多与其余 $n - 1$ 个顶点相邻, 所以 $\Delta(G) \leq n - 1$ 。
2. 最小度 $\delta(G)$ 是所有顶点度数的最小值; 最大度 $\Delta(G)$ 是所有顶点度数的最大值。
3. 若 $\delta(G) = n - 1$, 则每个顶点度数都等于 $n - 1$, 图为完全图 K_n 。
4. 无向图握手定理: $\sum_{v \in V} d(v) = 2|E|$ 。
5. 度数为 0 的顶点是孤立点; 若题目没有排除孤立点, 不能仅由边数推出顶点数上界。
6. n 阶有向完全图中, 任意两个不同顶点之间有两个方向相反的弧, 所以每个顶点的入度和出度都为 $n - 1$ 。

例题 1: 若无向完全图 K_n 有 45 条边, 求 n 。

例题 2: n 阶有向完全图的每个结点的入度是多少?

例题 3: 设图 G 是 n 阶简单图, 若 $\delta(G) = n - 1$, 求 $\Delta(G)$ 。

例题 4: 图 G 有 10 条边, 4 个 3 度顶点, 其余顶点度数均小于等于 2, 判断“ G 最多 8 个顶点”是否正确。

考点 G2: 通路、简单通路、初级通路

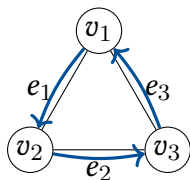
相关知识点

1. **通路**是顶点与边交替出现的序列, 相邻顶点之间必须有对应的边; 题目中出现“道路”时按通路理解。
2. **回路**是起点和终点相同的通路; 开通路的起点和终点不同。
3. **简单通路**要求边不重复; **初级通路**要求顶点不重复。
4. **简单回路**是起点等于终点且边不重复的回路; **初级回路**是除起点与终点相同外, 其余顶点互不相同的回路。
5. 判断“任一通路都是……”这类命题时, 可用重复顶点或重复边构造反例。

例题 1: 已知无向图 G 是由顶点 v_1, v_2, v_3 和边 $e_1 = v_1v_2$, $e_2 = v_2v_3$, $e_3 = v_3v_1$ 构成的三角形。判断

$$P = v_1e_1v_2e_2v_3e_3v_1$$

是否为通路、简单通路、初级通路, 并说明理由。



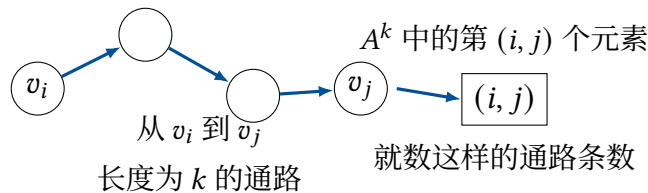
通路 $v_1v_2v_3v_1$: 边不重复, 顶点 v_1 重复

例题 2: 判断“图 G 中的任一通路都是简单通路或者初级通路”是否正确。

考点 G3:邻接矩阵幂与通路、回路计数

相关知识点

1. 邻接矩阵 A 中, a_{ij} 表示从 v_i 到 v_j 的边数;简单有向图中只取 0 或 1。
2. A^k 的第 (i, j) 个元素表示从 v_i 到 v_j 长度为 k 的通路条数。
3. A^k 的对角线元素表示从某顶点出发又回到自身的长度为 k 的回路条数。
4. 长度为 k 的通路总数要把 A^k 中所有元素相加。
5. 长度为 k 的回路总数只把 A^k 的对角线元素相加, 即 $\text{tr}(A^k)$ 。
6. 长度小于等于 2 的回路总数为 $\text{tr}(A) + \text{tr}(A^2)$; 长度小于等于 2 的通路总数为 $A + A^2$ 的全体元素之和。



矩阵中看哪里	图上数什么	记忆方式
a_{ij}	$v_i \rightarrow v_j$ 的边数	A 数一步
$(A^k)_{ij}$	$v_i \rightarrow v_j$ 的长度为 k 的通路条数	A^k 数 k 步
$(A^k)_{ii}$	$v_i \rightarrow v_i$ 的长度为 k 的回路条数	对角线表示回到自己
$\sum_{i,j} (A^k)_{ij}$	长度为 k 的通路总数	把全矩阵全部相加
$\text{tr}(A^k)$	长度为 k 的回路总数	只把对角线相加

例题 1:若邻接矩阵为 M , 说明 $\text{tr}(M^3)$ 的图论含义。

例题 2:若邻接矩阵 A 满足

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix},$$

则长度为 2 的回路共有多少条?

例题 3:设有向图 G 的邻接矩阵为

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

求长度小于或等于 2 的回路条数。

例题 4:给定有向图邻接矩阵

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

求长度小于或等于 2 的回路条数。

考点 G4:完全图的非同构生成子图

相关知识点

1. **完全图** K_n 有 n 个顶点, 任意两不同顶点之间都有一条边, 共有 $\frac{n(n-1)}{2}$ 条边。
2. **生成子图** 必须保留原图全部顶点, 只能删除边, 不能删除顶点。
3. **非同构图** 的判断不能依赖顶点名称; 顶点重新标号后若结构相同, 则仍是同构。
4. 常用**同构不变量**包括边数、度数序列、连通分支数、是否有圈、三角形个数。
5. 若题目要求枚举, 可统一按以下步骤处理:

边数拆分到连通分支 $\implies$ 列出每个分支形状
 $\implies$ 补孤立点到 n 个顶点 $\implies$ 画代表图并用不变量查重

例题 1: 已知无向图 K_4 , 画出含 2 条边的非同构生成子图。

例题 2: 已知无向图 K_6 , 画出含 3 条边的非同构生成子图。

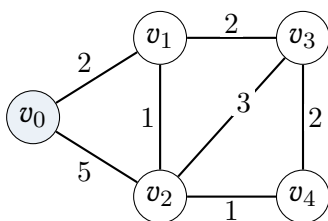
考点 G5:Dijkstra 最短路径

相关知识

1. **Dijkstra 算法**用于边权非负的最短路径问题;若存在负权边,不能直接使用。
2. **初始化**时,起点距离为 0,与起点相邻的顶点距离为对应边权,其余顶点为 ∞ 。
3. 每一轮选取未确定顶点中**暂定距离最小者**,将其标记为确定。
4. 用新确定顶点更新其邻点:若 $d(u) + w(u, v) < d(v)$,则更新 $d(v)$ 和前驱点。
5. **标号表**中,记号 $(d, p)^*$ 表示距离 d 已确定、前驱为 p 。
6. 若题目要求写出最短路径,必须记录前驱点;只写最短距离不完整。
7. 若两个顶点暂定距离相同,可任选其一先确定,最终距离不受影响。

例题 1:Dijkstra 算法能否直接用于含负权边的图?

例题 2:无向带权图的边为 $v_0v_1(2), v_0v_2(5), v_1v_2(1), v_1v_3(2), v_2v_3(3), v_2v_4(1), v_3v_4(2)$ 。用 Dijkstra 算法求 v_0 到各顶点的最短距离。



以 v_0 为起点,填写标号表并求最短距离

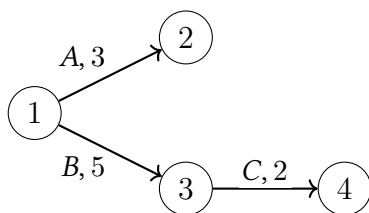
例题 3:给定非负权图,写出从起点开始每一轮确定的顶点顺序。

考点 G6: AOE 网络与关键路径

相关知识点

1. AOE 网络中, 顶点表示事件, 箭线表示活动, 箭线权值表示活动持续时间。
2. 虚活动持续时间为 0, 只用于表达先后依赖关系。
3. 事件最早发生时间 ES 用正向计算: 某事件的 ES 等于所有前驱事件完成时间的最大值。
4. 事件最晚发生时间 LF 用逆向计算: 从终点工期开始, 向前取所有后继约束的最小值。
5. 活动 $e = \langle i, j \rangle$ 的松弛时间为 $SL(e) = LS(e) - ES(e) = LF(e) - EF(e)$ 。
6. 关键路径计算包括事件时间表与活动时间表; 松弛时间为 0 的活动为关键活动。
7. 松弛时间 $SL = 0$ 的活动是关键活动; 关键活动首尾相接形成关键路径。
8. 关键路径长度等于项目最短完成工期。

例题 1: 某 AOE 网络中, 活动 $A: 1 \rightarrow 2(3)$ 与活动 $B: 1 \rightarrow 3(5)$ 同时开始, 活动 C 必须在 A 和 B 都完成后才能开始。若用活动 $C: 3 \rightarrow 4(2)$ 表示后续任务, 应如何加入虚活动?

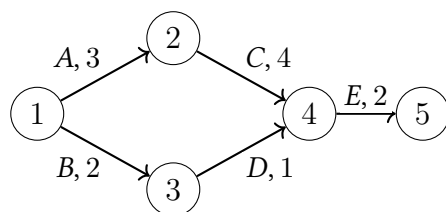


请补出必要的虚活动, 使 C 同时依赖 A 和 B

例题 2: 某 AOE 网络中, 活动 X 的 $ES = 3$, 持续时间为 4, $LF = 9$ 。求活动 X 的松弛时间, 并判断它是否为关键活动。

例题 3: 若某活动松弛时间 $SL = 0$, 判断它是否为关键活动。

例题 4: AOE 网络活动为 $A: 1 \rightarrow 2(3)$, $B: 1 \rightarrow 3(2)$, $C: 2 \rightarrow 4(4)$, $D: 3 \rightarrow 4(1)$, $E: 4 \rightarrow 5(2)$ 。求关键路径和项目工期。



填写事件时间表和活动时间表, 找出关键路径

5 考前检查清单

- 能按三大篇识别题型。
- 会判断命题并符号化。
- 会列真值表求主范式。
- 会找量词辖域。
- 会做前束范式。
- 会写推理证明步骤。
- 会计算幂集与关系个数。
- 会由关系图写关系矩阵。
- 会由关系矩阵画关系图。
- 会写关系复合。
- 会画复合后的关系图。
- 会判断等价/偏序。
- 会由偏序矩阵画哈斯图。
- 会区分最大元与极大元。
- 会用握手定理。
- 会用邻接矩阵幂数回路。
- 会判别完全图生成子图是否同构。
- 会跑 Dijkstra。
- 会画 AOE 网并求关键路径。