



## Bài đọc thêm 4

# ÂM THANH

Ta sẽ tìm hiểu thêm một số yếu tố về âm thanh như mô phỏng âm thanh và mô phỏng nốt nhạc trong Pascal.

Khi được bật, loa máy tính sẽ phát ra âm thanh ở một tần số nào đó cho đến khi được tắt. Để khai thác khả năng này, thư viện `crt` có:

- Thủ tục phát ra một âm thanh có tần số (cao độ) là  $h$  (tính theo đơn vị héc - Hz):

```
procedure Sound(h: word);
```

- Thủ tục tắt âm thanh đang được phát ra loa:

```
procedure NoSound;
```

Mỗi khi gọi thủ tục `Sound` để phát một âm thanh nào đó, âm thanh này sẽ được kéo dài cho đến khi gặp lời gọi `NoSound`. Để xác định khoảng thời gian kéo dài (trường độ), ta dùng thủ tục `Delay` với tham trị  $t$ . Thủ tục sau phát một âm thanh với cao độ  $h$  và trường độ  $t$ .

```
procedure CreatSound(h, t: word);  
begin  
    Sound(h); Delay(t); NoSound;  
end;
```

### a) Mô phỏng âm thanh

Có thể mô phỏng một âm thanh nhờ thủ tục `CreatSound(h,t)`. Vấn đề còn lại là tìm các giá trị thích hợp của  $h$  và  $t$ .

#### Ví dụ

Chương trình dưới đây tạo tiếng lộc cộc cộc của vó ngựa phi:

```
program DemoSound;  
uses crt;  
procedure CreatSound(h, t: word);  
begin  
    Sound(h); Delay(t); NoSound;  
end;
```

```

procedure Clockoc(h: word);
  begin
    CreatSound(h, 20);
    Delay(50);
    CreatSound(h, 20);
    Delay(100);
    CreatSound(h, 40);
  end;
begin
  repeat
    Clockoc(500);
    Delay(200);
  until KeyPressed;
end.

```

Việc khai thác âm thanh thường được sử dụng để xây dựng các chương trình trò chơi hoặc mô phỏng. Ví thế, nếu thường xuyên phải phát triển những ứng dụng loại này thì nên tổ chức một thư viện chứa một số âm thanh mẫu như tiếng các loại động cơ, tiếng còi, tiếng nổ, tiếng va chạm,... để tiện dùng.

#### **b) Mô phỏng nốt nhạc**

Một trường hợp riêng của việc khai thác âm thanh là mô phỏng các nốt nhạc. Một nốt nhạc cao độ  $h$ , trường độ  $t$  sẽ được thực hiện bởi lệnh gọi:

```
CreatSound(h, t);
```

Theo âm luật, từ một quãng 8 đến quãng 8 kế tiếp, thừa số nhân của cao độ là 2. Trong một quãng 8, có 12 khoảng nửa cung, vì thế thừa số nhân giữa hai khoảng này là căn bậc 12 của 2.

Vì vậy chỉ cần biết cao độ của một nốt làm gốc, ta có thể tính cao độ của các nốt khác. Chẳng hạn, xuất phát từ cao độ của nốt đô trung là 512, cao độ của các nốt trong quãng 8 trung lần lượt là (sau khi đã làm tròn):

Nốt nhạc	Cao độ
đô trung	512
đô thăng	542
rê	575
rê thăng	609
mi	645
fa	683

Nốt nhạc	Cao độ
fa thăng	724
son	767
son thăng	813
la	861
la thăng	912
si	967

Về trường độ, lấy nốt móc đơn làm đơn vị là 150, ta tính được các trường độ khác:

Nốt nhạc	Trường độ
nốt đen	300
nốt trắng	600
nốt trắng chấm	900
nốt tròn	1200
...	

### ***Ví dụ***

Chương trình dưới đây thể hiện một bản nhạc ngắn của đồng hồ, tất cả các nốt đều ở quãng 8 trung:

```
program DemoMusic;
uses crt;
procedure CreatSound(h, t: word);
begin
    Sound(h); Delay(t); NoSound;
end;
begin
    CreatSound(967, 300); {si đen}
    CreatSound(767, 300); {son đen}
    CreatSound(861, 300); {la đen}
    CreatSound(575, 900); {re trang cham}
    Delay(60);
    CreatSound(575, 300); {re đen}
    CreatSound(861, 300); {la đen}
    CreatSound(967, 300); {si đen}
    CreatSound(767, 900); {son trang cham}
    Delay(60);
    CreatSound(967, 300); {si đen}
    CreatSound(767, 300); {son đen}
    CreatSound(861, 300); {la đen}
    CreatSound(575, 900); {re trang cham}
    Delay(60);
    CreatSound(575, 300); {re đen}
    CreatSound(861, 300); {la đen}
    CreatSound(967, 300); {si đen}
    CreatSound(767, 900); {son trang cham}
end.
```