

حساسیت های یونانی (Option Greeks) برای معامله گران اختیار

مقدمه

در این مقاله، حساسیت قرارداد های اختیار معامله نسبت به مولفه های کلیدی که با حروف یونانی نمایش داده می شوند، مورد بررسی قرار گرفته و نسبت به کارکرد این حساسیت ها مروری اجمالی انجام می گیرد. هنگامی که تغییراتی در مقدار یک پارامتر، به طور مثال قیمت دارایی پایه یا نرخ بهره، رخ بدهد موجب می شود که ارزش قرارداد اختیار تغییر کند که از آن به عنوان حساسیت های ارزش قرارداد های اختیار نسبت به این پارامتر ها نام برده میشود. چنین حساسیت هایی می توانند از ابعاد مختلف ریسک قرارداد های اختیار پرده بردارند. فعالان بازار اختیار، می توانند میزان ریسک خود را با تجزیه و تحلیل چنین حساسیت هایی کنترل کنند.

این حساسیت ها با حروف یونانی دلتا، گاما، وگا و رو نمایش داده می شوند. در این مقاله، تعاریف و مشتقات حساسیت های یونانی مورد بحث قرار خواهند گرفت. در واقع حساسیت های یونانی مشتقات یک مدل قیمت گذاری اختیار هستند و هر حرف یونانی نشان دهنده ی حساسیت خاصی است که بر ارزش اختیار تاثیر می گذارد.

مدل ارزش گذاری بلک شولز

یک قرارداد اختیار را با قیمت اعمال X و سررسید T روی یک دارایی پایه با قیمت S_t در نظر بگیرید و با فرض اینکه سهام پایه ی قرارداد سود نقدی (DPS) به مقدار q پرداخت کند. اگر این قرارداد اختیار یک اختیار خرید باشد، ارزش آن تحت مدل قیمت گذاری بلک-شولز به صورت زیر محاسبه می شود:

$$C_t = S_t e^{-qt} N(d_1) - X e^{-rt} N(d_2) \quad (1)$$

و اگر اختیار فروش باشد، ارزش آن به صورت زیر به دست می آید:

$$P_t = X e^{-rt} N(-d_2) - S_t e^{-qt} N(-d_1) \quad (2)$$

که در آن

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma_s^2}{2}\right)\tau}{\sigma_s \sqrt{\tau}}$$
$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r - q - \frac{\sigma_s^2}{2}\right)\tau}{\sigma_s \sqrt{\tau}} = d_1 - \sigma_s \sqrt{\tau}$$

که در آن $\tau = T - t$ ، r نرخ بهره، σ_s^2 نوسان پذیری دارایی پایه است. به علاوه، $N(\cdot)$ تابع توزیع نرمال است که به ازای مقدار d_1 به صورت زیر به دست می آید:

$$N(d_1) = \int_{-\infty}^{d_1} f(u) du = \int_{-\infty}^{d_1} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

برای ساده‌نویسی در محاسبات حساسیت های یونانی $N'(d_1)$ و $N'(d_2)$ به صورت زیر تعریف می شود:

$$N'(d_1) = \frac{\partial N(d_1)}{\partial d_1} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}}$$

$$N'(d_2) = \frac{\partial N(d_2)}{\partial d_2} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_2^2}{2}} \frac{S_t}{X} e^{(r-q)\tau}$$

تعریف دلتا

برای درک بهتر این حساسیت، در ادامه ۴ تعریف از دلتا ارایه شده است:

۱. دلتای یک اختیار، Δ ، نرخ تغییرات قیمت اختیار نسبت به تغییرات قیمت دارایی پایه است:

$$\Delta = \frac{\partial \pi}{\partial S}$$

که در آن π ارزش اختیار و S قیمت دارایی پایه است.

۲. مشتق نمودار ارزش قرارداد اختیار نسبت به قیمت سهام

۳. توسط دلتا می‌توان نشان داد که سود هایی که از سرمایه‌گذاری در سهام کسب می‌کنیم معادل با افزایش ارزش یک قرارداد اختیار است.

۴. دلتا میزان شانس اینکه در تاریخ سررسید قرارداد اختیار در سود باشد را بیان می‌کند.

تعریف ۱

دلتا نرخ تغییر ارزش اختیار نسبت به تغییر در قیمت دارایی پایه است. یک معامله‌گر که نسبت به یک سهام خاص خوش‌بین است، ممکن است در عوض خرید دارایی پایه، نسبت به خرید اختیار خرید آن دارایی پایه اقدام نماید. اگر قیمت سهام به میزان ۱ دلار افزایش یابد، انتظار می‌رود که معامله‌گر در اختیار خرید سود ببرد، ولی به چه میزان؟ برای پاسخ به این سوال، معامله‌گر باید دلتای اختیار را مدنظر قرار دهد.

دلتا می‌تواند به صورت درصد بیان شود. اگر یک اختیار دارای دلتای ۵۰ باشد، قیمت آن به میزان ۵۰ درصد از تغییر قیمت سهام پایه تغییر خواهد نمود. به طور کلی، دلتا به صورت یک عدد کامل، بدون نشانه درصد یا به صورت یک عدد اعشاری نوشته می‌شود. بنابراین اگر یک اختیار دارای دلتای ۵۰ درصد است، این مقدار به صورت ۰,۵۰ یا ۵۰ نشان داده می‌شود.

هنگامی که قیمت سهام پایه افزایش می‌یابد، ارزش اختیار خرید افزایش می‌یابد و بالعکس. یعنی، اگر قیمت سهام پایه کاهش یابد در این صورت ارزش اختیار خرید کاهش خواهد یافت. زیرا اختیارهای خرید دارای یک همبستگی مثبت با قیمت دارایی پایه هستند؛ دلتاهای آن‌ها همیشه مثبت است. در ادامه یک مثال ساده از اثر دلتا در یک اختیار ارایه شده است:

قیمت دارایی پایه : ۶۰ دلار ← ۶۱ دلار

ارزش اختیار خرید: ۳ دلار (با دلتای ۰,۵) ← ۳,۵ دلار

یک سهام ۶۰ دلاری را با یک اختیار خرید به قیمت ۳ دلار که دارای دلتای ۰,۵۰ است در نظر بگیرید. با توجه به دلتا، اگر قیمت سهام به میزان ۱ دلار افزایش یابد، ارزش نظری اختیار خرید به میزان ۰,۵ دلار افزایش می‌یابد یعنی به اندازه ۵۰ درصد تغییر اندازه ی قیمت سهام تغییر



می‌کند. ارزش جدید اختیار خرید، ۳٫۵ دلار است. اگر قیمت سهام ۱ دلار کاهش یابد، دلتای ۰٫۵ موجب کاهش قیمت اختیار خرید به اندازه ۰٫۵ دلار می‌شود. یعنی ارزش اختیار خرید از ۳ دلار به ۲٫۵ دلار تغییر می‌یافت.

اختیار فروش دارای یک همبستگی منفی با قیمت دارایی پایه است. به عبارت دیگر، هنگامی که قیمت دارایی پایه افزایش می‌یابد ارزش اختیار فروش کاهش خواهد یافت و بالعکس. یعنی، اگر قیمت دارایی پایه کاهش یابد در این صورت ارزش اختیار فروش افزایش می‌یابد. بنابراین، اختیار فروش دارای دلتاهای منفی است. در ادامه، یک مثال ساده از اثر دلتا بر اختیار فروش ارایه می‌شود:

قیمت دارایی پایه: ۶۰ دلار ← ۶۱ دلار

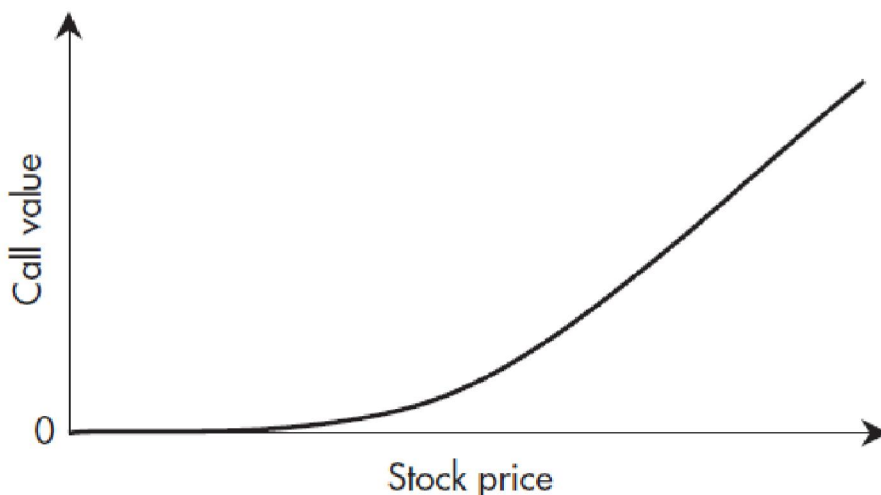
ارزش اختیار فروش: ۲٫۲۵ دلار (با دلتای منفی ۰٫۴) ← ۱٫۸۵ دلار

با افزایش قیمت سهام از ۶۰ دلار به ۶۱ دلار، دلتای منفی ۰٫۴ موجب می‌شود که ارزش اختیار فروش از ۲٫۲۵ دلار به ۱٫۸۵ دلار برسد. اختیار فروش به اندازه ۰٫۴۰ درصد از افزایش قیمت سهام کاهش می‌یابد. اگر قیمت سهام به اندازه ۱ دلار کاهش یابد، قیمت اختیار فروش به اندازه ۰٫۴۰ دلار افزایش یافته و به ۲٫۶۵ دلار می‌رسد.

متأسفانه، معاملات واقعی کمی پیچیده‌تر از نمونه های ساده دلتا که در اینجا بحث شد، است. در واقع، به ازای افزایش سهام به ۶۱ دلار، ارزش هر دو اختیار خرید و فروش بیشتر از آنچه در این مثال ها نشان دادیم، تغییر خواهد کرد؛ در بحث حساسیت گاما، در مورد اینکه چرا ارزش قرارداد های اختیار بیشتر تغییر می‌کند توضیح داده خواهد شد.

تعریف ۲. دلتا را می‌توان به صورت دیگری نیز توضیح داد. در شکل زیر ارزش یک اختیار خرید نسبت به متغیر سهام در سه مانده به سر رسید نشان داده شده است. با افزایش قیمت سهام، اختیار خرید بالارزش تر می‌شود. در حالی که کاهش قیمت سهام موجب می‌شود که ارزش اختیار خرید به سمت صفر میل کند. به طور ریاضی، هر نقطه داده شده در نمودار، مشتق نرخ تغییر ارزش اختیار را نشان می‌دهد. دلتا مشتق مرتبه اول از نمودار ارزش اختیار نسبت به قیمت سهام است.

نمودار 1 - ارزش اختیار خرید در مقایسه با قیمت سهام



تعریف ۳.

از لحاظ ارزش مطلق (بدین معنی که علامت های منفی و مثبت نادیده گرفته شوند) دلتای یک اختیار بین عدد ۰ و ۱ است. زمانی که دلتا برابر با ۱ باشد، ارزش اختیار همگام با قیمت سهام تغییر می کند ولی وقتی که دلتا برابر با صفر است، ارزش اختیار با تغییرات قیمت سهام تغییر نمی کند.

براساس این تعریف، اگر قیمت سهام به میزان ۱ دلار افزایش یابد، یک اختیار خرید با دلتا ۰.۶ به میزان ۰.۶ افزایش ارزش خواهد یافت. به طوری که اگر مالک دارای یک اختیار خرید بر ۱۰۰ سهام باشد، به میزان ۶۰ دلار به ازای افزایش ۱ دلار در قیمت دارایی پایه به دست می آورد. بنابراین، با استفاده از دلتا نشان دادیم که افزایش ارزش یک اختیار معامله معادل با میزان سود از سرمایه گذاری مستقیم در سهام است.

یک معامله گر که پنج اختیار خرید را با دلتای ۰.۴۳، در قبال ۱۰۰ سهم خریداری می کند دارای موقعیتی معادل با ۲۱۵ سهم است، یعنی ۵ قرارداد ضربدر ۰.۴۳ دلتا ضربدر ۱۰۰ سهم.

تعریف ۴.

آخرین تعریف از دلتا به عنوان تعریف معامله گران شناخته می شود. این تعریف از لحاظ ریاضی مبهم است ولی با این وجود به عنوان یک قاعده کلی از طرف معامله گران قرارداد های اختیار استفاده می شود. یک معامله گر، دلتا را به عنوان میزان شانس سودآور بودن اختیار معامله در تاریخ سررسید می شناسد. تحت این تعریف، یک اختیار با دلتا ۰.۷۵، ۷۵ درصد احتمال دارد که در تاریخ سررسید در سود باشد. یک اختیار با دلتا ۰.۲، ۲۰ درصد احتمال دارد که در تاریخ سررسید در سود باشد.

دستور محاسبه ی دلتا

با توجه به تعریف ۱ دلتا، می توان دلتای اختیار خرید یا فروش را به روش های زیر محاسبه کرد:

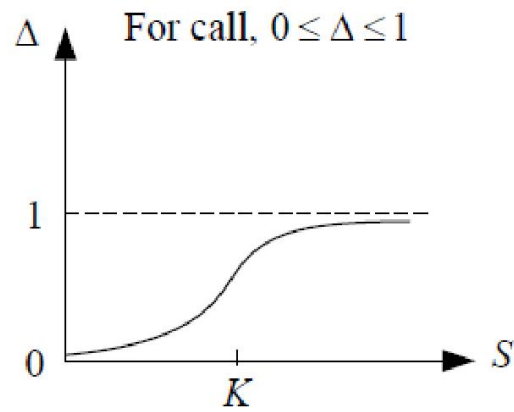
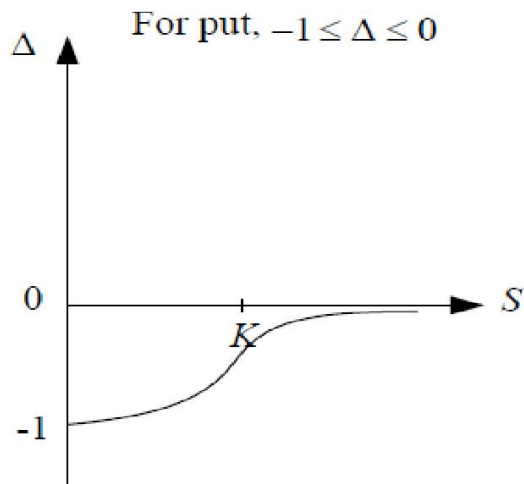
$$\Delta = \frac{\partial \pi}{\partial S} = e^{-q\tau} N(d_1) \quad (5)$$

دلتای یک اختیار فروش، به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\Delta = e^{-q\tau} [N(d_1) - 1] \quad (6)$$

لازم به ذکر است که برای اختیار خرید، $0 \leq \Delta \leq 1$ و برای اختیار فروش $0 \leq \Delta \leq -1$ است.





تغییرات دلتا در مقابل تغییرات قیمت سهام پایه، هنگامی که به زمان سررسید T نزدیک می‌شویم:

- اگر اختیار خرید در سود باشد دلتا برابر با ۱ و اگر در زیان باشد برابر با ۰ خواهد بود.
- اگر اختیار فروش در سود باشد دلتا برابر با -۱ و اگر در زیان باشد برابر با ۰ خواهد بود.