**Công Thức trong thông kê**

# 1 Cách tính các đặc trương của mẫu bằng máy tính Casio

## 1.1 Cách tính các đặc trưng mẫu

**Máy FX500MS và FX570MS** Mở chương trình: Mode→ 2. (Với FX500MS) Mode→Mode→ 1. (Với FX570MS )
Nhập số liệu: $x_1 \rightarrow$ SHIPFT→;→ $m_1$ →DT→...$x_k \rightarrow$ SHIPFT→;→ $m_k$ →DT
Kết quả:
SHIFT→S-Var→1→= cho $\overline{X} =$
SHIFT→S-Var→2→= cho $\sigma =$
SHIFT→S-Var→3→= cho $s =$

**Đối với máy FX570ES** Mở chương trình: SHIFT→setup→ $\bigtriangledown \rightarrow 4 \rightarrow 1$
Nhập số liệu: Mode → 3 → 1. Sau đó nhập vào bảng trên màn hình.→ AC
Kết quả:
SHIFT→ 1 → 5(4)(Chọn Var) → 2 →= cho $\overline{X} =$
SHIFT→ 1 → 5(4) → 3 →= cho $\sigma =$
SHIFT→ 1 → 5(4) → 4 →= cho $s =$

## 1.2 Cách tìm r và hệ số A, B của đường hồi quy bằng máy tính Fx 500,570 MS

Mở chương trình: Mode → 3→ 1. (Fx500). Mode → Mode → 2 → 1. (Fx570)
Nhập số liệu: $x_1 \rightarrow, \rightarrow y_1 \rightarrow shift \rightarrow; \rightarrow m_1 \rightarrow DT$
............$x_k \rightarrow, \rightarrow y_k \rightarrow shift \rightarrow; \rightarrow m_k \rightarrow DT$
Kết quả: $shift \rightarrow 2 \rightarrow \triangleright\triangleright \rightarrow 1 \rightarrow =$ (cho A)
$shift \rightarrow 2 \rightarrow \triangleright\triangleright \rightarrow 2 \rightarrow =$ (cho B)
$shift \rightarrow 2 \rightarrow \triangleright\triangleright \rightarrow 3 \rightarrow =$ (cho r)

**Cách tìm r và hệ số A, B của đường hồi quy bằng máy tính Fx 570 ES** Mở chương trình: Shift→ Mode → Mode → ▷4 → 1
Mode →3 → 2.
Nhập số liệu: Nhập $x_i, y_i, m_i$. Kết quả:
$shift \rightarrow 1 \rightarrow 7(5) \rightarrow 1 \rightarrow =$ (cho A)
$shift \rightarrow 1 \rightarrow 7(5) \rightarrow 2 \rightarrow =$ (cho B)
$shift \rightarrow 1 \rightarrow 7(5) \rightarrow 3 \rightarrow =$ (cho r)

# 2 Các công thức ước lượng điểm

+ Ước lượng điểm cho trung bình là $\overline{X}$, và đó là ước lượng không chệch.
+Ước lượng điểm cho phương sai là $s^2$ (là ước lượng không chệch), hoặc $\sigma^2$ (là ước lượng chệch với độ chệch là $-DX/n$.)
+ Ước lượng điểm cho độ lệch tiêu chuẩn là $s$ (là ước lượng không chệch).
+Ước lượng điểm cho xác suất là $p^* = m/n$ ($m$ là giá trị mẫu thuộc vào tập đang xét.)

# 3 Các công thức khoảng tin cậy

## 3.1 Khoảng tin cậy cho chung bình

a. Nếu phương sai DX=$\sigma_X^2$ đã biết, $X$ có phân bố chuẩn hoặc cỡ mẫu đủ lớn ($n \geq 30$) khi đó khoảng tin cậy của EX là

$$\mu \in \left(\overline{X} - z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sigma_X}{\sqrt{n}}; \overline{X} + z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sigma_X}{\sqrt{n}}\right)$$

b. Nếu phương sai DX chưa biết, $X$ có phân bố chuẩn khi đó khoảng tin cậy cho EX là

$$\mu \in \left(\overline{X} - t_{n-1}(\frac{\alpha}{2})\frac{s}{\sqrt{n}}; \overline{X} + t_{n-1}(\frac{\alpha}{2})\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$$

c. Nếu phương sai DX chưa biết, $X$ chưa biết có phân bố chuẩn nhưng cỡ mẫu đủ lớn ($n \geq 30$) khi đó khoảng tin cậy của EX là

$$\mu \in \left(\overline{X} - z(\frac{\alpha}{2})\frac{s}{\sqrt{n}}; \overline{X} + z(\frac{\alpha}{2})\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$$

## 3.2 Khoảng tin cậy cho tỉ lệ

$$p \in \left(p^* - z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{\sqrt{n}}, p^* + z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{\sqrt{n}}\right)$$

## 3.3 Độ chính xác của ước lượng và số quan sát cần thiết

Ước lượng khoảng dạng $(\theta^* - b(n), \theta^* + b(n))$ thì giá trị $b(n)$ gọi là độ chính sác của ước lượng. Với độ tin cậy cho trước, giá trị $\varepsilon$ cho trước, số quan sát $n$ nhỏ nhất sao cho $b(n) \leq \varepsilon$ thì $n$ gọi là số quan sát cần thiết nhận được ước lượng với độ tin cậy và độ chính xác đã cho.

# 4 Các công thức của bài toán kiểm định

## 4.1 Kiểm định cho trung bình

a. Nếu phương sai DX=$\sigma^2$ đã biết, $X$ phân bố chuẩn hoặc $n \geq 30$, đặt $z = \dfrac{\overline{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$

$$S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

b. Nếu phương sai DX chưa biết, $X$ có phân bố chuẩn, đặt $t = \dfrac{\overline{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$

$$S_1 = \{|t| \geq t_{n-1}(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{t \geq t_{n-1}(\alpha)\} \quad S_3 = \{t \leq -t_{n-1}(\alpha)\}$$

c. Nếu phương sai DX chưa biết, $X$ chưa biết có phân bố chuẩn nhưng $n \geq 30$ đặt $z = \dfrac{\overline{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$

$$S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

### 4.2 Kiểm định cho tỉ lệ

$$S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

với $z = \dfrac{m/n - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)}}\sqrt{n}$

### 4.3 So sánh hai trung bình

a. Nếu phương sai $\sigma_X^2, \sigma_Y^2$ đã biết, $X, Y$ phân bố chuẩn hoặc $n_1, n_2 \geq 30$, đặt

$$z = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\dfrac{\sigma_X^2}{n_1} + \dfrac{\sigma_Y^2}{n_2}}} \text{ thì } \ S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

b. Nếu phương sai DX, DY chưa biết, $X, Y$ có phân bố chuẩn và biết hai phương sai bằng nhau, đặt $t = \dfrac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\dfrac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}\sqrt{\dfrac{n_1+n_2}{n_1 n_2}}}$,

$$S_1 = \{|t| \geq t_{n_1+n_2-2}(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{t \geq t_{n_1+n_2-2}(\alpha)\} \quad S_3 = \{t \leq -t_{n_1+n_2-2}(\alpha)\}$$

c. Nếu phương sai DX, DY chưa biết, $X, Y$ chưa biết có phân bố chuẩn nhưng $n_1, n_2 \geq 30$,

$$z = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2}}}; S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

### 4.4 So sánh hai tỉ lệ

$$z = \frac{p_1^* - p_2^*}{\sqrt{p^*(1-p^*)(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2})}};$$

$$S_1 = \{|z| \geq z(\frac{\alpha}{2})\} \quad S_2 = \{z \geq z(\alpha)\} \quad S_3 = \{z \leq -z(\alpha)\}$$

### 4.5 Tiêu chuẩn phù hợp $\chi^2$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} \frac{m_i^2}{p_i} - n; \quad S = \{\chi^2 \geq \chi_{k-1}^2(\alpha)\}$$

## 5 Các công thức tương quan hồi quy

### 5.1 Hệ số tương quan mẫu

Từ số liệu của mẫu chung của $X, Y$, tìm phân bố mẫu của từng thành phần. (Cộng tổng hàng: $hgi = \sum\limits_{j=1}^{s} n_{ij}$, tổng cột: $cotj = \sum\limits_{i=1}^{r} n_{ij}$)

Tính $\overline{X}, \overline{Y}, \sigma_X, \sigma_Y$ và $\overline{XY}$ trong đó $\overline{XY} = 1/n. \sum_{i=1}^{s} \sum_{j=1}^{n} m_{ij} x_i y_j$
Khi đó hệ số tương quan mẫu $r = \dfrac{\overline{XY} - \overline{X}\overline{Y}}{\sigma_X \sigma_Y}$

## 5.2 Đường hồi quy

Đường hồi quy của y theo x: $y - \overline{Y} = r.\dfrac{\sigma_y}{\sigma_x}(x - \overline{X})$ với sai số bình phương trung bình là $\sigma_{y/x}^2 = \sigma_y^2(1 - r^2)$
Đường hồi quy của x theo y: $x - \overline{X} = r.\dfrac{\sigma_x}{\sigma_y}(y - \overline{Y})$ với sai số bình phương trung bình là $\sigma_{x/y}^2 = \sigma_x^2(1 - r^2)$