

Bài thực hành số 5

A. Mục tiêu

- Luyện tập thao tác với dữ liệu lưu trên mảng, chuỗi
- Số ngẫu nhiên

B. Bài tập

Câu 1: Hãy viết chương trình cho phép nhập vào số sinh viên của một lớp (giả sử 80 sinh viên), tạo ngẫu nhiên điểm môn Lập trình của các sinh viên này trong khoảng từ 0 đến 10. Sau đó thực hiện việc làm tròn đến 2 chữ số thập phân và in ra màn hình với định dạng lấy 2 chữ số thập phân. Sau đó in ra:

- Điểm lớn nhất
- Điểm nhỏ nhất
- Tính tổng các điểm từ C+ trở lên
- Số lượng điểm A+ là bao nhiêu.

Câu 2: Người ta quan sát lượng mưa trong một năm và nhận thấy lượng mưa của mỗi tháng là một số thực nằm trong khoảng từ 0 đến 500 ml. Hãy tạo ngẫu nhiên lượng mưa của các tháng trong năm, sau đó tính kỳ vọng toán (hay còn gọi là giá trị trung bình) và độ lệch chuẩn của lượng mưa đã cho theo công thức bên dưới:

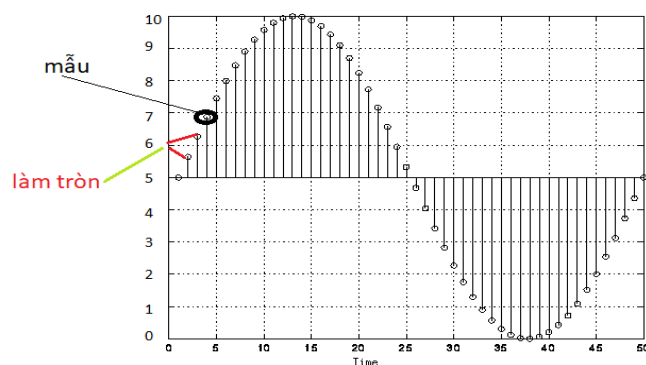
- Công thức tính giá trị trung bình của n phần tử:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

- Phương sai là trung bình cộng của bình phương độ lệch của các giá trị so với giá trị trung bình, còn độ lệch chuẩn chính là căn bậc 2 của phương sai. Độ lệch chuẩn là:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \mu)^2}{n}}$$

Câu 3: Người ta lấy mẫu (“băm” một tín hiệu ra để nó rời rạc) một tín hiệu hình sin được các giá trị là các số thực nằm trong khoảng từ 0 đến 10 V, mỗi mẫu số thực này sau đó được làm tròn (lên hoặc xuống) và lấy phần nguyên của nó. Quá trình lấy mẫu, làm tròn được minh họa như hình bên dưới:



Hình chỉ mang tính chất minh họa để sinh viên hiểu quá trình lấy mẫu và làm tròn

Mỗi mẫu (số nguyên) này sau đó được mã hóa (hay là biểu diễn) bằng một nhóm 8 bit nhị phân. Hãy viết chương trình tạo ngẫu nhiên các số thực giống như quá trình lấy mẫu, làm tròn, lấy phần nguyên, mã hóa, sau đó chuyển các bit nhị phân 0 và 1 vào mảng 1 chiều và thực hiện các công việc sau:

- Đếm số bit 1 có trong mảng
- Đếm số bit 0 có trong mảng
- Tính tỉ lệ % của bit 1 so với bit 0 và tỉ lệ % của bit 1 trên tổng số bit
- Tách riêng các bit 1 sang một mảng mới, các bit 0 sang một mảng mới và in ra màn hình.

Câu 4: Giả sử người ta xử lý một bức ảnh như sau (*chỉ mang tính chất minh họa :D*):

- Lấy mẫu bức ảnh và chuyển nó sang các bit nhị phân 0, 1 và biểu diễn nó bằng một ma trận 2 chiều (ký hiệu là ma trận A)
- Thực hiện một số phép toán để xử lý ma trận thu được dựa vào các ma trận cho trước B và C như sau:

$$\text{Ma trận kết quả } D = A \bar{\times} B \&\& C$$

Trong đó $\bar{\times}$: là phép nhân modul, có nghĩa là khi nhân hai ma trận các phần tử sau khi nhân với nhau thay vì sử dụng phép cộng thông thường sẽ dùng phép cộng module (\oplus) hay còn gọi là XOR

$$\text{Ví dụ: } \begin{matrix} & & & & 1 \\ & & & & 1 \\ [1 & 0 & 0] & \bar{\times} & [0] \\ & & & & 1 \end{matrix} = 1 \times 1 \oplus 0 \times 0 \oplus 0 \times 1 = 1$$

Sinh viên tìm hiểu về phép toán XOR và thực hiện nó trong C

Hãy viết chương trình tạo ngẫu nhiên ma trận A có kích thước 8x8 chứa các số nhị phân 0 và 1 sau đó làm các công việc sau:

- Xuất ma trận A ra màn hình
- Tính ma trận $D = A \bar{\times} B \&\& C$ và xuất ra màn hình với các ma trận B và C được cho như sau:

B=	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
C=	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	1

- In các phần tử nằm trên đường chéo chính và đường chéo phụ của ma trận D.

- In ra ma trận tam giác dưới của ma trận D (khi đó coi các phần tử nằm phía trên đường chéo chính bằng 0)
- Tìm trên đường chéo chính của D xem có chứa bao nhiêu bit 1

Câu 5: Viết chương trình nhập vào kích thước của một ma trận vuông cấp n . Nhập vào các phần tử của ma trận, in ra ma trận vừa nhập ra màn hình, in ra ma trận chuyển vị và kiểm tra xem nó có phải là ma trận đối xứng của ma trận ban đầu không?, in ra tổng các phần tử nằm trên đường chéo chính và đường chéo phụ của ma trận ban đầu.