

WAIF III – zadania na laboratorium

Model

Załóżmy, że dziś jest **2015-12-31**. Niech S_t^1 oznacza cenę akcji MBANK SA (notowaną na GPW), a S_t^2 wartość indeksu WIG20 w chwili t . Załóżmy, że zwroty z poszczególnych akcji mają rozkład dany wg następującej formuły:

$$\ln \frac{S_{t+1}^i}{S_t^i} = \alpha_i \cdot N_t^i + \beta_i$$

gdzie α_i, β_i są stałymi charakterystycznymi dla i -tej spółki, a N_t^i są zmiennymi losowymi z rozkładu normalnego standardowego (tzn. średnia 0 i wariancja 1), przy czym:

- N_t^i, N_s^j są niezależne dla $t \neq s$ oraz dowolnych i, j .
- N_t^i, N_t^j mają stałą korelację $\rho_{i,j}$.

W kolejnych zadaniach interesuje nas horyzont czasowy do końca 2017 roku.

Uwaga: treści poniższych zadań celowo nie są w 100% precyzyjne – pojawią się przy nich pytania, na które spróbujemy sobie wspólnie odpowiedzieć w trakcie robienia zadań.

Zadania

1. Skalibruj ten model wg stanu wiedzy na **2015-12-31**.
2. Przedstaw na wykresie (lub wykresach) notowania, których używałeś do kalibracji.
3. Dodaj do tych wykresów linie kwantylowe obrazujące możliwe przyszłe zachowanie się tych dwóch aktywów, wynikające z modelu (do końca 2017 roku).
4. Nałóż na wykresy z poprzedniego punktu faktyczną historyczną realizację notowań tych aktywów (do końca 2017 roku).
5. Zastanów się, czy użyty w tym projekcie model dobrze odpowiada rzeczywistości obserwowanej sytuacji. Co ten model pozwala uwzględnić, a czego nie pozwala? Jaki rozkład prawdopodobieństwa mają notowania w tym modelu, co to za proces?
6. Narysuj na wykresie przykładowe, wysymulowane trajektorie MBANK SA od 2015-12-31 do końca 2017 roku. Czy symulacje zgodziły się z rysowanymi wcześniej kwantylami?
7. Rozważ europejską opcję kupna na MBANK SA, zapadającą 2017-12-31 z ceną wykonania 350 zł. Przy użyciu symulacji narysuj wykres (przybliżonej) gęstości wypłat z tej opcji. Narysuj też taki wykres tylko dla dodatnich wypłat.
8. Przy użyciu metody Monte-Carlo wyznacz wartość oczekiwaną oraz odchylenie standardowe z wypłaty opcji z poprzedniego punktu. Jaka byłaby faktyczna (historyczna) wypłata?