



Bài báo nghiên cứu

ỨNG DỤNG COPULA CHO CHỨNG KHOÁN PHÁI SINH TRÊN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

Triệu Nguyễn Hùng

Trường Đại học Thủ Dầu Một

Tác giả liên hệ: Triệu Nguyễn Hùng – Email: hungtn@tdmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 05-5-2019; ngày nhận bài sửa: 06-12-2019; ngày duyệt đăng: 11-12-2019

TÓM TẮT

Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu ứng dụng copula cho hợp đồng tương lai của chứng khoán phái sinh trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Nghiên cứu đề xuất giá tài sản cơ sở hiện tại trên dự kiến bao quát giá tài sản cơ sở thực tế trong tương lai nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho vị thế bán có thể bán giá tài sản cơ sở hiện tại với mức giá cao, và vị thế mua cũng biết được lợi tức trên dự kiến trong tương lai so với giá tài sản cơ sở hiện tại.

Từ khóa: copula; chứng khoán phái sinh; R

1. Giới thiệu

1.1. Khái niệm Copula

Copula là phân phối nhiều chiều có biên là phân phối đều trên $(0,1)$. Cho vector d -chiều U xác định trên hình khối đơn vị, khi đó copula C :

$$C(u_1, \dots, u_d) = P(U_1 \leq u_1, \dots, U_d \leq u_d) \quad (1.1)$$

xem (Yan, 2007).

1.2. Định lý Sklar (1959)

Đặt F là phân phối d -chiều với biên F_1, \dots, F_d . Theo định lý Sklar (1959): Cho X_1, \dots, X_d là các biến ngẫu nhiên với các hàm phân phối liên tục F_1, \dots, F_d và hàm phân phối đồng thời F . Khi đó tồn tại duy nhất một hàm $C: [0,1]^d \rightarrow [0,1]$ sao cho:

$$F(x_1, \dots, x_d) = C\{F_1(x_1), \dots, F_d(x_d)\} \quad (1.2)$$

xem (Nelsen, 2006).

1.3. Mệnh đề đảo của định lý Sklar

Với bất kỳ copula C và X_1, \dots, X_d là các biến ngẫu nhiên với các hàm phân phối liên tục F_1, \dots, F_d , công thức (1.2) xác định được một hàm phân phối d -chiều F với các hàm phân phối biên F_1, \dots, F_d .

Cite this article as: Trieu Nguyen Hung (2019). Copula application for derivative securities on Vietnam stock market. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(12), 1001-1007.

1.4. Kết quả lý thuyết copula cho TTCK Việt Nam

1.4.1. Thực hành copula trên chứng khoán Việt Nam

Chúng ta sẽ xây dựng họ copula độc lập cho các tỉ lợi suất danh mục cổ phiếu (VCB; FPT; HAG) trên sàn HOSE¹. File dữ liệu từ 05/9/2017-30/8/2018, với 247 bộ dữ liệu giá cổ phiếu đóng cửa (vcbClose; fptClose; hagClose).

1.4.2. Kiểm định độc lập, kiểm định goodness-of-fit và ước lượng tham số

Kết quả thực nghiệm cho thấy cấu trúc phụ thuộc của các tỉ lợi suất danh mục (VCB; FPT; HAG) theo copula Clayton tham số là 0,5135 (Le, 2014, p. 4-8).

1.5. Ứng dụng copula cho Chứng khoán phái sinh trên TTCK Việt Nam

1.5.1. Hợp đồng tương lai



Hình 1.1. Hợp đồng tương lai (Vndirect, 2019)

- Hợp đồng kì hạn: Là một thỏa thuận giữa hai bên tham gia để mua và bán một loại tài sản ở một thời điểm nhất định trong tương lai với mức giá được xác định trước ngay ở thời điểm hiện tại.

- Hợp đồng tương lai: Là hợp đồng kì hạn được chuẩn hóa, niêm yết và giao dịch trên sở giao dịch chứng khoán.

1.5.2. Ứng dụng copula cho hợp đồng tương lai

Chúng ta mong muốn mức giá tài sản cơ sở được xác định tại thời điểm hiện tại xấp xỉ với mức giá tài sản cơ sở trong tương lai nhằm đem đến lợi nhuận cao cho vị thế bán theo công thức:

$$\text{Giá tài sản cơ sở hiện tại điều chỉnh} = \text{giá tài sản cơ sở hiện tại} * (1 + \text{tỉ lợi suất điều chỉnh}) \quad (1.3)$$

Ví dụ 1.1. Dựa vào Hình 1.1, chúng ta có tỉ lợi suất điều chỉnh = $(20.000:15.000) - 1 = 0,3333$.

Từ đó, chúng ta tìm được giá tài sản cơ sở hiện tại trần (cao nhất) như sau:

$$\text{Giá tài sản cơ sở hiện tại trần} = \text{giá tài sản cơ sở hiện tại} * (1 + \text{tỉ lợi suất trần}) \quad (1.4)$$

¹ <https://www.vndirect.com.vn/portal/thong-ke-thi-truong-chung-khoan/lich-su-gia.shtml>

Hiệu là,

Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần = giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại $\cdot (1 + \text{tỉ lợi suất trần})$ (1.5)

2. Kết quả chính

2.1. Tỉ lợi suất trần

Chúng ta sẽ tìm các tỉ lợi suất trần từ phân phối đồng thời của các tỉ số hạng (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời cao ($> 0,5$) theo (Yan, 2007, p. 4):

$$C(u_1, \dots, u_p) = \varphi^{-1}\{\varphi(u_1) + \dots + \varphi(u_p)\} \tag{1.6}$$

với toán tử φ , φ^{-1} được xác định trong Bảng 2.1:

Bảng 2.1. Toán tử họ copula Clayton

Family	Parameter Space	Generator $\varphi(t)$	Generator Inverse $\varphi^{-1}(s)$	Frailty Distribution
Clayton (1978)	$\alpha \geq 0$	$t^{-\alpha} - 1$	$(1 + s)^{-1/\alpha}$	Gamma

Chúng ta thu được kết quả trong Bảng 2.2:

Bảng 2.2. Tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG)

Tỉ số hạng (VCB; FPT; HAG)			$\varphi^{-1}(s) > 0,5$	Tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG)		
0,870445344	0,91902834	0,939271255	0,760619184	0,03046595	0,023866348	0,067453626
0,744939271	0,923076923	0,898785425	0,636092863	0,016393443	0,024449878	0,036713287
0,947368421	0,983805668	0,995951417	0,928799218	0,045801527	0,046391753	0,070000000
0,983805668	0,939271255	0,906882591	0,841611203	0,057692308	0,032911392	0,04008016
0,886639676	0,748987854	0,708502024	0,507034797	0,032758621	0,010799136	0,008988764
0,923076923	0,858299595	0,854251012	0,692302653	0,040350877	0,01722282	0,026666667
0,975708502	0,720647773	0,704453441	0,524402364	0,053604436	0,009782609	0,00896861
0,927125506	0,773279352	0,655870445	0,503368836	0,040384615	0,01210121	0,006772009
0,987854251	0,975708502	0,777327935	0,752660971	0,068376068	0,041758242	0,015837104

Dựa vào Bảng 2.2, chúng ta thu được tỉ số hạng (VCB; FPT; HAG) có xác suất tích lũy đồng thời $\varphi^{-1}(s) (>0,5)$, chẳng hạn (0,760619184) ứng với tỉ số hạng (0,870445344; 0,91902834; 0,939271255), chúng ta nhân cho số 247 để tìm hạng: (0,870445344 x 247; 0,91902834 x 247 ; 0,939271255 x 247) = (215; 227; 232).

Từ các hạng đó, chúng ta dựa vào bảng tỉ lợi suất được sắp theo thứ tự tăng dần của VCB, FPT và HAG trong Bảng 2.3, 2.4 và 2.5 để tìm tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG):

- VCB hạng 215 tương ứng số thứ tự 215 là 0,03046595;
- FPT hạng 227 tương ứng số thứ tự 227 là 0,023866348;
- HAG hạng 232 tương ứng số thứ tự 232 là 0,067453626.

2.2. Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến

Chúng ta có thể chọn tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất tích lũy đồng thời cao vừa phải (0,760619184) ứng với tỉ lợi suất là (0,03046595; 0,023866348; 0,067453626), và giá cổ phiếu đóng cửa (VCB; FPT; HAG) ngày 30/08/2018 là (63,8; 44,15; 6,89), nếu nhân (1+các tỉ lợi suất trần) và giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại ngày 30/08/2018 thì chúng ta thu được giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/08/2018 trong Bảng 2.6.

Bảng 2.6. Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/8/2018

Tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời cao vừa phải (0,760619184)	VCB	FPT	HAG
	0,03046595	0,023866348	0,067453626
Giá cổ phiếu đóng cửa (VCB; FPT; HAG) ngày 30/08/2018	63,8	44,15	6,89
Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/08/2018	65,74372761	45,20369926	7,354755483
Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/08/2018, từ 05-28/09/2018 xem Bảng 2.7	<=65,2	<=46,3	<=6,5

Chúng ta có thể xem giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (VCB; HAG) trong Bảng 2.7 hoàn toàn thuộc trong khoảng trần dự kiến trong Bảng 2.6.

Bảng 2.7. Giá cổ phiếu đóng cửa (VCB; FPT; HAG) từ 05-28/9/2018

DATE	TICKER	CLOSE	TICKER	CLOSE	TICKER	CLOSE
28/09/2018	VCB	63	FPT	46.3	HAG	6.13
27/09/2018	VCB	63.4	FPT	46.2	HAG	6.16
26/09/2018	VCB	63.8	FPT	46.05	HAG	6.15
25/09/2018	VCB	64.4	FPT	45.9	HAG	6.06
24/09/2018	VCB	65.2	FPT	46.1	HAG	6.1
21/09/2018	VCB	64.6	FPT	45.9	HAG	6.1
20/09/2018	VCB	64.4	FPT	45.9	HAG	6
19/09/2018	VCB	63.3	FPT	45.45	HAG	5.98
18/09/2018	VCB	63.3	FPT	44.8	HAG	5.97
17/09/2018	VCB	62.9	FPT	44.1	HAG	5.96
14/09/2018	VCB	64	FPT	44.55	HAG	6.11
13/09/2018	VCB	62.9	FPT	43.4	HAG	6.15
12/9/2018	VCB	62.6	FPT	43.05	HAG	6.18
11/9/2018	VCB	63	FPT	43.15	HAG	6.31
10/9/2018	VCB	62	FPT	42.55	HAG	5.9
7/9/2018	VCB	62	FPT	43	HAG	5.89
6/9/2018	VCB	60.3	FPT	42.35	HAG	6.09
5/9/2018	VCB	60.6	FPT	43.3	HAG	6.5

Tiếp theo, chúng ta có thể chọn tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời tương đối cao (0,928799218) ứng với tỉ lợi suất là (0,045801527; 0,046391753; 0,070000000), chúng ta thu được kết quả trong Bảng 2.8.

Bảng 2.8. Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/8/2018

Tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời tương đối cao (0,928799218)	VCB	FPT	HAG
	0,045801527	0,046391753	0,070000000
Giá cổ phiếu đóng cửa (VCB; FPT; HAG) ngày 30/08/2018	63,8	44,15	6,89
Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/08/2018	66,72213742	46,19819589	7,3723
Giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (VCB; FPT; HAG) sau ngày 30/08/2018, từ 05-28/09/2018 xem bảng 2.7	$\leq 65,2$	$\leq 46,3$	$\leq 6,5$

Chúng ta có thể xem giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (VCB; HAG) trong Bảng 2.7 hoàn toàn thuộc trong khoảng trần dự kiến trong Bảng 2.8, riêng giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (FPT) trong Bảng 2.7 có thể xem tương đương với trần dự kiến trong Bảng 2.8.

Tóm lại, tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời càng cao thì sẽ thu được giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần dự kiến (VCB; FPT; HAG) càng cao, và bao quát giá cổ phiếu đóng cửa hiện tại trần thực tế (VCB; FPT; HAG) ở Bảng 2.7. Tuy nhiên, điều đó chỉ có lợi cho vị thế bán nhưng sẽ khó cho bên vị thế mua.

3. Kết luận

Nghiên cứu đề xuất chọn tỉ lợi suất trần (VCB; FPT; HAG) có xác suất đồng thời cao vừa phải, chẳng hạn trong mức 0,5-0,7, để bên vị thế mua có thể mua giá cổ phiếu hiện tại vừa phải và bên vị thế bán có thể bán được số lượng đơn vị cổ phiếu nhiều hơn trong hợp đồng tương lai của Chứng khoán phái sinh trên TTCK Việt Nam. Hơn nữa, kết quả thực nghiệm cũng cho thấy các các cổ phiếu trên thị trường chứng khoán Việt Nam đều phụ thuộc theo copula, với các bộ cổ phiếu khác nhau có thể cho các họ copula khác nhau.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nelsen, R. B. (2006). *An Introduction to Copulas* (2th Ed.). Springer-Verlag.
- Le Van Tuan (13/10/2014). Discover the excitement of copula with the R-copula package on the Vietnamese stock market [Kham pha su thu vi cua *copula* voi goi lenh *R-copula* trên TTCK Việt Nam]. Retrieved from <https://tuanvanle.wordpress.com/2014/10/13/kham-pha-su-thu-vi-cua-copula-voi-goi-lenh-r-copula-tren-ttck-viet-nam>
- Yan, J. (2007). Enjoy the Joy of Copulas: With a Package copula. *Journal of Statistical Software*, 21(4), 1-21. Doi: 10.18637/jss.v021.i04
- Vndirect (10/10/2019). Basic derivative securities knowledge [Kien thuc co ban ve chung khoan phai sinh]. Retrieved from <https://www.vndirect.com.vn/kien-thuc-co-ban-ve-chung-khoan-phai-sinh/>

**COPULA APPLICATION FOR DERIVATIVE SECURITIES
ON VIETNAM STOCK MARKET**

Triệu Nguyễn Hùng

Thu Dau Mot University

Corresponding author: Triệu Nguyễn Hùng – Email: hungtn@tdmu.edu.vn

Received: May 05, 2019; Revised: December 06, 2019; Accepted: December 11, 2019

ABSTRACT

This paper examines the application of copula for futures contracts of derivatives securities on Vietnam stock market. It is suggested that the current ceiling base asset price is expected to cover the actual base asset price in the future in order to facilitate the selling position that can sell the current base asset price at a high level, and the buying position also knows the expected future yield compared to the current base asset price.

Keywords: copula; derivative securities; R