

PHÂN TÍCH RỦI RO CỦA DỰ ÁN ĐẦU TƯ

Nội dung cơ bản của chuyên đề

- Giải thích lý do vì sao phải phân tích độ nhạy cảm rủi ro từ khía cạnh một dự án riêng lẻ.
- Thực hiện phân tích độ nhạy đơn giản và hiểu rõ kết quả phân tích.
- Thấu hiểu vai trò của phân tích hòa vốn EBIT và hòa vốn NPV như là một chỉ dẫn về rủi ro dự án.
- Tính toán điểm hòa vốn và hiểu rằng sự thay đổi trong định phí, biến phí và giá bán tác động như thế nào đến điểm hòa vốn.
- Tính toán giá trị kỳ vọng và mô tả được ý nghĩa của chúng.
- Nhận thức giữa tương quan xác định hoàn toàn, tương quan độc lập và tương quan phủ định hoàn toàn của dòng tiền.
- Biết được việc mô phỏng được thực hiện như thế nào.
- Lên sơ đồ cây quyết định và tính toán kết quả của các khả năng xảy ra.
- Hiểu rõ những cách xác suất ước tính được ứng dụng vào trong thực tế.
- Giải thích về một vài cách quản trị rủi ro dự án.
- Lên danh sách vài cách chọn lựa dự án khi liên quan đến dòng tiền có rủi ro.

Công ty ABC, Texas, là một ví dụ điển hình về những công ty kỹ thuật cao có quy mô nhỏ, ngành được xem là có tốc độ tăng trưởng cao trong thời gian gần đây của nền kinh tế Mỹ. Với quy mô nhỏ của nó cùng với tinh thần năng động trong kinh doanh, những công ty này có thể đáp ứng thị trường một cách nhanh chóng.

Giám đốc của ABC nhận thức rõ sự quan trọng của sự linh hoạt. Bên cạnh đó, ông ta cũng biết sự quan trọng của việc giảm giá thành trong sản xuất thông qua tự động hóa. Nhưng không may, một chi tiêu vốn vào thiết bị tự động trong sản xuất có thể đòi hỏi một số vốn lớn và vì thế nhanh chóng làm giảm sự linh hoạt trong tương lai. Sự bất lực trong việc đáp ứng lại những thay đổi đột ngột của thị trường hoặc công nghệ có thể là những cơ hội đã bị bỏ lỡ. Các nhà quản trị đánh giá rủi ro đối với công ty sao cho nó là sự kết hợp của các khả năng khác nhau và tìm kiếm giải pháp để đạt được mục tiêu về hiệu quả nhưng giới hạn sự nhạy cảm đối với rủi ro. Họ phải giải quyết một chiến lược liên quan đến việc sử dụng thiết bị tự động hóa.

Những nhà quản trị tại ABC là điển hình trong việc đánh giá và giải quyết rủi ro, điều này là một khía cạnh quan trọng của chương trình hoạch định ngân sách vốn đầu tư của họ. Một tiến trình hoàn hảo của hoạch định ngân sách vốn đầu tư đòi hỏi rằng rủi ro phải được xem xét từ khía cạnh của rất nhiều bên khác nhau: nhà quản trị đề xuất dự án, những nhân viên thừa hành, cổ đông và những tác động khác đến các hoạt động của công ty. Sự đánh giá rủi ro thường xuyên bắt đầu với phân tích một dự án riêng lẻ, một ví dụ là tổng rủi ro của đầu tư trong một đơn vị tồn tại độc lập. Có 5 lý do để bắt đầu với việc phân tích rủi ro của một dự án đầu tư riêng lẻ:

1. Người đề xuất một dự án đầu tư trong một công ty lớn thường thiếu những thông tin toàn diện về công ty và các dự án của nó vì thế rất cần thiết để đo lường sự đóng góp trong đầu tư đến mức độ rủi ro của công ty.
2. Người đề xuất dự án thường được đánh giá trên hiệu quả hoạt động của đầu tư đó. Trong những trường hợp như vậy, người đề xuất cũng quan tâm đến rủi ro dự án, không làm gia tăng rủi ro của cả công ty và các cổ đông.
3. Phân tích rủi ro một dự án đầu tư riêng lẻ thì có ích trong việc phát triển những giải pháp để loại trừ hoặc giảm thiểu rủi ro mà không làm giảm đi tỷ suất sinh lợi tương ứng.
4. Phân tích rủi ro của dự án đầu tư thường cung cấp những nền tảng cho việc hiểu rõ sự đóng góp của dự án trong rủi ro của cả công ty, rủi ro của các cổ đông.
5. Những quyết định đầu tư trong nhiều công ty lớn thường được xem xét 1 lần bởi ủy ban ngân sách vốn đầu tư. Những thành viên hiếm khi có thời gian hoặc có nền tảng để đánh giá một cách toàn diện sự tương tác với tất cả các quyết định đầu tư đang được thực hiện.

Chương này bắt đầu với một cái nhìn tổng quát về các phương pháp đo lường rủi ro của một dự án đầu tư: phân tích độ nhạy, phân tích hòa vốn và những phương pháp dựa trên phân phối xác suất bao gồm việc mô phỏng và sơ đồ cây quyết định. Những công cụ này được sử dụng để giúp nhà quản trị phác thảo một bức tranh rõ ràng về rủi ro mà họ đang xem xét. Một loạt các công cụ được giới thiệu ở đây vì không có một công cụ nào được xem là có thể thích hợp trong mọi trường hợp. Phân tích độ nhạy và phân tích hòa vốn thì đơn giản, dễ sử dụng và dễ giải thích về kết quả nhưng tính đơn giản lại không thể đánh giá trong việc hiểu rõ các xác suất của những kết quả rất đa dạng. Việc mô phỏng và sơ đồ cây cung cấp một cái nhìn sâu sắc về bản chất của các khả năng nhưng nó lại quá khó (mất thời gian và chi phí) để sử dụng. Một công trình quy mô rộng về việc mô phỏng có thể thích hợp cho việc đánh giá của đề xuất một kênh thứ hai băng qua Trung Mỹ nhưng chúng ta có thể chỉ sử dụng phân tích độ nhạy đơn giản cho việc chọn lựa một tài sản cố định sử dụng cho văn phòng. Vì thế, mỗi công cụ phân tích rủi ro đều có vị trí thích hợp.

Một khi bạn đo lường rủi ro rồi, bạn có thể suy nghĩ về giải pháp để kiểm soát rủi ro, giảm thiểu hoặc loại trừ những nguồn gốc của sự không chắc chắn. Cuối cùng, bạn phải đưa ra quyết định về khả năng sinh lợi kỳ vọng có điều chỉnh các rủi ro liên quan. Tiếp theo thảo luận về các phương pháp đo lường rủi ro, chúng ta sẽ xem xét các phương pháp kiểm soát rủi ro và quyết định đầu tư trong mối tương quan với rủi ro.

PHÂN TÍCH ĐỘ NHẠY

Câu hỏi đầu tiên xuất hiện trong thảo luận về rủi ro của đầu tư thường là “Điều gì có thể xảy ra?” tiếp theo là “Những biến số then chốt là gì?” Cả hai câu hỏi trên đều được trả lời trong phân tích độ nhạy. Phân tích độ nhạy là phép tính hiện giá hoặc những thước đo về sinh lợi cho nhiều giá trị của một hoặc nhiều biến số bị tác động trong quyết định đầu tư. Ví dụ, giả sử một dự án đầu tư thì bị ảnh hưởng bởi doanh số và giá trị thu hồi. NPV sẽ được tính toán lại tương ứng với sự kết hợp đa dạng trong biến đổi của doanh số và giá trị thanh lý.

Ví dụ: Công ty RC đang xem xét dự án đầu tư 5 triệu USD vào một nhà máy sản xuất những sản phẩm bê tông như đá lát sân, những bậc thang (làm sẵn) và trang trí nội thất sân vườn. Nhà máy này sẽ tạo ra doanh thu từ 2 triệu USD đến 5 triệu USD. Chi phí cố định sau thuế là 500.000 USD và chi phí biến đổi sau thuế là 50% doanh thu. Dòng tiền sau thuế được xác định là:

$$\text{Dòng tiền sau thuế} = 50\% \times \text{Doanh thu} - 500.000$$

Vòng đời dự án dự kiến là 5 năm, và giá trị thu hồi của dự án phụ thuộc vào giá đất vào cuối năm thứ 5. Nhà máy được xây dựng tại KCN Tân Thuận gần cảng Sài Gòn. Phụ thuộc Cầu Thủ Thiêm (đang quy hoạch) sẽ được đặt ở đâu mà giá trị thu hồi có thể từ tối thiểu là 1 triệu USD đến tối đa là 3 triệu USD. Để xem xét rủi ro, nhà quản trị phải tính NPV cho sự kết hợp đa dạng giữa doanh thu và giá trị thu hồi, được minh họa trong bảng sau:

Bảng 4.1 – Phân tích độ nhạy của nhà máy RC

NPV tương ứng với các mức doanh thu và giá trị thu hồi (đơn vị tính: 1.000 USD).

	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000
1.000	-2.484	-1.536	-588	359	1.307	2.255	3.202
3.000	-1.242	-294	654	1.601	2.549	3.497	4.444

Ví dụ, với tỷ suất sinh lời đòi hỏi là 10%, doanh thu 3,5 triệu USD và giá trị thu hồi là 1 triệu USD thì NPV sẽ là:

$$\text{NPV} = 359.000 \text{ USD.}$$

Những biến số quyết định thường được nhận thấy một cách dễ dàng với phân tích độ nhạy bằng đồ thị. Hình sau đây sẽ tổng hợp lại các kết quả của bảng trên.

Hình 4.1 – Phân tích độ nhạy công ty RC

Phân tích độ nhạy thì đơn giản và dễ dàng. Các chương trình Excel và Lotus có những chức năng có sẵn để thực hiện phân tích độ nhạy của 1 hoặc 2 nhân tố nào đó với sự kết hợp cùng 1 lúc. Nếu chúng ta sử dụng những chương trình trên để thực hiện phân tích độ nhạy thì việc thể hiện kết quả bằng đồ thị như hình trên có thể thực hiện với vài cú bấm chuột.

Như đã minh họa trong bảng và hình trên, phân tích độ nhạy cung cấp cho nhà quản lý một bức tranh dễ hiểu về các kết quả có thể xảy ra. Các biến số mà nó được xem là tác động chính yếu đến thành công hoặc thất bại của dự án được xác định cũng như mức độ cần thiết của các biến số này trong sự thành công của dự án. Nhà quản trị có thể nỗ lực để xác định một cách khách quan những kết quả có thể xảy ra và sử dụng chúng trong việc đánh giá một cách chủ quan về xác suất xảy ra khả năng đó.

Một cách thường xuyên hơn, nhà quản trị thường dựa trên những kết quả này để quyết định rằng rủi ro có thể chấp nhận hay không, mà không cần sử dụng những xác suất cụ thể. Nhà quản trị cũng có thể quyết định thực hiện những hành động giảm thiểu rủi ro ví dụ như chọn địa điểm khác hoặc thuê thay cho mua đất để giảm thiểu sự không chắc chắn trong giá trị thu hồi.

PHÂN TÍCH HÒA VỐN

Phân tích độ nhạy thì hữu dụng trong việc xác định biến số chính yếu, và doanh số thì luôn là một trong những biến số chính đó. Phân tích hòa vốn thu nhập hoặc dòng tiền tập trung vào mối quan hệ giữa doanh số và khả năng sinh lợi hoặc dòng tiền. Điểm hòa vốn NPV mở rộng khả năng phân tích dòng tiền và tập trung vào mối quan hệ giữa doanh số, dòng tiền, tỷ suất sinh lợi đòi hỏi và NPV.

Để hiểu về hòa vốn, chúng ta cần nhớ rằng trong dạng phân tích này, mọi chi phí đều được chia thành biến phí hoặc định phí. Biến phí là chi phí mà tổng chi phí sẽ thay đổi cùng với số lượng sản phẩm hoặc là mức biến phí trên một sản phẩm không thay đổi khi sản lượng thay đổi. Ví dụ, một biến phí của hamburger chính là thịt bò. Khi cửa hàng bán thêm 1 hamburger với giá 99 cent thì đồng thời họ sẽ gánh chịu 1 chi phí thịt bò hết 10 cent. Khi số lượng hamburger tiêu thụ tăng lên, chi phí thịt bò cũng tăng lên. Nhưng chi phí này là một hằng số nếu xét theo khía cạnh chi phí/1 đơn vị sản phẩm. Như trong ví dụ trên, khi cửa hàng gia tăng số lượng Hamburger tiêu thụ thì cứ trong

10% giá bán chính là chi phí dành cho thịt bò và nó không đổi. Vì thế, đây chính là biến phí.

Định phí là những chi phí mà tổng chi phí không đổi khi mức độ doanh số thay đổi nhưng định phí/đơn vị sản phẩm sẽ giảm dần khi doanh số tăng lên trong một phạm vi nào đó. Lương của nhà quản trị của một doanh nghiệp nào đó là một ví dụ của định phí. Quay lại ví dụ trên, giả định nhà quản trị nhận được 40.000 USD năm kể cả các khoản thưởng. Cửa hàng trên có thể tiêu thụ từ 0 đến 500.000 hamburger mỗi năm dưới sự điều hành của nhà quản trị này. Như vậy ở mức tiêu thụ 160.000 hamburger thì tổng định phí là 40.000 USD/năm hay là 25% trên giá bán của mỗi hamburger. Nhưng nếu cửa hàng gia tăng sản phẩm tiêu thụ là 500.000 hamburger mỗi năm, tổng định phí vẫn không thay đổi là 40.000 USD, bây giờ định phí/1 đơn vị sản phẩm chỉ còn là 8% giá bán của mỗi hamburger. Không phải trùng hợp rằng định phí trên mỗi đơn vị sản phẩm là thấp nhất khi doanh nghiệp sử dụng tài sản ở mức tối đa năng suất của chúng (trong ví dụ này là năng lực của nhà quản trị). Đó chính là một trong những lý do phân tích hòa vốn là phương pháp tốt đo lường rủi ro của một dự án riêng lẻ. Phụ thuộc vào việc bạn kỳ vọng doanh số ở đâu và sự biến động trong doanh số phân tích hòa vốn có thể xác định được doanh số cần thiết để chuyển từ thu nhập âm sang thu nhập dương hay nói cách khác là điểm hòa vốn.

Điểm hòa vốn thu nhập hoặc điểm hòa vốn dòng tiền là mức doanh số cần thiết để bắt đầu tạo ra lợi nhuận hoặc dòng tiền bắt đầu dương. Điểm hòa vốn trong số lượng sản phẩm tiêu thụ (BEP_q) là:

$$BEP_q = \text{Định phí} / (\text{Giá bán} - \text{Biến phí})$$

Điểm hòa vốn về doanh số (BEP_s) là

$$BEP_s = \text{Định phí} / (1 - \% \text{biến phí}/\text{đơn vị sản phẩm})$$

Công thức tính hòa vốn thu nhập và hòa vốn dòng tiền là như nhau, nhưng những con số được đưa vào có thể khác nhau. Đặc biệt, định phí kế toán có thể khác định phí tiền mặt. Khấu hao được tính là một định phí trong phân tích hòa vốn thu nhập nhưng nó không phải là một khoản tiền chi ra và vì thế không được tính trong phân tích hòa vốn dòng tiền.

Ví dụ: Biến phí của RC là 50% doanh thu và chi phí tiền mặt cố định là 500.000 USD. Giá của mỗi sản phẩm là 40\$ vì thế biến phí sẽ là 20\$. Điểm hòa vốn và doanh thu hòa vốn trong phân tích hòa vốn dòng tiền sẽ là:

$$BEP_q = 500.000 / (40 - 20) = 25.000 \text{ sản phẩm.}$$

$$BEP_s = 500.000 / (1 - 0,5) = 1.000.000 \$.$$

Để mở rộng phân tích này và tính được điểm hòa vốn NPV, chúng ta cần nhớ rằng dòng tiền hàng năm của RC là:

$$CF = 0,5 \times \text{Doanh thu} - 500.000$$

Với tỷ suất sinh lợi đòi hỏi là 10% và giá trị thu hồi là ở mức từ 1 triệu USD đến 3 triệu USD. Điểm hòa vốn trong khía cạnh NPV được tính như sau:

Trong trường hợp giá trị thu hồi 1.000.000 USD:

$$NPV = CF \times PVFA_{5,10\%} + 1.000 \times PVF_{5,10\%} - 5.000 = 0$$

Suy ra doanh thu bằng 3.306.000 USD.

Trong trường hợp giá trị thu hồi 3.000.000 USD:

$$NPV = CF \times PVFA_{5,10\%} + 3.000 \times PVF_{5,10\%} - 5.000 = 0$$

Suy ra doanh thu bằng 2.655.000 USD.

Hòa vốn dòng tiền cho chúng ta biết rằng mức doanh thu cần thiết để dòng tiền bắt đầu từ 0 USD, một con số hữu dụng để tiên đoán khả năng của chúng ta có đáp ứng những nhu cầu tiền mặt trong tương lai. Ví dụ, nó có thể có lợi tức nhưng những khế ước nợ sẽ dẫn đến một số tình trạng mất kiểm soát nếu công ty không kiểm ra tiền mặt. Nhưng nhìn chung, phân tích điểm hòa vốn NPV là điểm phân tích thường được sử dụng cho mục tiêu hoạch định ngân sách vốn đầu tư. Nó nói cho chúng ta mức doanh số mà dự án bắt đầu tạo ra giá trị cho doanh nghiệp.

Nhà quản trị thỉnh thoảng muốn biết điểm hòa vốn ở góc độ thu nhập của một tỷ suất sinh lợi phi rủi ro. Điều này sẽ chỉ cho chúng ta mức doanh số mà chúng ta có thể tốt hơn đầu tư vào những chứng khoán phi rủi ro như kỳ phiếu chính phủ. Ở mức tỷ suất sinh lợi phi rủi ro 6% sau thuế, mức doanh số mà nó cung cấp một tỷ suất sinh lợi phi rủi ro với giá trị thu hồi là 3 triệu USD là:

$$NPV = CF \times PVFA_{5,6\%} + 3.000 \times PVF_{5,6\%} - 5.000 = 0$$

Suy ra doanh thu bằng 2.310.000 USD.

Phân tích hòa vốn thường xuyên được thể hiện bằng đồ thị. Bởi vì trục ngang trong đồ thị ở hình 4.1 là doanh thu nên hình 4.1 là hình thể hiện phân tích hòa vốn.

Một giới hạn của phân tích độ nhạy, bao gồm cả phân tích hòa vốn là nó thường cho thấy mối quan hệ giữa khả năng sinh lợi với 1 hoặc 2 biến số trong khi các biến số khác là không đổi. Một bảng tính NPV cho mười mức độ khác nhau của 6 nhân tố có thể đòi hỏi 1.000.000 lần nhập liệu và sự thể hiện bằng đồ thị là điều không thể. Vì thế, phân tích độ nhạy thì có thể hữu dụng trong xác định nhân tố chính yếu và đo lường sự nhạy cảm đối với các nhân tố đó “một cách tách biệt” hoặc giới hạn một con số kịch bản nhất định. Những phương pháp dựa trên xác suất thì thường khó và phức

tập nhưng nó cho phép phát triển một sự thấu hiểu toàn bộ về rủi ro, đặc biệt khi dự án đối mặt với nhiều nguồn của sự không chắc chắn.

NHỮNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH RỦI RO DỰA TRÊN XÁC SUẤT

Trong bảng 4.1, NPV của dự án đầu tư có thể từ -2.484.000 USD đến + 4.444.000 USD. Câu hỏi tiếp theo thường xuất hiện với nhà quản trị là xác suất của mỗi tình huống sẽ bằng bao nhiêu? Câu hỏi này có thể được trả lời bằng cách tính toán những tham số của phân phối xác suất NPV – như là NPV kỳ vọng, độ lệch chuẩn ...- hoặc nó có thể được trả lời bằng tính xác suất của từng tình huống cụ thể. Trước tiên, chúng ta sẽ giải quyết phương pháp tính NPV kỳ vọng và độ lệch chuẩn dựa trên phân phối xác suất của dòng tiền tương lai. Sau đó, chúng ta sẽ tìm hiểu mô phỏng Monte – Carlo, một quá trình cho phép kết hợp một số lượng lớn các thông tin trong phân phối xác suất của dòng tiền. Cuối cùng, chúng ta sẽ xem xét quyết định một công cụ để tính xác suất của các kết quả nhất định khi một số quyết định có thể được hoãn lại cho tới khi có những thông tin mới.

Giá trị kỳ vọng

Nếu dòng tiền dự kiến mỗi năm trong tương lai đã biết, chúng ta có thể tính được giá trị NPV kỳ vọng như sau:

$$E(PV) = E(CF_0) + \frac{E(CF_1)}{(1+k)} + \frac{E(CF_2)}{(1+k)^2} + \dots + \frac{E(CF_n)}{(1+k)^n}$$

Với $E(CF_t)$ là dòng tiền kỳ vọng ở thời điểm t

k là tỷ suất sinh lợi đòi hỏi.

Công thức này thì có giá trị khi dòng tiền có tương quan xác định hoàn toàn, tương quan 1 phần hay không tương quan giữa các năm với nhau. Tuy nhiên, một quy luật tương tự thì không thỏa mãn trong IRR.

Độ lệch chuẩn của NPV của một chuỗi các dòng tiền phụ thuộc vào mối tương quan của các dòng tiền qua từng năm. Dòng tiền tương quan từ kỳ này sang kỳ khác nếu phân phối xác suất của dòng tiền của một kỳ nào đó thì liên quan đến dòng tiền thực sự xảy ra trong kỳ trước đó. Chúng ta bắt đầu bằng cách xem xét 2 thái cực, tương quan hoàn toàn và không tương quan và sau đó tập trung vào những giải pháp để giải quyết những trường hợp khác trong tương quan 1 phần.

Độ lệch chuẩn hiện giá của dòng tiền tương quan hoàn toàn

Dòng tiền tương quan xác định hoàn toàn từ kỳ này sang kỳ khác nếu dòng tiền sau kỳ thứ nhất thì hoàn toàn xác định bởi dòng tiền của kỳ thứ nhất. Nói cách khác, tất cả những thay đổi về dòng tiền tương lai sẽ bị loại trừ khi dòng tiền thứ nhất xảy ra. Nếu

dòng tiền tương quan xác định hoàn toàn qua các năm, độ lệch chuẩn của hiện giá của những dòng tiền này là:

$$\sigma_{PV} = \sum_{t=1}^n \frac{\sigma_{CF_t}}{(1+k)^t}$$

σ_{CF_t} là độ lệch chuẩn của phân phối xác suất dòng tiền năm t

Độ lệch chuẩn hiện giá của một dòng tiền không tương quan

Nếu dòng tiền là không tương quan, dòng tiền của một năm bất kỳ hoàn toàn độc lập với dòng tiền của năm trước đó. Ví dụ, vào cuối năm thứ nhất chúng ta không cần thiết phải biết về dòng tiền thực sự xảy ra trong năm đầu tiên để điều chỉnh những ước tính của chúng ta về dòng tiền năm thứ hai. Nếu chuỗi các dòng tiền không tương quan nhau, công thức tính độ lệch chuẩn của hiện giá sẽ là:

$$\sigma_{PV} = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(\sigma_{CF_t})^2}{(1+k)^{2t}}}$$

Ví dụ: mức doanh số hàng năm và dòng tiền có thể xảy ra của dự án đầu tư nhà máy mới của công ty RC được cho trong bảng 2.2

Bảng 2.2 – Mức doanh thu và dòng tiền hàng năm của RC

Đơn vị: 1.000 USD.

Doanh thu	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000
Dòng tiền	500	750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000
Xác suất	5%	10%	20%	30%	20%	10%	5%

Dòng tiền kỳ vọng và độ lệch chuẩn của dòng tiền hàng năm được tính như sau:

$$E(CF) = \sum_{j=1}^n CF_j \times p_j$$

Với p_j : xác suất xảy ra dòng tiền thứ j.

$$E(CF) = 1.250.000 \text{ USD.}$$

$$\sigma_{CF} = \sqrt{\sum_{j=1}^n [CF_j - E(CF)]^2 \times p_j}$$

$$\sigma_{CF} = 362.000 \text{ USD}$$

Nếu dòng tiền là hoàn toàn tương quan qua từng năm, độ lệch chuẩn của hiện giá của các dòng tiền qua các năm sẽ là:

$$\sigma_{PV} = \sigma_{CF} \times PVFA_{5,10\%} = 1.372.000 \text{ USD.}$$

Mặt khác, nếu dòng tiền là không tương quan, độ lệch chuẩn của hiện giá của các dòng tiền qua các năm sẽ là:

$$\sigma_{PV} = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(\sigma_{CF_t})^2}{(1+k)^{2t}}} = 619.000 \text{ USD}$$

Giả sử rằng giá trị thu hồi hoặc là 1 triệu USD hoặc là 3 triệu USD với xác suất lần lượt là 40% và 60%. Giá trị thu hồi kỳ vọng và độ lệch chuẩn của giá trị thu hồi là:

$$E(\text{giá trị thu hồi}) = 40\% \times 1.000.000 + 60\% \times 3.000.000 = 2.200.000 \text{ USD}$$

$$\sigma_{SV} = \sqrt{40\%(1.000.000 - 2.200.000)^2 + 60\%(3.000.000 - 2.200.000)^2} = 980.000 \text{ USD}$$

SV: Salvage Value: giá trị thu hồi.

Hiện giá của giá trị thu hồi kỳ vọng và độ lệch chuẩn của hiện giá giá trị thu hồi là

$$E(PV_{SV}) = \frac{2.200.000}{(1+10\%)^5} = 1.366.000 \text{ USD}$$

$$\sigma_{PV_{SV}} = \frac{980.000}{(1+10\%)^5} = 609.000 \text{ USD}$$

Giá trị thu hồi thì không tương quan với dòng tiền hoạt động hàng năm do đó chúng ta có thể áp dụng quy tắc thống kê căn bản là phương sai của tổng các biến cố độc lập nhau sẽ bằng tổng các phương sai riêng lẻ. Bởi vì đầu tư thuần ban đầu đã biết, chúng ta có thể tính được hiện giá thuần kỳ vọng và độ lệch chuẩn của hiện giá thuần dựa trên cả hai giả định là không có tương quan trong chuỗi thời gian và có tương quan hoàn toàn qua các năm

$$E(NPV) = 1.250 \times PVFA_{5,10\%} + 2.200 \times PVF_{5,10\%} - 5.000 = 1.105.000 \text{ USD}$$

Tương quan hoàn toàn qua các năm

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{1.372^2 + 609^2} = 1.501.000 \text{ USD}$$

Không tương quan qua các năm

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{619^2 + 609^2} = 868.000 \text{ USD}$$

Tương quan hoàn toàn và không tương quan là hai thái cực mà chúng ta hiếm gặp trong thực tế. Tương quan một phần thì phổ biến hơn, trong đó có một vài sự liên hệ giữa dòng tiền năm này và dòng tiền của năm kế tiếp. Nếu doanh thu thấp hơn mức dự kiến trong suốt năm thứ nhất thì dự báo cho năm thứ hai phải được điều chỉnh lại nhưng những số liệu về doanh thu thực sự xảy ra ở năm thứ nhất sẽ giúp loại trừ sự không chắc chắn về doanh thu trong tương lai.

Phân tích về 2 thái cực ở trên sẽ hữu dụng trong trường hợp tương quan một phần. Nếu chuỗi các dòng tiền là tương quan một phần, độ lệch chuẩn của NPV sẽ nằm đâu đó giữa 2 thái cực này, giữa 868.000 USD và 1.501.000 USD. Với ví dụ của công ty RC, chúng ta có thể phán đoán rằng độ lệch chuẩn ước tính sẽ gần với 868.000 USD nếu chúng ta tin rằng mức tương quan là thấp và gần với 1.501.000 USD nếu chúng ta tin rằng mức tương quan là cao. Đã có rất nhiều tác giả đóng góp những nghiên cứu về phương pháp kỹ thuật để tính độ lệch chuẩn của NPV trong trường hợp đặc biệt liên quan đến tương quan 1 phần.

Một khi NPV kỳ vọng và độ lệch chuẩn NPV đã được tính toán, nhà quản trị có thể sử dụng những thông tin này để ra quyết định, hoặc là sử dụng phán đoán hoặc là phát triển những định hướng chính sách để có thể chấp nhận sự đánh đổi giữa khả năng sinh lợi và rủi ro. Chúng ta thảo luận việc ra quyết định sau khi giải thích sự mô phỏng và phân tích cây quyết định, đây là những công cụ cấp cao cho việc nghiên cứu phân phối xác suất của khả năng sinh lợi.

MÔ PHỎNG

Một mô hình mô phỏng là một mô hình của một hệ thống mà nó có thể thực hiện một cách hoàn chỉnh để xem xét hệ thống trong thực tế sẽ phản ứng như thế nào với những tình huống khác nhau. Một số mô hình là thực thể, như là mô hình với tỷ lệ thu nhỏ của thân tàu thủy mà nó được thử nghiệm trong bể chứa để tiên đoán một con tàu thực sẽ hoạt động như thế nào. Hầu hết mô hình là được xây dựng trên một loạt các phương trình toán học.

Giống như những người viết văn trong cả cuộc đời nhưng chưa bao giờ trải nghiệm chúng, rất nhiều người sử dụng những mô hình mô phỏng chưa bao giờ thực sự biết về chúng. Nếu bạn đã bao giờ cài đặt một bản báo cáo tài chính tạm thời trên Excel và sau đó thay đổi doanh thu hoặc vòng quay khoản phải thu để xem rằng dòng tiền và lợi nhuận bị tác động như thế nào, bạn có thể xây dựng mô hình mô phỏng và thực hiện những giả định mô phỏng của mình trên mô hình đó.

Một ví dụ đơn giản của mô hình mô phỏng là của công ty RC. Quyết định đầu tư được mô tả bởi một loạt các phương trình như sau:

Chi đầu tư = 5.000.000 USD

Doanh thu = 3.000.000 USD

Tỷ số biến phí = 0,5.

Chi phí cố định = 50.000 USD.

Giá trị thu hồi = 3.000.000 USD

Dòng tiền = Doanh thu (1- tỷ số biến phí) – Chi phí cố định

$$\text{NPV} = \text{Dòng tiền} \times \text{PVFA}_{5,10\%} + \text{Giá trị thu hồi} \times \text{PVF}_{5,10\%} - \text{Chi đầu tư}$$

Mô hình này có thể là dễ dàng khi sử dụng máy tính bởi chương trình Excel hay những chương trình tính toán khác. Việc thử nghiệm mô phỏng sau đó bao gồm thay đổi những giá trị nhập liệu (input) trong 5 phương trình đầu tiên để xác định sự tác động của sự kết hợp đa dạng của những biến số đầu vào này đến giá trị NPV. Ví dụ, giả sử chúng ta không chắc về mức doanh số, giá trị thu hồi và tỷ số biến phí. Chúng ta có thể xây dựng một bảng của NPV đã làm trong bảng 4.1 với những mức độ doanh thu và giá trị thu hồi không chắc chắn. Máy tính chỉ đơn giản làm nhanh hơn những phép tính chán ngắt và dài dòng đó.

Nếu bạn bắt đầu hoài nghi rằng chỉ có rất ít khác biệt giữa phân tích độ nhạy đơn giản và phân tích mô phỏng thì bạn đã hoàn toàn đúng. Sự khác biệt là một trong những cách chính yếu để so sánh. Một mô hình mô phỏng, là một tập hợp của rất nhiều chương trình trong máy tính có thể mô tả những tình huống rất phức tạp và có thể sử dụng để kiểm tra sự tác động từ việc thay đổi rất nhiều biến số trong sự kết hợp với nhau. Tuy vậy, mô hình mô phỏng Monte Carlo thì hoàn toàn khác ở điểm xác suất thì kết hợp một cách trực tiếp trong mô hình mô phỏng.

Mô phỏng Monte Carlo

Mô phỏng Monte Carlo là kỹ thuật mô phỏng được sử dụng cho phân tích vốn đầu tư trong bốn thập kỷ gần đây. Kỹ thuật này có tên như vậy vì nó sử dụng những giá trị được rút ra một cách ngẫu nhiên nhưng với xác suất của việc được rút ra được kiểm soát để xấp xỉ với xác suất thực sự của việc xảy ra.

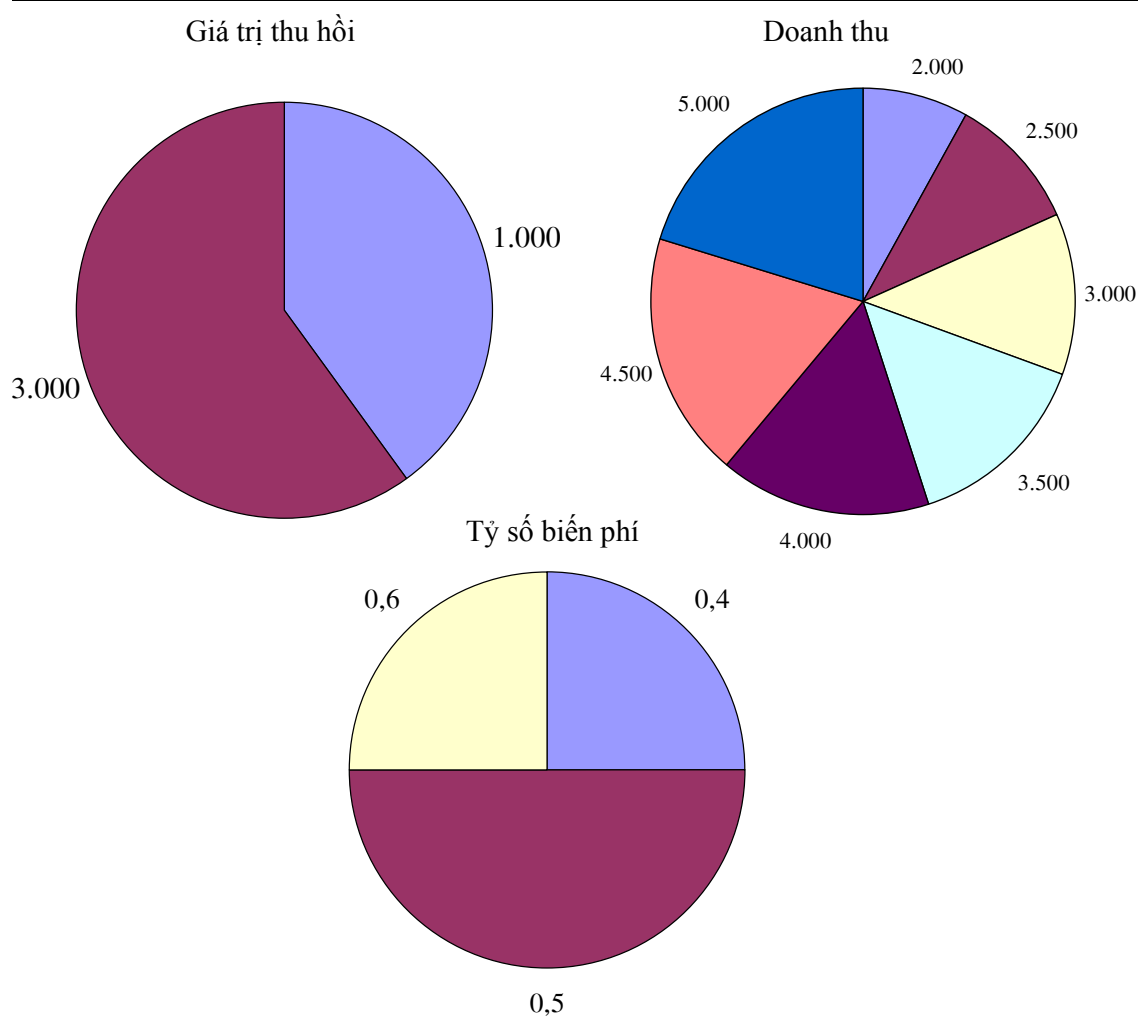
Để giải thích mô phỏng Monte Carlo hoạt động như thế nào, chúng ta xem xét quyết định đầu tư nhà máy RC được mô tả trong bảng 4.3. Giả định rằng việc quản trị dự án thì có những nguồn không chắc chắn từ doanh thu, giá trị thu hồi, và tỷ số biến phí. Các giá trị có thể có của các chỉ trên được cho trong bảng 4.4 với xác suất là những tham số cần thiết.

Để thực hiện một mô phỏng Monte Carlo cho vấn đề này, chúng ta có thể đặt ra ba bánh xe roulette, mỗi cái cho mỗi biến số mà chúng ta không chắc chắn. Chúng được minh họa trong hình 4.2. Ví dụ, chúng ta xem xét trong chỉ tiêu tỷ số biến phí. $\frac{1}{4}$ của bánh xe này đại diện cho một tỷ số biến phí là 0,4, $\frac{1}{2}$ hình tròn đại diện cho một tỷ số biến phí là 0,5 và $\frac{1}{4}$ còn lại của hình tròn này đại diện cho tỷ số biến phí 0,6 tương ứng với phân phối xác suất của biến phí. Khi các bánh xe này quay, xác suất mà bánh xe ngừng lại ở một tỷ số biến phí cụ thể là giống như là xác suất thực sự của tỷ số này xảy ra. Mỗi bánh xe sẽ được quay 1 lần để cung cấp giá trị doanh thu, giá trị thu hồi và tỷ số biến phí. Dựa trên ba giá trị này, NPV được tính toán. Lần lượt 3 bánh xe này được quay 1 lần nữa và một NPV mới được tính toán dựa trên những giá trị doanh thu mới,

giá trị thu hồi và tỷ số biến phí mới. Quá trình này được lặp lại nghìn lần, với mỗi lần tái diễn được đề cập là “phép lặp”.

Bảng 4.4 – Kết quả và xác suất của RC

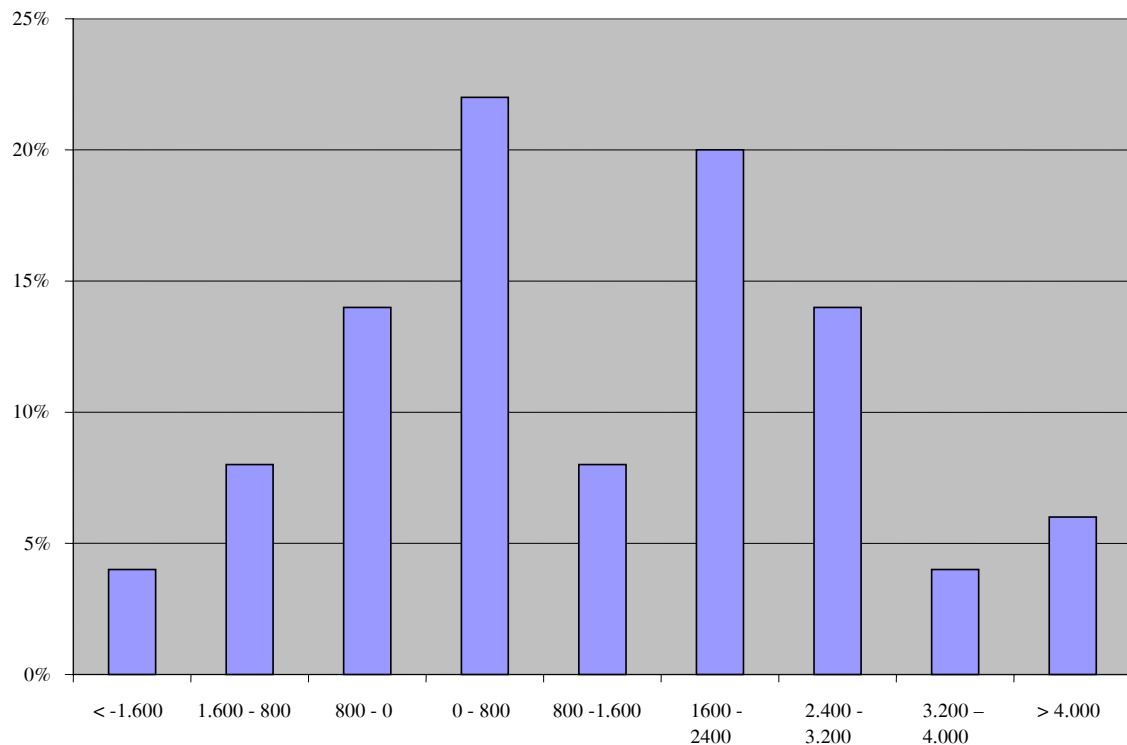
Doanh thu	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000
Xác suất	5%	10%	20%	30%	20%	10%	5%
Giá trị thu hồi	1.000	3.000					
Xác suất	40%	60%					
Tỷ số biến phí	0,4	0,5	0,6				
Xác suất	25%	50%	25%				



Sau một số lượng lớn các phép lặp, tỷ lệ của các phép lặp sẽ dẫn đến kết quả một NPV cụ thể (hoặc là một dãy các giá trị NPV) xấp xỉ bằng với xác suất của NPV (hoặc dãy NPV) xảy ra. Một nghìn lần phép lặp của mô hình trên được thực hiện và kết quả được

tổng kết trong bảng 4.3. Những kết quả này có thể sử dụng trong một số dạng ra quyết định rủi ro – tỷ suất sinh lợi với phân phối xác suất của NPV đã đạt được trong vài cách khác.

Mô phỏng Monte Carlo cho nhà quản trị một cách nhìn chi tiết về rủi ro hơn những phương pháp liên quan đến xác suất trước đây. Kết hợp với giá trị kỳ vọng và độ lệch chuẩn của NPV, nhà quản trị đã có cái nhìn tổng thể về phân phối xác suất của NPV và xác suất của NPV âm. Bức tranh thể hiện bằng đồ thị và rất chi tiết về rủi ro có thể giúp nhà quản trị ra quyết định đầu tư.



Một cách tự nhiên, thật là chán ngắt nếu phải thực hiện hàng ngàn phép lặp của một mô hình đơn giản và sẽ là chán ngắt hơn nữa để thực hiện các phép lặp đáng kể của mô hình phức tạp. Điều này có thể thực hiện bởi máy tính. Một chức năng tạo các số ngẫu nhiên sẽ được sử dụng thay cho các bánh xe roulette. Chức năng tạo số ngẫu nhiên sẽ cho những con số ngẫu nhiên giữa 0 và 1, với tất cả các giá trị đều như nhau. Ví dụ, tỷ số biến phí có thể được ấn định như sau

Giá trị	Nhỏ hơn 0,25	0,25 đến 0,75	Lớn hơn 0,75
Tỷ số biến phí	0,4	0,5	0,6

Những con số ngẫu nhiên mới được chọn cho cả doanh thu và giá trị thu hồi sao cho cả ba biến cố này được xem như không tương quan nhau.

Một số mô hình kế hoạch tài chính thương mại hiện nay như Interactive Financial Planning System, đã có những mô đun xây dựng sẵn nhằm thực hiện mô phỏng Monte Carlo. Sử dụng những phần mềm này về cơ bản dựa trên 2 bước: Thứ nhất, một mô hình được xây dựng dựa trên một loạt các phương trình như chúng ta đã làm trong bảng 4.3. Thứ hai, thông tin về bản chất của phân phối xác suất được cung cấp cho mỗi biến đầu vào về những mức độ không chắc chắn. Sau khi nhận được thông tin này, chương trình sẽ thực hiện mô phỏng Monte Carlo một cách tự động.

Mẫu hình phân phối xác suất

Trong ví dụ trên, chúng ta giả định rằng những biến số chỉ có thể nhận một con số hữu hạn giá trị, như doanh thu chỉ có thể là 2 triệu USD hoặc 2,5 triệu USD mà không thể là 2,3 triệu USD. Điều này có thể làm đơn giản trong minh họa nhưng không thực sự cần thiết. Hầu như bất kỳ hình dạng phân phối xác suất nào đều thích hợp. Chức năng tạo số ngẫu nhiên thì có sẵn cho rất nhiều mẫu hình phân phối xác suất và bất kỳ phân phối nào cũng có thể xấp xỉ bằng một tập hợp của các giá trị rời rạc với xác suất cho trước.

Giải quyết với tính tương quan

Trong ví dụ trên, chúng ta giả định rằng không có tính tương quan giữa các biến số mà chúng ta không chắc chắn về chúng. Nếu 2 biến tương quan hoàn toàn, một sẽ được xem là biến ngẫu nhiên và biến kia sẽ được xem là một hàm số của biến ngẫu nhiên. Một cách để giải quyết mối tương quan một phần là định rõ một mối quan hệ với hệ số ngẫu nhiên. Ví dụ, giả sử rằng doanh thu sẽ tương quan 1 phần qua các năm. Mối quan hệ này có thể được chỉ ra bằng 1 công thức đơn giản như:

$$\text{Doanh thu}_t = a + b \times \text{Doanh thu}_{t-1}$$

Với a và b là những biến ngẫu nhiên với một phân phối xác suất và “bánh xe roulette” được thiết lập cho mỗi biến. Một mô hình hồi quy đơn giản có thể được sử dụng để ước tính a và b bằng nghiên cứu mẫu hình của sự tăng trưởng doanh thu và doanh thu trong quá khứ. Phân tích hồi quy sẽ cung cấp các tham số độc lập a và b mà nó có thể được sử dụng trong những thông tin đang triển khai về phân phối xác suất của những biến số này.

Bất lợi của việc mô phỏng

Phân tích mô phỏng khắc phục được những giới hạn của rất nhiều phương pháp phân tích rủi ro mà chúng ta đã thảo luận trong chương này nhưng phân tích mô phỏng cũng có những điểm bất lợi. Dữ liệu cho mô hình mô phỏng có thể tốn nhiều chi phí để xây dựng bởi vì ước tính phân phối xác suất phải được khai thác với một số biến số sau đó mô hình mới được xây dựng, lập trình và kiểm lại. Điều này có thể tiêu tốn nhiều chi phí về nhân lực, chất xám và nó có thể trì hoãn việc ra quyết định.

Những người phê bình còn chỉ ra rằng mô phỏng Monte Carlo không tách ra rủi ro hệ thống mà nó là mối quan tâm chính yếu của các nhà đầu tư. Điều này là đúng đối với mô phỏng Monte Carlo cũng như các kỹ thuật phân tích khác mà chúng ta thảo luận trong chương này nhưng như đã thảo luận trong chương 11, rất nhiều người ra quyết định thì có sự quan tâm mang tính chất cá nhân đối với rủi ro. Vì thế, họ muốn xem xét rủi ro tổng thể cũng như rủi ro đối với các nhà đầu tư đa dạng hóa. Thực chất, mô phỏng Monte Carlo có thể sử dụng để tạo ra những dữ liệu đầu vào của những phương pháp khác. Cuối cùng, mô phỏng Monte Carlo cũng chia sẻ với những phương pháp khác về sự thiếu của quy luật ra quyết định tài chính doanh nghiệp. Nhà quản trị sử dụng những phán đoán của riêng họ trong quyết định là liệu sự kết hợp giữa lợi ích và rủi ro được tổng hợp qua mô phỏng Monte Carlo là có hấp dẫn hay không.

CÂY QUYẾT ĐỊNH

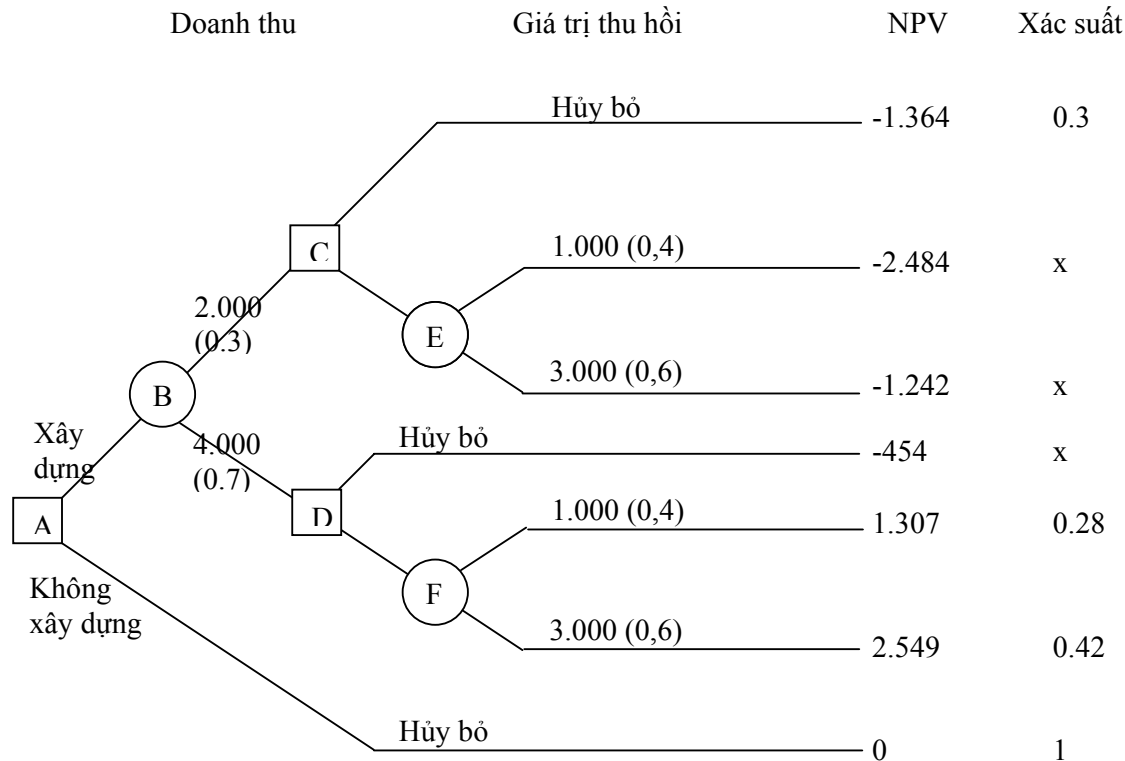
Cây quyết định thì đặc biệt hữu dụng trong trường hợp giải quyết với những quyết định theo dãy, giống như dự án Boeing 7J7, mà trong dự án 100 triệu USD được chi ra để phát triển một cách sơ bộ cho một loại động cơ máy bay tiết kiệm nhiên liệu trước khi một quyết định đưa 3 tỷ USD vào quy trình sản xuất. Một quyết định dãy có thể liên quan đến một cơ hội để mở rộng hoặc từ bỏ một nhà máy phụ thuộc vào doanh thu năm thứ nhất.

Ví dụ: RC có thể thực hiện mở rộng phân tích cây quyết định. Nhớ lại rằng dòng tiền của RC là $0,5 \times \text{doanh thu} - 500.000$. Giá trị thu hồi vào cuối vòng đời dự án 5 năm có thể là 1 triệu USD hoặc 3 triệu USD. Chúng ta mở rộng vấn đề này bằng cách thêm vào các giả định sau:

1. Doanh thu có thể là 2 triệu USD hoặc 4 triệu USD một năm tương ứng với xác suất lần lượt là 0,3 và 0,7
2. Bất kỳ doanh thu xảy ra trong năm thứ nhất như thế nào sẽ xảy ra trong những năm sau đó như vậy.
3. Nhà máy có thể bán với giá 3,5 triệu USD vào cuối năm thứ nhất.
4. Có xác suất 0,4 cho giá trị thu hồi là 1 triệu USD vào cuối năm thứ 5 và xác suất xuất cho giá trị thu hồi 3 triệu USD là 0,6 cho thời điểm đó.

Vấn đề nhà quản trị đang đối mặt được tóm lược ở bảng 4.4. Một sơ đồ sắp xếp với hình vuông với những đường chia nhánh ra là một giao điểm đưa ra quyết định, với mỗi đường đại diện cho một khả năng; hình vuông A đại diện cho điểm quyết định nguyên thủy: xây dựng hay không xây dựng? Mỗi vòng tròn với đường phân nhánh ra là một giao điểm của kết quả, với quyết định mà thực hiện từ những giao điểm, mỗi nhánh đại diện cho một kết quả đạt được. Đến giao điểm B chỉ xảy ra khi nhà máy được xây và những đường chia nhánh tại điểm này đại diện cho những doanh số

có khả năng xảy ra. Những con số trong ngoặc là xác suất bên cạnh những giao điểm được cho, vì thế có xác suất là 0,3 cho mức doanh thu 2 triệu USD mỗi năm và một xác suất 0,7 cho mức doanh thu 4 triệu USD mỗi năm. Hình vuông C là điểm quyết định ở cuối năm thứ nhất nếu doanh thu là 2 triệu USD. Nhà quản trị sẽ lựa chọn giữa nhận 3,5 triệu USD giá trị thu hồi hoặc tiếp tục cho 4 năm tiếp theo nữa và chấp nhận một giá trị thu hồi không chắc chắn. Hình vuông D là điểm quyết định nếu doanh thu là 4 triệu USD. Khả năng lựa chọn tại điểm D là 3,5 triệu USD giá trị thu hồi hoặc tiếp tục cho 4 năm tiếp theo nữa và chấp nhận một giá trị thu hồi không chắc chắn.



Vấn đề cây quyết định thì được giải quyết bằng cách tập trung vào cột bên phải và chọn lựa quyết định tối ưu ở mỗi điểm quyết định. Tại điểm quyết định C, công ty đối mặt với sự chọn lựa 3,5 triệu USD của sự từ bỏ và doanh thu 2 triệu USD cho 4 năm sắp đến với một giá trị hủy bỏ không chắc chắn trong 5 năm. Giá trị kỳ vọng NPV cho việc tiếp tục sẽ là:

$$E(NPV_{\text{tiếp tục}}) = 40\% \times (-2.484.000) + 60\% \times (-1.242.000) = -1.730.000 \text{ USD}$$

Nếu doanh thu tạo ra 2 triệu USD, nhà quản trị sẽ từ bỏ nhà máy vào cuối năm thứ nhất, một dấu X sẽ được đặt ngay cột xác suất cho kết quả tạo ra từ việc tiếp tục để cho thấy rằng đường tiếp tục sẽ không thể xảy ra.

Phân tích sẽ được thực hiện với cách tương tự cho doanh thu 4 triệu USD. Điều đó cho thấy rõ ràng khoản đầu tư sẽ không bị từ bỏ trong trường hợp này vì NPV với bất cứ giá trị thu hồi vào cuối năm thứ năm thì cao hơn NPV của trường hợp từ bỏ dự án.

Quyết định đã được thực hiện vào cuối năm thứ nhất, chúng ta chỉ có 3 kết quả NPV có khả năng cho khoản đầu tư. Vì thế, giá trị kỳ vọng NPV sẽ là

$$E(NPV) = 30\%(-1.364.000) + 28\%(1.307.000) + 42\%(2.549.000) = 1.207.000 \text{ USD}$$

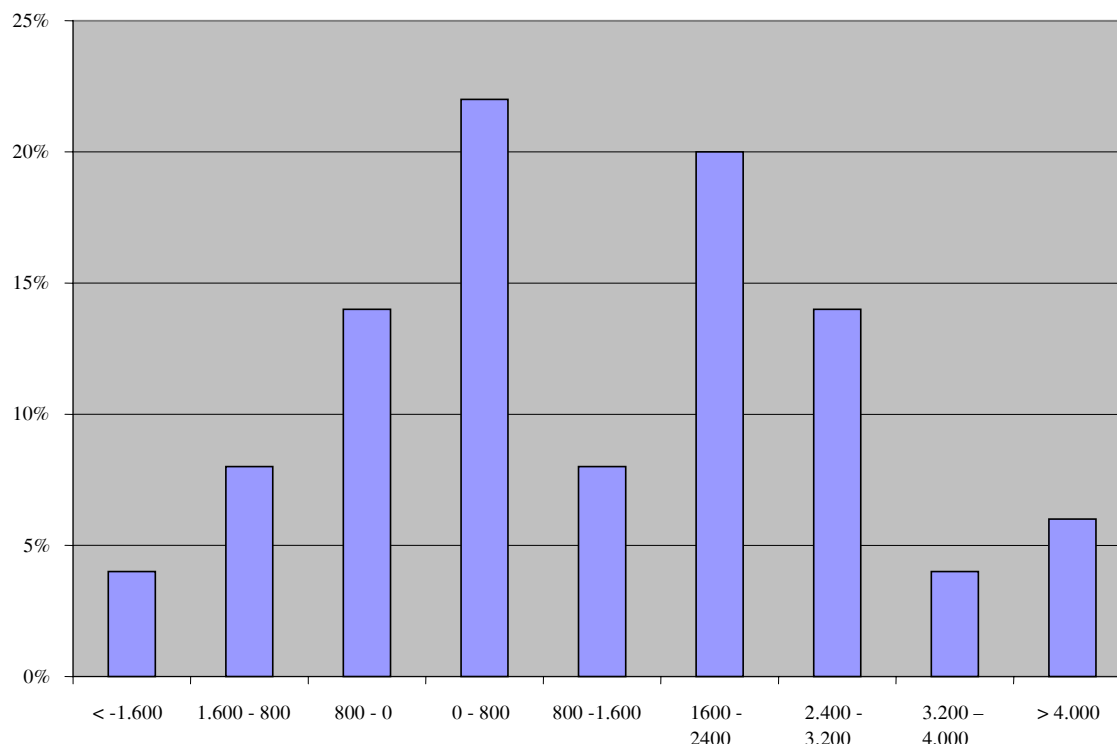
Quyết định không xây dựng sẽ dẫn tới một NPV chắc chắn là 0. Độ lệch chuẩn, hệ số của sự biến thiên, có thể được tính từ phân phối xác suất, và một đồ thị tương tự hình 4.3 có thể được xây dựng. IRR có thể được tính cho mỗi con đường thể xảy ra và phân phối xác suất của IRR có thể được phân tích theo cùng một cách.

Phân tích cây quyết định, tương tự như các phương pháp phân tích rủi ro khác, không nói cho nhà quản trị biết sự lựa chọn nào nên thực hiện. Tuy nhiên, công cụ này thực sự cho nhà quản trị một bức tranh rõ ràng hơn các hệ quả có thể của những quyết định mà nhà quản trị đang đối mặt. Họ có thể sử dụng những thông tin này để xem xét giải pháp để kiểm soát rủi ro hoặc để quyết định rằng những lợi ích tiềm năng có tương xứng với rủi ro hay không.

Để minh họa phân tích cây quyết định, chúng ta đã giảm con số của mức doanh số có thể xảy ra xuống còn 2 so với 7 trong phân tích mô phỏng. Điều này chỉ vì làm đơn giản cho việc trình bày. Chúng ta có thể sử dụng 7 mức doanh thu khác nhau bằng cách tạo ra 7 đường phân nhánh thay cho 2 ở phần kết quả điểm B. Chương trình máy tính có thể có ích trong những phân tích cây quyết định rộng hơn và phức tạp hơn.

Cây quyết định có thể kết hợp với mô phỏng Monte Carlo. Chúng ta có thể thực hiện việc nghiên cứu mô phỏng tại điểm đến C và D đã cho để giúp nhà quản trị quyết định rằng những gì họ sẽ làm tại những điểm này. Một khi quy luật quyết định cuối cùng ở những điểm được xác định một mô phỏng Monte Carlo có thể được chạy cho toàn bộ dự án đầu tư được đề nghị, kết hợp chặt chẽ với những quy tắc quyết định được thiết lập tại mỗi giao điểm sau quyết định đầu tư khởi đầu. Hình 4.5 cho thấy kết quả từ chương trình mô phỏng của RC với phân phối chuẩn được cho ở bảng 4.3. Kết quả trong hình này khác với kết quả của hình 4.3 mà trong đó Mô phỏng Monte Carlo kết hợp với phân tích cây quyết định cho chúng ta một cách nhìn chi tiết về rủi ro và xác suất hơn bất cứ công cụ riêng lẻ nào. Bây giờ nhà quản trị có thể xem xét giải pháp giảm thiểu rủi ro và đạt được quyết định rằng khả năng sinh lợi kỳ vọng có xứng đáng với rủi ro hay không.

Hình 4.5 – Kết hợp giữa mô phỏng Monte Carlo và cây quyết định



Nhà quản trị đã quyết định sẽ từ bỏ khoản đầu tư để có 3,5 triệu USD vào cuối năm thứ nhất nếu:

1. Doanh thu là 2 triệu USD.
2. Doanh thu là 2,5 triệu USD và tỷ số biến phí là 0,5 hoặc 0,6
3. Doanh thu là 3 triệu USD và tỷ số biến phí là 0,6

Lãi suất chiết khấu và phân tích rủi ro

Chúng ta thường tranh luận rằng lãi suất chiết khấu thích hợp để tính phân phối xác suất của NPV là lãi suất phi rủi ro sau thuế. Lý do cho chủ điểm này sẽ được tổng kết trong một ví dụ đơn giản sau. Khoản đầu tư trong ví dụ này thì bị tác động bởi mức doanh thu. NPV cho mỗi mức doanh thu được chiết khấu với tỷ suất sinh lợi đòi hỏi lần lượt là 6%, 9% và 12% như sau:

Kết quả	Doanh thu thấp	Doanh thu trung bình	Doanh thu cao
NPV mức 6%	1.000	2.000	3.000
NPV mức 9%	-500	500	1.500
NPV mức 12%	-1.500	-500	500

Ở mức lãi suất chiết khấu 6%, không có khả năng làm cho quyết định đầu tư không thành công. Giả định mỗi kết quả có khả năng bằng nhau, xác suất của thất bại là $1/3$ đối với lãi suất chiết khấu 9% và là $2/3$ với mức lãi suất chiết khấu 12%. Vì thế, việc đo lường rủi ro bị ảnh hưởng bởi lãi suất chiết khấu mà bản thân nó thường xuyên bị tác động bởi rủi ro. Chúng ta khẳng định rằng giải pháp duy nhất để đo lường rủi ro của đầu tư là sử dụng lãi suất phi rủi ro sau thuế để chiết khấu trong phân tích rủi ro.

Nhà quản trị còn có thể có được hiểu biết sâu rộng về phân tích rủi ro thông qua thực hiện một lãi suất chiết khấu cao hơn, đặc biệt là chi phí sử dụng vốn của công ty. Chúng ta sẽ tranh luận trong chương tiếp theo là chi phí sử dụng vốn của một dự án trước tiên là phần tỷ suất sinh lợi cần thiết để đền bù cho nhà đầu tư về sử dụng tiền của họ và cho sự chấp nhận rủi ro hệ thống, mà nó được tính như là một tỷ lệ nhỏ của rủi ro dự án. Nếu nhà quản trị muốn biết khả năng mà tỷ suất sinh lợi từ chi tiêu vốn liệu có cao đủ để đền bù cho nhà đầu tư với rủi ro gánh chịu, một phân phối xác suất của NPV sử dụng chi phí sử dụng vốn thích hợp sẽ trả lời câu hỏi trên. Nếu mục tiêu là xác định xác suất mà tỷ suất sinh lợi thấp hơn tỷ suất sinh lợi phi rủi ro có thể tạo ra và sau đó là phân phối xác suất của NPV với lãi suất chiết khấu phi rủi ro sau thuế sẽ trả lời câu hỏi trên. Các câu hỏi khác sẽ dẫn đến những lãi suất chiết khấu khác nhau.

Phát triển ước tính xác suất cho phân tích rủi ro.

Các phương pháp phân tích rủi ro đều đơn giản bắt đầu từ thông tin về xác suất cho những biến số đầu vào và thực hiện nhằm tìm phân phối xác suất của các kết quả đầu ra. Tìm kiếm thông tin về xác suất của các kết quả đầu vào là một phần rất quan trọng của công việc này. Có 3 giải pháp chính để phát triển những ước tính xác suất này là dữ liệu lịch sử, thử nghiệm và phán đoán.

Dữ liệu lịch sử

Nếu bạn muốn biết sự biến động của giá chứng khoán, bạn có thể tính phương sai từ số liệu lịch sử. Nếu bạn muốn ước tính xác suất của tình trạng suy thoái của một năm bất cứ trong tương lai bạn nên xem xét phần trăm của những năm xảy ra suy thoái trong quá khứ. Khi bạn thực hiện một phân tích hồi quy về mối quan hệ quá khứ của những biến số, bạn nhận được thông tin về phân phối xác suất của mỗi hệ số hồi quy. Phân phối xác suất này có thể được sử dụng trong mô phỏng Monte Carlo. Để ước tính một phân phối xác suất từ những quan sát lịch sử thì điều cần thiết là phân phối xác suất phải duy trì tính ổn định cho một số kỳ cần thiết và sẽ giữ sự ổn định trong tương lai. Những đòi hỏi này thực sự giới hạn hướng tiếp cận theo số liệu lịch sử. Tuy nhiên, lịch sử vẫn thường xuyên hữu ích trong ước tính xác suất.

Thử nghiệm

Thử nghiệm thị trường và điều kiện sản xuất thí nghiệm là những loại thường gặp của thử nghiệm và nó dẫn đến thông tin về xác suất. Nếu những thử nghiệm thị trường của P&G về xà phòng giặt của nó ở 6 thành phố, kết quả của nó có thể được sử dụng để ước tính phân phối xác suất của doanh thu cho cả thị trường chung. P&G có thể thay đổi hình thức đóng gói hoặc kênh phân phối để ước tính phân phối xác suất của các biến này. Công ty không chỉ kết thúc với giá trị kỳ vọng và thông tin về rủi ro và nó còn kết thúc với thông tin về việc bản chất của các biến tác động như thế nào đến các doanh thu của cả thị trường.

Phán đoán

Những người có kiến thức thường chất vấn với những gì liên quan đến ước tính. Hướng tiếp cận này là đặc biệt thông dụng cho kỹ thuật tiên đoán tương lai. Ví dụ, một người am tường có thể tính một số năm dự kiến để một nửa dân số có TV phân giải cao. Một phân phối xác suất có thể được ước tính dựa trên những thông tin này. Đó là lĩnh vực nghiên cứu có phạm vi rộng với chủ đề ước tính xác suất và phương pháp này chắc chắn đã được sử dụng trong những lĩnh vực nhất định.

Sự lựa chọn phương pháp phân tích rủi ro

Mỗi phương pháp phân tích rủi ro có những ưu nhược điểm riêng được tổng hợp trong bảng 3.5. không có một thước đo nào đúng cho mọi trường hợp. Công việc của các chuyên gia là lựa chọn thước đo đúng cho từng trường hợp, đó là một phân tích độ nhạy đơn giản và nhanh chóng cho một dự án với quy mô vừa phải hay rủi ro qua hướng tiếp cận cây quyết định để phân tích thị trường quốc tế mới được xác định bởi những cơ hội bước vào và mở rộng sau đó.

PHÂN TÍCH ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA TỪNG PHƯƠNG PHÁP

Phân tích hòa vốn – Phân tích độ nhạy

Ưu điểm:

- Dễ tính toán và giải thích.
- Không đòi hỏi ước tính xác suất.
- Tập trung vào 1 hoặc 2 biến.

Nhược điểm:

- Không có xác suất của kết quả cuối cùng.
- Giới hạn trong sự tương tác của các biến
- Khó khăn đối với các chuỗi quyết định.

Phân tích kịch bản

Ưu điểm:

- Dễ giải thích.
- Không đòi hỏi về phân phối xác suất.
- Cho phép xem xét đa biến và sự tương tác
- Có thể giúp đỡ trong chuỗi quyết định

Nhược điểm:

- Không có xác suất của kết quả cuối cùng.
- Giới hạn trong sự tương tác của các biến
- Khó khăn đối với các chuỗi quyết định.

Mô phỏng Monte Carlo

Ưu điểm:

- Cung cấp kết quả trong điều kiện xác suất.
- Xem xét những nguồn rủi ro khác nhau.
- Có thể mô hình các chuỗi quyết định

Nhược điểm:

- Đòi hỏi nhiều chi phí và thời gian
- Phải có xác suất của các biến đầu vào
- Khả năng giới hạn trong việc giải quyết sự tương tác giữa các biến
- Phụ thuộc vào mô hình mô phỏng mà nó không dễ hiểu đối với việc ra quyết định của nhà quản trị.

Cây quyết định

Ưu điểm:

- Cung cấp kết quả trong điều kiện xác suất.
- Không chỉ giúp đỡ, nó tập trung vào việc ra quyết định theo chuỗi

Nhược điểm:

- Đòi hỏi ước tính xác suất
- Có thể đòi hỏi nhiều thời gian và chi phí phụ thuộc vào quy mô và mức độ linh hoạt của từng trường hợp.