

FORTRAN

邏輯判斷 (If Block)

選擇性執行某一段程式

- 請複製下面檔案到你的work目錄下：
`/home/teachers/weitingc/lecture_ex/CtoF.f95`

邏輯關係判斷和運算 (IF...END IF)

- 有的時候我們希望程式裡的某一段只在「特定狀況」下才會執行
- 用「邏輯判斷」來定義「特殊情況」，用IF...END IF語法來選擇執行（口語：當...時，執行...）

```
IF ( logical expression ) THEN
```

```
....
```

```
END IF
```

} 這一段程式只有邏輯判斷成立的時候才會被執行，否則跳過

- 例如：人事行政局颱風停班停課判斷器
 - 當「風速大於 50 m/s」或「雨量大於 200 mm/hr」時，停班停課

Fortran 90/95 邏輯關係判斷符號

==	數值相等
/=	數值不相等
>	大於
>=	大於等於
<	小於
<=	小於等於

這一行程式只有在
speed 變數大於 50.時
才執行，否則跳過

```
REAL :: speed, rain  
  
READ (*,*) speed, rain  
  
IF ( speed > 50. ) THEN  
  WRITE (*,*) 'stay at home!'  
END IF  
  
... .
```

邏輯關係判斷--組合符號

將兩個邏輯關係判斷式結合（交集、聯集、反集合...）

.AND.	且（交集）
.OR.	或（聯集）
.NOT.	非（反集合）

speed大於**50.**
或
rain大於**200.**
才執行此行

```
REAL :: speed, rain  
  
READ (*,*) speed, rain  
  
IF (( speed > 50. ) .OR. (rain > 200.)) THEN  
  WRITE (*,*) 'stay at home!'  
END IF  
  
....
```

邏輯關係判斷--規則提醒

- **==** 邏輯關係判斷是否相等，**=** 用來賦予變數值
- 邏輯關係判斷符號不可一邊是數值，一邊是字串
`REAL :: a=9.0`
`INTEGER :: b=3`
`CHARACTER(3) :: c='BAD', d='ACE'`
`IF a == b THEN...` **ok** (整數會轉換成實數來比較)
`IF c > d THEN...` **ok** (字串會按字母排序做比較)
`IF a /= c THEN...` **XXX** (**compile**時出現錯誤訊息)
- 邏輯關係判斷符號不可連續使用
`0 < a <= 10` **XXX** (要使用組合符號**.AND.**)
`(a > 0) .AND. (a <= 10)` **ok**

小提醒 – IF...THEN...END IF

- IF...THEN 自成一 行，END IF 自成一 行，前後不可再有其他程式碼（但可用！加註解）
- 如果邏輯判斷式太長，可用 & 將多行連結為一行
- IF...THEN...END IF 大小寫均可，但可利用全大寫來提醒該段程式為邏輯判斷
- END IF 也可寫成 ENDIF
- 不要漏掉組合符號前後的“.”，也不要 用其他符號
XXX a .AND B XXX（AND 前後都要有.）
XXX a & B XXX（.AND. 不可用&代替）

IF...ELSE...END IF

- 當邏輯判斷成立時，執行某一段程式，不成立時，執行另一段程式

```
REAL :: speed, rain
```

```
READ (*,*) speed, rain
```

```
IF (( speed > 50. ) .OR. ( rain > 200.)) THEN
```

```
    WRITE (*,*) 'Stay at home!'
```

```
ELSE
```

```
    WRITE (*,*) 'Sorry, back to work!!'
```

```
END IF
```

```
....
```

條件成立時
執行這段 →

條件不成立
時執行這段 →

練習問題—IF 判斷(CtoF.f95)

- 範例檔：
`/home/teachers/weitingc/lecture_ex/CtoF.f95`
- 這個程式接受使用者從鍵盤輸入一個攝氏溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）的數值，轉換成華氏溫度（ $^{\circ}\text{F}$ ），並將結果顯示在螢幕上。
- 請加上邏輯判斷式，當使用者輸入的攝氏溫度大於等於 **-273.15 $^{\circ}\text{C}$** 時，程式才進行計算輸出，否則會在螢幕上顯示“cannot convert”。

練習問題—IF 判斷(CtoF.f95)

```
PROGRAM CtoF
REAL :: T_C, T_F ! temperature in oC and oF
WRITE(*,*) 'Please input a temperature in oC:'
READ(*,*) T_C ! read in the input temperature in oC
[ T_F = 32. + T_C*(9./5.) ! convert to oF
  WRITE(*,*) T_C, 'oC=', T_F, 'oF' ! output result
END PROGRAM CtoF
```

CtoF.f95

希望只有在 T_C 大於等於 -273.15 時才執行這兩行，
如果不符合條件，則在螢幕顯示 “cannot convert!”

練習問題—IF 判斷(CtoF.f95)

CtoF.f95

```
PROGRAM CtoF

REAL :: T_C, T_F ! temperature in oC and oF

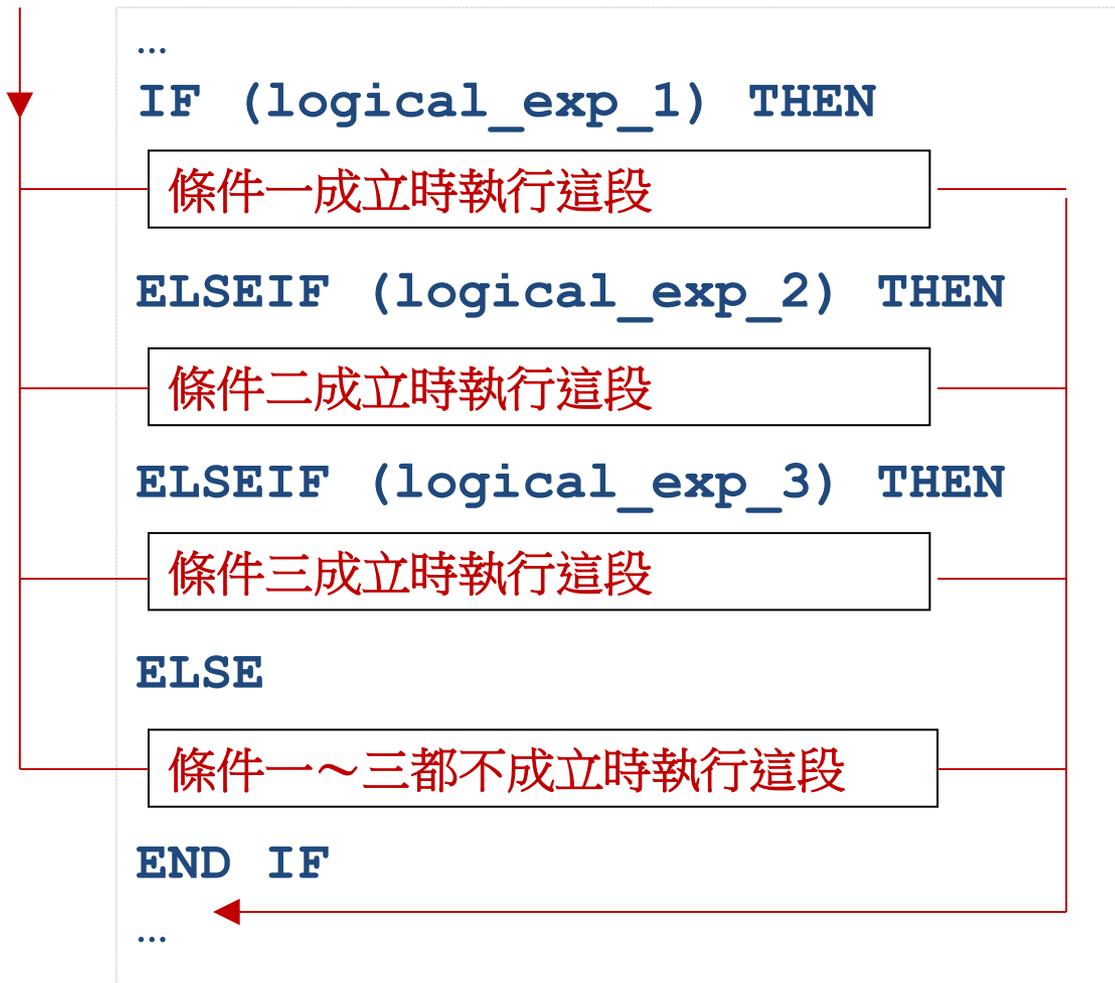
WRITE(*,*) 'Please input a temperature in oC:'
READ(*,*) T_C ! read in the input temperature in oC

IF (T_C >= -273.15) THEN
    T_F = 32. + T_C*(9./5.) ! convert to oF
    WRITE(*,*) T_C, 'oC=', T_F, 'oF' ! output result
ELSE
    WRITE(*,*) 'cannot convert!'
ENDIF

END PROGRAM CtoF
```

多重判斷 IF...ELSE...END IF

- 當邏輯判斷不成立時，進行下一個邏輯判斷，依序進行。一旦有條件成立，執行其下的程式後，跳過後續的邏輯判斷，從**END IF**之後開始執行。



執行後，直接結束**IF**，
接續執行**END IF**後面的
程式

範例--多重判斷 IF

$$f(x) = \begin{cases} x, & x < -10 \\ x^2, & -10 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{x}, & x > 0 \end{cases}$$

```
PROGRAM FUN_X

REAL :: x, f
WRITE (*, *) 'Please input x'
READ (*, *) x

IF (x < -10.) THEN
    f=x
ELSEIF ((x >= -10) .AND. (x <= 0.)) THEN
    f=x**2
ELSE
    f=SQRT(x)
END IF

WRITE (*, *) 'f(x) = ', f

END PROGRAM FUN_X
```

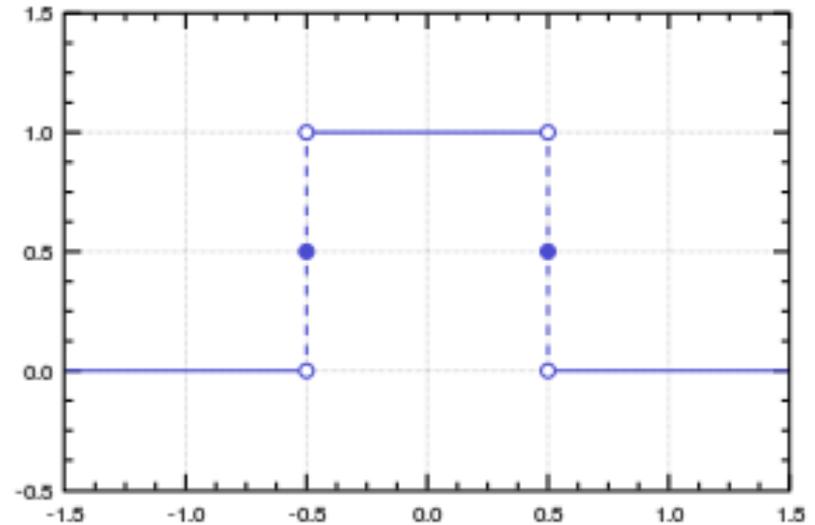
輸入-20	顯示 f(x)= -20
輸入 -5	顯示 f(x)= 25
輸入9	顯示 f(x)= 3

設計 BLOCK IF 結構

- 把問題寫成簡單的判斷式
 - 找出要進行邏輯判斷的變數
 - 列出各種條件，以及條件下要執行的動作
 - 可畫流程圖幫助理解
- 檢查 IF, ELSEIF等條件是否合理，或有自相矛盾
- 是否考慮到所有的條件或情況？（ELSE包含的條件狀況為何？）
- 改寫成FORTRAN語法
 - 用縮排讓程式整齊易讀
 - 注意語法規則、加上註解

練習問題2--多重判斷 IF (Rectangular function)

$$\text{rect}(t) = \Pi(t) = \begin{cases} 0 & \text{if } |t| > \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \text{if } |t| = \frac{1}{2} \\ 1 & \text{if } |t| < \frac{1}{2}. \end{cases}$$



邏輯變數 Logical

- 另一種變數類型
 - 宣告方法 `LOGICAL :: 變數名稱`
`Logical :: wlimit`
 - Logical 變數只有兩個「值」（狀態），F (false)，T (true)
 - 如何給定 Logical 變數的值？
 - 方法一（邏輯關係）`wlimit = (speed>50.)`
 - 方法二（直接設定是/非）`wlimit = .TRUE.`
- 當有比較複雜的邏輯判斷組合時，利用 Logical 變數可以讓程式變得簡潔易懂

邏輯變數 Logical 的使用

宣告兩個
Logical變數



```
REAL :: speed, rain  
LOGICAL :: wlimit, rlimit
```

把Logical變數
分別設成對應
的條件



```
READ (*, *) speed, rain
```

```
wlimit = (speed > 50.)  
rlimit = (rain > 200.)
```

在IF使用兩個
Logical變數的
組合



```
IF ( wlimit .OR. rlimit ) THEN  
    WRITE (*, *) 'No work! No school!'  
END IF
```

```
....
```