

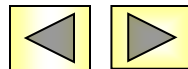


§ 1.1 命题符号化及联结词

一、命题的概念

二、与命题相关的几个概念

三、命题联结词





§ 1.1 命题符号化及联结词

一、命题的概念

命题：

能判断真假的陈述句。

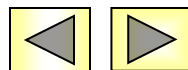
这种判断只有两种可能，一种是正确的判断，一种是错误的判断。

命题真值：

判断为正确的命题称其命题真值为真(1或T)；

判断为错误的命题称其命题真值为假(0或F)

命题是具有唯一真值的陈述句。



§ 1.1 命题符号化及联结词

例1 判断下列句子中哪些是命题。

(1) 2是素数。

(是)

(2) 北京是中国的首都。

(是)

(3) $3 + 2 = 8$ 。

(是)

(4) 地球外的星球上也有人。

(是)

(5) 明年国庆节是晴天。

(是)

(6) $x + y > 0$ 。

(否)

(7) 这朵花多好看呀！

(否)

(8) 明天下午开会吗？

(否)

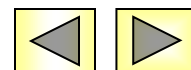
(9) 请关上门！

(否)

(10) 我正在说谎。

(否)

悖论





§ 1.1 命题符号化及联结词

解题思想：判断一个句子是否为命题，一看它是否为陈述句，二看它的真值是否唯一。





§ 1.1 命题符号化及联结词

二、与命题相关的几个概念

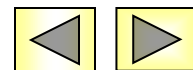
1、简单命题 (或原子命题)

命题为简单的陈述句，不能分解成更简单的命题。

一般用英文字母 $p, q, r, \dots$ 表示。

2、命题常项 (或命题常元)

由于简单命题的真值确定，故又称之为命题常项或命题常元。如例1中的陈述句(1) (2) (3) (4) (5)。





§ 1.1 命题符号化及联结词

3、命题变项(或命题变元)

真值可以变化的简单陈述句，但它不是命题。

如例1中的陈述句(6) $(x + y > 0)$ 。

4、复合命题

由简单命题用联结词联结而成的命题。

命题逻辑主要就是研究复合命题。

5、命题的符号化

用符号来表示命题。





§ 1.1 命题符号化及联结词

三、命题联结词

先看一个例子：

例2：判断下列命题是否为复合命题，说出其联结词。

(1) 3不是偶数。

(非)

(2) 2是素数和偶数。

(且)

(3) 王红学过英语或法语。

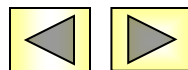
(或)

(4) 如果角A和角B是对顶角，则角A等于角B。

(如果..., 则...)

(5) 我去上街当且仅当我有时间。

(当且仅当)





§ 1.1 命题符号化及联结词

常见的基本联结词：

1、否定联结词“ $\neg$ ”，读作“非”

复合命题“非 p ”称作 p 的否定式，记作“ $\neg p$ ”。

$\neg p$ 为真当且仅当 p 为假。

在例2(1)中，设 p 表示“3是偶数”，则 $\neg p$ 表示“3不是偶数”。显然， p 真值为0， $\neg p$ 真值为1。





§ 1.1 命题符号化及联结词

2、合取联结词“ $\wedge$ ”，读作“合取”

复合命题“ p 并且 q ”称作 p 与 q 的合取式，记作“ $p \wedge q$ ”。

$p \wedge q$ 为真当且仅当 p 与 q 同时为真。

在例2(2)中，设 p 表示“2是素数”， q 表示“2是偶数”，则 $p \wedge q$ 表示“2是素数和偶数”。因为 p 和 q 的真值均为1，所以 $p \wedge q$ 的真值为1。

联结词“既...又...”，“不但...而且...”，“虽然...但是...”等，都可符号化为 $\wedge$ 。





§ 1.1 命题符号化及联结词

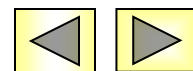
3、析取联结词“ $\vee$ ”，读作“析取”

复合命题“ p 或 q ”称作 p 与 q 的析取式，记作“ $p \vee q$ ”。

$p \vee q$ 为真当且仅当 p 与 q 中至少一个为真。

例2(3)中，设 p 表示“王红学过英语”， q 表示“王红学过法语”，则 $p \vee q$ 表示“王红学过英语或法语”。

注意：“或”的二义性。如命题：派小王或小李中的一人去开会，应符号化为 $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$ ，这类“或”表达的是**排斥或**。





§ 1.1 命题符号化及联结词

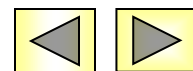
4、蕴涵联结词 “ $\rightarrow$ ”，读作“蕴涵”

复合命题“如果 p ，则 q ”称作 p 与 q 的蕴涵式，记作 “ $p \rightarrow q$ ”。其中 p 称为蕴涵式的前件， q 称为蕴涵式的后件。

$p \rightarrow q$ 为假当且仅当 p 为真且 q 为假。

例2(4)中，设 p 表示“角A和角B是对顶角”， q 表示“角A等于角B”，则 $p \rightarrow q$ 表示“如果角A和角B是对顶角，则角A等于角B”。

联结词“只要 p 就 q ”，“ p 仅当 q ”，“只有 q 才 p ”等，都可符号化为 $p \rightarrow q$ 。





§ 1.1 命题符号化及联结词

5、等价联结词 “ $\leftrightarrow$ ”，读作“等价”

复合命题“ p 当且仅当 q ”称作 p 与 q 的等价式，记作“ $p \leftrightarrow q$ ”。

$p \leftrightarrow q$ 为真当且仅当 p 与 q 真值相同。

例2(5)中，设 p 表示“我去上街”， q 表示“我有时间”，则 $p \leftrightarrow q$ 表示“我去上街当且仅当我有时间”。



§ 1.1 命题符号化及联结词

利用以上5种联结词，可将复合命题符号化，进而正确分析出复合命题的真值。基本真值表如下：

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

表1.1





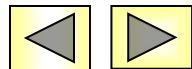
§ 1.1 命题符号化及联结词

例3：将下列命题符号化。

- (1) 中国不是一个国家。
- (2) 李文和李武是兄弟。
- (3) 今天天气很冷，但室内暖和。
- (4) 张静只能挑选202或203房间。
- (5) 小王现在在宿舍或在图书馆。

解题步骤：

- (1) 分析出各简单命题，并符号化；
- (2) 使用合适的联结词，把简单命题逐个联结起来，组成一复合命题的符号化形式。





§ 1.1 命题符号化及联结词

例3：将下列命题符号化。

(1) 中国不是一个国家。

设 p :中国是一个国家, 则符号化为 $\neg p$

(2) 李文和李武是兄弟。

设 p :李文和李武是兄弟, 则符号化为 p

(3) 今天天气很冷, 但室内暖和。

设 p :今天天气很冷, q :室内暖和, 则符号化为 $p \wedge q$

(4) 张静只能挑选202或203房间。

设 p :张静挑选202房间, q :张静挑选203房间,
则符号化为 $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$

(5) 小王现在在宿舍或在图书馆。





§ 1.1 命题符号化及联结词

例3：将下列命题符号化。

(1) 中国不是一个国家。

设 p :中国是一个国家, 则符号化为 $\neg p$

(2) 李文和李武是兄弟。

设 p :李文和李武是兄弟, 则符号化为 p

(3) 今天天气很冷, 但室内暖和。

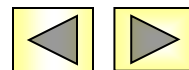
设 p :今天天气很冷, q :室内暖和, 则

(4) 张静只能挑选202或203房间。

设 p :张静挑选202房间, q :张静挑选203房间, 则符号化为 $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$

(5) 小王现在在宿舍或在图书馆。

这里的“或”本来是排斥或, 排斥或一般不能直接用“ $\vee$ ”联结, 但两个命题不能同时为真时例外。





§ 1.1 命题符号化及联结词

例3：将下列命题符号化。

(1) 中国不是一个国家。

设 p :中国是一个国家, 则符号化为 $\neg p$

(2) 李文和李武是兄弟。

设 p :李文和李武是兄弟, 则符号化为 p

(3) 今天天气很冷, 但室内暖和。

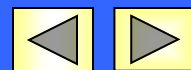
设 p :今天天气很冷, q :室内暖和, 则符号化为 $p \wedge q$

(4) 张静只能挑选202或203房间。

设 p :张静挑选202房间, q :张静挑选203房间,
则符号化为 $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$

(5) 小王现在在宿舍或在图书馆。

设 p :小王在宿舍, q :小王在图书馆, 则符号化为 $p \vee q$





§ 1.1 命题符号化及联结词

(6) 李平不是不聪明，而是不用功。

设 p :李平聪明, q :李平用功, 则符号化为 $\neg(\neg p) \wedge \neg q$

(7) 若 $2 + 2 = 4$, 则太阳从西方升起。

设 $p: 2+2=4$, q :太阳从西方升起, 则符号化为 $p \rightarrow q$

(8) $2 + 2 \neq 4$, 当且仅当3不是奇数。

设 $p: 2+2=4$, q :3是奇数, 则符号化为 $\neg p \leftrightarrow \neg q$

(9) 如果明天上午七点不是雨夹雪, 我将去学校。

设 p :明天上午七点下雨, q :明天上午七点下雪, r :我将去学校,
则符号化为 $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$

(10) 明天上午七点我将雨雪无阻一定去学校。

则符号化为 $((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)) \wedge r$





§ 1.1 命题符号化及联结词

(11) 如果下雨，我就不骑自行车上班。

设 p :天下雨, q :我骑自行车上班, 则符号化为 $p \rightarrow \neg q$

(12) 只有不下雨, 我才骑自行车上班。

设 p, q 同上, 则符号化为 $q \rightarrow \neg p$

(13) 如果我上街, 我就去书店看看, 除非我很累。

设 p :我上街, q :我去书店看看, r :我很累,
则符号化为 $\neg r \rightarrow (p \rightarrow q)$ 或 $(p \wedge \neg r) \rightarrow q$ 或 $\neg (p \rightarrow q) \rightarrow r$

(14) 王一乐是计算机系的学生, 他生于1968年或1969年, 他是三好学生。

设 p :王一乐是计算机系的学生, q :他生于1968年, r : 他生于1969年, s : 他是三好学生, 则符号化为 $p \wedge (q \vee r) \wedge s$

