

FORTRAN

迴圈 (Do Loops)

重複執行某一段程式

- 請複製下面檔案到你的work目錄下：
`/home/teachers/weitingc/lecture_ex/CtoF_x5.f95`

迴圈 Do Loop

- 重複（遞迴）執行某一段程式，語法：

```
DO counter = start, end, interval
```

```
... .
```

```
END DO
```

} 這段程式會被執行 $1 + (\text{end} - \text{start}) / \text{interval}$ 次

- counter: 需宣告為整數變數（任意命名，通常用i,j,k等數學式常用的index）
- start, end, interval: 可以填入整數數值或使用整數變數
- 迴圈執行時，counter的值會從start開始，每次遞迴增加一個interval，直到達到end，遞迴總次數 = $1 + (\text{end} - \text{start}) / \text{interval}$
- 若interval=1，可省略不寫
- Interval可以是負數（counter數值遞）


迴圈--範例一

```
PROGRAM series
IMPLICIT NONE

INTEGER :: k

DO k = 1, 100
    WRITE (*, *) k
END DO

END PROGRAM series
```

每次遞迴， k變數的值會增加1

螢幕顯示

1

2

3

...

100

迴圈一練習問題 (CtoF_x5.f95)

CtoF_x5.f95

```
PROGRAM CtoF_x5

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_x5
```

重複執行此段程式 5 次，讓使用者連續轉換五個溫度

迴圈--練習問題 (CtoF_x5.f95)

重複執行此段程式 5 次，讓使用者連續轉換五個溫度

CtoF_x5.f95

```
PROGRAM CtoF_x5

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

DO i = 1, 5 ! convert 5 values
  WRITE(*,*) 'Please input a temperature in oC:'
  READ(*,*) T_C ! read 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 DO ! convert 5 values

...
END PROGRAM CtoF_x5
```

迴圈 Do Loop

- 重複（遞迴）執行某一段程式，語法：

```
DO counter = start, end, interval
```

```
... .
```

```
END DO
```

} 這段程式會被執行 $1 + (\text{end} - \text{start}) / \text{interval}$ 次

- counter: 需宣告為整數變數（任意命名，通常用i,j,k等數學式常用的index）
- start, end, interval: 可以填入整數數值或使用整數變數
- 迴圈執行時，counter的值會從start開始，每次遞迴增加一個interval，直到達到end，遞迴總次數 = $1 + (\text{end} - \text{start}) / \text{interval}$
- 若interval=1，可省略不寫
- Interval可以是負數（counter數值遞）

迴圈--範例二


$$S = \sum_{k=1}^{100} k$$

```
PROGRAM summation
IMPLICIT NONE
INTEGER :: k, S ! S=summation of k

k=0 ! initialize
S=0 ! initialize
DO k = 1, 100
    S = S + k ! Calculate the sum
END DO

WRITE (*, *) S

END PROGRAM summation
```

每次遞迴， **k**變數的值會增加**1**，並累加到**S**變數

S=1+2+...+100

迴圈--範例三

$$S = \sum_{k=1}^{10} k!$$

```
PROGRAM sum_fac
IMPLICIT NONE
INTEGER :: k, S      ! S=summation of k!
INTEGER :: F         ! F=factorial of k

k=0      ! initialize
S=0      ! initialize
F=1      ! initialize
DO k = 1, 10
  F = F*k      ! Calculate the factorial
  S = S + F    ! Calculate the sum of F
END DO
WRITE (*, *) S

END PROGRAM sum_fac
```

每次遞迴，
k變數的值會增加1，並累乘到F變數

(F=1!, 2!, 3!...10!)

F變數再累加到S變數

S=1!+2!+...+10!

迴圈--練習問題二

$$S = \sum_{k=1}^{10} k!$$

```
PROGRAM sum_fac
IMPLICIT NONE
INTEGER :: k, S      ! S=summation of k!
INTEGER :: F         ! F=factorial of k

k=0      ! initialize
S=0      ! initialize
F=1      ! initialize
DO k = 1, 10
    F = F*k      ! Calculate the factorial
    S = S + F    ! Calculate the sum of F
    WRITE (*,*) 'k=', k, 'F=', F, 'S=', S
END DO
WRITE (*,*) S

END PROGRAM sum_fac
```

小提醒—Do Loop

- 不要在迴圈內修改counter的值

```
DO k = 1, 100
```

```
....
```

```
  k=20 ← k變數永遠到不了100，會造成無窮迴圈！！
```

```
ENDDO
```

- 若不小心造成無窮迴圈，用 **ctrl+c** 終止程式執行
- 用縮排讓迴圈內容明顯易讀