离散数学

刘振岩
zhenyanliu@bit.edu.cn

第一篇 数理逻辑

- 数理逻辑是用数学方法研究推理（即研究人类思维的形式结构和规律）的科学，它是在传统逻辑（自然语言）的基础上从17世纪70年代开始发展起来的，它采用数学符号化的方法，也称为现代逻辑或符号逻辑。

- 数理逻辑着重于研究从“前提”到“结论”的推理过程是否正确，而不是“前提”或“结论”本身是否正确。

- 从广义上讲，数理逻辑包括：逻辑演算、公理集合论、模型论、递归论、证明论。其中最基本也是最重要的部分是逻辑演算（命题逻辑和一阶逻辑（谓词逻辑））

命题逻辑

研究由命题为基本单位构成的前提和结论之间的可推导关系

前提：1. 或是天晴,或是下雨。
2. 若天晴,我去看电影。
3. 若我去看电影，我就不看书。
结论：若我在看书，则天在下雨。

一阶逻辑

命题逻辑的扩充和发展

所有的人都是要死的，
苏格拉底是人，
所以，苏格拉底是要死的。

第一部分 数理逻辑

- 1数理逻辑
  - ch1命题逻辑的基本概念
    - 1.1命题与联结词
    - 1.2 命题公式及其赋值
  - ch2命题逻辑的等值演算
    - 2.1等值式
    - 2.2析取范式与合取范式
    - 2.3 联结词完备集
    - 2.4 可满足性问题与消解法
  - ch3命题逻辑的推理理论
    - 3.1推理的形式结构
    - 3.2自然推理系统P
  - ch4一阶逻辑的基本概念
    - 4.1一阶逻辑命题符号化
    - 4.2一阶逻辑公式及其解释
  - ch5一阶逻辑的等值演算和推理
    - 5.1 一阶逻辑等值式与置换规则
    - 5.2 一阶逻辑前束范式
    - 5.3 一阶逻辑的推理理论

主要内容

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

主要内容

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

1.1 命题与联结词

- 命题与真值
  - 命题：判断结果唯一的陈述句
  - 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，判断结果不唯一确定的不是命题

命题概念

例1 下列句子中那些是命题？

(1) $\sqrt{2}$是有理数.	假命题
(2) 北京是中国的首都.	真命题
(3) $x+5>3$.	不是命题
(4) 你去教室吗？	不是命题
(5) 这个苹果真大呀！	不是命题
(6) 请不要讲话！	不是命题
(7) 2050年元旦下大雪.	是命题，但真值现在不知道
(8) 我正在说假话	不是命题，是悖论

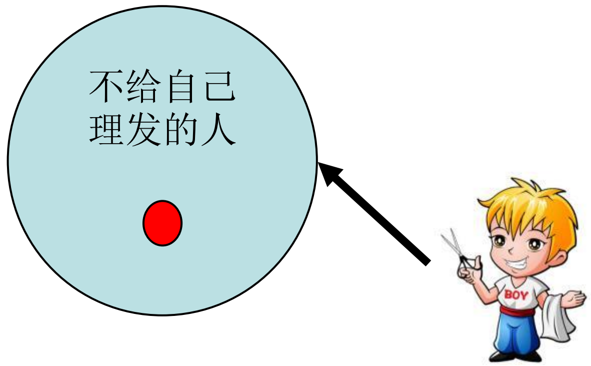
说谎者悖论

如果这个人说的是真话，那么根据他的话可以推知他说的是假话，矛盾。
如果这个人说的是假话，即“我没有说假话”，也就是他说的是真话，矛盾。

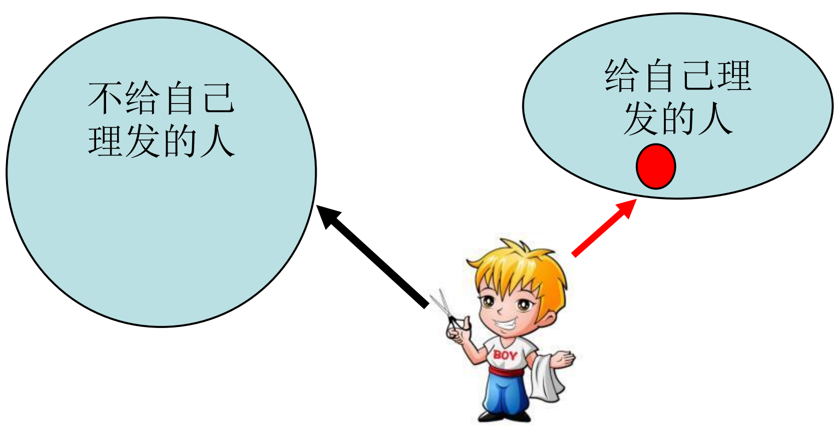
理发师悖论

我只给村里所有那些不给自己理发的人理发

若理发师不给自己理发



若理发师给自己理发



悖论的抽象公式

- 悖论的抽象公式是：

  如果事件A发生，则推导出非A，非A发生则推导出A。

说谎者悖论： “我正在说假话”
如果这个人说的是真话，那么根据他的话可以推知：他说的是假话，矛盾
如果这个人说的是假话，即“我没有说假话”，也就是他说的是真话，矛盾

理发师悖论： “我只给村里所有那些 不给自己理发的人 理发”
如果他不给自己理发，他就属于“不给自己理发的人”，他就要给自己理发，矛盾
如果他给自己理发，他就属于“给自己理发的人”，而按题意他不该给自己理发，矛盾

“此命题是假” 也是悖论
如果这个命题是真，即此命题是假，矛盾
如果这个命题是假，即此命题是真，矛盾

命题分类

命题分类:

- 简单命题（也称原子命题, 不能被分解成更简单的命题）
- 复合命题（由简单命题通过**联结词**联结而成的命题）

简单命题符号化

- 用小写英文字母 $p, q, r, \ldots, p_i, q_i, r_i$ ($i\geq 1$)表示简单命题
- 用“1”表示真(T)，用“0”表示假(F)

例如，令

p: $\sqrt{2}$是有理数，则 p 的真值为0，

q: 北京是中国的首都，则 q 的真值为1

联结词

- 在数理逻辑中，复合命题是由原子命题与逻辑联结词组合而成的，联结词是复合命题中的重要组成部分。

  1. 否定 $\neg$
  2. 合取 $\wedge$
  3. 析取 $\vee$
  4. 蕴涵 $\rightarrow$
  5. 等价 $\leftrightarrow$

1. 否定 $\neg$

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**.

- 否定是一个一元运算。

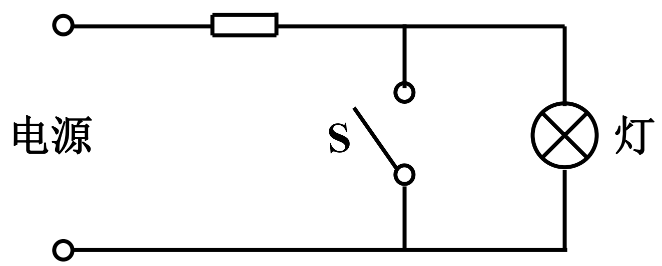
真值表

p	$\neg p$
0	1
1	0

1. 否定 ¬ (续)

真值表

p	$\neg p$
0	1
1	0



逻辑非举例

逻辑非举例状态表

开关S	灯
断	亮
合	灭

1. 否定 ¬ (例1)

例1：

p：北京是一个大城市。

则：

$\neg p$ ：北京不是一个大城市。

或 $\neg p$ ：北京是一个不大的城市。

1. 否定 $\neg$ (例2)

例2：

q：每个自然数都是偶数。

不是

$\neg q$：

每个自然数都不是偶数。 ✕

而是

$\neg q$：

并非每个自然数都是偶数。

2.合取 ∧

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.

真值表

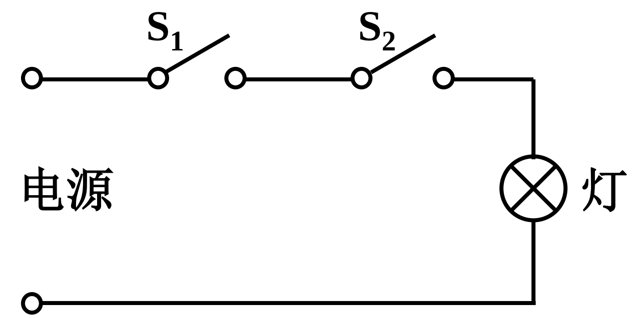
p	q	$p\wedge q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

同真则真
有假则假

2.合取∧（续）

真值表

p	q	$p \wedge q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



逻辑与举例

逻辑与举例状态表

开关S_1	开关S_2	灯
断	断	灭
断	合	灭
合	断	灭
合	合	亮

2.合取 ∧（例1）

例1：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) 吴颖不是不聪明，而是不用功.

(5) 张辉与王丽都是三好生.

(6) 张辉与王丽是同学.

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

or $\neg p \wedge q$

(5) 设 p :张辉是三好生,

q :王丽是三好生

则： $p \wedge q$

(6) p :张辉与王丽是同学

注意：“张辉与王丽是同学”是一个原子命题

2.合取∧(例2)

例2: 设 p: 今天下雨。

q: 明天下雨。

则有

$p \wedge q$: 今天下雨而且明天下雨。

$p \wedge q$: 今天与明天都下雨。

$p \wedge q$: 这两天都下雨。

表示合取关系常用词:

- 与、和、且、都
- 一边…一边…
- 不仅…而且…
- 既…又…
- 虽然…但是…
- 不是…而是…

2.合取 ∧(例3)

例3:

p： 我去看电影

q： 房间里有十张桌子

则有

$p \wedge q$： 我去看电影和房间里有十张桌子

注意：

在逻辑学中是允许的，

但是，在自然语言中，此命题没有意义，

因为p和q没有内在联系。

3. 析取 ∨

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$p \lor q$，∨称作析取联结词.

规定：$p \lor q$为假当且仅当 *p*与*q*同时为假.

真值表

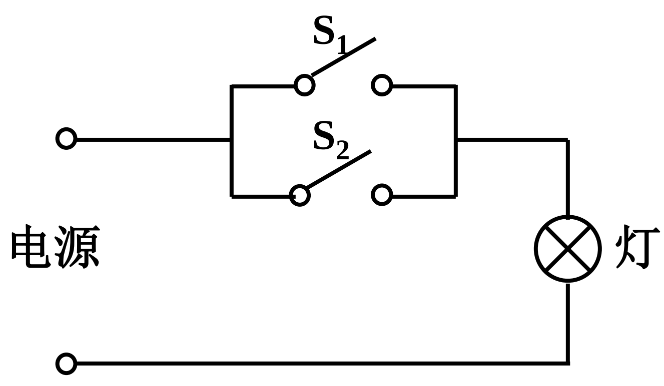
p	*q*	$p \lor q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

同假则假
有真则真

3. 析取∨（续）

真值表

p	q	$p \vee q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



逻辑或举例

逻辑或举例状态表

开关S_1	开关S_2	灯
断	断	灭
断	合	亮
合	断	亮
合	合	亮

3.析取 ∨(例1）

例1 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.

•析取表示可兼或

•而自然语言中“或”既可以表示“可兼或”也可表示“不可兼或”

(4) 今天晚上我在家看电视或去影院看电影.

(5) 王小红生于 1975 年或 1976 年.

(1)—(3) 为：可兼或（相容或）

(4)—(5) 为：不可兼或（排斥或）

3.析取 ∨(例1)

例1 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.

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， $p \vee q$

3.析取 ∨（例1）

例1 将下列命题符号化

(4) 今天晚上我在家看电视或去影院看电影.

(5) 王小红生于 1975 年或 1976 年.

解

(4) 令 p:今天晚上我在家看电视, q:今天晚上我去影院看电影

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

(5) p:王小红生于 1975 年, q:王小红生于1976 年,

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

注意：他做了二十或三十道题.
这是一个原子命题，“或”是大约的意思

4.蕴涵→

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$p\to q$，并称p是蕴涵式的前件，q为蕴涵式的后件，→称作蕴涵联结词.

规定：$p\to q$为假当且仅当 p为真q为假.

真值表

p	q	$p\to q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

前真后假则假

4.蕴涵→

(1) $p \to q$ 的逻辑关系： p为q 的充分条件，

或者： q为 p 的必要条件。

(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

只有 q, 才 p

除非 q, 才 p

除非 q, 否则非p

} 如果不 q, 则不 p

p仅当q

……

(3) 当 p 为假时，$p \to q$恒为真，称为空证明

(4) 常出现的错误：不分充分与必要条件

4. 蕴涵 →（例1）

例1 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.

$p \to q$

p	q	$p \to q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(2) 只有天冷，小王才穿羽绒服.

$q \to p$

p	q	$q \to p$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4.蕴涵→(例1)

例1 设 p：天冷，q：小王穿羽绒服，将下列命题符号化

(3) 因为天冷，所以小王穿羽绒服.

$$p \to q$$

(4) 若小王不穿羽绒服，则天不冷.

$$\neg q \to \neg p$$

$$\text{or } \ p \to q$$

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

4.蕴涵→(例1)

例1 设 p：天冷，q：小王穿羽绒服，将下列命题符号化

(5) 除非天冷，小王才穿羽绒服. $\neg p\rightarrow\neg q$ or $q\rightarrow p$

(6) 除非小王穿羽绒服，否则天不冷. $\neg q\rightarrow\neg p$ or $p\rightarrow q$

(7) 如果天不冷，则小王不穿羽绒服. $\neg p\rightarrow\neg q$ or $q\rightarrow p$

(8) 小王穿羽绒服仅当天冷的时候. $q\rightarrow p$

4.蕴涵→(例2)

例2

- 如果今天是星期天，那么2+3=5.
  (永为真)
- 如果今天是星期天，那么2+3=6.
  (除星期天外，天天真）

•在自然语言中，“如果…，则…”是有因果关系的。 但在数理逻辑中，只要p和q能够分别确定真值（不管p和q是否有内在关系），则 $p \rightarrow q$即成为命题．

5.等价↔

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.

真值表

p	q	$p\leftrightarrow q$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

同则真
异则假

5.等价↔ (例1)

例1 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

5.等价↔ (例2)

例2

- 如果两个三角形全等,则它们的三组对应边相等;反之亦然.
- 当王晓红心情愉快时，她就唱歌;反之，当她唱歌时，一定心情愉快.

表示 $p \leftrightarrow q$ 的常用词：

- p当且仅当q.
- p是q的充要条件.
- 如果p则q;反之亦然.

联结词 小结

- 本小节中$p, q, r, \ldots$均表示命题.
- 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.

课堂练习：

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 $(p\rightarrow q) \leftrightarrow ((r\wedge\neg s) \vee\neg p)$ 的真值？ **F**

联结词 小结（续）

逻辑联结词	记作	读作	常用的汉语表示词语	运算
$\neg$	$\neg p$	非 p	不，并非	一元
$\wedge$	$p \wedge q$	p 且q	与、和、且、都 一边…一边… 不仅…而且… 既…又… 虽然…但是… 不是…而是…	二元
$\vee$	$p \vee q$	p 或 q	或 或者	二元
$\rightarrow$	$p \rightarrow q$	如果 p，则 q	如果 p，那么 q 若 p，则 q 只要 p，就 q 只有 q，才 p p仅当q 除非q，才p 除非 q, 否则非p …	二元
$\leftrightarrow$	$p \leftrightarrow q$	p 当且仅当 q	如果p则q;反之亦然	二元

联结词 小结（续）

- 否定 ¬
- 合取 ∧　同真则真，有假则假（11 1）
- 析取 ∨　同假则假，有真则真（00 0）
- 蕴涵 →　前真后假则假（10 0）
- 等价 ↔　同则真，异则假

p	q	$\neg p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

主要内容

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

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
- 真值表
- 公式类型

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
- 真值表
- 公式类型

命题变项

- 命题常项： 一个命题标识符表示确定的命题，该标识符称为命题常项。
- 命题变项（命题变元）： 命题标识符如仅是表示任意命题的位置标志，就称为命题变项。
- 常项与变项均用 $p, q, r, \ldots, p_i, q_i, r_i, \ldots,$ 等表示.

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

联结词的运算顺序：$\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$

外层括号可以省去

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.

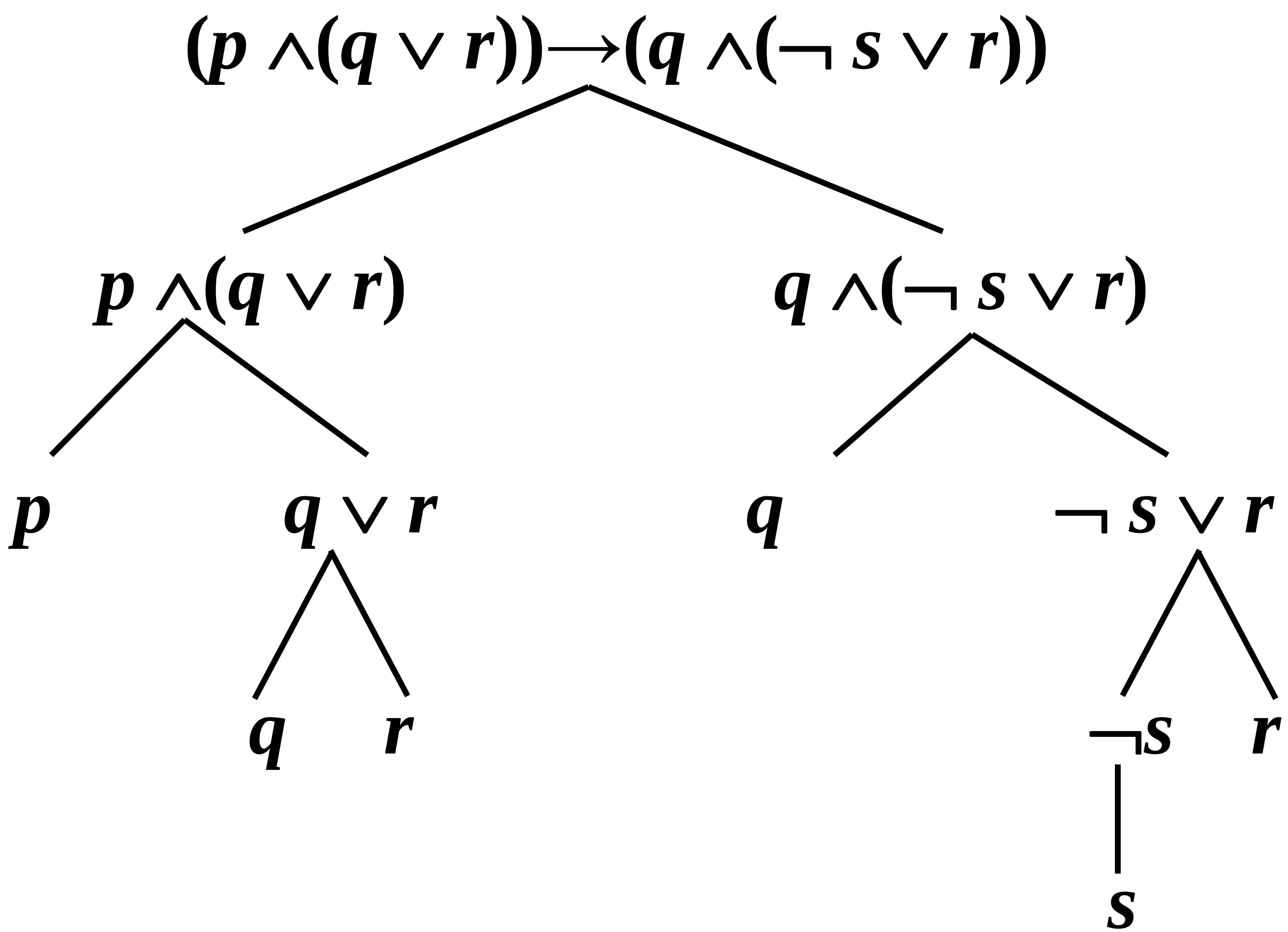
合式公式的层次

例如：公式

- $A=p$ 0层
- $B=\neg p$ 1层
- $C=\neg p\rightarrow q$ 2层
- $D=\neg(p\rightarrow q)\leftrightarrow r$ 3层
- $E=((\neg p\wedge q)\rightarrow r)\leftrightarrow(\neg r\vee s)$ 4层

合式公式的层次

公式$(p \wedge (q \vee r)) \rightarrow (q \wedge (\neg s \vee r))$：4层公式



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
- 真值表
- 公式类型

公式赋值

定义1.8 设$p_1, p_2, \ldots, p_n$是出现在公式A中的全部命题变项, 给$p_1, p_2, \ldots, p_n$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**.

公式赋值的几点说明

- A中仅出现 $p_1, p_2, \ldots, p_n$，给A赋值$\alpha=\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_n$是指 $p_1=\alpha_1, p_2=\alpha_2, \ldots, p_n=\alpha_n$,
  其中，α_i=0或1, α_i之间不加标点符号（i=1,2, … , n）

- A中仅出现 $p, q, r, \ldots$, 给A赋值$\alpha_1\alpha_2\alpha_3\ldots$是指 $p=\alpha_1, q=\alpha_2, r=\alpha_3 \ldots$

- 含n个命题变项的公式有2^n个赋值.

  如公式$\neg(p\to q)\leftrightarrow r$有$2^3$=8个赋值。

  其中:

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

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$p_1, p_2, \ldots, p_n$(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 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) $B = (q \to p) \land q \to p$

p q	$q \to p$	$(q \to p) \land q$	$(q \to p) \land q \to p$
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) $C=\neg(\neg p\vee q)\wedge q$的真值表

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

构造 $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$ 的真值表

今天晚上我在家看电视或去影院看电影。

解：设 p：今天晚上我在家看电视。

q：今天晚上我去影院看电影。

本命题可表示为：$(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$

不可以表示为：$p \vee q$

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

真值表应用举例

p	q	r	$p \wedge q \wedge r$	$p \vee q \vee r$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

- 目前包括Google在内的很多搜索引擎在使用“软合取”语义
- 所谓“软合取”是指在对一个包含多个词项的查询进行检索时，检索中的文档中只要出现大部分查询词项即可，并不要求出现全部查询词项

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.

- 重言式A的否定¬A是矛盾式；矛盾式A的否定¬A是重言式。
- 重言式一定是可满足式，可满足式不一定是重言式。
- 可满足式的否定不一定为不可满足式(即为矛盾式)。

- 通过真值表可以求出公式的全部成真赋值与成假赋值, 并判断公式的类型。

真值表1

可满足式

(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

重言式

(2) $B = (q \to p) \land q \to p$

p	q	$q \to p$	$(q \to p) \land q$	$(q \to p) \land q \to p$
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

矛盾式

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

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

判定问题

- 在逻辑研究和计算机推理以及决策判断中，人们对于所研究的命题，最关心的莫过于“真”、“假”问题，所以重言式在数理逻辑研究中占有特殊且重要的地位。
- 能否给出一个可行方法，对任意的公式，判定其是否是永真公式称为判定问题。
- 因为一个命题公式的解释的数目是有穷的，所以命题逻辑的判定问题是可解的(可判定的，可计算的)，亦即，命题公式的恒真、恒假性是可判定的。

离散数学 第一章 命题逻辑的基本概念（回顾）

- ch1命题逻辑的基本概念
  - 1.1命题与联结词
    - 命题
      - 定义：判断结果唯一的陈述句
      - 命题的真值：判断的结果
      - 感叹句、祈使句、疑问句、悖论都不是命题
    - 联结词
      - 否定 ¬
      - 合取 ∧
        - 11 1
      - 析取 ∨
        - 00 0
          - 可兼或
      - 蕴涵 →
        - 10 0
      - 等价 ↔
        - 同则真，异则假
  - 1.2 命题公式及其赋值
    - 合式公式
      - 合式公式的层次
    - 公式的赋值
      - 成真赋值
      - 成假赋值
    - 真值表
    - 公式类型
      - 重言式或永真式
      - 矛盾式或永假式
      - 可满足式（非矛盾式）
    - 命题公式的恒真、恒假性是可判定的