

Monte-Carlo-Simulation

Value-at-Risk und Conditional-Value-at-Risk

Girsch Lukas Misurec Patrik

Universität Wien

25.Jänner 2017

1 Einführung

2 Theorie

- Monte Carlo Simulation
- Methoden zur Varianzreduktion
- (Daily) Volatility
- Value at Risk
- Conditional Value at Risk

3 Implementierung

- Verwendete Technologien
- Vorgehensweise
- Ergebnis

4 Demo

- Ziel → Implementierung einer Monte Carlo Simulation
- Berechnung des Value at Risk und Conditional Value at Risk
- Graphical User Interface zur einfachen Steuerung der Oberfläche

- Einige theoretische Grundlagen notwendig → im folgenden erläutert
- Monte Carlo Simulation
- (Daily) Volatility
- Value at Risk
- Conditional Value at Risk

Definition

Eine Monte Carlo Simulation ist ein stochastisches Verfahren, bei denen der Verlauf eines Artefakts mittels Zufallsvariablen numerisch bestimmt wird (Gesetz der großen Zahlen). Aufgrund des Aspekts des Zufalls wird zur Bestimmung der Monte Carlo Simulation eine Annahme über den etwaigen Verlauf benötigt (Bsp. Normalverteilung) [8]

Definition

Aufgrund der langsamen Konvergenz einer standard-Monte-Carlo-Simulation wird mittels Verfahren zur Varianzreduktion versucht die Varianz so gering wie möglich zu halten. [7]

- Unterschiedliche Verfahren möglich. Unter anderem:
- Kontrollvariablen
- Antithetische Variablen
- Geschichtete Zufallsstichproben
- Latin Hypercube Sampling
- Matching Underlying Assets
- Gewichtete Stichproben

Volatility

Volatilität beschreibt die Bandbreite von Kursschwankungen, daher die durchschnittliche Schwankungsbreite dar. Sie ist etwa gleichzusetzen mit der statistischen Standardabweichung. Eine Zunahme der Volatilität stellt somit eine Erhöhung des Risikos des Wertes dar. [9]

$$\text{Daily Volatility} = \frac{\text{Annual Volatility}}{\sqrt[2]{252}} \quad (1)$$

Definition

Value at Risk ist ein Maß dafür, welche Höhe an Verlust über einen gegebenen Zeitraum mit welcher Wahrscheinlichkeit (Konfidenzintervall!) nicht überschritten wird. [5]

Definition

Der Conditional Value at Risk ist ein Maß dafür, in welche Größen der Verlust bei Überschreiten des Value at Risks konvergieren kann, und stellt daher eine Erweiterung des Value at Risks um die über die Extremwerte hinausgehende Abweichung. [6]

- Python [1] zum grundsätzlichen Schreiben des Programms
- Bokeh [2] als Python-Framwork
- Html zur grafischen Darstellung
- JavaScript [3] zur Unterstützung der grafischen Darstellung

- ① Datengenerierung mittels download der bereitgestellten Daten von QuantQuote [4]
- ② Implementierung der Kernfunktion
 - Berechnung der Daily Volatility
 - Berechnung des (Conditional) Value at Risk
- ③ Implementierung der Grafischen Ausgaben
 - Anzeige der Aktiendaten
 - Anzeige der Simulationsgrafik
 - Anzeige der berechneten Ergebnisse

- 488 relevante Zeilen Code
- 8 relevante Dateien ("Klassen") exklusive der Aktiendaten
- Öffentlich Zugänglich unter GitHub [\[Link\]](#)

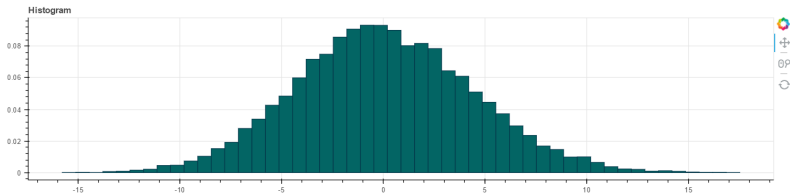


Figure: Grafische Darstellung der Simulation

Demo

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Python Software Foundation

<https://www.python.org/> [Zugriff: 01.01.2017]



Continuum Analytics

<http://bokeh.pydata.org/en/latest/> [Zugriff: 01.01.2017]



JavaScript.com

<https://www.javascript.com/> [Zugriff: 01.01.2017]



QuantQuote.com

<https://quantquote.com/> [Zugriff: 01.01.2017]



Thomas J. Linsmeier, Neil D. Pearson

Value at Risk

https://www.sfu.ca/poitras/818_r1.pdf [Zugriff: 01.01.2017]



R. Tyrrell Rockafellar, Stanislav Uryasev

Conditional value-at-risk for general loss distributions

Journal of Banking & Finance 26 (2002) 1443–1471

http://www.ise.ufl.edu/uryasev/files/2011/11/cvar2_jbf.pdf [Zugriff: 01.01.2017]



Hannes Hirberv

Monte-Carlo-Varianzreduktion

Technische Universität Wien, Seminar aus Finanz- und Versicherungsmathematik

http://www.fam.tuwien.ac.at/sgerhold/pub_files/sem15/s_hirber.pdf [Zugriff: 01.01.2017]



Palisade Corporation

Monte Carlo Simulation

http://www.palisade.com/risk/monte_carlo_simulation.asp [Zugriff: 01.01.2017]



easybank AG

Volatilität

https://www.easybank.at/easy/Service_Links/Glossar/210758/volatilitaet
[Zugriff: 01.01.2017]