

「電影」即將放映...

- 請將手機靜音或關閉
非不得已，請離開教室通話
- 請勿於教室內睡覺，以免引發集體睡意。
實在忍不住，請回宿！

2

今日進度

1. CH2邏輯語言與自然語言

教學進度表(中正)

3

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/3	課程簡介與要求
2.	3/10	非形式邏輯
3.	3/17	邏輯的基本觀念(Ch1)(分組)
4.	3/24	邏輯的基本觀念(Ch1) (開始報告)
5.	3/31	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
6.	4/7	校際活動放假
7.	4/14	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
8.	4/21	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
9.	4/28	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(中正)

4

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	5/5	命題邏輯的符號系統II(Ch3)
11.	5/12	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
12.	5/19	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
13.	5/26	歸謬原理I(Ch5)
14.	6/2	命題邏輯論證有效性的決定I(Ch6)
15.	6/9	有效論證的證明：直接證法I(Ch7) 小考二(Ch4-6)
16.	6/16	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)
17.	6/23	期末考 (Ch4-7)
18.	6/30	不上課

教學進度表(屏大)

5

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/4	課程簡介與要求
2.	3/11	非形式邏輯
3.	3/18	邏輯的基本觀念I(Ch1)(分組)
4.	3/25	邏輯的基本觀念II(Ch1)(開始分組報告)
5.	4/1	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
6.	4/8	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
7.	4/15	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
8.	4/22	期中考 (Ch1-3)
9.	4/29	命題邏輯的符號系統II(Ch3)

教學進度表(屏大)

6

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	5/6	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
11.	5/13	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
12.	5/20	歸謬原理(Ch5)
13.	5/27	命題邏輯論證有效性的決定(Ch6)
14.	6/3	有效論證的證明：直接證法I(Ch7)
15.	6/10	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)小考二(Ch4-6)
16.	自行線上 補課	有效論證的證明：直接證法III(Ch7)
17.	自行線上 補課	有效論證的證明：直接證法IV(Ch7)
18.	6/17	期末考 (Ch4-7)

教學進度表(高大)

7

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	2/27	課程簡介與要求
2.	3/5	非形式邏輯
3.	3/12	邏輯的基本觀念(Ch1)(分組)
4.	3/19	邏輯語言與自然語言I(Ch2)(開始報告)
5.	3/26	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
6.	4/2	清明節補假
7.	4/9	命題邏輯的符號系統I(Ch3)小考一(Ch1-2,非形)
8.	4/16	命題邏輯的符號系統II(Ch3)
9.	4/23	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(高大)

8

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	4/30	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
11.	5/7	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
12.	5/14	歸謬原理I(Ch5)
13.	5/21	歸謬原理II(Ch5)
14.	5/28	命題邏輯論證有效性的決定I(Ch6)
15.	6/4	有效論證的證明：直接證法I(Ch7)小考二(Ch4-6)
16.	6/11	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)
17.	6/18	期末考 (Ch4-7)
18.	6/25	端午節

教學進度表(南大)

9

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
1.	3/6	課程簡介與要求
2.	3/13	非形式邏輯
3.	3/20	邏輯的基本觀念I(Ch1)(分組)
4.	3/27	邏輯的基本觀念I(Ch1)(開始分組報告)
5.	4/3	兒童節及清明節假期
6.	4/10	邏輯語言與自然語言I(Ch2)
7.	4/17	邏輯語言與自然語言II(Ch2)
8.	4/24	命題邏輯的符號系統(Ch3)小考一(Ch1~2,非形)
9.	5/1	期中考 (Ch1-3)

教學進度表(南大)

10

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

週次	日期	教學進度
10.	5/8	命題邏輯的符號系統(Ch3)
11.	5/15	命題的邏輯分類與邏輯關係I(Ch4)
12.	5/22	命題的邏輯分類與邏輯關係II(Ch4)
13.	5/29	歸謬原理(Ch5)
14.	6/5	命題邏輯論證有效性的決定(Ch6)
15.	6/12	有效論證的證明：直接證法I(Ch7)
16.	6/19	有效論證的證明：直接證法II(Ch7)小考二(Ch4-6)
17.	6/20	有效論證的證明：直接證法III(Ch7)補6/26
18.	7/3	期末考 (Ch3-7)

CH2 邏輯語言與自然語言

本章提要

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

目前進度

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

原子句與複合句

14

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

原子句

沒有使用到「**連接詞**」
的句子來表達的語句（**命題**）

複合句

有使用到「**連接詞**」的
句子來表達的語句（**命題**）

原子句與複合句

15

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

原子句	複合句
地球是圓的。	地球 不是 圓的。
學校會將會議結果以email通知。	學校會將會議結果以email通知， 或者 以紙本通知。
學校會將會議結果以紙本通知。	
張三選修了微積分。	張三選修了微積分 以及 邏
張三選修了邏輯。	輯。
人類會保護北極熊。	如果 人類不保護北極熊，
北極熊將滅絕。	則 北極熊將滅絕。
舊金山是世界第一大城。	舊金山雖然不是世界第一
舊金山是國際知名的觀光城市。	大城， 不過 它是國際知名 的觀光城市。

五種邏輯連接詞（邏輯運算子）

運算子	中文名稱	句型
\neg	否定號（否定運算子）	否定句
\wedge	連言號（連言運算子）	連言句
\vee	選言號（選言運算子）	選言句
\supset	條件號（條件運算子）	條件句
\equiv	等值號（等值運算子） 雙條件號	等值句

邏輯運算子中文對照表

邏輯運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

自然語言的符號化

- **命題常元**： A 、 B 、 C 、 \dots 、 P 、 Q 、 R 、 \dots
若26個字母不夠，原則上可用 A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 B_1 、 B_2 、 B_3 、 \dots
數學常元： a 、 b 、 c 、 \dots 數學變元： x 、 y 、 z 、 \dots
- **常元constant**：用以代表某個**特定的**語句或數字
例如任意地用「 a 」代表3.1415926...
- **變元variable**：用以代表某個**不特定的**語句或數字

自然語言的符號化

19

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **命題常元**： A 、 B 、 C 、 \dots 、 P 、 Q 、 R 、 \dots
若26個字母不夠，原則上可用 A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 B_1 、 B_2 、 B_3 、 \dots
數學常元： a 、 b 、 c 、 \dots 數學變元： x 、 y 、 z 、 \dots
- 原則上能表達無限多的**原子句**

自然語言的符號化

20

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **命題常元**： A 、 B 、 C 、 \dots 、 P 、 Q 、 R 、 \dots
若26個字母不夠，原則上可用 A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 B_1 、 B_2 、 B_3 、 \dots
數學常元： a 、 b 、 c 、 \dots 數學變元： x 、 y 、 z 、 \dots
- 原則上能表達無限多的原子句
- 加上連接詞（邏輯運算子）後，原則上也能表達無限多的**複合句**

自然語言的符號化

21

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **命題常元**： A 、 B 、 C 、 \dots 、 P 、 Q 、 R 、 \dots
若26個字母不夠，原則上可用 A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 B_1 、 B_2 、 B_3 、 \dots
數學常元： a 、 b 、 c 、 \dots 數學變元： x 、 y 、 z 、 \dots
- 原則上能表達無限多的原子句
- 加上連接詞（邏輯運算子）後，原則上也能表達無限多的複合句
- 以命題常元和邏輯運算子將自然語言的命題符號化後，稱為「**邏輯表達式**」。

命題邏輯語言的文法規則

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula) 。 A 、 B 、 C 、...

完構式：符合文法的語句

命題邏輯語言的文法規則

23

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...

命題邏輯語言的文法規則

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...

命題邏輯語言的文法規則

25

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...
4. 任何不滿足上述任一規定的式子都不是完構式。

命題邏輯語言的文法規則

26

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

文法規則主要以連接詞的結構來決定如下：

1. 任何一個單獨出現的命題常元是完構式(well-formed formula)。 A 、 B 、 C 、...
2. 如果 X 是完構式，則 $\neg X$ 是完構式。 $\neg A$ 、 $\neg B$ 、 $\neg C$...
3. 如果 X 和 Y 是完構式，則 $(X \wedge Y)$ 、 $(X \vee Y)$ 、 $(X \supset Y)$ 、 $(X \equiv Y)$ 都是完構式。 $(A \wedge B)$ 、 $(A \vee B)$ 、 $(A \supset B)$ 、...
4. 任何不滿足上述任一規定的式子都不是完構式。

【例1】 數學

✓ $\neg E \supset K$ $a+b$

✗ $\neg EK \supset$ $ab+$

【例2】

✓ $(M \equiv N) \supset \neg(\neg O \vee P)$

✗ $(M \equiv N \supset) \neg(\neg \vee O P)$

邏輯表達式

27

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

完構式 (合文法的語句)	殘構式 (不合文法的語句)
$E \wedge R$ $a \times b$	$L \supset K \neg$ $c \div d -$
$\neg T \supset \neg G$ $-a \div -b$	$\neg A \neg B$ $-a - b$
$\neg(\neg D \vee \neg L)$	$\supset Q \wedge P$ $\div e \times f$
$\neg E \wedge \neg(S \equiv L)$ $-a \times -(b+c)$	$P \equiv$ $g =$
$\neg(T \vee T)$	$F \equiv E \vee$
$(E \supset \neg(\neg E \vee \neg F)) \equiv \neg(E \vee F)$	AB
$\neg(G \wedge \neg H) \equiv (\neg(G \vee G) \supset \neg H)$	$(R \vee) \wedge R$ $(h+) \times h$

邏輯表達式

28

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

完構式 (合文法的語句)	殘構式 (不合文法的語句)
$E \wedge R$ $a \times b$	$L \supset K \neg$ $c \div d -$
$\neg T \supset \neg G$ $-a \div -b$	$\neg A \neg B$ $-a - b$
$\neg(\neg D \vee \neg L)$	$\supset Q \wedge P$ $\div e \times f$
$\neg E \wedge \neg(S \equiv L)$ $-a \times -(b+c)$	$P \equiv$ $g =$
$\neg(T \vee T)$	$F \equiv E \vee$
$(E \supset \neg(\neg E \vee \neg F)) \equiv \neg(E \vee F)$	AB
$\neg(G \wedge \neg H) \equiv (\neg(G \vee G) \supset \neg H)$	$(R \vee) \wedge R$ $(h+) \times h$

如果不會出現混淆，括號能不用就不用。

$\neg E \wedge \neg(S \equiv L)$ vs. $\neg E \wedge \neg S \equiv L$ $-(b+c)$ vs. $-b+c$

自然語言的符號化

- 原則上每個自然語言的**命題**都可以轉換成**命題邏輯的表達式**—完全以命題常元和邏輯運算子加以符號化。

自然語言的符號化

- 原則上每個自然語言的**命題**都可以轉換成**命題邏輯的表達式**—完全以命題常元和邏輯運算子加以符號化。
- 同理，由於**論證**皆由命題構成，因此每個論證都可以完全以**命題邏輯表達式**加以符號化

自然語言的符號化

- 不過，由於自然語言除了連結詞構成的形式結構之外，仍有許多**其他的形式結構或非形式特性**（如語氣、修辭、引申含意等等），因此將其符號化並不容易。

例如： 以下在命題邏輯裡都翻譯成 $P \wedge Q$

林書豪是美國人，**而且**林書豪父母是台灣人。

林書豪是美國人，**就算**林書豪父母是台灣人。

儘管林書豪是美國人，**不過**林書豪父母是台灣人

邏輯運算子中文對照表

32

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

邏輯運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

自然語言的符號化

- 不過，由於自然語言除了連結詞構成的形式結構之外，仍有許多**其他的形式結構或非形式特性**（如語氣、修辭、引申含意等等），因此將其符號化並不容易。
- 這些特性並不是基礎**命題邏輯**所能掌握的；**其他形式結構**可由進階的邏輯系統來捕捉（例如**原子句內部**由主述詞、量限詞所決定的形式結構，則由**述詞邏輯**來處理），而**非形式特性**則不是形式邏輯所關心的。

目前進度

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

自然語言的符號化—否定句

35

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

邏輯 運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

原子句的否定

36

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例2】孔明不是宋朝人。

$\neg K$

K ：孔明是宋朝人。

複合句的否定

38

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例3】並不是老王沒有駕照
 $\neg(\neg D)$

D：老王有駕照。

複合句的否定

39

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例3】並不是老王沒有駕照

$\neg(\neg D)$

$\neg\neg D$

如果不使用括號，也不會引起誤解時，可以不使用括號。

D：老王有駕照。

目前進度

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

自然語言的符號化—連言句

41

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

邏輯 運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

...也是、...都是

42

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例4】2. 水星是行星，火星**也是**。

$W \wedge C$

W ：水星是行星。

C ：火星是行星。

...也是、...都是

43

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例4】 3. 老虎、獅子、花豹**都是**肉食動物。

T ∧ L ∧ P

T:老虎是肉食動物。

L:獅子是肉食動物。

P:花豹是肉食動物。

...也是、...都是

44

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例4】 3. 老虎、獅子、花豹**都是**肉食動物。

$T \wedge L \wedge P$ (a) $(T \wedge L) \wedge P$

(b) $T \wedge (L \wedge P)$

T:老虎是肉食動物。

L:獅子是肉食動物。

P:花豹是肉食動物。

「 $T \wedge L \wedge P$ 」不合文法，因為「 \wedge 」必須連結二個完構式，而在語言的脈絡不明確時，以(a)為主。

雖然...不過...、儘管...仍然...

45

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例5】 1.秦國**雖然**強盛，**不過**並沒有持續很久。

$Q \wedge \neg L$

Q：秦國強盛。

L：秦國持續很久。

雖然...不過...、儘管...仍然...

46

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例5】2. 老王**儘管**很有錢，**仍然**省吃儉用。

$R \wedge S$

R：老王很有錢。

S：老王省吃儉用。

不論是...還是...、除了...還有...

- 【例6】1.不論是有錢人還是窮人都面臨油價上漲的壓力。

$R \wedge P$

R：有錢人面臨油價上漲的壓力。

P：窮人面臨油價上漲的壓力。

不論是...還是...、除了...還有...

- 【例6】2. 除了參加過演講比賽外，老王還參加過辯論比賽。

S ∧ D

S：老王參加過演講比賽。

D：老王參加過辯論比賽。

...都不是、既不是...，也不是...

□ 【例7】金星和海王星都不是恆星。

$\neg E \wedge \neg F$

E：金星是恆星。

F：海王星是恆星。

...都不是、既不是...，也不是...

□ 【例8】老王的手機**既不是**日本品牌，**也不是**韓國品牌。

$\neg A \wedge \neg B$

A：老王的手機是日本品牌。

B：老王的手機是韓國品牌。

「不」的位置造成差異

51

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

「不」這種否定詞在命題中出現的位置不同，會影響命題意義的不同

p和q兩者都**不**是

$$\neg p \wedge \neg q$$

例如：

老王和老彭都**不**是物理學家。

不會p和q兩者都是

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

例如：

並非（並不會）老王和老彭都是物理學家。

除此之外...、另外...

52

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

以脈絡決定	並容	互斥
<p>p，除此之外q</p> <p>p，另外q</p>	<p>p和q可以同時成立</p>	<p>p和q不可同時成立</p>
<p>範例</p>	<p>【例9】老王喜歡打籃球，除此之外他還喜歡游泳。</p>	<p>【例10】除了坦克車之外，老王什麼車都開過。</p>
<p>邏輯表達式</p>	<p>$B \wedge S$</p>	<p>$\neg T \wedge (S \wedge (R \wedge (K \wedge \dots)))$</p>
<p>定義命題常元</p>	<p>B：老王喜歡打籃球</p> <p>S：老王喜歡游泳</p>	<p>T:老王開過坦克車</p> <p>S:老王開過轎車</p> <p>R:老王開過跑車</p> <p>K:老王開過卡車...</p>

目前進度

53

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

自然語言的符號化—選言句

54

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

邏輯運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

...或者...、要嘛...要嘛...

55

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例11】1. 梔^ㄉ子花**或者**玉蘭花**都**可以買。

G V U

G：梔子花可以買。

U：玉蘭花可以買。

至少一個為真，可能二個都真

...或者...、要嘛...要嘛...

56

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例11】2.老王的指考**要嘛**國文考差了，
要嘛數學考差了。

N V M

N：老王指考國文考差了。

M：老王指考數學考差了。

...可以...也可以

57

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例11】3.大一學生可以選修邏輯，也可以選修統計學。

L V S

L：大一學生可以選修邏輯。

S：大一學生可以選修統計學。

並容或、互斥或

58

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

	並容或 (沒有充分 訊息下，採取之)	互斥或
p或q	$p \vee q$	p 和 q 不可同時成立
範例	【例11】3. 大一學生可以選修 邏輯，也可以選修 統計學。(沒衝堂)	【例11】3. 大一學生可以選修 邏輯，也可以選修 統計學。(衝堂)
邏輯式	$L \vee S$	$(L \vee S) \wedge \neg(L \wedge S)$
定義命題常 元	L：大一學生可以選修邏輯。 S：大一學生可以選修統計學。	

除非...否則...

59

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則正常上班上課。**

除非...否則...

60

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則[無論如何都]正常上班上課。**

除非...否則...

61

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則[無論如何都]正常上班上課。**
=或者強烈颱風來襲，或者正常上班上課，但不會二個同時真。

除非...否則...

62

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則[無論如何都]正常上班上課。**
=或者強烈颱風來襲，或者正常上班上課，但不會二個同時真。

$(TVL) \wedge \neg(T \wedge L)$

T：強烈颱風來襲。

L：正常上班上課。

除非...否則...

63

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則[無論如何都]正常上班上課。**
 =或者強烈颱風來襲，或者正常上班上課，但不會二個同時真。

(TVL) $\wedge \neg(T \wedge L)$

T：強烈颱風來襲。

L：正常上班上課。

「除非...否則...」通常是互斥或

T、L不可能同時為真

不過有時候仍是並容或，還是要看脈絡

例如：除非你說愛我，否則我不嫁你。

除非...否則...

64

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **【例12】除非強烈颱風來襲，否則[無論如何都]正常上班上課。**
 - =或者強烈颱風來襲，或者正常上班上課，但不會二個同時真。
 - =或者強烈颱風來襲，或者正常上班上課，但**如果**強烈颱風來襲，**則不會**正常上班上課。

$(TVL) \wedge \neg(T \wedge L)$

= $(TVL) \wedge (T \supset \neg L)$

T：強烈颱風來襲。

L：正常上班上課。

不是...就是...

65

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例13】 1.董事長**不是**請老王吃飯**就是**請老張吃飯

A V B 沒有充分訊息下，慣例採並容或

A：董事長請老王吃飯。

B：董事長請老張吃飯。

不是...就是...

66

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例13】 2.總經理的職位不是老王的**就是**老張的

$(E \vee F) \wedge \neg(E \wedge F)$ 顯然是互斥或

E：總經理的職位是老王的。

F：總經理的職位是老張的。

並不是...或者...

67

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例14】並不是修過微積分或者統計學就能畢業的

$\neg(C \vee S)$

C：修過微積分就能畢業。

S：修過統計學就能畢業。

目前進度

68

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

條件句

69

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

邏輯 運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

條件句—如果...那麼...、假如...則...

- 【例15】1.如果老王有錢，那麼他會投資房地產。

$R \supset P$

R：老王有錢。 (前件)

P：老王投資房地產。 (後件)

條件句—如果...那麼...、假如...則...

- 【例15】2.假如颱風來了，則大雨滂沱。

$T \supset R$

T：颱風來了。

R：大雨滂沱。

條件句—如果...那麼...、假如...則...

- 【例15】 3.減稅的政策必須儘快實施，**如果**政府要改善經濟的話。(前件不一定先說，後件不一定後說)

U ⊃ O

O: 減稅的政策必須儘快實施

U: 政府要改善經濟的話

條件句—只要、一旦、只有

- 【例16】1.只要（一旦）大家遵守交通規則（前件），本市會有良好交通秩序（後件）

$F \supset O$

F：大家遵守交通規則。

O：本市會有良好交通秩序。

= 如果大家遵守交通規則，則本市會有良好交通秩序。

≠ 如果本市會有良好交通秩序，則大家遵守交通規則。

條件句—只要、一旦、只有

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例16】1.只要（一旦）大家遵守交通規則（前件），本市會有良好交通秩序（後件）

$F \supset O$

F：大家遵守交通規則。

O：本市會有良好交通秩序。

- 【例17】只有將卡債繳清（後件），才能減輕財務負擔（前件）。

$B \supset K$ （「只有」是「只要」的顛倒）

B：你減輕財務負擔。

K：你將卡債繳清。

條件句—只要、一旦、只有

75

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- **只要**（**一旦、如果**）你期中考及格**（前件）**，我就送你一部車**（後件）**。
 - = 如果你期中考及格，我就送你一部車
 - ≠ 如果你期中考不及格，我就不送你車。
- **只有**在你期中考及格時**（後件）**，我才送你一部車**（前件）**。
 - = 如果你期中考不及格，我就不送你車。
- = 如果我送你一部車，則你期中考及格了

條件句—只要、一旦、只有

- 【例16】1.只要（一旦）大家遵守交通規則(前件)，本市就會有良好交通秩序(後件)。
 ≠如果大家不遵守交通規則(前件)，則本市不會有良好交通秩序(後件)。
- 【例16'】只有大家遵守交通規則(後件)，本市才會有良好交通秩序(前件)。
 =如果大家不遵守交通規則(前件)，則本市不會有良好交通秩序(後件)。

條件句—要是...

77

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 【例18】要是地震發生，那棟危樓會倒塌。

$E \supset L$

E：地震發生。 (前件)

L：那棟危樓會倒塌。 (後件)

條件句—如果...或者...，則...

- 【例19】如果輿論撻伐或者專家反對，政府不會調漲油價。

$$(a) (E \vee O) \supset \neg R$$

如果輿論撻伐，政府不會調漲油價；如果專家反對，政府不會調漲油價。

$$(b) (E \supset \neg R) \wedge (O \supset \neg R)$$

E：輿論撻伐。

(a)、(b)邏輯上是相等的

O：專家反對。

R：政府調漲油價。

目前進度

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

等值句—雙條件句，若且唯若

邏輯 運算子	中文命題連接詞（忽略真假以外的自然語言差異）
$\neg p$	非；不；否定；不是；不會；
$p \wedge q$	和；且；與；而且；但是；不過；雖然；除此之外；還有；儘管如此；以及；卻；也是；再則；另外；可是；兼；並；然而；不但；
$p \vee q$	或者；或許；否則；除非；不是...，就是...；
$p \supset q$	如果，那麼；假如，則；若，則；當，則；一旦，則；只要，則；為充分條件；為必要條件；只有，才；唯若，則；必須，才；假設，則；
$p \equiv q$	若且唯若；有而且只有；充分且必要條件；定義；等值；所謂，就是；正好就是；

等值句—雙條件句，若且唯若

- 【例20】如果水溫降到零度，則水結冰；反之亦然（如果水結冰，則水溫降到零度）。
- （水結冰，若且唯若，水溫降到零度）

$$O \equiv W$$

$$(O \supset W) \wedge (W \supset O)$$

O：水溫降道零度。

W：水結冰。

「有而且只有」、「充分且必要條件」

等值句—雙條件句，若且唯若

- 【補充】如果一個三角形是等腰的，則它是等角的；反之亦然（如果一個三角形是等角的，則它是等腰的）。

一個三角形是等角的，若且唯若，
這個三角形是等腰的

$$O \equiv W$$

$$(O \supset W) \wedge (W \supset O)$$

O：一個三角形是等腰的。

W：一個三角形是等角的。

「有而且只有」、「充分且必要條件」

目前進度

2-1 自然語言與命題邏輯的語言

2-2 自然語言的符號化—否定句

2-3 自然語言的符號化—連言句

2-4 自然語言的符號化—選言句

2-5 自然語言的符號化—條件句與等值句

2-6 日常語言中論證的符號化

論證的符號化

84

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例21】

如果老王不選市長，
老張也不選市長。

$$\neg A \supset \neg B$$

但是一旦(如果)老張不選市長
，老陳會選市長。

$$\neg B \supset C$$

所以，如果老王選市長，
則老陳不選市長。

$$/ A \supset \neg C$$

A：老王選市長。

B：老張選市長。

C：老陳選市長。

論證的符號化

85

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例21】

如果老王不選市長，
老張也不選市長。

$$\neg A \supset \neg B$$

但是一旦(如果)老張不選市長
，老陳會選市長。

$$\neg B \supset C$$

所以，如果老王選市長，
則老陳不選市長。

$$/ A \supset \neg C$$

A：老王選市長。

B：老張選市長。

C：老陳選市長。

論證的符號化

86

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例21】

如果老王不選市長，
老張也不選市長。

$$\neg A \supset \neg B$$

但是一旦(如果)老張不選市長
，老陳會選市長。

$$\neg B \supset C$$

所以，**如果**老王選市長，
則老陳**不**選市長。

$$/ A \supset \neg C$$

A：老王選市長。

B：老張選市長。

C：老陳選市長。

論證的符號化

87

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例21】

如果老王不選市長，
老張也不選市長。

$$\neg A \supset \neg B$$

但是一旦(如果)老張不選市長
，老陳會選市長。

$$\neg B \supset C$$

所以，如果老王選市長，
則老陳不選市長。

$$/ A \supset \neg C$$

A：老王選市長。

B：老張選市長。

C：老陳選市長。

論證的符號化

88

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例22】

如果政府調低油價**或者**實施減稅政策，通膨問題解決。

$$(A \vee B) \supset C$$

不過政府**雖然**實施減稅政策，通膨問題沒有解決。

$$B \wedge \neg C$$

所以政府**不會**調低油價。

$$\neg A$$

A：政府調低油價。

B：政府實施減稅政策。

C：通膨問題解決。

論證的符號化

89

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例22】

如果政府調低油價**或者**實施減稅政策，通膨問題解決。

$$(A \vee B) \supset C$$

不過政府**雖然**實施減稅政策，通膨問題沒有解決。

$$B \wedge \neg C$$

所以政府**不會**調低油價。

$$\neg A$$

A：政府調低油價。

B：政府實施減稅政策。

C：通膨問題解決。

論證的符號化

90

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例22】

如果政府調低油價**或者**實施減稅政策，通膨問題解決。

$$(A \vee B) \supset C$$

不過政府**雖然**實施減稅政策，通膨問題沒有解決。

$$B \wedge \neg C$$

所以政府**不會**調低油價。

$$/ \neg A$$

A：政府調低油價。

B：政府實施減稅政策。

C：通膨問題解決。

論證的符號化

91

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

□ 【例22】

如果政府調低油價**或者**實施減稅政策，通膨問題解決。

$$(A \vee B) \supset C$$

不過政府**雖然**實施減稅政策，通膨問題沒有解決。

$$B \wedge \neg C$$

所以政府**不會**調低油價。

$$/ \neg A$$

A：政府調低油價。

B：政府實施減稅政策。

C：通膨問題解決。

本週指定作業

92

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

本章綜和練習

- I. 偶數題
 - II. 奇數題（第9題課本答案錯誤，答案應為「互斥或」： $(A \vee B) \wedge \neg (A \wedge B)$ ）
 - III. 偶數題（並未假設這些論證是有效論證；例如，第4題是無效論證，因此第一個前提仍應依照常理翻譯成「相容或」）
-
- ◆ 不需繳交。
 - ◆ 課本後皆有解答。

隨堂練習

93

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

請將下列命題及論證以命題邏輯系統符號化：

II.16.如果甲將蘋果或者香蕉放進冰箱，則乙今天有水果吃。

A：甲將蘋果放進冰箱。B：甲將香蕉放進冰箱。

F：乙今天有水果吃。

III.3.老王如果沒有考上大學，他就沒有出國。

老王有出國。所以，老王有考上大學。

U：老王有考上大學。

D：老王有出國。

隨堂練習

批改原則：**1.兩題全對，給100。**
2.一題有寫但錯誤扣5分。
3.一題沒寫扣10分。

94

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

請將下列命題及論證以命題邏輯系統符號化：

II. 16. 如果甲將蘋果或者香蕉放進冰箱，則乙今天有水果吃。
Ans. $(A \vee B) \supset F$

A：甲將蘋果放進冰箱。 B：甲將香蕉放進冰箱。

F：乙今天有水果吃。

III. 3. 老王如果沒有考上大學，他就沒有出國。老王有出國。所以，老王有考上大學。

U：老王有考上大學。 **Ans. $\neg U \supset \neg D$**

D：老王有出國。

D

/ U

參考文獻

陳今偉 製.若要將此檔案任何部份進行授課班級課堂以外之利用，煩請來信詢問：paulcwc75@gmail.com

- 彭孟堯著，2012，基礎邏輯，學富文化出版社，第二版。