

# Projekty zaliczeniowe

## Implementacja modeli ryzyka

1. Przypisane osoby:

Dokonać porównania dwóch algorytmów do wyceny (Tsitsiklis-Van Roy [1] vs Longstaff-Schwartz [2]) na przykładzie następującego portfolio:

- (a) 10 letnia azjatycka opcja na stopę procentową USD (model Blacka-Scholes do modelowania stopy)
- (b) 10 letni IR swap w USD (model Blacka-Scholes do modelowania stopy)

Przedstawić profile Expected Positive Exposure (inaczej Expected Exposure), oraz profile kwantyli 2.5%, 97.5%. Zbadać wpływ zmiany parametrów modelu na kształt profili ryzyka.

2. Przypisane osoby:

Dokonać porównania dwóch algorytmów do wyceny (Tsitsiklis-Van Roy [1] vs Tilley [3]) na przykładzie następującego portfolio:

- (a) 5 letnia opcja amerykańska na stopę procentową USD (model Blacka-Scholes do modelowania stopy)
- (b) 5 letni IR swap w USD (model Blacka-Scholes do modelowania stopy)

Przedstawić profile Expected Positive Exposure (inaczej Expected Exposure), oraz profile kwantyli 2.5%, 97.5%. Zbadać wpływ zmiany parametrów modelu na kształt profili ryzyka.

3. Przypisane osoby:

Zbadać profile ryzyka następującego portfolio:

- (a) 5 letnia azjatycka opcja na stopę procentową USD,
- (b) 5 letnia opcja amerykańska na stopę procentową USD,
- (c) 5 letni IR swap w USD,

wykorzystując model Vasicka ([4]). Przedstawić profile Expected Positive Exposure (inaczej Expected Exposure), oraz profile kwantyli 2.5%, 97.5%. Zbadać wpływ zmiany parametrów modelu na kształt profili ryzyka.

4. Przypisane osoby:

Zbudowanie optymalnego modelu PD korzystając z danych o spłacalności

kredytów hipotecznych (dane: data\_20200311\_proj4.csv). Model powinien adresować zdiagnozowane problemy: współliniowość; niemonotoniczność części transformowanych zmiennych; zbyt mało liczne kategorie przy niektórych zmiennych, itd.

5. Prypisane osoby:

Zadaniem jest zbudowanie modelu PD dla banków. Plik DataPD\_proj5.txt zawiera informację o roku, w którym default wystąpił (bądź nie), risk domicile banku (MKMV\_Region), indyktor defaultu (deflag) oraz dane finansowe za rok wstecz. Należy zwrócić uwagę na:

- Univariate analysis (AUC, pokrycie danych, pokrycie defaultów),
- Analizę default rate (ilość defaultów do wielkości próby w danym roku) w grupach (rok, region),
- Motywację wyboru modelu,
- Potencjalne ulepszenia modelu (outliers).

Analiza modelu powinna uwzględniać: jego performance (AUC, istotność zmiennych i ich interpretację – pomocny będzie plik Description\_proj5.txt), pokrycie danych, pokrycie defaultów, porównanie PD estymowanego z default rate w grupach. Finalnie należy wylosować 100 wierszy z oryginalnego zbioru danych i policzyć na ich podstawie PD. Oznacza to zmierzenie się z problemem brakujących danych.

Do projektów proszę się zgłaszać mailowo do Piotra Morawskiego. Decyduje kolejność zgłoszeń. Aktualna lista wraz z dostępnością na githubie.

Dane potrzebne w poszczególnych projektach dostępne są na githubie. W razie jakichkolwiek pytań lub niejasności proszę o kontakt mailowy: Piotr Morawski. Parametry niepodane proszę przyjąć ad-hoc.

Projekty proszę przygotować w grupach 4 osobowych.

Projekty będą oceniane na podstawie prezentacji na ostatnich zajęciach (ok. 15-20 minut/grupę).

W razie jakichkolwiek pytań lub wątpliwości proszę do nas pisać, chętnie odpowiemy na wszystkie pytania:

1. Piotr Morawski

## Literatura

- [1] Tsitsiklis, John N. and Van Roy, Benjamin - *Optimal Stopping of Markov Processes: Hilbert Space Theory, Approximation Algorithms, and an Application to Pricing High-Dimensional Financial Derivatives*, IEEE Transactions on Automatic Control, Vol.40, 10, 1999
- [2] Longstaff, Francis A. and Schwartz, Eduardo S. - *Valuing American Options by Simulation. A Simple Least-Squares Approach*, Review of Financial Studies, Vol.14, 113-147, 2001

- [3] Tilley, James A. - *Valuing American Options in a Path Simulation Model*, Transactions of the Society of Actuaries, Vol.45, 499-520, 1993
- [4] Vasicek, Oldrich - *An equilibrium characterization of the term structure*, Journal of Financial economics, 5(2):177-188, 1977
- [5] Rachev, Svetlozar T. and Trueck, Stefan - *Rating Based Modeling of Credit Risk*, Elsevier, 2008