

BÀI KIỂM TRA 02 - LÝ THUYẾT MẪU

Ngày 7 tháng 5 năm 2024

Thời gian làm bài: 45 phút

- Làm bài trên **R script**, lưu lại với tên có dạng: "**LTTK_MSSV_HoTen_Test2.R**".
- Copy phần code bài làm sang một **file text .txt** để backup, lưu với tên có dạng "**LTTK_MSSV_HoTen_Test2.txt**".
- Nộp bài cả file **R script** và **file text**. Link nộp bài: [link google form](#).
- Tài liệu được phép sử dụng: giáo trình thực hành LTTK, file lý thuyết, các tài liệu tham khảo đã giới thiệu và ghi chú cá nhân của sinh viên.
- KHÔNG được dùng tài liệu là các phần code có sẵn.
- Bài làm cần trình bày như sau:

```
##
## Bai kiem tra 2 - Thuc hanh Ly thuyet Thong ke
## Lop: ST3 ca ...
##
## Ho ten: ..... - MSSV: .....
##
##*****
## Bai 1:
(phan bai lam cua Bai 1)
##-----
## Bai 2:
(phan bai lam cua Bai 2)
##-----
.....
##*****
## Ket thuc
```

Bài 1 (3đ)

Cho biến ngẫu nhiên $X \sim Student(15)$.

- 1.1** (1đ) Viết hàm `twosided.interval(p)` để tìm ước lượng cho khoảng $[a; b]$ với $a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$ sao cho $\mathbb{P}(X \leq a) = \mathbb{P}(X \geq b) = \frac{1-p}{2}$. Kết quả trả về vectơ (a, b) .

Tìm khoảng ước lượng hai phía cho X ở mức xác suất 0.8.

- 1.2** (1đ) Viết hàm `right.interval(p)` để tìm ước lượng cho khoảng $[c; +\infty)$ với $c \in \mathbb{R}$ sao cho $\mathbb{P}(X \leq c) = 1 - p$. Kết quả trả về vectơ (c, Inf) .

Tìm khoảng ước lượng bên phải cho X ở mức xác suất 0.9.

1.3 (1đ) Viết hàm `left.interval(p)` để tìm ước lượng cho khoảng $(-\infty; c]$ với $c \in \mathbb{R}$ sao cho $\mathbb{P}(X \geq c) = 1 - p$. Kết quả trả về vectơ $(-\text{Inf}, c)$.

Tìm khoảng ước lượng bên trái cho X ở mức xác suất 0.9.

Bài 2 (2.5đ)

Xét 2 định lý sau:

Định lý 1. Nếu $X \sim \mathcal{N}(\mu; \sigma^2)$ thì $cX + d \sim \mathcal{N}(c\mu + d; c^2\sigma^2)$.

Định lý 2. Nếu X_1, X_2, \dots, X_n là mẫu ngẫu nhiên lấy từ phân phối chuẩn $\mathcal{N}(\mu; \sigma^2)$ thì

$$\frac{\bar{X} - \mu}{S_X/\sqrt{n}} \sim Student(n-1).$$

2.1 (1đ) Với $\mu = 2$, $\sigma = 2$, $c = 7$ và $d = 5$, hãy mô phỏng **định lý 1** theo các bước sau:

Bước 1. Tạo vectơ ngẫu nhiên X kích thước 10000 có phân phối chuẩn $\mathcal{N}(\mu; \sigma^2)$;

Bước 2. Tính $Y = cX + d$;

Bước 3. Vẽ histogram cho Y ;

Bước 4. Vẽ thêm hàm phân phối chuẩn $\mathcal{N}(c\mu + d; c^2\sigma^2)$ trên cùng hình để so sánh.

Nhận xét kết quả.

2.2 (1.5đ) Với $n = 10$, $\mu = 2$ và $\sigma = 2$ hãy mô phỏng **định lý 2** theo các bước sau:

Bước 1. Tạo hàm $Z()$ để lấy vectơ ngẫu nhiên X kích thước n từ phân phối chuẩn $\mathcal{N}(\mu; \sigma^2)$, sau đó tính và trả về kết quả $\frac{\bar{X} - \mu}{S_X/\sqrt{n}}$;

Bước 2. Tạo hàm $\text{vecZ}(m)$ để lặp lại hàm $Z()$ nhiều lần (m lần);

Bước 3. Vẽ histogram cho $\text{vecZ}(10000)$;

Bước 4. Vẽ thêm hàm phân phối $Student(n-1)$ trên cùng hình để so sánh.

Nhận xét kết quả.

Bài 3 (2đ)

Đề thi cuối học kỳ môn toán có 50 câu hỏi dạng trắc nghiệm, mỗi câu có 5 đáp án trong đó chỉ có 1 đáp án đúng. Học sinh sẽ thi đậu nếu chọn đúng ít nhất 25 câu. Bạn A không học bài, khi đi thi đã làm bài bằng cách chọn đáp án ngẫu nhiên. Gọi X là biến ngẫu nhiên thể hiện số câu trả lời đúng của A.

3.1 (0,5đ) Tìm phân phối xác suất của X .

3.2 (0,5đ) Dùng hàm `plot` với `type='h'` để vẽ biểu đồ cột mô tả phân phối xác suất của X .

3.3 (1đ) Viết **một** câu lệnh để tính xác suất bạn A thi đậu, bằng hai cách:

Cách 1: lấy tổng các xác suất được cho bởi hàm xác suất `d-`;

Cách 2: sử dụng hàm phân phối xác suất tích lũy `p-`.

Bài 4 (2.5đ)

- 4.1** (1đ) Viết hàm `throw.coin()` để mô phỏng việc tung một đồng xu không cân đối, trong đó xác suất xuất hiện mặt 'S' là 0.6. Kết quả trả về 'S' hoặc 'N'.
- 4.2** (0.5đ) Sử dụng hàm `throw.coin()` để viết hàm `sample.coin(n)` mô phỏng việc tung đồng xu này n lần.
- 4.3** (1đ) Chạy hàm vừa viết với n là **6 chữ số cuối trong mã số sinh viên của bạn**. Lập bảng tần suất và vẽ biểu đồ cột.