

Bài giảng 26

Định giá quyền chọn rời rạc

Phân tích Tài chính
Học kỳ Xuân, 2012

1

Phần I

Giới thiệu quyền chọn

2

Tình huống hiện tại

- ✓ Giả sử giá cổ phiếu XYZ hiện hành đầu kỳ (S_0) là \$100/cổ phiếu.
- ✓ Vào cuối kỳ, giá cổ phiếu có thể:
 - Hoặc tăng lên $S_1^U = \$120$
 - Hoặc giảm xuống $S_1^D = \$80$(Giả định rằng giá cổ phiếu chỉ có thể rơi vào một trong hai giá trị trên vào cuối kỳ).

3

Giá vào cuối kỳ của một cổ phiếu theo hai tình huống khác nhau

Tình huống về giá	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Xác suất xảy ra	$q^D = 1 - q^U = ?$	$q^U = ?$

4

Thêm ký hiệu

- ✓ Chúng ta có thể biểu hiện giá cổ phiếu vào cuối kỳ theo giá hiện hành với các thừa số nhân u và d :
 - $\Rightarrow S_1^U = S_0 * u$; như vậy $u = 1,2$
 - $\Rightarrow S_1^D = S_0 * d$; như vậy $d = 0,8$
- ✓ Nói cách khác: giá cao vào cuối kỳ cao hơn giá hiện hành là 20% và giá thấp vào cuối kỳ thấp hơn giá hiện hành là 20%.

5

QUYỀN CHỌN MUA

6

MUA quyền chọn mua

- ✓ Hai bên của hợp đồng quyền chọn:
 - Người mua quyền muốn có **QUYỀN MUA** một cổ phiếu với giá \$95 vào cuối kỳ. Người mua quyền còn được gọi là người giữ quyền.
 - Người bán quyền có nghĩa vụ phải thực hiện quyền khi người mua yêu cầu. Người bán quyền còn được gọi là người viết quyền.
- ✓ Giá thực hiện:
 - Giá $X = \$95$ được gọi là giá thực hiện (exercise price hay strike price).
 - Giả sử rằng $S_1^D < X < S_1^U$.

7

Hợp đồng có tính không cân xứng

- ✓ Nếu giá cổ phiếu vào cuối kỳ cao ($S_1^U=120$), người giữ quyền có quyền mua cổ phiếu từ người bán quyền với giá thực hiện hiện \$95 – người mua quyền sẽ **thực hiện quyền**.
- ✓ Nếu giá cổ phiếu vào cuối kỳ thấp ($S_1^D=80$), người giữ quyền đơn giản sẽ mua cổ phiếu trên thị trường với giá thấp hơn, **tức là không thực hiện quyền**.

8

Giá trị nhận được của người giữ quyền

- ✓ Vào cuối kỳ, nếu giá cổ phiếu cao, người giữ quyền sẽ "thực hiện" quyền và mua 1 cổ phiếu với giá \$95, mặc dù giá thị trường lúc đó là \$120. Khoản lợi thu được là \$25 (bằng chênh lệch giữa giá cao và giá thực hiện).
- ✓ Nếu giá cổ phiếu thấp, quyền chọn mua sẽ không được thực hiện và giá trị người giữ quyền nhận được từ quyền chọn mua bằng 0.

9

Tóm tắt giá trị của quyền chọn mua đối với người mua quyền vào cuối kỳ

Tình huống về giá	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được	$V^D = 0$	$V^U = S_1^U - X = 25$

10

Tổng quát hóa kết quả của quyền chọn mua đối với người giữ quyền

- ✓ Gọi V là giá trị nhận được của quyền chọn mua vào cuối kỳ.

$$V = \max\{(S_1 - X), 0\}$$

- Nếu cuối kỳ, giá cổ phiếu cao:

$$V^U = \max\{(S_1^U - X), 0\} = \max\{(120 - 95), 0\} = \max\{25, 0\} = 25$$

- Nếu cuối kỳ, giá cổ phiếu thấp:

$$V^D = \max\{(S_1^D - X), 0\} = \max\{(80 - 95), 0\} = \max\{-15, 0\} = 0$$

11

Quyền chọn mua có giá trị

- ✓ Giá trị mà người mua quyền chọn mua nhận được (V) vào cuối kỳ không bao giờ có giá trị âm, tức là người giữ quyền không bao giờ bị lỗ.
- ✓ Như vậy, quyền chọn mua có giá trị.
- ✓ Để có quyền chọn mua, người mua quyền phải trả cho người bán quyền một mức giá, gọi là c .

12

Thêm ký hiệu nữa

- ✓ c là giá quyền chọn mua mà người mua quyền phải trả cho người bán quyền ngay tại thời điểm mà hợp đồng được ký (đầu kỳ).
- ✓ r là lãi suất phi rủi ro, được sử dụng làm suất chiết khấu.

13

Lợi nhuận của người mua quyền chọn mua

	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được từ quyền chọn mua	$V^D = 0$	$V^U = S_1^U - X = 25$
Giá quyền chọn mua	$-c$	$-c$
Lợi nhuận (cuối kỳ)	$-c \cdot (1+r)$	$V^U - c \cdot (1+r)$
Giá trị hiện tại của lợi nhuận	$-c$	$V^U / (1 + r) - c$

Lợi nhuận của người bán quyền chọn mua

	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được từ quyền chọn mua	$V^D = 0$	$V^U = X - S_1^U = -25$
Giá quyền chọn mua	+c	+c
Lợi ích ròng (cuối kỳ)	$+c*(1+r)$	$V^U + c*(1+r)$
Giá trị hiện tại của lợi nhuận	+c	$V^U/(1 + r) + c$

15

QUYỀN CHỌN BÁN

16

MUA quyền chọn bán

- ✓ Hai bên của hợp đồng quyền chọn:
 - Người mua quyền muốn có **QUYỀN BÁN** một cổ phiếu với giá \$95 vào cuối kỳ.
 - Người bán quyền có nghĩa vụ phải thực hiện quyền khi người mua yêu cầu.
- ✓ Giá thực hiện:
 - Giá $X = \$95$ được gọi là giá thực hiện.
(Lưu ý: ta coi giá thực hiện của quyền bán và mua bằng nhau. Nhưng điều này không nhất thiết như vậy).
 - Giả sử rằng $S_1^D < X < S_1^U$.

17

Hợp đồng quyền chọn bán cũng có tính không cân xứng

- ✓ Nếu giá cổ phiếu vào cuối kỳ thấp ($S_1^D=80$), người mua quyền có quyền bán cổ phiếu cho người bán quyền với giá \$95 –
người giữ quyền sẽ thực hiện quyền.
- ✓ Nếu giá cổ phiếu vào cuối kỳ cao ($S_1^U=120$), người giữ quyền đơn giản sẽ bán trên thị trường với giá cao hơn, *tức là không thực hiện quyền.*

18

Giá trị người giữ quyền nhận được

- ✓ Vào cuối kỳ, nếu giá cổ phiếu thấp, người giữ quyền "thực hiện" quyền và bán 1 cổ phiếu với giá \$95, mặc dù giá thị trường lúc đó là \$80. Giá trị thu được là \$15 (bằng chênh lệch giữa giá thực hiện và giá thấp).
- ✓ Nếu giá cổ phiếu cao, quyền chọn bán sẽ không được thực hiện và giá trị nhận được từ quyền chọn bán bằng 0.

19

Tóm tắt giá trị của quyền chọn bán đối với người mua quyền

Tình huống về giá	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được từ quyền chọn bán	$V^D = X - S_1^D = 150$	$V^U = 0$

20

Tổng quát hóa giá trị nhận được của quyền chọn bán đối với người mua quyền

- ✓ Gọi V là giá trị nhận được của quyền chọn bán.

$$V = \max\{(X - S_1), 0\}$$

- Nếu cuối kỳ, giá cổ phiếu thấp:

$$V^D = \max\{(X - S_1^D), 0\} = \max\{(95-80), 0\} = \max\{15, 0\} = 15$$

- Nếu cuối kỳ, giá cổ phiếu cao:

$$V^U = \max\{(X - S_1^U), 0\} = \max\{(95-120), 0\} = \max\{-25, 0\} = 0$$

21

Quyền chọn bán cũng có giá trị

- ✓ Giá trị mà người mua quyền chọn bán nhận được (V) vào cuối kỳ không bao giờ có giá trị âm, tức là người nông dân không bao giờ bị lỗ.
- ✓ Như vậy, quyền chọn bán cũng có giá trị.
- ✓ Để có quyền chọn bán, người mua quyền phải trả cho người bán quyền một mức giá, gọi là p .

22

Ký hiệu mới

- ✓ p là giá quyền chọn bán mà người mua quyền phải trả cho người bán quyền ngay tại thời điểm mà hợp đồng được ký (đầu kỳ).

23

Lợi nhuận của người mua quyền chọn bán

	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được từ quyền chọn bán	$V^D = X - S_1^D = 15$	$V^U = 0$
Giá quyền chọn bán	$-p$	$-p$
Lợi nhuận (cuối kỳ)	$V^D - p^*(1+r)$	$-p^*(1+r)$
Giá trị hiện tại của lợi nhuận	$V^D/(1 + r) - p$	$-p$

24

Lợi nhuận của người bán quyền chọn bán		
	Giá thấp	Giá cao
Giá cổ phiếu (cuối kỳ)	$S_1^D = 80$	$S_1^U = 120$
Giá trị nhận được từ quyền chọn bán	$V^D = S_1^D - X = -15$	$V^U = 0$
Giá quyền chọn bán	+p	+p
Lợi nhuận (cuối kỳ)	$V^D + p^*(1+r)$	$p^*(1+r)$
Giá trị hiện tại của lợi nhuận	$V^D/(1+r) + p$	+p

25

Phần II

Định giá quyền chọn

Một kỳ

26

Định giá quyền chọn mua

Một kỳ

27

Danh mục đầu tư tự bảo hiểm phi rủi ro

- ✓ Lập một danh mục gồm một số cổ phiếu và một số quyền chọn mua cổ phiếu.
- ✓ Danh mục được xây dựng sao cho giá trị danh mục không đổi, cho dù giá cổ phiếu vào cuối kỳ cao hay thấp.
- ✓ Như vậy, danh mục đầu tư chính là một tài sản phi rủi ro và suất sinh lợi của danh mục (cuối kỳ so với đầu kỳ) phải bằng r .

28

Ký hiệu

- ✓ N là số quyền chọn mua cổ phiếu
- ✓ Q^C là số cổ phiếu
- ✓ c là giá trị của quyền chọn mua
- ✓ $S_0 = 100$ là giá hiện hành của 1 cổ phiếu
- ✓ $r = 10\%$ là lãi suất phi rủi ro.

Sau đây, ta xác định mối quan hệ giữa N , số quyền chọn mua, và Q^C , số cổ phiếu.

29

Giá trị danh mục đầu tư vào đầu kỳ

- ✓ Gọi L_0 là giá trị của danh mục đầu tư đầu kỳ.
- ✓ Chiến lược đầu tư bao gồm mua Q^C cổ phiếu và bán N quyền chọn mua cổ phiếu.
- ✓ Giá trị của Q^C cổ phiếu là $Q^C \cdot S_0$. Giá trị của việc bán quyền chọn mua là $-N \cdot c$.

$$L_0 = Q^C \cdot S_0 - N \cdot c$$

30

Cách giải thích khác về giá trị V_0

- ✓ Mua Q^C cổ phiếu:
Số tiền phải bỏ ra: $-Q^C \cdot S_0$ (có dấu âm vì là chi phí)
- ✓ Bán N quyền chọn mua:
Số tiền thu về: $+N \cdot c$ (có dấu dương vì là tiền thu về)
- ✓ Chi phí để thiết lập danh mục đầu tư là:
 $-L_0 = -Q^C \cdot S_0 + N \cdot c$ (chi phí bỏ ra nên có dấu âm)

31

Giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ

- ✓ L_1 là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ.
- ✓ L_1^U là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ khi giá cổ phiếu cao ($S_1^U = \$120$).
- ✓ L_1^D là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ khi giá cổ phiếu thấp ($S_1^D = \$80$).
- ✓ Danh mục phi rủi ro: $L_1^U = L_1^D$

32

Giá cổ phiếu vào cuối kỳ cao ($S_1^U = 120$)

- ✓ Giá trị 1 cổ phiếu: S_1^U
- ✓ Giá trị 1 quyền chọn mua: $\max\{(S_1^U - X), 0\}$

$$\begin{aligned} L_1^U &= Q^C \cdot S_1^U - N \cdot \max\{(S_1^U - X), 0\} \\ &= Q^C \cdot S_1^U - N \cdot V^U \quad \text{với } V^U = \max\{(S_1^U - X), 0\} = \$25 \\ &= Q^C \cdot S_1^U - N \cdot (S_1^U - X) \end{aligned}$$

33

Giá cổ phiếu vào cuối kỳ thấp ($S_1^D = 80$)

- ✓ Giá trị 1 cổ phiếu: S_1^D
- ✓ Giá trị 1 quyền chọn mua: $\max\{(S_1^D - X), 0\}$

$$\begin{aligned} L_1^D &= Q^C \cdot S_1^D - N \cdot \max\{(S_1^D - X), 0\} \\ &= Q^C \cdot S_1^D - N \cdot V^D \quad \text{với } V^D = 0 \\ &= Q^C \cdot S_1^D \end{aligned}$$

34

Xác định quan hệ giữa Q^C và N

Từ tính chất phi rủi ro của danh mục đầu tư, ta xác định quan hệ giữa Q^C và N như sau:

$$L_1^U = L_1^D$$

$$\Rightarrow Q^C \cdot S_1^U - N \cdot V^U = Q^C \cdot S_1^D - N \cdot V^D$$

$$\Rightarrow Q^C \cdot (S_1^U - S_1^D) = N \cdot (V^U - V^D)$$

$$\Rightarrow \frac{Q^C}{N} = \frac{(V^U - V^D)}{(S_1^U - S_1^D)}$$

$$\Rightarrow \frac{Q^C}{N} = \frac{(S_1^U - X)}{(S_1^U - S_1^D)} \quad \text{hay } N = \frac{Q^C (S_1^U - S_1^D)}{(S_1^U - X)}$$

35

Tính bằng số cụ thể

✓ Coi $Q^C = 1$.

$$\checkmark N = \frac{(S_1^U - S_1^D)}{(S_1^U - X)} = \frac{120 - 80}{25 - 0} = \frac{40}{25} = \frac{8}{5}$$

✓ Tức là, để tạo một danh mục phi rủi ro, ta phải mua 1 cổ phiếu và bán ra 8/5 quyền chọn mua; nói một cách khác, nếu ta phải mua vào 5 cổ phiếu, thì phải bán ra 8 quyền chọn mua để có được một danh mục phi rủi ro.

36

Danh mục phi rủi ro

- ✓ Bất kể tình huống vào cuối kỳ ra sao, giá trị danh mục đầu tư tự bảo hiểm phi rủi ro không đổi: $L_1 = L_1^U = L_1^D$
- ✓ Như vậy, nếu chiết khấu giá trị cuối kỳ của danh mục bằng lãi suất phi rủi ro thì ta nhận được giá trị bằng với giá trị ban đầu của danh mục đầu tư.
- ✓ $L_0 = L_1^U/(1+r) = L_1^D/(1+r) \Rightarrow c$
- ✓ Tức là việc danh mục đầu tư phi rủi ro phải có suất sinh lợi phi rủi ro cho ta một biểu thức tính giá quyền chọn mua, c.

37

$$L_0 = (Q^C \cdot S_0 - N \cdot J)$$

$$L_1^U = V_1^D = Q^C \cdot S_1^U - N \cdot V^U$$

$$(Q^C \cdot S_0 - N \cdot c) = \frac{Q^C \cdot S_1^U - N \cdot V^U}{1+r}$$

$$(1+r) \cdot (Q^C \cdot S_0 - N \cdot c) = Q^C \cdot S_1^U - N \cdot V^U$$

$$\text{Với } Q^C = 1 \text{ và } N = \frac{(S_1^U - S_1^D)}{(S_1^U - X)}$$

Ta có:

$$c = \frac{V^U + S_0 \cdot [(1+r) - u]/N}{(1+r)} \quad \text{với } S_1^U = uS_0$$

38

Thay số

$$c = \frac{25 + 100 \cdot [(1 + 10\%) - 120\%] \cdot 5/8}{(1 + 10\%)}$$

$$c = \frac{25 - 6,25}{(1 + 10\%)} = \mathbf{17,045}$$

- ✓ Như vậy, người bán quyền sẽ yêu cầu người mua quyền trả \$17,045 cho một quyền chọn mua.

39

Xác suất trung hòa rủi ro

- ✓ Gọi:

$$p = \frac{S_0 \cdot (1 + r) - S_1^D}{S_1^U - S_1^D} = \frac{(1 + r) - d}{u - d}$$

- ✓ Ta có thể viết lại biểu thức giá quyền chọn mua theo dạng rút gọn như sau:

$$c = \frac{[p \cdot V^U + (1 - p) \cdot V^D]}{(1 + r)}$$

- ✓ p được gọi là xác suất trung hòa rủi ro. Vì,...

40

Xác suất trung hòa rủi ro (tiếp)

$$S_0 = \frac{p \cdot S_1^U + (1-p) \cdot S_1^D}{(1+r)} \quad (0 < p < 1)$$

- ✓ Sử dụng xác suất trung hòa rủi ro để tìm giá trị kỳ vọng của giá cổ phiếu vào cuối kỳ rồi chiết khấu về hiện tại bằng lãi suất phi rủi ro, ta thu được giá hiện hành của cổ phiếu.

41

Định giá quyền chọn bán

Một kỳ

42

Danh mục đầu tư tự bảo hiểm phi rủi ro

- ✓ Lập một danh mục gồm một số cổ phiếu và một số quyền chọn bán các cổ phiếu.
- ✓ Danh mục được xây dựng sao cho giá trị danh mục không đổi, cho dù giá cổ phiếu vào cuối thời đoạn cao hay thấp.
- ✓ Như vậy, danh mục đầu tư chính là một tài sản phi rủi ro và suất sinh lợi của danh mục (cuối kỳ so với đầu kỳ) phải bằng r .

43

Ký hiệu

- ✓ N là số quyền chọn bán các cổ phiếu
- ✓ Q^C là số cổ phiếu
- ✓ p là giá trị của quyền chọn bán
- ✓ $S_0 = 100$ là giá hiện hành của 1 cổ phiếu
- ✓ $r = 10\%$ là tỉ lệ chiết khấu phi rủi ro.

Sau đây, ta xác định mối quan hệ giữa N , số quyền chọn bán, và Q^C , số cổ phiếu.

44

Giá trị danh mục đầu tư vào đầu kỳ

- ✓ Gọi L_0 là giá trị của danh mục đầu tư ban đầu.
- ✓ Chiến lược đầu tư bao gồm mua Q^C cổ phiếu và mua N quyền chọn bán các cổ phiếu.
- ✓ Giá trị của Q^C cổ phiếu là $Q^C \cdot S_0$. Giá trị của việc mua quyền chọn bán là $N \cdot p$.

$$\Rightarrow L_0 = Q^C \cdot S_0 + N \cdot p$$
- ✓ Tương tự, ta có thể nói chi phí để tạo danh mục: $-L_0 = -Q^C \cdot S_0 - N \cdot p$

45

Giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ

- ✓ L_1 là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ.
- ✓ L_1^U là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ khi giá cổ phiếu cao ($S_1^U = \$120$).
- ✓ L_1^D là giá trị danh mục đầu tư vào cuối kỳ khi giá cổ phiếu thấp ($S_1^D = \$80$).
- ✓ Danh mục phi rủi ro: $L_1^U = L_1^D$

46

Giá cổ phiếu vào cuối kỳ cao ($S_1^U=120$)

- ✓ Giá trị 1 cổ phiếu: S_1^U
- ✓ Giá trị 1 quyền chọn bán: $\max\{(X - S_1^U), 0\}$

$$\begin{aligned} L_1^U &= Q^C \cdot S_1^U + N \cdot \max\{(X - S_1^U), 0\} \\ &= Q^C \cdot S_1^U + N \cdot V^U \\ &= Q^C \cdot S_1^U \end{aligned}$$

47

Giá cổ phiếu vào cuối kỳ thấp ($S_1^D=80$)

- ✓ Giá trị 1 cổ phiếu: S_1^D
- ✓ Giá trị 1 quyền chọn bán: $\max\{(X - S_1^D), 0\}$

$$\begin{aligned} L_1^D &= Q^C \cdot S_1^D + N \cdot \max\{(X - S_1^D), 0\} \\ &= Q^C \cdot S_1^D + N \cdot V^D \\ &= Q^C \cdot S_1^D + N \cdot (X - S_1^D) \end{aligned}$$

48

Xác định quan hệ giữa Q^C và N

$$L_1^U = L_1^D$$

$$\Rightarrow Q^C \cdot S_1^U + N \cdot V^U = Q^C \cdot S_1^D + N \cdot V^D$$

$$\Rightarrow Q^C \cdot (S_1^U - S_1^D) = -N \cdot (V^U - V^D)$$

$$\Rightarrow \frac{Q^C}{N} = \frac{-(V^U - V^D)}{(S_1^U - S_1^D)}$$

$$\Rightarrow \frac{Q^C}{N} = \frac{(X - S_1^D)}{(S_1^U - S_1^D)}$$

49

Tính bằng số cụ thể

✓ Coi $Q^C = 1$. Ta có:

$$\checkmark N = \frac{(S_1^U - S_1^D)}{(X - S_1^D)} = \frac{120 - 80}{95 - 80} = \frac{40}{15} = \frac{8}{3}$$

✓ Tức là, để tạo một danh mục phi rủi ro, ta phải mua 1 cổ phiếu và mua $8/3$ quyền chọn bán; nói một cách khác, nếu mua vào 3 cổ phiếu, thì ta phải mua luôn 8 quyền chọn bán để có được một danh mục phi rủi ro.

50

Danh mục phi rủi ro

- ✓ Bất kể tình huống vào cuối kỳ ra sao, giá trị danh mục đầu tư tự bảo hiểm phi rủi ro không đổi: $L_1 = L_1^U = L_1^D$
- ✓ Như vậy, nếu chiết khấu giá trị cuối kỳ của danh mục bằng lãi suất phi rủi ro thì ta nhận được giá trị bằng với giá trị ban đầu của danh mục đầu tư.
- ✓ $L_0 = L_1^U/(1+r) = L_1^D/(1+r)$

51

$$L_0 = (Q^C \cdot S_0 + N \cdot p)$$

$$L_1^U = L_1^D = Q^C \cdot S_1^D + N \cdot V^D$$

$$(Q^C \cdot S_0 + N \cdot p) = \frac{Q^C \cdot S_1^D + N \cdot V^D}{1+r}$$

$$(1+r) \cdot (Q^C \cdot S_0 + N \cdot p) = Q^C \cdot S_1^D + N \cdot V^D$$

$$\text{Với } Q^C = 1 \text{ và } N = \frac{(S_1^U - S_1^D)}{(X - S_1^D)}$$

Ta có:

$$p = \frac{V^D - S_0 \cdot [(1+r) - d]/N}{(1+r)} \quad \text{với } S_1^D = dS_0$$

52

Thay số

$$p = \frac{15 + 100 * [(1 + 10\%) - 80\%] * 3/8}{(1 + 10\%)}$$

$$p = \frac{15 - 11,25}{(1 + 10\%)} = \mathbf{3,409}$$

- ✓ Như vậy, người bán quyền sẽ yêu cầu người mua quyền trả \$3,409 cho một quyền chọn bán.

53

Xác suất trung hòa rủi ro

- ✓ Với:

$$p = \frac{S_0 * (1 + r) - S_1^D}{S_1^U - S_1^D} = \frac{(1 + r) - d}{u - d}$$

- ✓ Ta có thể viết lại biểu thức giá quyền chọn bán theo dạng rút gọn như sau:

$$p = \frac{[p * V^U + (1 - p) * V^D]}{(1 + r)}$$

54