

# 离散数学教学大纲

## 一、基本信息

**英文名称:** Discrete Mathematics

**课程编号:** 063229993

**课程类别:** 学科基础课

**课程性质:** 必修课

**学时:** 66 (理论学时: 66)

**学分:** 4

**适用对象:** 计算机科学与技术专业

**先修课程:** 高等数学、线性代数、概率论与数理统计

**开课单位:** 计算机学院

**使用教材:**

[1] 徐凤生. 离散数学及其应用. 机械工业出版社, 2018

**主要参考书:**

[1] 李盘林. 离散数学. 高教出版社, 2010

[2] 耿素云. 离散数学. 北京: 高等教育出版社, 2016

[3] 屈婉玲等. 离散数学. 北京: 高等教育出版社, 2015

## 二、教学目标

《离散数学》是计算机类专业的一门学科基础课, 在培养学生学会用计算机思维对复杂问题分析和解决能力、综合设计能力等方面占有重要的地位。

本课程的教学目的是培养学生的抽象思维和严密的逻辑推理能力, 使学生熟悉和习惯抽象符号表示及演算形式。培养和训练学生掌握使用数学语言或符号系统处理离散信息问题的基本方法, 培养学生分

析问题、解决问题的能力。课程目标及能力要求具体如下：

### 课程目标 1：

理解命题、命题公式、真值表等基本概念，理解重言式与蕴含式、对偶与范式的定义。理解谓词的概念及表示，命题函数与量词的定义。理解集合、关系的概念及表示，掌握集合的运算关系的性质及关系的运算。理解代数系统的定义，运算及其性质。理解图的概念、欧拉图及哈密尔顿图的判定、树的概念。能够将计算机专业基础知识、核心理论和方法用于软硬件系统复杂工程问题的理解、设计、推理和验证。

### 课程目标 2：

掌握命题逻辑符号化、谓词逻辑符号化、图的矩阵表达式、集合的表示等表示方法，将实际的复杂工程问题表述为计算机可识别的数据模型。

**课程目标 3：**掌握命题逻辑的推理理论；掌握谓词公式的翻译、谓词演算的等价公式与蕴含式、前束范式、谓词运算的推理理论；掌握最短路径、哈夫曼编码；能够提出解决复杂工程问题的基本思路和方案。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点		课程目标对毕业要求的支撑关系
1、工程知识	1-3 专业基础知识	能够将计算机专业基础知识、核心理论和方法用于软硬件系统复杂工程问题的理解、设计、推理和验证。	课程目标 1
2、问题分析	2-2 问题表述	应用工程数学、算法分析、面向对象等原理和方法，将实际的复杂工程问题表述为计算机可识别的数据模型。	课程目标 2
3、设计/开发解决方案	3-1 解决方案构思	能够运用计算机专业知识和数学知识，确定解决复杂工程问题的基本思路和方案。	课程目标 3

## 三、课程内容、教学要求及评价方式

### 1.课程内容、要求与评价方式

通过指导学生学习与课程目标相对应的课程内容，实现课程目标的达成。评价方式包括：课后作业、阶段测验、期末考试。各课程目标的教学方式与评价方式详见表2。

表2 课程知识单元、要求与评价方式对应关系表

序号	知识单元	知识点	教学要求	教学方式	评价方式	推荐学时	支撑课程目标
----	------	-----	------	------	------	------	--------

1	数理逻辑	命题公式、公式分类与等价式、公式主范式、谓词公式与翻译、等价式蕴含式、谓词演算中的公式范式、	掌握命题与联结词、命题公式、公式分类与等价式、公式主范式。 掌握谓词公式、自由变元和约束变元、谓词公式的解释与分类、等价式蕴含式、谓词演算中的公式范式。	讲授	课后作业; 阶段测验; 期末考试	14	1
2	数理逻辑翻译	命题翻译与谓词翻译	掌握真值表证明、命题翻译与谓词翻译及其推导。	讲授	课后作业; 阶段测验; 期末考试	8	2
3	数理逻辑证明	命题逻辑的推理理论 谓词演算的推理	掌握命题逻辑的推理理论 掌握谓词演算的推理理论	讲授	课后作业; 阶段测验; 期末考试	8	3
4	集合论	集合的概念与表示法、集合的运算与性质、集合的划分与覆盖、复合关系及逆关系、关系的性质、等价关系和等价类、偏序关系、逆函数和复合函数	掌握集合的概念与表示法、集合的运算与性质、集合的划分与覆盖 掌握序偶与笛卡尔积、复合关系及逆关系、关系的性质、等价关系和等价类 掌握偏序关系、函数的概念、逆函数和复合函数	讲授	课后作业; 期末考试	10	1
5	集合论表示方法	关系及其表示、关系的闭包	掌握关系及其表示 掌握求关系闭包的方法	讲授	课后作业; 期末考试	8	2
6	代数系统	代数系统的定义、代数系统的性质、代数系统的同态与同构、半群和独异点群与子群	掌握代数系统的定义、代数系统的性质、代数系统的同态与同构 掌握半群和独异点、群与子群、循环群	讲授	课后作业; 期末考试	8	1
7	图论	图的基本概念、路和回路与连通性、树及其应用	掌握图的基本概念、路、回路与连通性、树及其应用	讲授	课后作业; 期末考试	6	1

8	图论	图的矩阵表示及其意义	掌握图的矩阵表示及其意义	讲授	期末考试	4	2
9	图论	最短路径、哈夫曼编码	掌握最短路径、哈夫曼编码等算法	讲授	课后作业; 期末考试	4	3

## 2.课程评价计算

表3 课程目标与评价依据占比关系表

评价项目 \ 评价占比		课程目标		
		课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
期末考试	70	40%	40%	20%
阶段测验	20	40%	40%	20%
课后作业	10	37.5%	37.5%	25%
合 计	100	39.75	39.75	20.5

表4 各考核环节所占分值比例及考查重点

课程成绩构成及比例	考核环节		考查点	课程目标	分值
	考核环节	考核环节			
课后作业 100分占总成绩的 10%	作业	1	命题与联结词; 命题公式、翻译与真值表; 公式分类与等价式; 范式、公式主范式; 命题逻辑的推理理论; 谓词公式与翻译; 自由变元和约束变元; 等价式蕴含式; 谓词演算中的公式范式; 谓词演算的推理理论。	1	37.5
		2	集合的概念与表示法、集合的运算与性质、集合的划分与覆盖、关系及其表示、复合关系及逆关系、关系的性质、关系的闭包、等价关系和等价类、偏序关系、逆函数和复合函数。		
		3	代数系统的定义、代数系统的性质、代数系统的同态与同构、半群和独异点、群与子群。		
		4	图的基本概念、路和回路及连通性、图的矩阵表示、树及其应用。		
	5	真值表证明, 命题翻译与谓词翻译及其推导。关系及其表示、求关系闭包的方法。图的矩阵表示及其意义。	2	37.5	

		6	命题逻辑的推理理论； 谓词演算的推理理论；最短路径、哈夫曼编码等算法。	3	25
期末考试 100分占 总成绩的 70%	专业 知识 1	1	数理逻辑、集合论、代数系统、图论的基础内容。考试题型为：选择题、简答题、填空题等。	1	40
	证明 1	1	真值表证明，命题翻译与谓词翻译及其推导。关系及其表示、求关系闭包的方法。图的矩阵表示及其意义。	2	40
	问题 分析 1	1	数理逻辑推理、最短路径、哈夫曼编码等内容。考试题型为：综合分析题等。	3	20
阶段测验 100分占 总成绩的 20%	专业 知识 2	1	数理逻辑基础内容。考试题型为：选择题、简答题、填空题等。	1	40
	证明 2	1	真值表证明，命题翻译与谓词翻译及其推导。	2	40
	问题 分析 2	1	数理逻辑推理综合分析题。考试题型为：综合分析题等。	3	20

#### 四、考核方式与成绩评定办法

考核方式：课后作业（10%），阶段测验（20%），期末考试（70%）。成绩评定办法如下所示。

##### 1. 课后作业评分标准

观测点	80 - 100分	60 - 79分	40 - 59分	0 - 39分	得分
作业 (权重 1)	共 8 次作业, 每次 12.5 分				100
合 计					100

##### 2. 阶段测验

阶段测验评价标准根据实际考试题目制定。

##### 3. 期末考试

期末考试评价标准根据实际考试题目制定。

附件：课程达成度评价计算

附表 1 课程评价考核基本信息表

课程目标 评价内容	期末考试(A)			阶段测验(B)			课后作业(C)			课程总评 成绩
	专业 知识 1	证明 1	问题 分析 1	专业 知识 2	证明 2	问题 分析 2	作业 1	作业 2	作业 3	
目标分值	40	40	20	40	40	20	37.5	37.5	25	100
学生平均得分	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	$0.7*A+0.2*B+0.1*C$

附表 2 课程达成度评价计算方法

课程目标	考核环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	作业 1	37.5	C <sub>1</sub>	课程目标 1 达成度= $(0.375*0.1*C_1+0.7*A_1+0.2*B_1) / 40$
	专业知识 1	40	A <sub>1</sub>	
	专业知识 2	40	B <sub>1</sub>	
课程目标 2	作业 2	37.5	C <sub>2</sub>	课程目标 2 达成度= $(0.375*0.1*C_2+0.7*A_2+0.2*B_2) / 40$
	专业知识 1	40	A <sub>2</sub>	
	专业知识 2	40	B <sub>2</sub>	
课程目标 3	作业 3	25	C <sub>3</sub>	课程目标 3 达成度= $(0.25*0.1*C_3+0.7*A_3+0.2*B_3) / 20$
	问题分析 1	20	A <sub>3</sub>	
	问题分析 2	20	B <sub>3</sub>	
课程 总体目标	总评成绩	100	$0.7*A+0.2*B+0.1*C$	课程达成度= $(0.7*A+0.2*B+0.1*C) / 100$

大纲撰写人：周铁华

课程负责人：徐纯森

教学院长：杨杰明

编写日期：2021.07