



离散数学

Discrete Mathematics

极夜酱

目录

1 逻辑	1
1.1 命题	1

Chapter 1 逻辑

1.1 命题

1.1.1 命题 (Proposition)

逻辑 (logic) 规则给出数学语句的准确含义，这些规则用来区分有效和无效的数学论证。逻辑不仅对理解数学推理十分重要，而且在计算机科学中有许多应用，逻辑可用于电路设计、程序构造、程序正确性证明等方面。

命题是逻辑的基本成分，一个命题是一个具有真值 (truth value) 的语句，命题可以为真也可以为假，但不能既为真又为假。

命题	非命题
I have a dog.	What day is today?
$1 + 2 = 3$	Shut the door!
Today is Wednesday.	$1 + 2$
It is snowing today.	$x + 1 = 2$

命题习惯上用字母 p, q, r, s 等来表示，如果一个命题是真命题，它的真值为真，用 T 表示；如果一个命题是假命题，它的真值为假，用 F 表示。

1.1.2 非运算符 (NOT, Negation Operator)

非运算符 \neg 只作用于一个命题，其作用是反转命题的真值。

真值表 (truth table) 可以给出命题真值之间的关系，在确定由简单命题组成的命题的真值时，真值表特别有用。

p	$\neg p$
T	F
F	T

表 1.1: NOT 真值表

Exercise $\neg p$

p : It snowed last night.

$\neg p$: It didn;t snow last night.

q : $2 + 3 = 6$

$\neg q$: $2 + 3 \neq 6$

1.1.3 合取运算符 (AND, Conjunction Operator)

命题 $p \wedge q$ 表示 p 并且 q , 当 p 和 q 都为真时命题为真, 否则为假。

p	$\neg p$	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

表 1.2: AND 真值表

Exercise $p \wedge q$

p : 今天是星期五。

q : 今天会下雨。

$p \wedge q$: 今天是星期五并且会下雨。

1.1.4 析取运算符 (OR, Disjunction Operator)

命题 $p \vee q$ 表示 p 或 q , 当 p 和 q 都为假时命题为假, 否则为真。

p	$\neg p$	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

表 1.3: OR 真值表

Exercise $p \vee q$

p : 开关坏了。

q : 灯泡坏了。

$p \vee q$: 开关坏了或者灯泡坏了。

1.1.5 异或运算符 (XOR, Exclusive Or)

命题 $p \oplus q$ 表示 p 和 q 的异或，当 p 和 q 中恰有一个为真时命题为真，否则为假。

p	$\neg p$	$p \oplus q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

表 1.4: XOR 真值表

Exercise $p \oplus q$

p : 他现在在上海。

q : 他现在在北京。

$p \vee q$: 他现在在上海或北京。

Exercise 某地发生了一件谋杀案，警察通过排查确定杀人凶手必为 4 个嫌疑犯的一个，根据以下信息确定凶手。

A 说：不是我。

B 说：是 C。

C 说：是 D。

D 说：C 在胡说。

已知 3 个人说了真话，1 个人说的是假话。

```
1 def main():
2     for killer in ['A', 'B', 'C', 'D']:
3         if (killer != 'A') + (killer == 'C') \
4             + (killer == 'D') + (killer != 'D') == 3:
5             print(killer)
6
7 if __name__ == "__main__":
8     main()
```

运行结果 C