

# 程式語言講義

## 第一回

607721-1



社團 考友社 出版  
法人 發行

# 程式語言講義 第一回



第一講 程式語言的演進.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	3
一、程式語言的意義與設計.....	3
二、程式語言的分類.....	6
三、各種語言的特性.....	8
四、高階程式語言.....	14
精選試題.....	20
第二講 語法及語意.....	25
命題大綱.....	25
重點整理.....	26
一、語法元素及分類.....	26
二、BNF 語法.....	33
三、模稜兩可文法.....	36
四、懸置 ELSE 問題.....	39
五、語法圖及轉移圖.....	42
六、語意之描述.....	45
七、自動化分析程式.....	52
精選試題.....	57

# 第一講 程式語言的演進



## 一、程式語言的意義與設計

- (一) 程式語言的意義
- (二) 程式語言的設計

## 二、程式語言的分類

- (一) 第一代程式語言－機器語言
- (二) 第二代程式語言－組合語言
- (三) 第三代程式語言－高階語言
- (四) 第四代程式語言－超高階語言
- (五) 第五代程式語言－自然語言

## 三、各種語言的特性

- (一) FORTRAN
- (二) ALGOL 60
- (三) COBOL
- (四) ALGOLW
- (五) ALGOL 68
- (六) APL
- (七) LISP
- (八) PROLOG
- (九) SNOBOL
- (十) PL/1
- (十一) SIMULA 67
- (十二) PASCAL
- (十三) BASIC
- (十四) C
- (十五) CLU
- (十六) Modula-2
- (十七) Oberon
- (十八) Ada

607721-1

(ㄨ)Smalltalk

(ㄖ)C++

(ㄟ)Eiffel

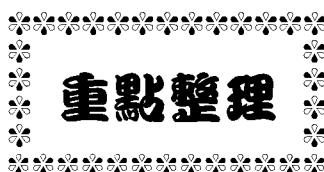
#### 四、高階程式語言

(一)高階語言之處理器

(二)高階語言之優點

(三)高階語言之類型

(四)高階語言之實作



## 一、程式語言的意義與設計

### (一) 程式語言的意義：

1. 程式語言是由一組系統化的符號所組成之集合，可指揮電腦執行指定的動作。
2. 程式 (program) = 演算法 (algorithm) + 資料結構 (data structure)  
，凡是能描述演算法和資料結構的系統化符號即稱為「程式語言 (programming language)」。
3. 學習程式語言的意義：
  - (1) 對所使用的程式語言更加瞭解。
  - (2) 改進程式的架構。
  - (3) 可選擇合適的程式語言。
  - (4) 能更容易學習新的程式語言。
  - (5) 較容易設計出新的程式語言。

### (二) 程式語言的設計：

程式語言設計的目標係為達到簡潔 (simplicity) 之要求。

#### 1. 程式語言設計之標準：

表(·) 程式語言設計之標準

可讀性	定意良好的語法和語意
可靠性	可靠性高表示語法不易發生邏輯錯誤，若有錯誤也易發現
獨立性	語言的數種特性間應彼此獨立，不相互干擾
可證性	若語言特性有正式定義，加上純熟的數學基礎，即可驗證程式
一般性	即所有特性皆可由一組簡單的概念組成
快速翻譯	設計程式語言時若能考慮語法和語意，較易建立處理次數較少的編譯器，達到快速翻譯之目的
高效率的目的碼	編譯器和對應語言的複雜程度並非正比關係，而是更加複雜，維持語法的簡單性可產生高效率的目的碼

通用記號的一致性	同一個運算元可用在多種型別的運算表示中
子集	瞭解語言的部分即可運用
齊一性	程式碼相似者具有相似意義
擴充性	具有建立新的抽象化資料型別和運算符號之能力

## 2. 程式語言之評估：

### (1) 評估標準：

表(二) 程式語言之評估標準

可讀性	易閱讀及瞭解的特性
可寫性	易建立程式的特性
可靠性	語法不易發生邏輯錯誤，若有錯誤也易發現
成本	①學習成本 ②撰寫程式之成本 ③編譯成本 ④執行成本 ⑤編譯程式之建構成本 ⑥可靠性成本低 ⑦程式維護之成本

### (2) 影響評估之因素：

表(三) 影響評估之因素

語法設計 ( syntax design )	①識別字的格式 ②提供那些關鍵字 ③能否從語法格式了解其意義
控制結構	是否支援結構化程式設計
資料型態和結構	①支援那些資料型態 ②可建立何種資料結構
簡單性與正交性	①只具備少數基本結構及簡單的組合規則，且每一種可能的組合均合法且有意義，即為正交性

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥  
♥ 精選試題 ♥  
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

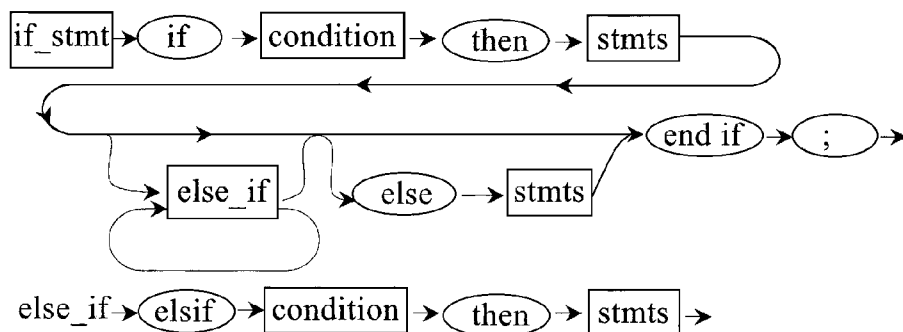
一、已知 Ada 的 if 敘述之 BNF 如下：

$$\langle \text{if\_stmt} \rangle \rightarrow \text{if} \langle \text{condition} \rangle \text{then} \langle \text{stmts} \rangle \{ \langle \text{else\_if} \rangle \} \\ \quad \quad \quad [\text{else} \langle \text{stmts} \rangle] \text{end if}$$

$$\langle \text{else\_if} \rangle \rightarrow \text{elsif} \langle \text{condition} \rangle \text{then} \langle \text{stmts} \rangle$$

試繪出其對應的語法圖。

答：



二、請利用以下文法規則，建構出「A:=B DIV 10 + C×D」敘述相對應的剖析樹。

$$\langle \text{assign} \rangle ::= \text{id} := \langle \text{exp} \rangle$$

$$\langle \text{exp} \rangle ::= \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{exp} \rangle + \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{exp} \rangle - \langle \text{term} \rangle$$

$$\langle \text{term} \rangle ::= \langle \text{factor} \rangle \mid \langle \text{term} \rangle * \langle \text{factor} \rangle \mid \langle \text{term} \rangle \text{DIV} \langle \text{factor} \rangle$$

$$\langle \text{factor} \rangle ::= \text{id} \mid \text{int} \mid (\langle \text{exp} \rangle)$$

答：推導過程：

$$\langle \text{assign} \rangle ::= \text{id} := \langle \text{exp} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \langle \text{exp} \rangle + \langle \text{term} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \langle \text{term} \rangle + \langle \text{term} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \langle \text{term} \rangle \text{ DIV} \langle \text{factor} \rangle + \langle \text{term} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \langle \text{factor} \rangle \text{ DIV} \langle \text{factor} \rangle + \langle \text{term} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \text{id} \text{ DIV} \langle \text{factor} \rangle + \langle \text{term} \rangle$$

$$\quad \quad \quad := \text{id} \text{ DIV} \text{int} + \langle \text{term} \rangle$$