Mercado de Derivados

Profesor. Jorge Luis Reyes García

Contacto.
jorgeluis.reyes@ciencias.unam.mx

Letras Griegas

Las **letras griegas** miden los cambios que se producen en diferentes factores de una opción financiera. El valor de una opción depende de diferentes factores, entre los que se incluyen el activo subyacente y su volatilidad, el plazo de vencimiento y los tipos de interés. Las "griegas" son un conjunto de medidas que describen la sensibilidad de su precio a estos factores.

Son por tanto, un conjunto de medidas matemáticas que describen la sensibilidad del precio de la prima a estos factores y son fundamentales para gestionar la «posición» que un trader/gestor pudiera tener, por tanto, su conocimiento nos permite cuantificar y gestionar el riesgo ante las variaciones en cada una de las variables subyacentes que expresamente miden cada una de ellas.

Las letras griegas son:

- **Delta:** mide el cambio en el precio de la opción respecto del precio del activo o bien subyacente.
- **Gamma:** mide el cambio en la Delta con respecto del precio del activo o bien subyacente.
- **Theta:** mide el cambio en el precio de la opción respecto del tiempo.
- **Vega:** mide el cambio en el precio de la opción respecto de la volatilidad.
- **Rho:** mide el cambio en el precio de la opción respecto de la tasa de interés.
- **Psi:** mide el cambio en el precio de la opción respecto de la tasa de dividendos.

Delta

Δ δ

Se puede definir como la probabilidad de una acción de llegar a vencimiento con valor.

Tiene una relación positiva con posiciones alcistas, mayor precio del subyacente, mayor precio de la opción. Tiene una relación inversa con posiciones bajistas; mayor precio del subyacente; menor precio de la opción.

Funcionamiento

- Compra de Call y Venta de Put – Delta positiva (+) [0,1]: posiciones alcistas.
- Venta de Call y Compra de Put – Delta negativa (-) [-1,0]: posiciones bajistas.

Además, se tiene:

- ITM (in the money): DELTA=1 Probabilidad alta de valor a vencimiento.
- ATM (at the money): DELTA=0,5 Probabilidad media valor a vencimiento.
- OTM (out of the money): DELTA=0 Probabilidad casi nula de valor a vencimiento.

`N(d1): Distribucion Normal`

Sin pago de Dividendos

Call

$$\Delta = N(d_1)$$

`derivar c en BS con respecto a S0`

Put

$$\Delta = N(d_1) - 1$$

Con pago de Dividendos

Call

$$\Delta = e^{-qT} N(d_1)$$

Put

$$\Delta = e^{-qT} [N(d_1) - 1]$$

Gamma

$\Gamma\gamma$

Gamma es la variación de la delta de una opción financiera ante variaciones del activo subyacente. Cuanto mayor sea la gamma en valor absoluto, mayor será la delta, y por tanto, habrá más riesgo. Si esperamos un aumento en la volatilidad del activo, elegiremos una gamma positiva. La gamma es la derivada parcial de delta frente a subidas del subyacente.

Es interesante conocerla, pues nos indica como deberían cambiar su cobertura para mantener una delta neutral cuando se mueve el spot.

Funcionamiento de la gamma

- Compra de Call y Compra de Put – Gamma positiva (+): esperanza de volatilidad creciente.
- Venta de Call y Venta de Put – Gamma negativa (-): esperanza de volatilidad decreciente.

Además, se tiene:

- ATM (at the money) – Gamma alta: posición con alto riesgo.
- ITM (in the money) o OTM (out of the moeny) – Gamma pequeña: posición de riesgo menor.

Sin pago de Dividendos

$$\Gamma = \frac{N'(d_1)}{S_0\sigma\sqrt{T}}$$

`N'(d1): Distribucion de Densidad`

Con pago de Dividendos

$$\Gamma = \frac{N'(d_1)e^{-qT}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$$

Theta

$\Theta \ \theta$

Nos da el cambio en el valor de la prima de una opción financiera a medida que pasa el tiempo. Conforme avanza el tiempo se reduce la incertidumbre, por lo que la prima pierde valor. Las gammas y las thetas están muy relacionadas pero con signo inverso.

Funcionamiento

- Compra de Call y Compra de Put – Theta negativa (-): el tiempo las perjudica al reducir la prima.
- Venta de Call y Venta de Put – Theta positiva (+): El tiempo las beneficia al reducir la prima.

Además, se tiene:

- ATM (at the money): Theta alta, más riesgo, por tanto, son más afectadas por el tiempo.
- ITM (in the money) y OTM (out of the money); Theta pequeña, menos riesgo, por tanto, son menos afectadas por el tiempo.

Sin pago de Dividendos

Call

$$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2)$$

Put

$$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} + rKe^{-rT}N(-d_2)$$

Con pago de Dividendos

Call

$$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma e^{-qT}}{2\sqrt{T}} + qS_0 N(d_1)e^{-qT} - rKe^{-rT}N(d_2)$$

Put

$$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma e^{-qT}}{2\sqrt{T}} - qS_0 N(-d_1)e^{-qT} + rKe^{-rT}N(-d_2)$$

Vega

N ν

Vega es un ratio financiero que mide la sensibilidad de la volatilidad de las opciones financieras. Nos dice concretamente el cambio de valor que sufrirá la prima de una opción financiera ante variaciones de 1% en la volatilidad. Es una de las conocidas como letras griegas.

Cuanto más aumente la volatilidad, mayor incremento experimentará la prima, por lo que la vega será mayor. Cuanto más tiempo quede hasta vencimiento, mayor probabilidad de volatilidad y, por tanto, más cara será la prima y más alta será la vega.

Funcionamiento de la vega

- Cuanto más largo es el plazo de las opciones, más alta es la vega.
- En la compra de Call y Put la Vega es positiva (+): un aumento de la volatilidad será beneficioso.
- En cambio, en la venta de Call y Put la Vega es negativa (-): un aumento de volatilidad será perjudicial.

Además, se tiene:

- En opciones ATM (at the money) la vega es alta, hay mayor volatilidad. En cambio, cuando la opción está ITM (in the money) y OTM (out of the money) la vega es pequeña y tiene menor volatilidad.

Sin pago de Dividendos

$$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)$$

Con pago de Dividendos

$$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-qT}$$

Rho

Ρ ρ

Rho es el cambio en el valor de la prima de una opción financiera ante la variación de un 1% en el tipo de interés. Este es un indicador con poca repercusión aunque este será mayor cuanto más grande sea el desembolso de la prima y más tiempo quede hasta vencimiento.

Funcionamiento

- En las opciones a largo plazo tiene más repercusión.
- En las opciones a corto plazo tiene poca repercusión o nula.

Además, se tiene:

- ITM (in the money) – Rho Alto: mayor desembolso.
- ATM (at the money) – Rho Medio: desembolso moderado.
- OTM (out of the money) – Rho Bajo: poco desembolso.

Sin pago de Dividendos

Call

$$\rho = KTe^{-rT}N(d_2)$$

Put

$$\rho = -KTe^{-rT}N(-d_2)$$

Con pago de Dividendos

Call

$$\rho = KTe^{-rT}N(d_2)$$

Put

$$\rho = -KTe^{-rT}N(-d_2)$$

Letras Griegas para opciones Europeas sin dividendos

Sensibilidad	Call	Put
Delta	$\Delta = N(d_1)$	$\Delta = N(d_1) - 1$
Gamma	$\Gamma = \frac{N'(d_1)}{S_0\sigma\sqrt{T}}$	$\Gamma = \frac{N'(d_1)}{S_0\sigma\sqrt{T}}$
Theta	$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2)$	$\Theta = -\frac{S_0 N'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} + rKe^{-rT}N(-d_2)$
Vega	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)$	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)$
Rho	$\rho = KTe^{-rT}N(d_2)$	$\rho = -KTe^{-rT}N(-d_2)$

Letras Griegas para opciones Europeas con dividendos

Sensibilidad	Call	Put
Delta	$\Delta = e^{-qT}N(d_1)$	$\Delta = e^{-qT}[N(d_1) - 1]$
Gamma	$\Gamma = \dfrac{N'(d_1)e^{-qT}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$	$\Gamma = \dfrac{N'(d_1)e^{-qT}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$
Theta	$\Theta = -\dfrac{S_0N'(d_1)\sigma e^{-qT}}{2\sqrt{T}}$ $+qS_0N(d_1)e^{-qT} - rKe^{-rT}N(d_2)$	$\Theta = -\dfrac{S_0N'(d_1)\sigma e^{-qT}}{2\sqrt{T}}$ $-qS_0N(-d_1)e^{-qT} + rKe^{-rT}N(-d_2)$
Vega	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-qT}$	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-qT}$
Rho	$\rho = KTe^{-rT}N(d_2)$	$\rho = -KTe^{-rT}N(-d_2)$
Psi	$\psi = -STe^{-qT}N(d_1)$	$\psi = STe^{-qT}N(-d_1)$

Letras Griegas para opciones Europeas de Divisas

Sensibilidad	Call	Put
Delta	$\Delta= e^{-r_f T} N(d_1)$	$\Delta= e^{-r_f T}[N(d_1)-1]$
Gamma	$\Gamma = \dfrac{N'(d_1)e^{-r_f T}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$	$\Gamma = \dfrac{N'(d_1)e^{-r_f T}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$
Theta	$\Theta = -\dfrac{S_0 N'(d_1)\sigma e^{-r_f T}}{2\sqrt{T}}$ $+r_f S_0 N(d_1)e^{-r_f T} - r_l K e^{-r_l T} N(d_2)$	$\Theta = -\dfrac{S_0 N'(d_1)\sigma e^{-r_f T}}{2\sqrt{T}}$ $-r_f S_0 N(-d_1)e^{-r_f T} + r_l K e^{-r_l T} N(-d_2)$
Vega	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-r_f T}$	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-r_f T}$
Rho	$\rho_l = KTe^{-r_l T}N(d_2)$ $\rho_f = -STe^{-r_f T}N(d_1)$	$\rho_l = -KTe^{-r_l T}N(-d_2)$ $\rho_f = STe^{-r_f T}N(-d_1)$

Letras Griegas para opciones Europeas de Futuros

Sensibilidad	Call	Put
Delta	$\Delta = e^{-rT}N(d_1)$	$\Delta = e^{-rT}[N(d_1) - 1]$
Gamma	$\Gamma = \frac{N'(d_1)e^{-rT}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$	$\Gamma = \frac{N'(d_1)e^{-rT}}{S_0\sigma\sqrt{T}}$
Theta	$\Theta = -\frac{S_0N'(d_1)\sigma e^{-rT}}{2\sqrt{T}}$ $+rS_0N(d_1)e^{-rT} - rKe^{-rT}N(d_2)$	$\Theta = -\frac{S_0N'(d_1)\sigma e^{-rT}}{2\sqrt{T}}$ $-rS_0N(-d_1)e^{-rT} + rKe^{-rT}N(-d_2)$
Vega	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-rT}$	$\upsilon = S_0\sqrt{T}N'(d_1)e^{-rT}$
Rho	$\rho = -cT$	$\rho = -pT$

Sensibilidades en el precio de las primas por cambios en factores de riesgo

	Incremento		Disminución	
	Call	Put	Call	Put
Precio del Subyacente	↑	↓	↓	↑
Precio Strike	↓	↑	↑	↓
Tiempo	↑	↑	↓	↓
Volatilidad	↑	↑	↓	↓
Tasa de Interés	↑	↓	↓	↑
Tasa de Dividendos	↓	↑	↑	↓

Interpretacion:
Que impacto tiene en el contrato Call y Put el Incremento o Disminucion en alguno de los factores de riesgo, por ejemplo: Si hay un Incremento en el Precio del Subyacente, el contrato Call va a aumentar y el contrato put va a disminuir, pero si hay una Disminucion en el precio del subyacente el contrato call va a disminuir y el contrato put va a aumentar.

Mercado de Derivados

Profesor. Jorge Luis Reyes García

Contacto.
jorgeluis.reyes@ciencias.unam.mx