

Valor em Risco - VaR

Paulo Henrique Sales Guimarães

Departamento de Estatística - UFLA

VaR - Definição

VaR - Definição

- 1) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .

VaR - Definição

- 1) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .
- 2) Sintetiza a maior (ou pior) perda esperada de uma carteira, dentro de determinados períodos de tempo e intervalo de confiança.

VaR - Definição

- 1) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .
- 2) Sintetiza a maior (ou pior) perda esperada de uma carteira, dentro de determinados períodos de tempo e intervalo de confiança.
- 3) Quanto posso perder com α de probabilidade em um horizonte de tempo predefinido?

VaR - Definição

- 1) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .
- 2) Sintetiza a maior (ou pior) perda esperada de uma carteira, dentro de determinados períodos de tempo e intervalo de confiança.
- 3) Quanto posso perder com α de probabilidade em um horizonte de tempo predefinido?
- 4) VaR paramétrico e não paramétrico.

VaR - Definição

VaR - Definição

5) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .

VaR - Definição

5) É a perda máxima esperada da carteira de ações ou de uma ação a um índice de significância α .

6) $P(r_t \leq VaR_t) = \alpha\%$.

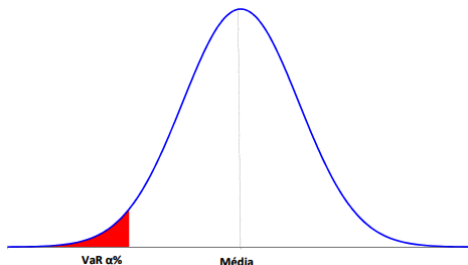


Figura: VaR de uma distribuição Normal com grau de confiança de $(1 - \alpha)\%$

VaR - Hipóteses que devem ser atendidas para o cálculo do VaR

1) A série temporal analisada deve ser estacionária;

VaR - Hipóteses que devem ser atendidas para o cálculo do VaR

- 1) A série temporal analisada deve ser estacionária;
- 2) Os ativos da carteira não devem ter pesos negativos;

VaR - Hipóteses que devem ser atendidas para o cálculo do VaR

- 1) A série temporal analisada deve ser estacionária;
- 2) Os ativos da carteira não devem ter pesos negativos;
- 3) A série temporal dos retornos deve preferencialmente seguir uma distribuição Normal padrão;

VaR - Hipóteses que devem ser atendidas para o cálculo do VaR

- 1) A série temporal analisada deve ser estacionária;
- 2) Os ativos da carteira não devem ter pesos negativos;
- 3) A série temporal dos retornos deve preferencialmente seguir uma distribuição Normal padrão;
- 4) A carteira analisada deve se manter constante no horizonte de tempo de previsão.

VaR - Método Não Paramétrico

1) O cálculo do VaR é considerado não paramétrico quando não se pressupõe o conhecimento da distribuição de probabilidades da série de retornos. O modelo mais conhecido desta categoria é a Simulação Histórica.

VaR - Método Não Paramétrico

- 1) O cálculo do VaR é considerado não paramétrico quando não se pressupõe o conhecimento da distribuição de probabilidades da série de retornos. O modelo mais conhecido desta categoria é a Simulação Histórica.
- 2) O método de cálculo leva em consideração apenas a distribuição empírica da série de retornos, onde se obtém o percentil correspondente ao nível de significância (α) desejado, para um determinado tamanho da janela (window size).

VaR - Método Paramétrico

1) Em contrapartida ao método anterior, aqui se pressupõe o conhecimento prévio da distribuição de probabilidades da série de retornos. Neste método existem dois problemas, descobrir a distribuição de probabilidade adequada e estimar a volatilidade.

VaR - Método Paramétrico

- 1) Em contrapartida ao método anterior, aqui se pressupõe o conhecimento prévio da distribuição de probabilidades da série de retornos. Neste método existem dois problemas, descobrir a distribuição de probabilidade adequada e estimar a volatilidade.
- 2) Usualmente, utiliza-se a distribuição Normal com média μ e variância σ^2 como aproximação para a série de retornos. Assim, o VaR no dia t é dado por:

$$VaR_t = \mu_t + z_{\alpha\%} \sigma_t, \quad (1)$$

em que $z_{\alpha\%}$ denota o quantil de $\alpha\%$ da distribuição normal padrão.

VaR usando modelos ARMA-GARCH

Podemos modelar a média da série de retornos r_t por meio de um modelo ARMA e depois modelar os resíduos a_t desse modelo por um membro da família ARCH. Assim, consideremos o modelo ARMA(p,q)-GARCH(m,n):

$$r_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + a_t - \sum_{j=1}^q \theta_j a_{t-j}, \quad (2)$$

$$a_t = \sigma_t \epsilon_t, \quad (3)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^n \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (4)$$

VaR usando modelos ARMA-GARCH

Se $\epsilon_t \sim N(0, 1)$ então tem-se que:

$$r_{t-1}|F_t \sim N((\hat{r}_t(1), \hat{\sigma}_t^2(1)),$$

em que $\hat{r}_t(1)$ e $\hat{\sigma}_t^2(1)$ são as previsões a um passo da média e variância usando (2) e (3), respectivamente. Para $p = 0,05(\alpha) = 0,05$, tem-se:

$$VaR_t = \hat{r}_t(1) - 1,65\hat{\sigma}_t(1). \quad (5)$$

VaR outros métodos

1) Teoria de Valores Extremos

VaR outros métodos

- 1) Teoria de Valores Extremos
- 2) Segundo Alexander (2009) os principais métodos de estimação do VaR são:

VaR outros métodos

- 1) Teoria de Valores Extremos
- 2) Segundo Alexander (2009) os principais métodos de estimação do VaR são:
 - NFHS: Normal Filtered Historical Simulation;
 - STFHS: Student's T Filtered Historical Simulation;
 - NEVT: Normal Extreme Value;
 - STEVT: Student's T Extreme Value.

VaR outros métodos

- 1) Teoria de Valores Extremos
- 2) Segundo Alexander (2009) os principais métodos de estimação do VaR são:
 - NFHS: Normal Filtered Historical Simulation;
 - STFHS: Student's T Filtered Historical Simulation;
 - NEVT: Normal Extreme Value;
 - STEVT: Student's T Extreme Value.
- 3) POT - Peaks-over-Threshold Method.

VaR outros métodos

- 1) Teoria de Valores Extremos
- 2) Segundo Alexander (2009) os principais métodos de estimação do VaR são:
 - NFHS: Normal Filtered Historical Simulation;
 - STFHS: Student's T Filtered Historical Simulation;
 - NEVT: Normal Extreme Value;
 - STEVT: Student's T Extreme Value.
- 3) POT - Peaks-over-Threshold Method.
- 4) Outros métodos não paramétricos (Simulação de Monte Carlo).

Referências

- 1) Alexander, C. Market Risk Analysis, Value at Risk Models (2009).
- 2) Morettin, P.A. Econometria financeira: um curso em séries temporais financeiras , 2018.