

Họ và tên: Lê Minh Duy

MSSV: 23C15026

## Bài tập tuần 3

### Problem:

a) Trình Bày Ngắn Gọn về 3 Phân Phối:

#### 1. Phân Phối Nhị Thức (Binomial Distribution):

- **Đặc Điểm:** Là một phân phối xác suất trong lý thuyết xác suất và thống kê, mô tả xác suất của số lần thành công trong các thí nghiệm độc lập và rời rạc trong một số cố định nghiên cứu. Phân phối của số lần xảy ra một sự kiện nhị phân (có hai kết quả thành công hoặc thất bại).
- **Tham số chính:** Số lần thực hiện  $n$  thử nghiệm độc lập, xác suất thành công ( $p$ ) không đổi.

$$P(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}$$

$n$ : số lần phép thử

$x$ : số lần thử thành công

$p$ : xác suất thành công

$q = 1-p$ : xác suất thất bại

- **Ứng Dụng:** Mô hình hóa số lần thành công trong  $n$  thử nghiệm độc lập.

#### 2. Phân Phối Hình Học (Geometric Distribution):

- **Đặc Điểm:** Là dạng đặc biệt của phân phối nhị thức. Liên quan đến số lần thử nghiệm độc lập cần thực hiện để đạt được kết quả thành công đầu tiên.
- **Tham số Chính:** Xác suất ( $p$ ) sự xuất hiện lần đầu tiên không đổi.

**Phân Phối Hình Học PMF:**  $P(X = x) = (1 - p)^{x-1} p$  ( $0 < p \leq 1$ )

**Phân Phối Hình Học CDF:**  $P(X \leq x) = 1 - (1 - p)^x$

- **Ứng Dụng:** Dự đoán số lần cần thử nghiệm để đạt được kết quả thành công đầu tiên.

**3. Phân Phối Poisson:**

- Đặc Điểm: Mô hình hóa số lần xảy ra một sự kiện trong một khoảng thời gian cố định hoặc trong một không gian cố định.
- Thông Tin Chính: Số lần trung bình xảy ra một sự kiện trong một khoảng thời gian cố định ( $\lambda$ ), số lần xảy ra sự kiện trong khoảng thời gian đó ( $k$ )

$$P_k = P(X = k) = C_n^k p^k q^{n-k} \approx \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

Trong đó  $e$  là hằng số nêpe:

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n; e \approx 2,71828$$

**Chứng minh:**

$$\text{Thật vậy: Do } np = \lambda \Rightarrow p = \frac{\lambda}{n}; \quad q = 1 - p = 1 - \frac{\lambda}{n}$$

Nếu  $X$  có phân phối Poisson ( $X \sim P(\lambda)$ ) thì:

$$E(X) = \lambda; V(X) = \lambda$$

- Ứng Dụng: Dự đoán số lần xảy ra sự kiện hiếm khi biết tỷ lệ.

**b) Nhận Xét về Cách Dùng của Chúng:****Phân Phối Nhị Thức (Binomial Distribution):**

- **Cách Dùng:**
  - Phù hợp để mô hình hóa số lần thành công trong  $n$  thử nghiệm độc lập, với mỗi thử nghiệm chỉ có hai kết quả có thể xảy ra (nhị phân).
  - Sử dụng trong các tình huống như tung đồng xu, thử nghiệm y tế, kiểm tra chất lượng sản phẩm.
- **Nhận Xét:**
  - Yêu cầu điều kiện về số lần thử nghiệm cố định và xác suất thành công không đổi.
  - Thích hợp khi mô tả các sự kiện có hai kết quả như thành công/thất bại, đúng/sai.

**Phân Phối Hình Học (Geometric Distribution):**

- **Cách Dùng:**
  - Sử dụng để mô tả số lần thử nghiệm độc lập cần thực hiện để đạt được kết quả thành công đầu tiên.

- 
- Thường xuất hiện trong các tình huống như kiểm thử đầu tiên cho một sản phẩm, số lần thử nghiệm trước khi gặp sự kiện thành công đầu tiên.
  - **Nhận Xét:**
    - Yêu cầu xác suất thành công không đổi trong các lần thử nghiệm.
    - Thích hợp khi quan tâm đến số lần cần thử nghiệm để đạt được sự kiện thành công đầu tiên.

**Phân Phối Poisson:**

- **Cách Dùng:**
  - Sử dụng để mô hình hóa số lần xảy ra một sự kiện hiếm trong một khoảng thời gian cố định hoặc trong một không gian cố định.
  - Thường áp dụng trong lĩnh vực y học, kinh tế, xã hội để mô tả số lần xảy ra sự kiện như tai nạn giao thông, số lần đổ rác, v.v.
- **Nhận Xét:**
  - Giả định về xác suất xảy ra sự kiện không thay đổi trong thời gian hoặc không gian cố định.
  - Thích hợp khi mô tả các sự kiện hiếm và không quá đồng đều xảy ra.