Phụ lục 4: Sơ đồ ứng dụng phương pháp hồi quy nhiều biến

Bởi:

PGS. TS. NGƯT Phạm Văn Huấn

Giả sử có n quan trắc đối với biến phụ thuộc y và các biến độc lập $x_1, x_2, ..., x_m$. Phương trình hồi quy được thiết lập như sau:

$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + ...+a_mx_m$.

Các hệ số hồi quy $a_i(i = 1,...,m)$ được chọn sao cho thỏa mãn

$\delta = \sum_{i=1}^{n}\left(y - a_0 - a_1x_1 - a_2x_2 - ... - a_mx_m\right)^2 = \min$

Lần lượt lấy đạo hàm biểu thức trên theo $a_0, a_1, a_2, ..., a_m$ và cho các đạo hàm bằng không, ta có hệ $m + 1$ phương trình để xác định các hệ số a

$$
\begin{array}{ccccccccccc}
na_0 & + & [x_1]a_1 & + & [x_2]a_2 & + & ... & + & [x_m]a_m & & [y] \\
[x_1]a_0 & + & [x_1x_1]a_1 & + & [x_2x_1]a_2 & + & ... & + & [x_mx_1]a_m & & [yx_1] \\
[x_2]a_0 & + & [x_1x_2]a_1 & + & [x_2x_2]a_2 & + & ... & + & [x_mx_2]a_m & & [yx_2] \\
... & & ... & & ... & & ... & & ... & & ... \\
[x_m]a_0 & + & [x_1x_m]a_1 & + & [x_2x_m]a_2 & + & ... & + & [x_mx_m]a_m & & [yx_m]
\end{array}
$$

(33)

Hệ phương trình này gọi là hệ phương trình chính tắc để xác định các hệ số hồi quy. Dưới dạng ma trận ta viết hệ này như sau:

Phụ lục 4: Sơ đồ ứng dụng phương pháp hồi quy nhiều biến

$$\begin{pmatrix} n & [x_1] & [x_2] & \ldots & [x_m] \\ [x_1] & [x_1x_1] & [x_2x_1] & \ldots & [x_mx_1] \\ [x_2] & [x_1x_2] & [x_2x_2] & \ldots & [x_mx_2] \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ [x_m] & [x_1x_m] & [x_2x_m] & \ldots & [x_mx_m] \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \ldots \\ a_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_m \end{pmatrix}$$

(34)

với dấu [] ký hiệu phép lấy tổng $\sum_1^n$.

Để tìm các hệ số hồi quy $a_0,a_1,a_2,...,a_m$ ta phải giải hệ phương trình chính tắc theo phương pháp loại biến Gauss hoặc phương pháp căn bậc hai đã mô tả trong phụ lục 2 vì ma trận hệ số của các phương trình chính tắc là ma trận đối xứng. Dưới đây dẫn hai thủ tục hỗ trợ cho việc lập hệ phương trình đại số tuyến tính chuẩn tắc (34) ? SUBROUTINE LHPTCT và giải hệ phương trình đó bằng phương pháp loại biến Gauss ? SUBROUTINE GAUSS.

	SUBROUTINE LHPTCT (Y, X, A, N, M)
	INTEGER N, M, I, J, K
	REAL Y (10000), X (10000, 50), A (0 : 50, 0 : 51)
	A (0, 0) = N
	DO J = 1, M
	A (0, J) = 0.0
	DO K = 1, N
	A (0, J) = A (0, J) + X (K, J)
	END DO
	END DO
	A (0, M + 1) = 0.0
	DO K = 1, N
	A (0, M + 1) = A (0, M + 1) + Y (K)
	END DO
	DO I = 1, M

Phụ lục 4: Sơ đồ ứng dụng phương pháp hồi quy nhiều biến

	A (I, M + 1) = 0.0
	DO K = 1, N
	A (I, M + 1) = A (I, M + 1) + Y (K) * X(K, I)
	END DO
	END DO
	DO I = 1, M
	DO J = I, M
	A (I, J) = 0.0
	DO K = 1, N
	A (I, J) = A (I, J) + X (K, I) * X (K, J)
	END DO
	ENDDO
	ENDDO
	DO I = 1, M
	DO J = 0, I - 1
	A (I, J) = A (J, I)
	END DO
	END DO
	RETURN
	END
	SUBROUTINE GAUSS (M, A, X)
	INTEGER M
	REAL A (0 : 50, 0 : 51), X (0 : 50)
	DO I = 0, M - 1
	K = I
	AMAX = ABS (A (K, K))
	DO J = I + 1, M

Phụ lục 4: Sơ đồ ứng dụng phương pháp hồi quy nhiều biến

	R = ABS (A (J, I))
	IF (AMAX .LT. R) THEN
	AMAX = R
	K = J
	END IF
	END DO
	IF (K .NE. I) THEN
	DO J = I, M + 1
	AMAX = A (I, J)
	A (I, J) =A (K, J)
	A (K, J) = AMAX
	END DO
	END IF
	DO J = I + 1, M + 1
	A (I, J) = A (I, J) / A (I, I)
	END DO
	DO J = I + 1, M
	DO K = I + 1, M + 1
	A (J, K) = A (J, K) - A (J, I) * A (I, K)
	END DO
	END DO
	END DO
	X (M) = A (M, M + 1) / A (M, M)
	DO I = M - 1, 0, -1
	X (I) = A (I, M + 1)
	DO J = I + 1, M
	X (I) = X (I) - A (I, J) * X (J)
	END DO

	END DO
	RETURN
	END