



COMPARACIÓN DE MEDIDAS DE RIESGO

QUANTIL S.A.S.

Adrián Arturo Visbal Burgos

Mayo - 2013



Contenido

- 1 Contexto Histórico
- 2 Conceptos Básicos
- 3 Propiedades
- 4 Medidas de Riesgo
- 5 Aplicación en Quantil
- 6 Referencias



Contenido

- 1 Contexto Histórico
- 2 Conceptos Básicos
- 3 Propiedades
- 4 Medidas de Riesgo
- 5 Aplicación en Quantil
- 6 Referencias



Contexto Histórico

- 1930 - Cramèr: Probabilidad de Ruina.
- 1938 - Duración (Bonos).
- 1952 - Markowitz: Teoría Moderna del Portafolio (Media / Varianza).
- 1963 - CAPM: Modelo de un Único Factor.
- 1966 - APT: Modelo de Múltiples Factores.
- 1973 - BlackScholes: Valoración de Opciones (Griegas).
- 1983 - RAROC: Retorno Ajustado por Riesgo.
- 1992 - Test de Stress.
- 1993 - VaR: Valor en Riesgo.



Contenido

1 Contexto Histórico

2 Conceptos Básicos

3 Propiedades

4 Medidas de Riesgo

5 Aplicación en Quantil

6 Referencias





Conceptos Básicos

- Inversionistas se preocupan por pérdidas grandes. Las medidas de riesgo se concentran en la cola derecha de la función de distribución de las pérdidas.
- ¿Qué debería mostrar la unidad de medida de riesgo? Un monto de capital el cual estoy dispuesto a tolerar como pérdida máxima.
- ¿Qué es una medida de riesgo? Herramienta que mapea de una función de distribución de pérdidas a un monto de capital.
 - VaR
 - ES
 - Expectiles



Contenido

1 Contexto Histórico

2 Conceptos Básicos

3 Propiedades

4 Medidas de Riesgo

5 Aplicación en Quantil

6 Referencias





Propiedades

- Invariante a la traslación: $\rho(X + a) = \rho(X) + a$.
La alteración de la medida de riesgo ante una contribución de capital debe aumentar en el mismo monto.
- Monotonicidad: $X_1 \leq X_2 \Rightarrow \rho(X_1) \leq \rho(X_2)$
Posiciones que implican unas mayores pérdidas, tendrán asociadas una mayor medida de riesgo.
- Homogeneidad positiva: $\rho(aX) = a\rho(X)$.
El tamaño de la posición afecta su medida de riesgo.
- Subaditividad: $\rho * (X_1 + X_2) \leq \rho(X_1) + \rho(X_2)$.
Refleja el principio de diversificación.

Si se cumplen estas 4 propiedades, se dice que la medida es Coherente.



Contenido

1 Contexto Histórico

2 Conceptos Básicos

3 Propiedades

4 Medidas de Riesgo

5 Aplicación en Quantil

6 Referencias



Contenido

4 Medidas de Riesgo

- VaR
- ES
- Expectiles



VaR

- $VaR_\alpha = q_\alpha : P(L \leq q_\alpha \geq \alpha)$
- Por lo general α es igual a 0,01 ó 0,05.
- La mínima pérdida que estoy dispuesto a tolerar con un nivel de probabilidad α
- Carencias del VaR:
 - No cumple la propiedad de subaditividad.
 - No tiene en cuenta las pérdidas potenciales asociadas a la cola de la distribución.



Contenido

4 Medidas de Riesgo

- VaR

- ES

- Expectiles



ES (Tail VaR)

- $ES_{\alpha} = \frac{1}{1-\alpha} \int_0^{\alpha} VaR_u du = E[L|L \geq q_{\alpha}]$
- Por lo general α es igual a 0,01 ó 0,05.
- Promedio de las mayores pérdidas con un nivel de probabilidad α
- Tiene en cuenta las pérdidas potenciales en las colas.
- No viola el principio de subaditividad
- Es una medida más conservadora que el VaR.
- En contra: carencia de elicibility. Propiedad que corresponde a la existencia de una metodología natural para realizar los backtests.



Contenido

4 Medidas de Riesgo

- VaR
- ES
- Expectiles



Expectiles

- Newey and Powell (1987)
- Expectiles tienen en cuenta la información de ambas colas de la distribución.
 - VaR no tiene en cuenta la información de las colas.
 - ES solo tiene en cuenta la cola de las mayores pérdidas.
- Minimizan una función de pérdida cuadrática:
- $e_\alpha(X) = \mathit{argmin}[\alpha E[((X - x)^+)^2] + (1 - \alpha)E[((X - x)^-)^2]]$
- Comparando con la definición de los quantiles:
- $q_\alpha(X) = \mathit{argmin}[\alpha E[(X - x)^+] + (1 - \alpha)E[(X - x)^-]]$
- Es una medida de riesgo coherente y elicitable.

Expectiles (Estimación)

- La solución de la minimización satisface:

$$e_\alpha(X) - E[X] = \frac{2\alpha-1}{1-\alpha} E[(X - e_\alpha(X))^+]$$

- La estimación de los expectiles se realiza a través de un proceso de minimización conocido como Regresión ALS:
- Dado un vector (y_1, \dots, y_n) , el expectil α , con respecto a m viene dado por:

$$\min \left[\sum_{i=1}^n [\alpha(y_i - m)^2 I_{(y_i \geq m)} + (1 - \alpha)(y_i - m)^2 I_{(y_i < m)}] \right]$$

- Dada la naturaleza de la función de estimación, se puede ver que los expectiles dan un peso a las desviaciones positivas y a las desviaciones negativas (ambas colas de la distribución)
- Además, la función de pérdidas cuadrática hace que los expectiles sean más sensibles a valores extremos de la distribución.



Expectiles (Ventajas y Desventajas)

- Costo computacional:
 - La ventaja principal que argumentan distintos autores se centra en la eficiencia computacional de la regresión ALS respecto a la regresión quantil.
 - Esto se debe a que la función de estimación es continuamente diferenciable para los expectiles.
- El uso directo de los expectiles como medida de riesgo se frenado por la carencia de una interpretación intuitiva.
- Autores como Taylor(2008) optaron por la estimación del VaR y del ES basándose en expectiles y no en quantiles. Sin embargo, De Rossi y Harvey(2009) los implementaron directamente como medida de riesgo, limitados por la dificultad planteada.

Expectiles (Interpretación)

- Kuan et al.(2012) propone una interpretación de los expectiles
- Los propone como un Índice de Prudencialidad

$$\frac{\int_{-\infty}^{e_{\alpha}} (y - e_{\alpha}) dF(y)}{\int_{-\infty}^{e_{\alpha}} (y - e_{\alpha}) dF(y) + \int_{e_{\alpha}}^{\infty} (y - e_{\alpha}) dF(y)} = \alpha$$

- α es el radio de la Pérdida Marginal Esperada y el Costo Total Esperado del Requerimiento de Capital e_{α} . Es el costo relativo de la Pérdida Marginal Esperada.
- Dado que e_{α} representa el requerimiento marginal, entre más alto, menor es la pérdida esperada y menor sería α
- Valores pequeños de α indican mayor aversión al riesgo.



Contenido

- 1 Contexto Histórico
- 2 Conceptos Básicos
- 3 Propiedades
- 4 Medidas de Riesgo
- 5 Aplicación en Quantil**
- 6 Referencias



Aplicación en Quantil

- Emplearlos en la implementación del VaR y del ES (basados en expectiles y no quantiles) Taylor (2008)
- Esto puede aplicarse en las medidas de riesgo sobre los portafolios de cualquiera de nuestros clientes (CORREVAL, AFIN, CAPROVIMPO), dado que la interpretación seguirá siendo la del VaR y la del ES. La mejor práctica estaría en la estimación de ambas medidas.
- No usarlo directamente como medida de riesgo. No es clara la interpretación. El Índice de Prudencialidad no me parece que aporte mucho en nuestro caso.



Contenido

- 1 Contexto Histórico
- 2 Conceptos Básicos
- 3 Propiedades
- 4 Medidas de Riesgo
- 5 Aplicación en Quantil
- 6 Referencias**



Referencias

- Emmer S., Kratz M., Tasche D., 2013. What is the best risk measure in practice? A comparison of standard measures.
- Bellini F., Klar B., Müller A., Gianin E., 2013. Generalized quantiles as a risk measures.
- Anderson, A., 2010. A study on expectiles: measuring risk in finance.