



离散数学

DISCRETE MATHEMATICS



竹根的力量



北京冬奥会精神-青年人应该怎么做

- “**厚积薄发**” 的积淀精神
 - ▣ 心怀梦想、肩挑重担，不断学习、不断实践，坚持锤炼本领，坚持迈步行，在个人本领和工作业绩等方面，以量的积累实现质的进阶。
- “**不惧挑战**” 的拼搏精神
 - ▣ 初心在胸、使命在肩，要积极汲取这种不惧挑战的拼搏精神，面对民族复兴的伟大梦想，面对未来道路上的风险挑战，打点起英雄情怀，振作起拼搏精神，咬定目标、正视挑战、化危为机，在逆境中开拓进取。
- “**美美与共**” 的和谐精神
 - ▣ 积极推动构建人类命运共同体，大力弘扬“世界大同，天下一家”的人文精神，既要让本国文明充满勃勃生机，又要为他国文明发展创造条件，让世界文明百花园群芳竞艳。



BEIJING 2022



北京冬奥会之科技范儿

- 人工智能
- 云计算
- 物联网
-



进入

课程

什么是离散数学

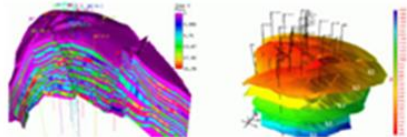
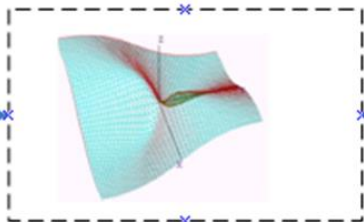
- 离散数学 (Discrete mathematics) 是现代数学的一个重要分支，是计算机科学中基础理论的核心课程。
- 离散数学以研究**离散量的结构和相互间的关系**为主要目标，其研究对象一般是有限个或可数个元素，因此充分描述了计算机科学**离散性**的特点。

- 航天
- 三维建模

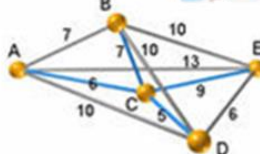
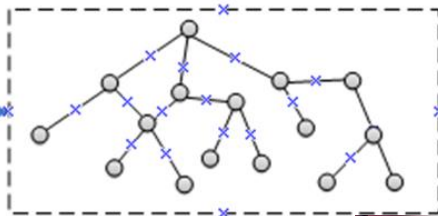


需要学习

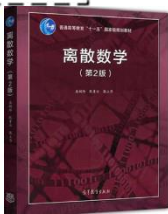
连续对象：面、速度、体积、面积等



离散对象：点、线、集合、关系等



需要学习



- 人工智能
- 计算机网络
- 逻辑推理
- 数据库原理



离散数学的基础地位

- 基础数学的延伸
- 算法与数据结构的理论基础
- 概率统计、算法设计与分析的理论基础
- 其他专业课程的描述和建模工具



离散数学在计算机各学科的应用

□ 数理逻辑

- 人工智能起源于数理逻辑。人工智能这一术语最早即是由逻辑学派提出。消解是逻辑学派在子句集上重要的推理规则
- 数字电路设计

□ 代数系统（抽象代数）

- 半群理论在自动机理论和形式语言中发挥了重要作用
- 格和布尔代数是电子线路设计、电子计算机硬件设计和通讯系统的重要工具
- 计算机和数据通信中纠错码用到群论

□ 集合论

- 数据库中有广泛的应用：关系理论，笛卡尔积等
- 数据结构

□ 图论

- 计算机网络中的路由选择等
- 最短路算法
- 数据结构中的树和图等。

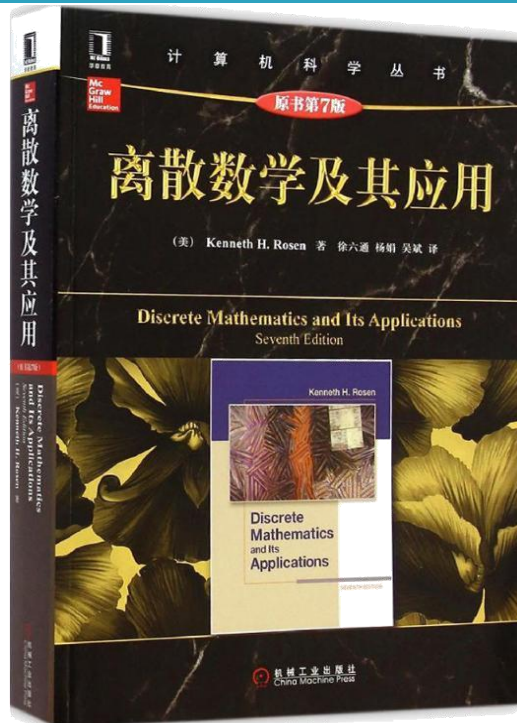
如何学习离散数学

- 认真研读教材；注重推理步骤、算法思路的理解。
- 善于总结，勤于思考；
- 多做，多练，多与其他学科相联系。
- 上课必备作业本和笔。



自从好好学习天天向上，
生活每天都轻松许多了，

教材与参考书



主要内容

- 数理逻辑
- 集合论
- 代数结构
- 图论
- 组合数学
- 初等数论
- 成绩=期末成绩*0.7+平时成绩（考勤+作业+小论文/案例整理）
- 联系我: qfnulsj@163.com

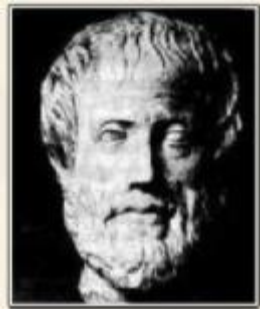
第一部分 数理逻辑



- 历史使人聪明，诗歌使人机智，数学使人精细，哲学使人深邃，道德使人严肃，逻辑与修辞使人善辩。

-----Bacon Francis

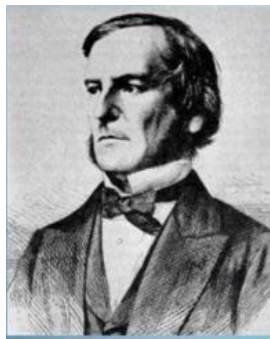




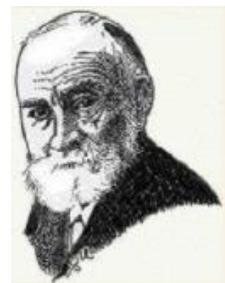
亚里士多德



莱布尼茨



布尔



弗雷格

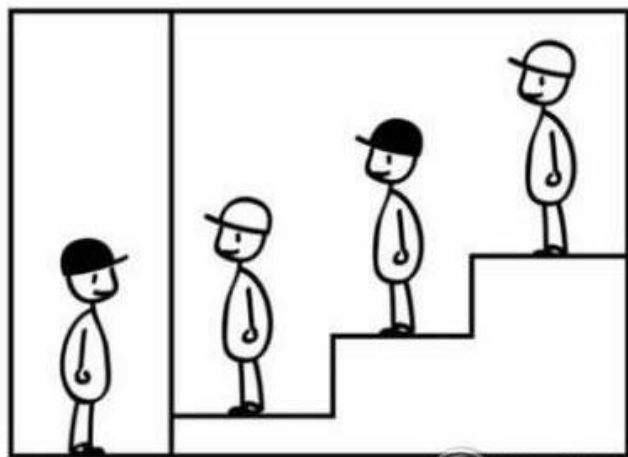


罗素

怀德海

猜帽子

- 四名男孩在一个房间内，带黑帽子和带白帽子的各两人。
- 条件：大家都互相不知道自己戴的帽子是什么颜色，也看不到自己头上的帽子，不能取下来看，不能互相问，也不能回头看且不存在侥幸猜测。A同学的面前有一扇门看不到对面。
- 提问：谁知道自己帽子是什么颜色的人请回答。
- 过了一段时间后有一个男孩说中了，请问是哪一位？为什么？



骑士还是流氓

一个岛上居住着两类人——骑士和流氓。骑士说的都是实话，而流氓只会说谎。你碰到两个人A和B，如果A说“B是骑士”，B说“我们两人不是一类人”。

请判断A、B两人到底是流氓还是骑士。

-雷蒙德·M·斯穆里安(Smullyan.R.M.)

矿样判断

某勘探队有三名队员：甲乙丙。有一天，取得一块矿样，三人判断如下：

甲说：这不是铁，也不是铜；

乙说：这不是铁，是锡；

丙说：这不是锡，是铁。

经实验鉴定后发现，其中：

一人两个判断都正确；

一个人判对一个，判错一个；

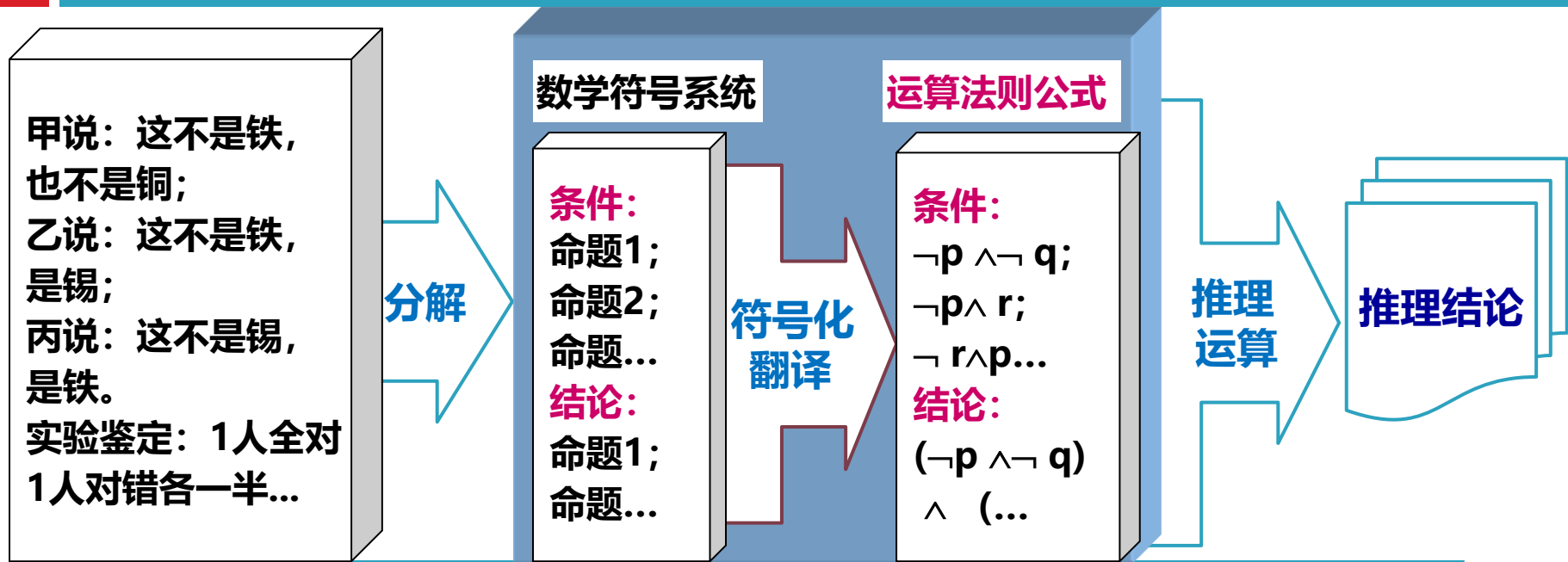
另一个人全错了。

根据以上信息判断矿样的种类。

第一部分 数理逻辑

- 为什么引入数理逻辑？
 - ▣ 电脑对**知识**处理不够（知识是人们对自然现象的认识和从中总结出来的规律、经验）
 - ▣ 引入数理逻辑表达知识，实现逻辑推理的**符号化**
- 什么是数理逻辑？
 - ▣ 用数学的方法（引进一套**符号体系**）研究推理的规律

数理逻辑的研究思路？



采用数理逻辑实现逻辑推理/设计的过程

“我现在年纪大了，搞了这么多年的软件，错误不知犯了多少，现在觉悟了。我想，假如我早年在数理逻辑上好好下点功夫的话，我就不会犯这么多的错误。不少东西逻辑学家早就说过了，可是我不知道。要是我能年轻二十岁的话，我就回去学逻辑。”



-----E.W.Dijkstra (迪杰斯特拉)
1972年Turing奖获得者

第一部分 数理逻辑

主要内容

- 命题逻辑基本概念
- 命题逻辑等值演算
- 命题逻辑推理理论
- 一阶逻辑基本概念
- 一阶逻辑等值演算与推理

第一章 命题逻辑的基本概念

- 命题与联结词
 - ▣ 命题及其分类
 - ▣ 联结词与复合命题
- 命题公式及其赋值

第一章 命题逻辑的基本概念

- 数理逻辑研究的中心问题是**推理**，而推理的前提和结论都是命题。因而**命题**是推理的基本单位。

1.1 命题与联结词

□ 命题与真值

- ▣ 命题：**判断结果惟一**的陈述句
- ▣ 命题的真值：判断的结果
- ▣ 真值的取值：**真与假**
- ▣ 真命题与假命题

!注意

感叹句、祈使句、疑问句都不是命题；
陈述句中的**悖论**，判断结果不惟一确定的不是命题；

命题概念

例1 下列句子中哪些是命题？

- (1) 日照是一个旅游城市。
- (2) $2 + 5 = 10$.
- (3) 2022年2月4日，北京冬奥会开幕。
- (4) $x + 5 > 3$.
- (5) 你去教室吗？
- (6) 这个苹果真大呀！
- (7) 请不要讲话！
- (8) 我正在说假话。

真命题

假命题

真命题

不是命题

不是命题

不是命题

不是命题

悖论，不是命题



理发师悖论

理发师的头发由谁来理？

在一个小镇上,有一个理发师公开声明：“我只给小镇上所有不给自己理发的人理发。” 请问：理发师的头由谁来理？

- 如果理发师**由别人给他理发**,即理发师不给自己理发,那么按规定这位理发师的头**应该由他自己理**. (矛盾)
- 如果理发师的头**由他自己理**,按规定他不给自己理发的人理发,那么理发师的头**不能由他自己理**. (矛盾)

赫赫有名的**罗素悖论**, 由英国数学家勃兰特·罗素教授于20世纪初提出。这条悖论证明了19世纪的**集合论**是有漏洞的, 几乎改变了数学界20世纪的研究方向。

命题分类

简单命题（原子命题）

- 不能再分解为更简单的命题的命题
- 简单命题符号化

用**小写英文字母** $p, q, r, \dots, p_i, q_i, r_i$ ($i \geq 1$) 表示简单命题。

用“1”表示真，用“0”表示假

例如， p ：日照是一个旅游城市，则 p 的真值为1，

q ： $2 + 5 = 10$ ，则 q 的真值为0

复合命题

- 可以分解为更为简单命题的命题。
- 这些简单命题之间是通过如“或者”、“并且”、“不”、“如果……则……”、“当且仅当”等这样的**关联词**和标点符号复合而成。
- 比如，
- **两个三角形全等当且仅当三角形的三条边全部相等。**
- **日照不是一个旅游城市。**

课堂小结

离散数学

数理逻辑

命题

作业

- 收集有趣的逻辑难题，并且尝试去符号化原子命题
- 思考复合命题的符号化



复习引入

离散数学

数理逻辑

命题

命题及其分类

日照是一个旅游城市。

日照不是^红一个旅游城市。

第一章 命题逻辑的基本概念

- 命题与联结词
 - ▣ 命题及其分类
 - ▣ 联结词与复合命题
- 命题公式及其赋值

复合命题

- 日照**不**是一个旅游城市。
- 吴颖**不仅**用功**而且**聪明。
- 2 **或** 4 是素数。
- **如果**天气晴好，我们**就**出去郊游。
- 两个三角形全等**当且仅当**三角形的三条边全部相等。

否定、合取、析取联结词

- **定义1.1** 设 p 为命题, 复合命题 “非 p ”(或 “ p 的否定”)称为 p 的**否定式**, 记作 $\neg p$, 符号 \neg 称作**否定联结词**. 规定 $\neg p$ 为真当且仅当 p 为假.
- **定义1.2** 设 p, q 为两个命题, 复合命题 “ p 并且 q ”(或 “ p 与 q ”)称为 p 与 q 的**合取式**, 记作 $p \wedge q$, \wedge 称作**合取联结词**. 规定 $p \wedge q$ 为真当且仅当 p 与 q 同时为真.
- **定义1.3** 设 p, q 为两个命题, 复合命题 “ p 或 q ”称作 p 与 q 的**析取式**, 记作 $p \vee q$, \vee 称作**析取联结词**. 规定 $p \vee q$ 为假当且仅当 p 与 q 同时为假.

否定联结词的实例

例1 将下列命题符号化.

(1) 日照不是一个旅游城市。

(2) 日照是一个旅游城市，是不对的。

解 令 p : 日照是一个旅游城市

则 (1) 命题符号化为 $\neg p$

(2) 命题符号化为 $\neg p$

合取联结词的实例

例2 将下列命题符号化.

- (1) 吴颖既用功又聪明.
- (2) 吴颖不仅用功而且聪明.
- (3) 吴颖虽然聪明，但不用功.
- (4) 张辉与王丽都是三好生.
- (5) 张辉与王丽是同学.

合取联结词的实例

解 令 p :吴颖用功, q :吴颖聪明

(1) $p \wedge q$

(2) $p \wedge q$

(3) $\neg p \wedge q$

(4) 设 p :张辉是三好生, q :王丽是三好生

$$p \wedge q$$

(5) p :张辉与王丽是同学



(1)—(3) 说明描述合取式的灵活性与多样性

(4)—(5) 要求分清“与”所联结的成分

析取联结词的实例

例3 将下列命题符号化

(1) 2 或 4 是素数.

(2) 2 或 3 是素数.

(3) 4 或 6 是素数.

(4) 小元元只能拿一个苹果或一个梨.

(5) 王小红生于 1975 年或 1976 年.

析取联结词的实例

解:(1) 令 p :2是素数, q :4是素数, $p \vee q$

(2) 令 p :2是素数, q :3是素数, $p \vee q$

(3) 令 p :4是素数, q :6是素数, $p \vee q$

(4) 令 p :小元元拿一个苹果, q :小元元拿一个梨

$$(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$$

(5) p :王小红生于 1975 年, q :王小红生于1976 年,

$$(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q) \text{ 或 } p \vee q$$



(1)—(3) 为相容或
(4)—(5) 为排斥或,
符号化时(5)可有
两种形式, 而(4)
则不能

蕴涵联结词

定义1.4 设 p, q 为两个命题, 复合命题“如果 p , 则 q ”称作 p 与 q 的蕴涵式, 记作 $p \rightarrow q$, 并称 p 是蕴涵式的前件, q 为蕴涵式的后件, \rightarrow 称作蕴涵联结词. 规定: $p \rightarrow q$ 为假当且仅当 p 为真 q 为假.

(1) $p \rightarrow q$ 的逻辑关系: q 为 p 的必要条件

无之必不然, 有之未必然

比如: 灯亮则有电。其中, p : 灯亮, q : 有电。

符号化为: $p \rightarrow q$ 或者: $\neg q \rightarrow \neg p$



蕴涵联结词

(2) “如果 p , 则 q ” 有很多不同的表述方法:

若 p , 就 q

只要 p , 就 q

p 仅当 q

只有 q 才 p

除非 q , 才 p 或 除非 q , 否则非 p ,

蕴含联结词-善意的推定

(3) 当 p 为假时, $p \rightarrow q$ 恒为真, 称为空证明。

比如, 一个人对好朋友说: “如果我去北京, 我就给你买烤鸭。”

- ✓ 如果我到了北京, 买了烤鸭, 是合情合理的, 为真。
- ✓ 如果我到了北京, 却没有买烤鸭, 说明说空话, 为假。
- ✓ 如果我没有到北京, 那么买不买烤鸭, 都是无所谓的。



蕴涵联结词的实例

例4 设 p : 天冷, q : 小王穿羽绒服, 将下列命题符号化

(1) 只要天冷, 小王就穿羽绒服.

$$p \rightarrow q$$

(2) 因为天冷, 所以小王穿羽绒服.

$$p \rightarrow q$$

(3) 若小王不穿羽绒服, 则天不冷.

$$p \rightarrow q$$

(4) 只有天冷, 小王才穿羽绒服.

$$q \rightarrow p$$

(5) 除非天冷, 小王才穿羽绒服.

$$q \rightarrow p$$

(6) 除非小王穿羽绒服, 否则天不冷.

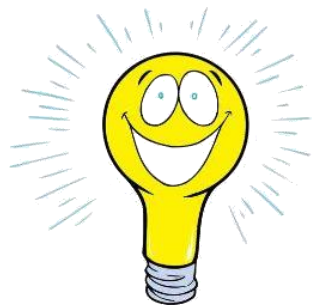
$$p \rightarrow q$$

(7) 如果天不冷, 则小王不穿羽绒服.

$$q \rightarrow p$$

(8) 小王穿羽绒服仅当天冷的时候.

$$q \rightarrow p$$



!注意: $p \rightarrow q$ 与 $\neg q \rightarrow \neg p$ 等值 (真值相同)

等价联结词

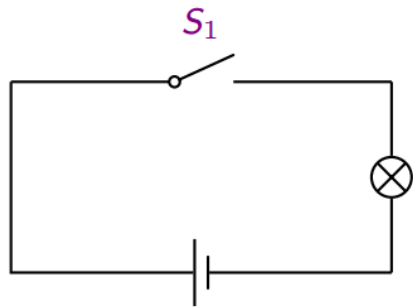
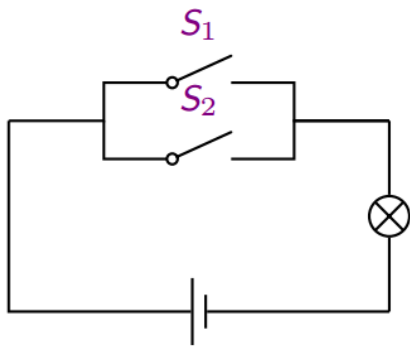
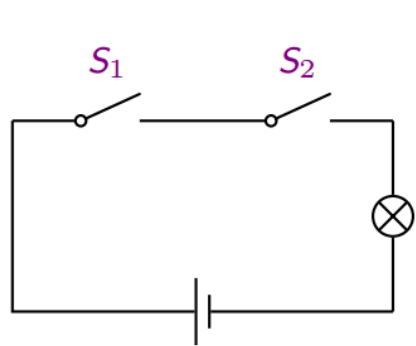
定义1.5 设 p, q 为两个命题, 复合命题 “ p 当且仅当 q ”称作 p 与 q 的**等价式**, 记作 $p \leftrightarrow q$, \leftrightarrow 称作等价联结词. 规定 $p \leftrightarrow q$ 为真当且仅当 p 与 q 同时为真或同时为假.

$p \leftrightarrow q$ 的逻辑关系: p 与 q 互为充分必要条件

例5 求下列复合命题的真值

- | | |
|---|---|
| (1) $2 + 2 = 4$ 当且仅当 $3 + 3 = 6$. | 1 |
| (2) $2 + 2 = 4$ 当且仅当 3 是偶数. | 0 |
| (3) $2 + 2 = 4$ 当且仅当 太阳从东方升起. | 1 |
| (4) $2 + 2 = 4$ 当且仅当 美国位于非洲. | 0 |
| (5) 函数 $f(x)$ 在 x_0 可导的充要条件是 它在 x_0 连续. | 0 |

命题联结词的应用-开关电路

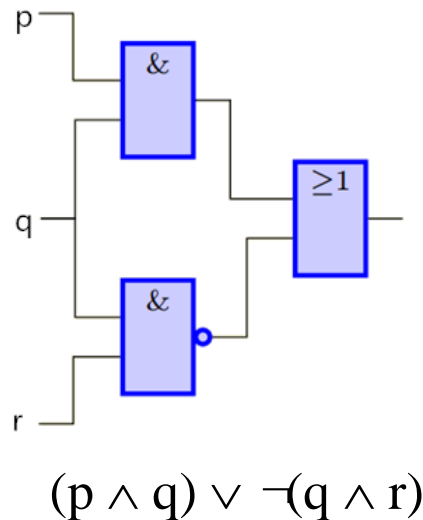
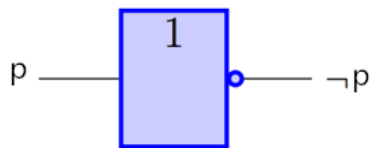
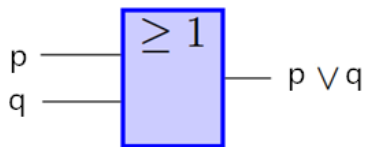
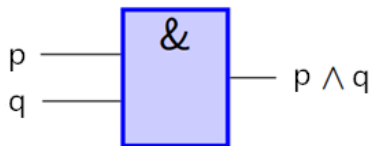


□ 设命题 p : 开关 S_1 闭合; 命题 q : 开关 S_2 闭合。则用复合命题表示:

(图 1)	开关电路的	"串联"	:	$p \wedge q$
(图 2)	开关电路的	"并联"	:	$p \vee q$
(图 3)	开关电路的	"断开"	:	$\neg p$

命题联结词的应用-逻辑电路

- 命题联结词 “ \wedge ”、“ \vee ”、“ \neg ” 对应于与门、或门和非门电路，从而命题逻辑是计算机硬件电路的表示、分析和设计的重要工具。



命题联结词的应用-网页检索



中国 冬奥会 金牌

Q 网页 资讯 图片 知道 贴吧 视频 文库

百度为您找到相关结果约100,000,000个

[历届冬奥会中国奖牌榜 - 知乎](#)

冬奥会奖牌榜

2021年8月11日 2018年平昌冬奥会中国奖牌榜 总结: 截止到2018冬奥会, 中国队在冬奥会上总共获得62块奖牌, 主要分布在短道速滑、花样滑冰和自由式滑雪项目上。 截止到2018年平昌冬奥会:

知乎 百度快照

[中国 冬奥会 金牌](#)的最新相关信息



15枚金牌创造新历史,挪威何以成为冬奥会王者

伴随着挪威选手约翰内斯·廷内斯·伯厄昨天(18日)赢得冬季两公里集体出发的冠军, 截至记者发稿时, 挪威在本届北京冬...

文汇报 29分钟前



教练透露苏翊鸣暂时交不了女朋友: 米兰冬奥会拿到...

新浪财经 25分钟前



北京冬奥第100金产生! 比利时小伙打破74年金牌荒

巴尔特·斯温斯的这枚金牌, 是比利时代表团在冬奥会历史上收获金牌, 首金是由米歇尔·兰诺伊/皮埃尔·鲍格尼特在1948年...

新浪 6分钟前



唐代诗人代表作 - 李白



百度一下

Q 网页 知道 文库 资讯 贴吧 图片 地图 采购 视频 更多

百度为您找到相关结果约25,000,000个

搜索工具

1. 姚合, 陕州硤石人。诗与贾岛齐名, 号称“姚、贾”。《老马》唐代: 姚合卧来扶不起, 唯向主人嘶。惆怅东郊道, 秋来雨作泥。
2. 卢纶 (约737-约799), 字允言, 唐代诗人, 大历十才子之一。《和张仆射塞下曲·其三》唐代: 卢纶月黑雁飞高, 单于夜遁逃。欲将轻骑逐, 大雪满弓刀。
3. 杜荀鹤(846~904), 唐代诗人。《题弟侄书堂》唐代: 杜荀鹤何事居穷道不穷, 乱时还与静时间。家山虽在干戈地, 弟侄常修礼乐风。窗竹影摇书案上, 野泉声入砚池中。少年辛苦终身事, 莫向光阴惰寸功
4. 钱起 (722? —780年), 大历十才子之一, 也是其中杰出者, 被誉为“大历十才子之冠”。《归雁》唐代: 钱起潇湘何事等闲回, 水碧沙明两岸苔。二十五弦弹夜月, 不胜清怨却飞来。

查看更多步骤...

[唐代五大诗人代表作, 篇篇精彩, 值得收藏! - 最美诗画](#)

baijiahao.baidu.com

[\[W\] 唐代诗人简介及其代表作 - 百度文库](#)

2021年7月26日 代表作: 芙蓉楼送辛渐、参军行、出塞、闺怨。 18、孟浩然 (689~740) 襄阳 (襄樊) 人。世称孟襄阳, 又称孟山人, 与王维 并称王孟。擅长五言诗, 描写山水风景的作品...

百度文库 百度快照

[唐朝最著名的7大诗人, 每人一首代表作, 篇篇精彩值得收藏!...](#)



2020年5月8日 2、杜甫, 中国伟大的现实主义诗人, 被世人尊为“诗圣”, 其诗被称为“诗史”。《春望》唐代: 杜甫 国破山河在, 城春草木深。 感时花溅泪, 恨别鸟惊心。 烽火连三月, 家书抵万金。 白头搔更...

k.sina.com.cn/article_64057861... 百度快照

命题与联结词小结

- 本小节用 p, q, r, \dots 表示命题.
- 联结词集为 $\{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$
- $\neg p, p \wedge q, p \vee q, p \rightarrow q, p \leftrightarrow q$ 为基本复合命题. 其中要特别注意理解 $p \rightarrow q$ 的涵义.
- 反复使用 $\{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$ 中的联结词组成更为复杂的复合命题.
- 联结词的运算顺序: $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$, 同级按先出现者先运算.

引入

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow ((r \wedge \neg s) \vee \neg p)$$

设 p : $\sqrt{2}$ 是无理数, q : 3是奇数,

r : 苹果是方的, s : 太阳绕地球转

则复合命题 $(p \rightarrow q) \leftrightarrow ((r \wedge \neg s) \vee \neg p)$ 是假命题.

设 p : $\sqrt{2}$ 是无理数, q : 3是偶数,

r : 苹果是方的, s : 太阳绕地球转

则复合命题 $(p \rightarrow q) \leftrightarrow ((r \wedge \neg s) \vee \neg p)$ 是真命题.



1.2 命题公式及其赋值

- 命题变项与合式公式
 - ▣ 命题变项
 - ▣ 合式公式
 - ▣ 合式公式的层次
- 公式的赋值
 - ▣ 公式赋值
 - ▣ 公式类型
 - ▣ 真值表

命题变项与合式公式

- 命题常项
 - ▣ 真值不是0就是1。
- 命题变项（命题变元）
 - ▣ 无具体真值，范围是 $\{0,1\}$

常项与变项均用 $p, q, r, \dots, p_i, q_i, r_i, \dots$ 等表示.

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow ((r \wedge \neg s) \vee \neg p)$$

命题公式可以看作命题变元的函数。

命题变项与合式公式

定义1.6 合式公式（简称公式）的递归定义：

- (1) 单个命题变项和命题常项是合式公式, 称作原子命题公式
- (2) 若 A 是合式公式, 则 $(\neg A)$ 也是
- (3) 若 A, B 是合式公式, 则 $(A \wedge B), (A \vee B), (A \rightarrow B), (A \leftrightarrow B)$ 也是
- (4) 只有有限次地应用(1)—(3)形成的符号串才是合式公式

*说明:

归纳或递归定义, 元语言与对象语言, 外层括号可以省去

如何判断命题公式的真值

- 合式公式不是命题，仅当在一个公式中**命题变项**用确定的**命题常项**代入时，才得到一个**命题**。
- 得到命题，才能确定真值。
- $A = (p \vee q) \rightarrow \neg r$
- $B = (p \rightarrow q) \leftrightarrow ((r \wedge \neg s) \vee \neg p)$

合式公式的层次

定义1.7

- (1) 若公式 A 是单个命题变项, 则称 A 为0层公式.
- (2) 称 A 是 $n+1$ ($n \geq 0$) 层公式是指下面情况之一:
 - (a) $A = \neg B$, B 是 n 层公式;
 - (b) $A = B \wedge C$, 其中 B, C 分别为 i 层和 j 层公式, 且 $n = \max(i, j)$;
 - (c) $A = B \vee C$, 其中 B, C 的层次及 n 同(b);
 - (d) $A = B \rightarrow C$, 其中 B, C 的层次及 n 同(b);
 - (e) $A = B \leftrightarrow C$, 其中 B, C 的层次及 n 同(b).
- (3) 若公式 A 的层次为 k , 则称 A 为 k 层公式.

合式公式的层次

例 公式 $A=p$, $B=\neg p$, $C=(p\vee q)\rightarrow\neg r$, $D=\neg(p\rightarrow q)\leftrightarrow r$,
 $E=(p\rightarrow q)\leftrightarrow((r\wedge\neg s)\vee\neg p)$

分别为0层, 1层, 2层, 3层, 4层公式.



公式赋值

定义1.8 设 p_1, p_2, \dots, p_n 是出现在公式 A 中的全部命题变项,

- 给 p_1, p_2, \dots, p_n 各指定一个真值, 称为对 A 的一个赋值或解释.
- 若使 A 为1, 则称这组值为 A 的成真赋值;
- 若使 A 为0, 则称这组值为 A 的成假赋值.

如 $\neg(p \rightarrow q) \leftrightarrow r$

000, 010, 101, 110是成真赋值

001, 011, 100, 111是成假赋值.

含 n 个命题变项的公式有 (2^n) 个赋值.

真值表

定义1.9 将命题公式A在所有赋值下取值的情况列成表, 称作A的**真值表**.

□ 构造真值表的步骤:

(1) 找出公式中所含的全部命题变项 p_1, p_2, \dots, p_n (若无下角标则按字母顺序排列), 列出 2^n 个全部赋值, 从00...0开始, 按二进制加法, 每次加1, 直至11...1为止.

(2) 按从低到高的顺序写出公式的各个层次.

(3) 对每个赋值依次计算各层次的真值, 直到最后计算出公式的真值为止.

真值表

例6 写出下列公式的真值表, 并求它们的成真赋值和成假赋值:

(1) $(p \vee q) \rightarrow \neg r$

(2) $(q \rightarrow p) \wedge q \rightarrow p$

(3) $\neg (\neg p \vee q) \wedge q$

真值表1

(1) $A = (p \vee q) \rightarrow \neg r$

p q r	$p \vee q$	$\neg r$	$(p \vee q) \rightarrow \neg r$
0 0 0	0	1	1
0 0 1	0	0	1
0 1 0	1	1	1
0 1 1	1	0	0
1 0 0	1	1	1
1 0 1	1	0	0
1 1 0	1	1	1
1 1 1	1	0	0

成真赋值:000,001,010,100,110; 成假赋值:011,101,111

真值表2

$$(2) B = (q \rightarrow p) \wedge q \rightarrow p$$

p	q	$q \rightarrow p$	$(q \rightarrow p) \wedge q$	$(q \rightarrow p) \wedge q \rightarrow p$
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

成真赋值:00,01,10,11; 无成假赋值

真值表3

(3) $C = \neg (\neg p \vee q) \wedge q$

p	q	$\neg p$	$\neg p \vee q$	$\neg (\neg p \vee q)$	$\neg (\neg p \vee q) \wedge q$
0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0

成假赋值:00,01,10,11; 无成真赋值

公式的类型

定义1.10

- (1) 若A在它的任何赋值下均为真, 则称A为**重言式**或**永真式**;
- (2) 若A在它的任何赋值下均为假, 则称A为**矛盾式**或**永假式**;
- (3) 若A不是矛盾式, 则称A是**可满足式**.

由例6可知, $(p \vee q) \rightarrow \neg r$, $(q \rightarrow p) \wedge q \rightarrow p$, $\neg (\neg p \vee q) \wedge q$
分别为非重言式的可满足式, 重言式, 矛盾式.

注意: 重言式是可满足式, 但反之不真.

真值表的用途:

求出公式的全部成真赋值与成假赋值, 判断公式的类型

本章小结

主要内容

- 命题、真值、简单命题与复合命题、命题符号化
- 联结词 \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow 及复合命题符号化
- 命题公式及层次
- 公式的类型
- 真值表及应用

作业

- 习题1

- 第14题 (命题符号化)
- 第19题 (用真值表判断公式类型)

