

## TRAO ĐỔI

LTS: Mục TRAO ĐỔI của tạp chí Khoa học tính toán và điều khiển sẽ lần lượt giới thiệu các kinh nghiệm của đồng đảo bạn đọc về những vấn đề sau đây:

- Các kỹ thuật lập trình
- Các tổ chức dữ liệu
- Các thuật toán viết bằng ngôn ngữ lập trình
- Những vấn đề của kỹ thuật xử lý (phần cứng)
- Thiết kế và các cài đặt các hệ tin học
- Và tất cả những hoạt động liên quan tới sự phát triển của khoa học tính toán và điều khiển.

Rất mong được bạn đọc xa gần gửi tới tòa soạn những kinh nghiệm thu được trong hoạt động tin học, những ý kiến nhận xét, đề nghị cải tiến những nội dung đã công bố...

### CHUYÊN ĐỔI MỘT CHƯƠNG TRÌNH PASCAL SANG CHƯƠNG TRÌNH BASIC

**I - Đặt vấn đề:** Ngôn ngữ lập trình PASCAL và phương án mở rộng PASCAL MODULA do Niklaus Wirth đề xuất ngày nay đã được cài đặt trên hầu hết các loại máy tính, từ maxi (super), macro đến mini, micro. Các chương trình mẫu vận dụng những kỹ thuật lập trình cao cấp thao tác trên các kiểu dữ kiện đủ mạnh được công bố trên nhiều tạp chí và các sách tin học kinh điển. Tháng 10 năm 1984, tác giả của ngôn ngữ PASCAL đã được trao tặng giải thưởng Turing về những đóng góp giá trị cho kỹ thuật tính toán. Ở nước ta, PASCAL MODULA và các phương án PASCAL MTPLUS, UCSD được cài đặt trên một số máy vi tính 8 và 16 bit.

Ngôn ngữ lập trình BASIC cài đặt trên các loại máy vi tính và mini hiện đang được phổ biến rộng rãi tại nhiều cơ quan nghiên cứu và sản xuất của nước ta.

Trong bài này sẽ giới thiệu cách chuyển một chương trình PASCAL sang chương trình BASIC nhằm tận dụng thế mạnh của hai ngôn ngữ nói trên.

### II - Tài liệu và một số quy ước:

Chương trình PASCAL sẽ được viết theo phương án trong tài liệu « Pascal User Manuel and Report » (2nd ed., 1976) của K. Jensen và N. Wirth, chương trình BASIC (APPLESOFT II) được viết theo phương án trong tài liệu « Phần mềm hệ thống APPLEII » (Vũ Duy Mẫn biên dịch, 1984).

Bài viết sẽ sử dụng các ký hiệu sau đây:

P, P1, P2,... mã hiệu cho các đoạn công trình PASCAL

B, B1, B2,... mã hiệu cho các đoạn trình BASIC

t, t1, t2,... ký hiệu cho các câu lệnh

dk, dk1, dk2,... ký hiệu cho các biểu thức logic nhận giá trị đúng hoặc sai trong các câu lệnh có điều kiện

bt, bt1, bt2,... ký hiệu cho các biểu thức số hoặc logic

N, N1, N2,... ký hiệu số dòng trong chương trình BASIC

a.A,b.B,x.X... ký hiệu cho các biến.

Nếu t là một câu lệnh BASIC thì B.t sẽ biểu thị số dòng đầu tiên của câu lệnh t; C.t biểu thị số dòng cuối cùng của t.

### III - Sự tương đương giữa các lệnh PASCAL và BASIC:

#### 1. Lệnh gán

(P1) x := bt                      (B1) N LET X = bt  
 hoặc (B1.1) Nx = bt

#### 2. Lệnh điều kiện

(P2) IF đk THEN t  
 (B2) N IF đk THEN t.

Nếu câu lệnh t phải viết trải trên nhiều dòng, từ dòng Đ.t đến dòng C.t chẳng hạn thì dùng đoạn trình (B2.1) sau đây:

(B2.1) N IF NOT(đk) THEN N1

Đ.t }  
 ... } t  
 C.t }

N1...

(P3) IF đk THEN t1 ELSE t2.

Trong BASIC (APPLESOFT II) không có từ khóa ELSE, ta chuyển (P3) thành (B3) như sau  
 (B3) N IF NOT(đk) THEN Đ.t2

Đ.t1 }  
 ... } t1  
 C.t1 }

N1 GOTO N2

Đ.t2 }  
 ... } t2  
 C.t2 }

N2...

Những đoạn trình (B3.1) - (B3.3) dưới đây đều tương đương với (B3) và do đó chúng tương đương với (P3). Việc dùng đoạn trình nào phụ thuộc vào chiều dài của dãy lệnh t1 và t2 (các lệnh đó có thể viết trên 1 dòng hay không) và mức độ phức tạp của biểu thức điều kiện đk.

(B3.1) N IF đk THEN Đ.t1 (B3.2)

Đ.t2 }  
 ... } t2  
 C.t2 }

N1 GOTO N2

Đ.t1 }  
 ... } t1  
 C.t1 }

N2...

N IF đk THEN t1; GOTO N1

Đ.t2 }  
 ... } t2  
 C.t2 }

N1...

(B3.3)

N IF NOT(đk) THEN t2:GOTO N1

Đ.t1 }  
 ... } t1  
 C.t1 }

N1...

#### 3. Lệnh lặp với điều kiện trước

(P4) WHILE đk DO t

(B4)

N IF NOT(đk) THEN N2

Đ.t }  
 ... } t  
 C.t }

N GOTO N

N2...

4. Lệnh lặp với điều kiện sau

(P5) REPEAT t UNTIL dk  
(B5)

D.t }  
... } t  
C.t }

N1 IF NOT (dk) THEN Đ.t

5. Lệnh lặp theo tham biến

(P6) FOR i:=bt1 TO bt2 DO t  
(B6)

N I = bt1:K = bt2

N1 IF I > K THEN N3

D.t }  
... } t  
C.t }

N2 I = I + 1:GOTO N1

N3 ...

(P7) FOR i:=bt1 DOWNTO bt2 DO t

(B7) N I = bt1:K = bt2

N1 IF I < K THEN N3

D.t }  
... } t  
C.t }

N2 I = I - 1:GOTO N1

N3 ...

Vì lệnh lặp theo tham biến của BASIC thực hiện kiểm tra điều kiện sau (và do đó lệnh t được thực hiện ít ra là một lần) trong khi lệnh lặp theo tham biến của PASCAL thực hiện kiểm tra điều kiện trước nên đoạn trình (B8) sẽ tương đương với (P8) sau đây:

(B8) N FOR I = bt1 TO bt2

D.t }  
... } t  
C.t }

N1 NEXT

(P8) i := bt1; k := bt2

REPEAT t;

i := i + 1

UNTIL (i ≥ k)

Tương tự ta có (B9) tương đương với (P9) nếu bt3 > 0 và tương đương với (P9,A) nếu bt3 < 0

(B9)

N FOR I = bt1 TO bt2 STEP bt3

D.t }  
... } t  
C.t }

N1 NEXT

(P9) i := bt1; k := bt2; h := bt3

REPEAT

t;

i := i + h

UNTIL (i ≥ k)

(P9.A) i := bt1; k := bt2; h := bt3

REPEAT

```
t;
i := i + kh
UNTIL (i ≤ k).
```

#### 6 Câu lệnh tuyển

```
(P10) CASE i OF
i1 : t1;
i2 : t2;
...
ik : tk
END
(B10)
N IF I < > I1 THEN N2
Đ. t1 } t1
... }
C. t1 }
N1 GOTO NN
N2 IF I < > I2 THEN N3
Đ. t2 } t2
... }
C. t2 }
N21 GOTO NN
N3 ...
...
Nk IF I < > Ik THEN NN
Đ. tk } tk
... }
C. tk }
NN
```

IV - Thí dụ: Các chương trình (P) và (B) dưới đây tìm ước chung lớn nhất (UCLN) của hai số tự nhiên X và Y

```
(P) BEGIN a := x; b := y;
REPEAT (* a > 0, b > 0 *)
IF a ≥ b THEN a := a MOD b;
(* 0 <= a < b *)
IF a > 0 THEN b := b MOD a
ELSE BEGIN c := a;
a := b;
b := c
END
UNTIL b = 0
(* a = UCLN (x, y) *)
END
```

```
(B) 10 A = X : B = Y
20 IF A ≥ B THEN A = A - INT (A/B) * B
30 IF A > 0 THEN B = B - INT (B/A) * A : GOTO 50
40 C = A : A = B : B = C
50 IF B < > 0 THEN 20
60 REM A = UCLN (X, Y).
```

N X B.