

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ XÂY DỰNG MÔ HÌNH XẾP HẠNG TÍN DỤNG CHO DOANH NGHIỆP NIÊM YẾT TRÊN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

TS. BÙI PHÚC TRUNG*

Ngân hàng thương mại (NHTM) với hoạt động cấp tín dụng đóng vai trò quan trọng trong việc điều tiết nguồn vốn trong nền kinh tế. Bên cạnh hệ thống ngân hàng, thị trường chứng khoán (TTCK) với chức năng huy động vốn cũng góp phần đáp ứng nhu cầu vốn để đầu tư, sản xuất cho các doanh nghiệp. Một nền kinh tế phát triển nhanh bao giờ cũng đi kèm với sự gia tăng rủi ro trong hoạt động kinh doanh, sản xuất, đầu tư. Thời gian qua trên thị trường đã xuất hiện nhiều hiện tượng tiêu cực như giao dịch nội gián, làm giá cổ phiếu, doanh nghiệp có báo cáo kinh doanh tốt bỗng nhiên phá sản v.v.. Thực trạng này đặt ra yêu cầu tăng cường công tác quản trị rủi ro cho hệ thống NH cũng như TTCK. Chính vì vậy, bài viết “Ứng dụng phương pháp thống kê xây dựng mô hình xếp hạng tín dụng cho doanh nghiệp niêm yết trên thị trường chứng khoán VN” đáp ứng yêu cầu phòng ngừa rủi ro cho NHTM và TTCK.

1. Giới thiệu

Quản lý và đánh giá rủi ro vỡ nợ là một trong những mục tiêu quan trọng nhất trong hoạt động đầu tư của ngân hàng, các tổ chức tài chính, tín dụng và nhà đầu tư. Khi xây dựng mô hình xếp hạng tín dụng (XHTD), việc ước lượng chính xác rủi ro vỡ nợ của khách hàng vay vốn có ý nghĩa rất lớn đối với các nhà đầu tư, các ngân hàng và hệ thống tài chính. Việc ước lượng rủi ro vỡ nợ một cách chính xác không chỉ có ý nghĩa cho việc định giá đúng các khoản vay, xác suất vỡ nợ của mỗi doanh nghiệp, tuân thủ các quy định pháp lý mà còn góp phần tăng tính thanh khoản, ngăn ngừa khủng hoảng tài chính có thể xảy ra trong tương lai. Xác suất vỡ nợ là một trong những cơ sở quan trọng nhất của XHTD. Bài viết này sẽ tóm tắt về một số mô hình XHTD thường được áp dụng phổ biến và đề xuất việc xây dựng mô hình XHTD cho các doanh nghiệp VN. Dữ liệu nghiên cứu được lấy trên Trung tâm giao dịch chứng khoán Hà Nội (HASTC) với số lượng 177 doanh

niệp và Trung tâm giao dịch chứng khoán TP.HCM (HOSE) với số lượng 143 doanh nghiệp, tổng cộng 320 doanh nghiệp tại thời điểm 31/12/2009.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1 Mô hình phân tích phân biệt (DA)

Mục tiêu chung của DA trong XHTD là sử dụng hàm phân biệt với các biến số chỉ tiêu tài chính để phân biệt giữa doanh nghiệp có nguy cơ phá sản và doanh nghiệp không có nguy cơ phá sản một cách khách quan và chính xác nhất. Mục tiêu chính là tìm ra một hệ các tổ hợp tuyến tính của các biến nhằm phân biệt tốt nhất các nhóm sao cho các cá thể trong mỗi nhóm gần nhau nhất và các nhóm phân biệt xa nhau nhất (tốt nhất). Nội dung chính có thể tóm tắt như sau:

2.1.1 Các giả thiết của mô hình

Giả thiết 1: Kích thước mẫu của mỗi nhóm phải lớn hơn số biến độc lập hay biến dự báo và phải đủ lớn. Số biến độc lập lớn nhất là $(n - 2)$ trong đó n là kích thước mẫu.

* Trường Đại học Kinh tế TP.HCM

Giả thiết 2: Các biến độc lập có phân phối chuẩn.

Giả thiết 3: Ma trận hiệp phương sai là thuần nhất.

Giả thiết 4: Giữa các biến độc lập không có quan hệ tuyến tính.

2.1.2 Nội dung

Giả sử có mối tương quan giữa một tập biến độc lập X_i và biến phụ thuộc Y trong đó Y là biến định tính, có tác dụng phân loại nhóm có và không có khả năng phá sản. Hàm phân biệt là hàm tuyến tính có dạng sau:

$$b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k = Z$$

Từ một quan sát i bất kỳ, ta sẽ đo được các giá trị cụ thể của X_i . Từ các giá trị đó, hàm phân biệt sẽ tính được giá trị Z_i tương ứng. Nếu Z_i nằm trong một miền cụ thể nào đó thì quan sát i sẽ được phân loại vào nhóm có hoặc không có nguy cơ phá sản. Tập tham số b_j được ước lượng như sau:

Giả sử có một tập hợp bao gồm n quan sát và được chia ra thành 2 nhóm cá thể có nguy cơ phá sản và không có nguy cơ phá sản. Nhóm D_i có n_i cá thể, $i = 1, 2$. Trên mỗi cá thể ta đo giá trị của p biến, $X_1, \dots, X_p$. Gọi Y_{ijk} là các giá trị biến X_k nhận được trên cá thể j thuộc nhóm D_i ; $i = 1, 2$; $j = 1, \dots, n_i$; $k = 1, \dots, p$. Giả thiết $n_1 > p$; $n_1 + n_2 = n$.

Vì có hai nhóm nên có hai đám mây điểm – cá thể, đám mây D_i có n_i điểm.

Gọi trọng tâm của đám mây là $g_i = (g_{i1}, g_{i2}, \dots, g_{ip}) \in R^p$

Trong đó:

$$g_{ik} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n_i} y_{ijk}; k = \overline{1, p} \quad (1.1)$$

Gọi G là trọng tâm của toàn thể đám mây, ta có: $G = (G_1, G_2, \dots, G_p)$

Trong đó:

$$g_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n n_i g_{ik}; k = \overline{1, p} \quad (1.2)$$

Giả sử toàn bộ đám mây được quy tâm, tức là $x_{ijk} = y_{ijk} - G_k$

Khi đó, gọi $X_{n,p}$ là ma trận n dòng p cột được thành lập từ bảng số liệu với mọi biến đã quy tâm, ma trận quán tính của toàn thể đám mây theo gốc được xác định như sau:

$$T = \frac{1}{n} X'X = \frac{1}{n} [X'X_n]_{k,h} = [\mu_{X_kX_h}]_{k,h=\overline{1,p}} \quad (1.3)$$

$$X'_k = (x_{11k}, x_{12k}, \dots, x_{1mk}, x_{21k}, \dots, x_{2n_kk})$$

Trong đó $\mu_{X_kX_h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ijk} x_{ijh} \quad h = \overline{1, p}$

Ma trận quán tính trong mỗi nhóm D_i

$$W_i = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ijk} - g_{ik})(x_{ijh} - g_{ih}) \right] \quad (1.4)$$

Ma trận quán tính giữa các nhóm D_i (quán tính ngoại) được xác định:

$$B = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 n_i g_{ik} g_{ih} \right]_{k,h=\overline{1,p}} \quad (1.5)$$

Bằng việc sử dụng kết quả phân tích của Huygens, ta có thể tính được ma trận quán tính nội bộ nhóm (quán tính nội) như sau:

$$W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 n_i W_i \quad (1.6)$$

Vì ma trận quán tính của toàn thể đám mây bằng tổng của ma trận quán tính nội và quán tính ngoại, tức là $T = W + B$

Với mỗi cá thể j thuộc nhóm D_i ta lập tổ hợp tuyến tính của các biến đã quy tâm. Đặt:

$$a_{ij} = \sum_{k=1}^p a_k x_{ijk}; i = \overline{1, 2}; j = \overline{1, n_i} \quad (1.7)$$

Nếu đặt a là vectơ p chiều mà các thành phần của nó là $a = (a_1, \dots, a_p)$ thì nó có phương sai là:

$$\sigma_a^2 = \frac{1}{n} a' T a = \frac{1}{n} a' W a + \frac{1}{n} a' B a \quad (1.8)$$

Phương sai của a là tổ hợp tuyến tính của các biến $X_1, \dots, X_p$, bằng tổng phương sai nội và phương sai ngoại của biến đó.

Bài toán có thể được đặt ra như sau: trong các tổ hợp tuyến tính của các biến $X_1, \dots, X_p$, tìm tổ hợp nào có quán tính ngoại lớn nhất và quán tính nội nhỏ nhất. Nói một cách khác là tìm a sao cho:

$$\frac{a' B a}{a' W a} \rightarrow \text{Max} \quad (\text{hoặc } \frac{a' B a}{a' T a} \rightarrow \text{Max}) \quad \text{với điều kiện } a' T a = 1.$$

Các tổ hợp tuyến tính đó được gọi là hàm phân biệt. Hàm này được xác định với mục tiêu phân biệt một cách chính xác nhất giữa doanh nghiệp có nguy cơ phá sản và không có nguy cơ phá sản.

Bài toán này tương đương với bài toán cực đại hàm Lagrange.

$$L = a' B a - \lambda (a' T a - 1) \rightarrow \text{Max} \quad (1.9)$$

Do chỉ có 2 nhóm nên ta có thể sử dụng phương pháp của Mahalanobis để giải bài toán trên:

Vì $n_1 + n_2 = n$ nên ta có:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 n_i g_{ij} g_{ik} = \frac{n_1 n_2}{n} (g_{1j} - g_{2j})(g_{1k} - g_{2k})$$

khi đó ma trận quán tính ngoại được viết lại như sau:

$$B = \frac{n_1 n_2}{n} \begin{bmatrix} (g_{11} - g_{21})^2 & \dots & (g_{11} - g_{21})(g_{1p} - g_{2p}) \\ \vdots & & \vdots \\ (g_{1p} - g_{2p})(g_{11} - g_{21}) & \dots & (g_{1p} - g_{2p})^2 \end{bmatrix} \quad (1.10)$$

Nếu đặt
$$B_1 = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{n_1 n_2}}{n} (g_{11} - g_{21}) \\ \vdots \\ \frac{\sqrt{n_1 n_2}}{n} (g_{1p} - g_{2p}) \end{bmatrix}$$
 thì: $B = B_1 B_1'$

Theo Mahalanobis, giá trị riêng λ (gọi là khoảng cách tổng hợp giữa 2 nhóm hay còn gọi là khoảng cách Mahalanobis) được xác định như sau: $\lambda = B_1' T^{-1} B_1$ và tương ứng với giá trị này λ' là lớn nhất.

Véc tơ riêng a ứng với giá trị riêng λ lớn nhất: $a = T^{-1} B_1$ là hàm phân biệt duy nhất.

Nếu có một cá thể mới có giá trị là: $y' = (y_1, y_2, \dots, y_p)$ ta sẽ sắp xếp cá thể này vào nhóm i nếu:

$$g_i' T^{-1} g_i - 2 g_i' T^{-1} y = \min(g_t' T^{-1} g_t - 2 g_t' T^{-1} y); 1 \leq t \leq 2 \quad (1.11)$$

Mô hình phân tích phân biệt đòi hỏi các biến giải thích có phân phối chuẩn. Vì vậy, giả thiết có phân phối chuẩn được kiểm định đối với các chỉ tiêu đầu vào. Trong thực hành cần xem xét điều này khi sử dụng chỉ tiêu định tính thường ở dạng giá trị theo thứ tự và không phân phối chuẩn. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, việc thay đổi số tiêu chí về nguy cơ phá sản định tính một cách phù hợp có thể đáp ứng những yêu cầu lý thuyết của mô hình này.

2.2 Mô hình logit

Mô hình logit sử dụng biến phụ thuộc được mô tả như sau:

Biến phụ thuộc Y là biến nhị phân mang hai giá trị như sau:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{nếu hiện tượng xảy ra} \\ 0 & \text{nếu hiện tượng không xảy ra} \end{cases}$$

$p_i = P(Y=1/X_i)$ là xác suất để $Y_i=1$, tức là hiện tượng xảy ra khi biến độc lập mang giá trị X_i . Nếu $p_i < 0,5$ ta xem như hiện tượng không có khả năng xảy ra.

Vì p_i là xác suất nên ta có $0 \leq p_i \leq 1, \forall i$. Đây cũng là giả thiết cơ bản của mô hình hồi quy logit.

Theo lý thuyết hồi quy logit, p_i được xác định theo công thức sau: $p_i = P(Y = 1)$

$$= \frac{\exp(b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki})}{1 + \exp(b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki})} \quad (2.1)$$

Đặt $z = b_0 + b_1 X_{1i} + \dots + b_k X_{ki}$, ta viết lại công thức trên theo z : $P(Y = 1) = \frac{e^z}{1 + e^z}$

Xác suất hiện tượng không xảy ra là:
 $P(Y = 0) = 1 - P(Y = 1) = 1 - \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^z}$

$$\Rightarrow \frac{P(Y = 1)}{P(Y = 0)} = \frac{e^z}{\frac{1}{1 + e^z}} = e^z \Rightarrow \ln\left(\frac{P(Y = 1)}{P(Y = 0)}\right) = \ln e^z = z$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = z = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki} \quad (2.2)$$

(2.1) và (2.2) chính là hai dạng khác nhau của hàm HQ Logit cần tìm. Từ (1), khi X_i thay đổi từ $-\infty \rightarrow +\infty$ thì p_i chỉ nhận giá trị từ 0 đến 1, thoả mãn giả thiết cơ bản của mô hình.

Hàm hợp lý với mẫu kích thước n được xác định như sau:

$$\begin{aligned} \text{Đặt: } X_i &= (1, X_{1i}, \dots, X_{ki}); \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \dots \\ \beta_k \end{pmatrix} \\ L &= P[Y_1 = y_1, \dots, Y_n = y_n | X_{1i}, \dots, X_{ki}] \\ &= P[Y_1 = y_1 | X_{11}, \dots, X_{k1}] \times P[Y_2 = y_2 | X_{12}, \dots, X_{k2}] \\ &\quad \times \dots \times P[Y_n = y_n | X_{1n}, \dots, X_{kn}] \\ &= p_1^{y_1} (1 - p_1)^{1 - y_1} \times p_2^{y_2} (1 - p_2)^{1 - y_2} \times \dots \times p_n^{y_n} (1 - p_n)^{1 - y_n} \\ &= \prod_{i=1}^n \left(\frac{e^{(X_i, \beta)}}{1 + e^{(X_i, \beta)}} \right)^{y_i} \left(\frac{1}{1 + e^{(X_i, \beta)}} \right)^{1 - y_i} = \prod_{i=1}^n \frac{e^{(X_i, \beta) y_i}}{1 + e^{(X_i, \beta)}} \\ \Rightarrow \ln(L) &= \sum_{i=1}^n Y_i (X_i, \beta) - \sum_{i=1}^n \ln(1 + e^{(X_i, \beta)}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Đặt: } t &= \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n X_{1i} Y_i \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki} Y_i \end{pmatrix} \\ \Rightarrow \ln(L) &= \beta' t - \sum_{i=1}^n \ln(1 + e^{(X_i, \beta)}) \end{aligned}$$

Ước lượng hợp lý tối đa của β được tính như sau: $\frac{\partial \ln(L)}{\partial \beta} = S(\beta) = t - \sum_{i=1}^n \frac{e^{(X_i, \beta)}}{1 + e^{(X_i, \beta)}} X_i = 0$

Để tìm được β đòi hỏi phải thực hiện một khối lượng rất lớn các phép tính phức tạp. Hiện nay, có nhiều phần mềm có thể giúp ta thực hiện việc tính toán này một cách dễ dàng như SPSS, Eview...

3. Xây dựng mô hình XHTD cho doanh nghiệp niêm yết trên thị trường chứng khoán VN

Việc xây dựng mô hình XHTD phù hợp với điều kiện kinh tế VN, có thể so sánh được trên các thị trường trong khu vực là một đòi hỏi tất yếu hiện nay. Vì vậy, chúng tôi đề xuất phương pháp xây dựng mô hình XHTD đối với các doanh nghiệp đang niêm yết trên thị trường chứng khoán VN. Các bước phát triển mô hình được thực hiện như

sau:

3.1 Lựa chọn mô hình

Căn cứ vào những yêu cầu chủ yếu của mô hình xếp hạng:

Xác định xác suất vỡ nợ: Kết quả thể hiện trong xếp hạng phải tương ứng với xác suất có nguy cơ phá sản. Xác suất vỡ nợ phản ánh trong kết quả xếp hạng là cơ sở cho những ứng dụng quản lý rủi ro. Việc tính toán xác suất vỡ nợ là mục tiêu hay một tiêu chuẩn đầu tiên đối với một mô hình xếp hạng.

Tính đầy đủ: Kết quả xếp hạng phải bao trùm được đầy đủ những thông tin liên quan đến nguy cơ phá sản. Để đảm bảo tính đầy đủ trong thủ tục XHTD, hiệp ước Basel II yêu cầu các tổ chức tín dụng xem xét tất cả các thông tin có sẵn trong báo cáo tài chính khi tiến hành xếp hạng doanh nghiệp.

Tính khách quan: Kết quả xếp hạng được đưa ra bởi những chủ thể khác nhau.

Sự công nhận: Đối với người sử dụng, mô hình xếp hạng phải đánh giá chính xác nguy cơ phá sản của đối tượng được xếp hạng.

Tính nhất quán: Xếp hạng không được mâu thuẫn với các lý thuyết và phương pháp được thừa nhận.

Với những yêu cầu nêu trên, đặc điểm nền kinh tế VN hiện nay, cũng như những ưu điểm của mô hình thống kê trong XHTD, trong nghiên cứu của mình, chúng tôi đề xuất xây dựng mô hình XHTD các doanh nghiệp đang niêm yết trên thị trường chứng khoán VN dựa trên tiếp cận của mô hình phân tích phân biệt (DA).

Ý tưởng của mô hình

Giả sử hiện tượng doanh nghiệp có nguy cơ phá sản có thể được tiên đoán từ tình hình tài chính của doanh nghiệp. Như vậy, vấn đề đặt ra là khi có được thông tin từ báo cáo tài chính của doanh nghiệp, làm thế nào để nhà đầu tư, định chế tài chính nhận biết được doanh nghiệp đó có hay không có nguy cơ phá sản để có thể đề ra các chiến lược đầu tư, biện pháp quản lý rủi ro thích hợp.

Để giải quyết vấn đề này, theo kinh nghiệm của các nước nên sử dụng mô hình phân tích phân biệt để phân nhóm doanh nghiệp có và không có nguy cơ phá sản. Biến độc lập trong mô hình là các tỷ số tài chính thu thập được từ báo cáo tài chính của doanh nghiệp. Biến phụ thuộc là điểm

phân biệt của doanh nghiệp được tính từ hàm phân tích phân biệt.

3.2 Doanh nghiệp có nguy cơ phá sản

Theo ý kiến của nhiều chuyên gia, định nghĩa doanh nghiệp có nguy cơ phá sản có lẽ là khó nhất đối với các nhà lập pháp. Vì vậy trong nghiên cứu, chúng tôi đề xuất cách định nghĩa như sau:

Doanh nghiệp có nguy cơ phá sản khi ít nhất một trong các sự cố sau xảy ra:

- Không có khả năng thực hiện nghĩa vụ tín dụng với bên đối tác.
- Vốn lưu động thường xuyên nhỏ hơn không.
- Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả.

3.3 Lựa chọn biến

Để áp dụng phân tích phân biệt và hồi quy logit, trong quá trình xây dựng mô hình cần phải xác định biến nào là biến độc lập và biến phụ thuộc.

Biến phụ thuộc

Trong nghiên cứu này biến phụ thuộc (Y) là biến giả nhị phân có 2 giá trị sau:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{nếu doanh nghiệp có nguy cơ phá sản} \\ 0 & \text{nếu doanh nghiệp không có nguy cơ phá sản} \end{cases}$$

Biến độc lập

Những biến độc lập được lựa chọn là những biến có ảnh hưởng đến khả năng phân biệt giữa các nhóm của mô hình. Trong nghiên cứu này biến độc lập được lựa chọn là 30 biến, được mô tả ở Bảng 1.

3.4 Chọn mẫu

Thu thập thông tin, số liệu liên quan đến XHTD là một quá trình quan trọng trong bất kỳ một nghiên cứu thống kê nào bởi việc lựa chọn số liệu chính xác sẽ mô tả tốt nhất cho việc nhận biết mô hình. Bộ số liệu được sử dụng trong đề tài là báo cáo tài chính cuối năm 2009 của các doanh nghiệp đang niêm yết tại Trung tâm giao dịch chứng khoán TP.HCM và Hà Nội.

3.5 Mô tả mẫu nghiên cứu

Trong mẫu của nghiên cứu gồm 320 doanh nghiệp được chia thành 2 nhóm. Nhóm 1 là nhóm các doanh nghiệp có nguy cơ phá sản và nhóm 0 là nhóm các doanh nghiệp không có nguy cơ phá sản. Trong đó sử dụng 30 chỉ tiêu tài chính được thu thập từ các báo cáo tài chính tại thời điểm 31/12/2009 của các doanh nghiệp hiện đang niêm yết tại trung tâm giao dịch chứng khoán TP.HCM (HOSE) và trung tâm giao dịch chứng khoán Hà Nội (HASTC).

Bảng 2. Số lượng các doanh nghiệp sử dụng trong

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Bảng 1. Biến độc lập được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Biến	Tên biến	Nhóm chỉ tiêu
1	D1	Nợ phải trả/Tổng nguồn vốn	Đòn bẩy
2	D2	Vốn chủ sở hữu/Tổng tài sản cố định hữu hình	Đòn bẩy
3	D3	Vốn chủ sở hữu/Tổng tài sản	Đòn bẩy
4	D4	Nợ phải trả/Tổng tài sản cố định hữu hình	Đòn bẩy
5	D5	Tổng nợ dài hạn/Tổng tài sản	Đòn bẩy
6	T1	Nợ ngắn hạn/Tổng tài sản	Thanh khoản
7	T2	Vốn tiền mặt/Tổng tài sản	Thanh khoản
8	T3	Vốn lưu động/Doanh thu thuần	Thanh khoản
9	T4	Vốn tiền mặt/Doanh thu thuần	Thanh khoản
10	T5	Tổng tài sản lưu động /Doanh thu thuần	Thanh khoản
11	H1	Hàng tồn kho/Doanh thu thuần	Hoạt động
12	H2	Các khoản phải thu/Doanh thu thuần	Hoạt động
13	H3	Các khoản phải thu /Thu nhập từ hoạt động kinh doanh	Hoạt động
14	H4	Các khoản phải trả/Doanh thu thuần	Hoạt động
15	H5	Các khoản phải thu/Hàng tồn kho	Hoạt động
16	H6	Doanh thu thuần/Tài sản ngắn hạn	Hoạt động
17	H7	Doanh thu thuần/Tổng tài sản	Hoạt động
18	H9	Các khoản phải thu/Doanh thu thuần/365	Hoạt động
19	Q1	Giá vốn hàng bán/Doanh thu thuần	Hiệu quả
20	Q2	Chi phí bán hàng/Doanh thu thuần	Hiệu quả
21	Q3	Chi phí quản lý doanh nghiệp/Doanh thu thuần	Hiệu quả
22	L1	Lợi nhuận trước lãi vay và thuế/Tổng tài sản	Lợi nhuận
23	L2	Lợi nhuận trước lãi vay và thuế/Doanh thu thuần	Lợi nhuận
24	L3	Lợi nhuận từ hoạt động sản xuất kinh doanh/Tổng tài sản	Lợi nhuận
25	L6	Lợi nhuận sau thuế/Doanh thu thuần	Lợi nhuận
26	L7	Lợi nhuận chưa phân phối/Tổng tài sản	Lợi nhuận
27	L8	Lợi nhuận sau thuế/Tổng tài sản	Lợi nhuận
28	L9	Lợi nhuận sau thuế/Vốn chủ sở hữu	Lợi nhuận
29	V1	Tổng tài sản/CPI	Qui mô
30	V2	Doanh thu thuần/CPI	Qui mô

nghiên cứu

Số liệu không phân theo từng ngành kinh tế

Trung tâm	Số lượng
HOSE	143
HASTC	177
Tổng	320

do số lượng các doanh nghiệp của mỗi ngành đang niêm yết trên hai sàn HOSE và HASTC còn nhỏ không phù hợp cho việc xây dựng mô hình.

Bảng 3. Số lượng các doanh nghiệp có nguy cơ phá sản

Thứ tự	Nguy cơ phá sản	Số lượng
1	Vốn lưu động thường xuyên nhỏ hơn không	6
2	Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả	105
3	Vốn lưu động thường xuyên nhỏ hơn không	149
	Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả	

3.6 Lựa chọn mẫu nghiên cứu

Kết quả của phân tích phân biệt, hồi quy logit cũng như các kỹ thuật thống kê khác đều chịu ảnh hưởng bởi kích thước mẫu. Kích thước mẫu quá nhỏ có thể dẫn đến những kết luận không chính xác. Đã có nhiều kết quả nghiên cứu đưa ra một tỷ lệ 20 quan sát cho mỗi biến dự báo, cũng có những gợi ý rằng có tối thiểu 5 quan sát cho mỗi biến dự báo.

Ngoài việc xem xét kích thước mẫu cho toàn bộ mẫu nghiên cứu, trong phân tích phân biệt và hồi quy logit cũng cần phải xem xét tới kích thước mẫu của mỗi phạm trù. Kích thước mẫu tối thiểu của mỗi phạm trù phải lớn hơn số biến độc lập. Trong thực hành, mỗi phạm trù cần phải có ít nhất 20 quan sát. Ngay cả khi tất cả các phạm trù thỏa mãn được điều kiện này thì cần lưu ý đến kích thước tương đối của mỗi phạm trù. Những biến đổi độ lớn trong kích thước của mỗi phạm trù sẽ ảnh hưởng rất lớn đến kết quả ước lượng và sự phân lớp các quan sát. Đã có nhiều ý kiến cho rằng việc ước lượng hàm phân biệt còn có thể bị ảnh hưởng bởi số các quan sát trong các nhóm (cân bằng hay không cân bằng). Vì vậy, để đảm bảo có thể tìm được mô hình tốt nhất, trong nghiên cứu sẽ chia mẫu phân tích thành nhiều mẫu để ước lượng hàm phân biệt và hàm hồi quy logit. Với những lý do trên chúng tôi lựa chọn mẫu nghiên cứu như sau:

Bảng 4. Lựa chọn mẫu nghiên cứu

Mẫu	Dấu hiệu nguy cơ phá sản	Nguy cơ	n
1	Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả	105	210
2	Vốn lưu động thường xuyên nhỏ hơn không	149	298
	Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả		

4. Kết quả nghiên cứu

Khi thực hiện tính toán, 30 biến ban đầu sẽ được loại dần khỏi mô hình. Các biến không có ảnh hưởng đến khả năng phân loại của hàm phân biệt sẽ được loại ra khỏi hàm, chỉ giữ lại những biến có khả năng phân loại tốt nhất. Kết quả cuối cùng được tính bởi chương trình SPSS phản ánh đúng với mẫu nghiên cứu và tập hợp biến ở trên:

Kết quả ước lượng mẫu 1

Hàm phân biệt:

$$Z_{score1} = -5.153 + 6.774 * D1 + 2.511 * Q1 - 2.747 * L9$$

Hàm phân phối Logit:

$$p_i = \frac{\exp(-18.284 + 20.419 * D1 + 10.800 * Q1 - 10.255 * L9)}{1 + \exp(-18.284 + 20.419 * D1 + 10.800 * Q1 - 10.255 * L9)}$$

Kết quả ước lượng mẫu 2:

Hàm phân biệt:

$$Z_{score2} = -3.0312 + 5.8397 * D1 + 1.4938 * T1 - 3.7369 * T2 - 2.0544 * L9$$

Hàm phân phối Logit:

$$p_i = \frac{\exp(-12.289 + 19.825 * D1 + 8.979 * T1 - 12.081 * T2 - 7.623 * L9)}{1 + \exp(-12.289 + 19.825 * D1 + 8.979 * T1 - 12.081 * T2 - 7.623 * L9)}$$

Trên cơ sở các hàm phân biệt ước lượng được và tiến hành thực hiện theo 3 bước như sau:

Bước 1: Gọi Z_{12} , Z_{23} lần lượt là điểm cắt (trung bình có trọng số) giữa hai nhóm $N_1 - N_2$ và $N_2 - N_3$. Công thức tính Z_{12} và Z_{23} như sau:

$$Z_{12} = \frac{n_1 g_1 + n_2 g_2}{n_1 + n_2} \quad Z_{23} = \frac{n_2 g_2 + n_3 g_3}{n_2 + n_3}$$

Khi đó, nếu cá thể có điểm phân biệt lớn hơn Z_{12} sẽ được phân vào nhóm N_2 và nhỏ hơn Z_{12} sẽ được phân vào nhóm 1. Các cá thể phân lớp sai sẽ được phân vào nhóm trung gian của N_1 và N_2 . Tương tự, những cá thể có điểm phân biệt nhỏ hơn Z_{23} được phân vào nhóm N_2 , lớn hơn Z_{23} sẽ được phân vào nhóm N_3 . Những cá thể bị phân lớp sai được xếp vào nhóm trung gian của N_2 và N_3 . Kết thúc bước 1, chúng ta thu được 5 nhóm, được ký hiệu lần lượt là M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 . Tiếp tục lặp lại các bước làm này cho đến khi thu được số nhóm cần thiết thì kết thúc.

Bước 2: Sau khi thu được số nhóm cần thiết ở bước 1. Giả sử số nhóm thu được là 9 và được ký hiệu lần lượt là $V_1, \dots, V_9$. Ta tính lại trọng tâm của các nhóm này, ký hiệu lần lượt là $a_1, \dots, a_9$. Sau đó tính toán điểm cắt tối ưu giữa hai nhóm (V_1, V_2); (V_2, V_3);...; (V_8, V_9). Gọi điểm cắt tối ưu này lần lượt là $C_{12}, C_{23}, C_{34}, C_{45}, C_{56}, C_{67}, C_{78}, C_{89}$.

Bước 3: Trên cơ sở tính toán điểm cắt ở bước 2, ta thực hiện phân nhóm như sau:

Gọi Z là điểm phân biệt, ta có:

Nếu $Z < C_{12}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_1 .

Nếu $C_{12} < Z < C_{23}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_2 .

Nếu $C_{23} < Z < C_{34}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_3 .

Nếu $C_{34} < Z < C_{45}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_4 .

Nếu $C_{45} < Z < C_{56}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_5 .

Nếu $C_{56} < Z < C_{67}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_6 .

Nếu $C_{67} < Z < C_{78}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_7 .

Nếu $C_{78} < Z < C_{89}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_8 .

Nếu $Z > C_{89}$ thì phân vào một nhóm kí hiệu là H_9 .

Tùy thuộc đặc điểm của hàm phân biệt có thể gán cho mỗi nhóm $H_1, \dots, H_9$ một thuộc tính nào đó phù hợp với mục đích nghiên cứu. Sau khi thực hiện theo 3 bước trên, ta thu được kết quả như bảng 5 và 6 sau đây:

Bảng 5. Kết quả phân nhóm của mẫu 1

Nhóm	Điểm phân biệt (min<Z<max)		Trọng tâm	Điểm cắt
	min	max		
1		-2.15770	-2.79073	-2.591
2	-2.15770	-1.81028	-1.99210	-1.564
3	-1.81028	-0.90823	-1.36975	-1.029
4	-0.90823	-0.42051	-0.61362	0.031
5	-0.42051	0.88376	0.23069	0.692
6	0.88376	1.74514	1.36065	1.379
7	1.74514	1.78419	1.74725	2.054
8	1.78419	2.33196	2.09234	2.351
9	2.33196		2.64743	

Bảng 6. Kết quả phân nhóm của mẫu 2

Nhóm	Điểm phân biệt (min<Z<max)		Trọng tâm	Điểm cắt
	min	max		
1		-1.84770	-2.53829	-2.396
2	-1.84770	-1.66290	-1.73402	-1.311
3	-1.66290	-0.75956	-1.22588	-1.050
4	-0.75956	-0.33126	-0.55412	0.176
5	-0.33126	0.99574	0.30839	0.719
6	0.99574	1.81524	1.38828	1.419
7	1.81524	1.86599	1.83170	2.119
8	1.86599	2.45227	2.16645	2.514
9	2.45227		3.03615	

Kết quả ở các bảng trên thể hiện giá trị của điểm phân biệt, trọng tâm của mỗi nhóm và điểm cắt tối ưu giữa các nhóm.

5. Kết luận

Trong nghiên cứu, chúng tôi sẽ đề xuất một số phương án sau:

Phương án 1: Nếu chúng ta ủng hộ giả thiết cho rằng doanh nghiệp có nguy cơ phá sản khi “Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ tổng nợ phải trả” thì hàm phân biệt được lựa chọn là hàm 1:

$$Z_{score1} = -5.153 + 6.774 * D1 + 2.511 * Q1 - 2.747 * L9$$

Dựa trên kết quả của Bảng 5, ta có bảng điểm phân bố các nhóm như sau:

Bảng 7. Kết quả xếp hạng dựa trên Phương án 1

Điểm phân biệt		Ký hiệu	Nội dung
min	max		
	-2.591	AAA	Lo ại rất tốt
-2.591	-1.564	AA	Lo ại tốt
-1.564	-1.029	A	Lo ại khá
-1.029	0.031	BBB	Lo ại trung bình khá
0.031	0.692	BB	Lo ại trung bình
0.692	1.379	B	Lo ại trung bình yếu
1.379	2.054	CCC	Lo ại yếu
2.054	2.351	CC	Lo ại yếu kém
2.351		C	Lo ại rất yếu kém

Phương án 2: Nếu chúng ta ủng hộ giả thiết doanh nghiệp có nguy cơ phá sản khi ít nhất một trong các biến cố sau được thỏa mãn:

- Vốn lưu động thường xuyên nhỏ hơn không
- Giá trị thị trường của doanh nghiệp nhỏ hơn tổng nợ phải trả.

thì hàm phân biệt được lựa chọn là hàm 2:

$$Z_{score2} = -3.0312 + 5.8397 * D1 + 1.4938 * T1 - 3.7369 * T2 - 2.0544 * L9$$

Dựa trên kết quả của Bảng 6, ta có bảng điểm phân bố các nhóm như sau:

Bảng 8. Kết quả xếp hạng dựa trên phương án 2

Điểm phân biệt		Ký hiệu	Nội dung
min	max		
	-2.396	AAA	Lo ại rất tốt
-2.396	-1.311	AA	Lo ại tốt
-1.311	-1.050	A	Lo ại khá
-1.050	0.176	BBB	Lo ại trung bình khá
0.176	0.719	BB	Lo ại trung bình
0.719	1.419	B	Lo ại trung bình yếu
1.419	2.119	CCC	Lo ại yếu
2.119	2.514	CC	Lo ại yếu kém
2.514		C	Lo ại rất yếu kém

Kết quả ước lượng trên đã được kiểm định và thỏa mãn 4 giả thuyết của mô hình DA:

Giả thuyết 1: Kích thước mẫu 1 là 150 quan sát, mẫu 2 là 198 quan sát. Kích thước cả 2 mẫu đều lớn hơn hẳn so với 30 biến độc lập, thỏa mãn giả thuyết của mô hình.

Giả thiết 2:

- Đối với hàm phân biệt (1): biến D1 có phân phối chuẩn, thỏa mãn giả thuyết của mô hình DA. Biến Q1 và L9 có phân phối xấp xỉ chuẩn.

- Đối với hàm phân biệt (2): biến D1 và T1 có phân phối chuẩn, thỏa mãn giả thuyết của mô hình DA. Biến T2 và L9 có phân phối xấp xỉ chuẩn.

Giả thiết 3: Ma trận hiệp phương sai kiểm định trong mẫu 1 và 2 là xấp xỉ thuận nhất.

Giả thiết 4:

- Đối với hàm phân biệt (1): biến D1, Q1 và L9 không có quan hệ tuyến tính, thỏa mãn giả thuyết của mô hình DA.

- Đối với hàm phân biệt (2): biến D1, T1, T2 và L9 không có quan hệ tuyến tính, thỏa mãn giả thuyết của mô hình DA.

Sau khi nghiên cứu đề tài “Ứng dụng phương pháp thống kê xây dựng mô hình định mức tín nhiệm cho khách hàng tín dụng” thu được kết quả xếp hạng cho 320 DN, vì giới hạn của bài báo nên dưới đây in ra 33 DN để bạn đọc tham khảo (Bảng 9).

Xây dựng mô hình XHTD các doanh nghiệp VN bằng cách ứng dụng các mô hình thống kê (phân tích phân biệt và logit). Các mô hình XHTD thu được có kết quả dự báo rất tốt, có khả năng áp dụng vào thực tế để xếp hạng, phân loại tín dụng khách hàng doanh nghiệp cho NHTM và TTCK TP.HCM.

Bảng 9. Kết quả xếp hạng doanh nghiệp

Doanh nghiệp	Phương án 1		Phương án 2	
	Xếp hạng	P	Xếp hạng	P
ABT	AA	0.04%	AAA	0.00%
ACL	B	91.94%	B	98.79%
AGF	BB	77.90%	BB	76.05%
ALP	BBB	14.11%	BBB	13.24%
ALT	A	1.75%	AA	0.12%
ANV	BBB	59.60%	BBB	7.45%
ASP	B	97.86%	B	96.84%
B82	CCC	99.61%	CC	99.98%
BAS	B	95.62%	B	90.05%
BBC	AA	0.28%	A	0.34%
BBS	BBB	21.57%	BBB	13.29%
BCC	CCC	99.00%	CCC	97.50%
BHS	BBB	21.44%	BBB	24.12%
BHV	A	0.55%	BBB	30.11%
BLF	C	99.92%	CC	99.99%
BMC	AAA	0.01%	AA	0.01%
BMP	AAA	0.00%	AAA	0.00%
BPC	AA	0.14%	AA	0.02%
BST	A	1.61%	AA	0.48%
BT6	BBB	4.13%	BBB	6.35%
BTH	A	3.26%	A	0.83%
BTS	CCC	98.75%	CCC	97.21%
C92	C	99.98%	C	100.00%
CAN	BBB	27.33%	BBB	27.85%
CAP	CCC	98.00%	B	98.97%
CCM	A	1.36%	A	1.02%
CDC	CCC	98.05%	CCC	99.67%
CID	BBB	33.25%	BBB	20.50%
CII	AA	0.01%	BBB	2.17%
CJC	CC	99.83%	C	100.00%
CLC	BB	67.16%	BB	84.97%
CMC	A	0.68%	AA	0.30%
CNT	C	99.93%	CC	99.97%



Trong quá trình nghiên cứu, đề tài đã có các đề xuất có cơ sở khoa học:

- Dấu hiệu doanh nghiệp có nguy cơ phá sản
- Phương pháp lựa chọn biến, mẫu và ước lượng
- Tiêu chuẩn phân nhóm các doanh nghiệp
- Hệ thống ký hiệu XHTD và ý nghĩa tương ứng
- Phương án lựa chọn mô hình XHTD các doanh nghiệp

- Đưa ra kết quả ban đầu XHTD cho các doanh nghiệp niêm yết trên HOSE và HASTC

- Phương pháp luận của việc tiếp cận mô hình thống kê trong XHTD doanh nghiệp.

Vấn đề XHTD nói chung và XHTD các doanh nghiệp nói riêng là một đề tài rộng, phức tạp cần phải có sự kết hợp nghiên cứu của nhiều Bộ, ngành, nhiều nhà khoa học trong các lĩnh vực khác nhau. Nhưng với sự nỗ lực nghiên cứu trong một thời gian ngắn, đề tài đạt được những mục tiêu đề ra, kết quả nghiên cứu của đề tài có tính khả thi cao khi được triển khai ứng dụng trong thực tế. Kết quả thu được là tài liệu tham khảo cho các tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân khi tiến hành XHTD doanh nghiệp.

Sau quá trình nghiên cứu, thực hiện đề tài, chúng tôi nhận thấy mô hình thu được là mô hình có khả năng áp dụng tốt nhất cho các doanh nghiệp niêm yết trên TTCK VN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thy Anh (2004), *Tìm hiểu Luật phá sản*, NXB Lao động, Hà Nội.
2. Nguyễn Minh Kiều (2007), *Tín dụng và thẩm định tín dụng ngân hàng*, NXB Tài chính TP.HCM.
3. Ngân hàng Nhà nước VN (2007), *XHTD các doanh nghiệp niêm yết trên TTCK VN*, NXB Lao động, Hà Nội.
4. Ngân hàng Nhà nước VN (2008), *XHTD các doanh nghiệp niêm yết trên TTCK VN*, NXB Lao động, Hà Nội.
5. Trung tâm báo chí và hợp tác truyền thông, *Thực tế định mức tín nhiệm doanh nghiệp ở VN*, Việt báo, VN. <http://vietbao.vn/Kinh-te/Thuc-te-dinh-muc-tin-nhiem-doanh-nghiep-o-Viet-Nam/55157039/88>.
6. Edward I. Altman, Max L. Heine (2007), *Corporate Financial Distress Diagnosis in China*, Salomon Center, New York University.
7. Jonathan Berk, Peter DeMarzo (2005), *Corporate Finance*, Addison wesley, New York.

