

Szkoła Letnia Matematyki Finansowej 2012

STRESZCZENIA WYSTĄPIEŃ

dr Margareta Wiciak
Instytut Matematyki
Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki
Politechnika Krakowska

If I Knew How to Make Money...

Matematyka finansowa stanowi stosunkowo nowy dział matematyki, chociaż jej korzenie sięgają daleko wstecz. Nie jest też pojęciem jednoznacznym, pod jej tytułem można znaleźć wiele pozycji literatury zawierających różnorodne zagadnienia o bardzo różnym stopniu matematycznego zaawansowania.

W wykładzie skupimy się na modelu Blacka-Scholesa. Model ten umożliwia m.in. wycenę instrumentów pochodnych (opcji) i przyczynił się do gwałtownego rozwoju różnego rodzaju instrumentów pochodnych na rynkach finansowych. W wykładzie przedstawimy jak rozwijało się kluczowe dla modelu Blacka-Scholesa pojęcie procesu Wienera i jego zastosowanie w modelowaniu rynków finansowych. Omówimy założenia, możliwości i ograniczenia modelu.

Następnie pokażemy, w jaki sposób opcje mogą być zastosowane do konstrukcji strategii zabezpieczających pozycję inwestora. Skonstruujemy kilka najbardziej typowych strategii opcyjnych: byka, niedźwiedzia, motyla, stelaż. Zwrócimy również uwagę na niebezpieczeństwa związane ze stosowaniem opcji. Przedstawimy przykład tzw. toksycznych opcji, które były przyczyną problemów wielu polskich inwestorów w 2008 roku.

mgr Agnieszka Rygiel
Instytut Matematyczno-Przyrodniczy
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

O arbitrażu dla strategii niedopuszczających krótkiej sprzedaży

Podczas prezentacji omówiona będzie probabilistyczna charakteryzacja braku arbitrażu dla rynków z czasem dyskretnym. Szczególną uwagę poświęcimy klasie strategii niedopuszczających tzw. krótkiej sprzedaży, tzn. przyjmowania ujemnej pozycji na giełdzie (granie pożyczoną akcją).

mgr Przemysław Rola
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Analiza techniczna

Podczas referatu zostaną omówione podstawowe zagadnienia analizy technicznej rynków finansowych. Na wstępie przedstawione zostaną założenia teoretyczne, w tym podstawy teorii Dowa, jak również podstawowe informacje potrzebne do zrozumienia tematu, np. świece japońskie. W dalszej części referatu skupimy się na głównych wskaźnikach analizy technicznej, takich jak MACD, RSI, wstęga Bollingera i inne oraz sprawdzimy ich działanie na przykładzie konkretnych danych giełdowych. Uczestnicy będą mogli również sprawdzić swoją intuicję inwestycyjną i porównać ją z tą, którą daje analiza techniczna.

dr Rafał Kucharski
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii
Uniwersytet Śląski

Metoda Monte Carlo

Do modelowania procesów, które są zbyt trudne by traktować je metodami analitycznymi, można użyć metod symulacyjnych. W referacie zostanie przedstawiona metoda Monte Carlo: począwszy od generatorów liczb pseudolosowych, przez obliczenia całek i metody redukcji wariancji, aż po generowania trajektorii procesów stochastycznych oraz zastosowanie do wyceny instrumentów finansowych. Referatowi towarzyszyć będą przykładowe procedury i obliczenia wykonywane w środowisku R.

mgr Agnieszka Rygiel
Instytut Matematyczno-Przyrodniczy
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

Rynek z proporcjonalnymi kosztami za transakcje

Wycena instrumentów pochodnych w modelach rynków uwzględniających istnienie kosztów transakcji jest dużo trudniejsza niż w przypadku rynków doskonałych. Celem prezentacji będzie przedstawienie modelu rynku z proporcjonalnymi kosztami za transakcje. Omówione zostaną różne definicje braku arbitrażu oraz przykłady ilustrujące trudności w badaniu modelu.

mgr Anna Sulima
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Wybrane modele DSGE i ich zastosowanie

Dynamiczny, stochastyczny model równowagi ogólnej (DSGE) jest stochastycznym równaniem różnicowym opisującym równowagę dla gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i banku centralnego jednocześnie. Modele DSGE przedstawiają odmienny niż klasyczne modele makroekonometryczne obraz procesów gospodarczych. Ważnymi elementami są tu szoki strukturalne. Zaburzenia te wprowadzają gospodarkę w ruch, a podmioty gospodarcze optymalnie reagują na nie, prowadząc do eliminacji ich skutków, czyli równowagi.

Model ten pozwala na budowanie prognoz procesów inflacyjnych i koniunktury gospodarczej oraz pomaga zidentyfikować szoki strukturalne oddziałujące na rozważany system ekonomiczny. Modele DSGE wykorzystywane są do analiz skutków zmian polityki gospodarczej, analizy historycznej oraz prognozowania.

W referacie przedstawione zostaną różne podejścia do estymacji tego modelu. Do metod klasycznych estymacji zaliczmy metodę największej wiarygodności, metodę momentów i filtr Kalmana. Odmienną formą od metod klasycznych jest estymacja bayesowska.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



lic. Katarzyna Szwedo
Instytut Matematyki
Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej
Politechnika Łódzka

Wybrane metody wyceny ryzyka kredytowego

W trakcie prezentacji zostanie omówione pojęcie ryzyka finansowego oraz metody wyceny ryzyka kredytowego: scoring użytkowy, behawioralny, model wartości zagrożonej. Szczególna uwaga będzie poświęcona szacowaniu wartości VaR dla pojedynczej pożyczki w modelu CreditMetrics. Model ten zostanie omówiony na podstawie przykładu w arkuszu Excel.

dr Adam Janik
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Wszystko, co chcielibyście wiedzieć o emeryturach, ale nie macie kogo zapytać

W odczycie zostaną przedstawione różne systemy emerytalne oraz konsekwencje ekonomiczne i społeczne przyjęcia poszczególnych systemów.

dr Adam Janik
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Czy pałacy powinni płacić wyższe składki na ubezpieczenie zdrowotne?

W odczycie zostaną przedstawione sposoby wyliczania oczekiwanego czasu dalszego trwania życia oraz prawdopodobieństw zachorowalności dla różnych grup społecznych oraz wpływ tych wielkości na koszty ponoszone przez zakłady ubezpieczeń.

mgr Marcin Pitera
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Funkcje powiązań, miary zależności i grube ogony, czyli kilka słów o zależności w statystyce i matematyce finansowej

Pokażemy, jak modelować zależność w przypadku wielowymiarowych rozkładów wektorów losowych. Omówimy podstawowe pojęcia takie jak współczynnik korelacji ρ Spearmanna, czy τ Kendalla. Pokażemy czym jest funkcja powiązań, jak ją estymować oraz zobrazujemy problemy, które się pojawiają przy okazji jej estymacji.

Literatura

- [1] R. B. Nelsen, *An Introduction to Copulas*, Springer Science+Business Media, Inc., 2006, ISBN-10: 0-387-28659-4, ISBN-13: 978-0387-28659-4
- [2] U. Cherubini, E. Luciano, W. Vecchiato, *Copula Methods in Finance*, John Wiley & Sons Ltd., 2004, ISBN: 0-470-86344-7

mgr Marcin Pitera
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Jak mierzyć ryzyko? Od wariancji po dynamiczne koherentne miary ryzyka

Zostanie omówiona w ogólnym zarysie koncepcja miar ryzyka i jej ewolucja w czasie. Zaczynając od standardowych, klasycznych miar, takich jak wariancja (odchylenie standardowe), przechodząc przez semiwariancję i wartość zagrożoną, spektralne miary ryzyka i koherentne miary ryzyka dojdziemy aż do ich dynamicznych odpowiedników.

Literatura

- [1] A. S. Cherny, *Weighted $V@R$ and its properties*, Finance and Stochastics, 10 (2006), No. 3, p. 367-393.
- [2] A. S. Cherny, *Risk-reward optimization with discrete-time coherent risk*, Mathematical Finance, 20 (2010), No. 4, p. 571-595.
- [3] H. Föllmer, A. Schied, *Convex and coherent risk measures*, preprint, Humboldt University (2008).

dr Dariusz Zawisza
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Optymalne portfele inwestycyjne

Obecnie na rynkach finansowych notowanych jest wiele instrumentów finansowych. W jaki zatem sposób najlepiej ulokować swój kapitał? W które akcje zainwestować? Na te pytania odpowiada zaproponowana przez Markowitza metoda oparta na maksymalizacji oczekiwanej stopy zwrotu i jednoczesnej minimalizacji ryzyka mierzonego za pomocą wariancji. Dodatkowym uzasadnieniem dla podjęcia tego tematu jest fakt, iż modyfikacje tej metody są nadal stosowane w bankach, funduszach inwestycyjnych i innych dużych instytucjach finansowych.

dr Dariusz Zawisza
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Teoria preferencji i jej alternatywy

Referat będzie miał charakter przeglądowy. Zostanie omówiona teoria preferencji Morgensterna i von Neumanna będąca próbą kodyfikacji pojęcia „racjonalnego inwestora”, oraz liczbowa reprezentacja relacji preferencji za pomocą funkcji użyteczności. Nie jest to jednak jedyny sposób, którym można się posłużyć w celu modelowania właściwych zachowań w obliczu ryzyka. W referacie przedstawione zostaną konstrukcje, które mogą być użyte również do pomiaru ryzyka i wyceny instrumentów pochodnych.

mgr Marcin Krzywda
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Strategie ubezpieczenia portfela

Strategie ubezpieczenia portfela ograniczają ryzyko strat inwestora (ang. downside risk) jednocześnie pozwalając na partycypację we wzrostowych ruchach rynku. Podczas referatu przedstawione zostaną dwa modele: Option Based Portfolio Insurance (OBPI) oraz Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI). Poznamy ich algorytmy oraz podstawowe własności, zobaczymy przykłady produktów strukturyzowanych z polskiego rynku, które implementują wymienione strategie oraz przeprowadzimy kilka symulacji.

mgr Sebastian Baran
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Proces nadwyżki finansowej i wstęp do prawdopodobieństwa ruiny

Podczas wykładu przedstawiony będzie model nadwyżki finansowej firmy ubezpieczeniowej, która dysponuje danym kapitałem początkowym, pobiera od ubezpieczonego pewną składkę oraz jest zmuszana wypłacać odszkodowania za poniesione przez ubezpieczonego szkody. Przyjrzymy się klasycznemu modelowi nadwyżki finansowej, a także możliwym rozkładom stosowanym do opisu wielkości szkód i częstości ich występowania. Wprowadzony zostanie również termin momentu i prawdopodobieństwa ruiny. Przedstawiony zostanie również dokładny wzór na prawdopodobieństwo ruiny w przypadku klasycznym oraz możliwe, znane oszacowania prawdopodobieństwa ruiny.

dr Jerzy Szczepański
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Historia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej - do schyłku XVIII wieku

Powszechnie przyjmuje się, że początek historii rachunku prawdopodobieństwa stanowi seria listów, które wymienili między sobą Pierre de Fermat i Blaise Pascal na temat gry w kości w połowie XVII w. Przedstawimy pierwsze prace poświęcone rachunkowi prawdopodobieństwa, których autorami byli Jacob, Nicholas i Daniel Bernoulli na przełomie XVII i XVIII w. oraz Abraham de Moivre, a także mniej znane prace Newtona (XVIII w.) oraz – znacznie wcześniejsze – osiągnięcia Al-Kindiego (IX w.) stanowiące początki statystyki matematycznej.

dr Jerzy Szczepański
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

Historia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej - w XVIII, XIX i XX wieku

Analiza liczby urodzeń i śmiertelności w celu określenia wartości rent dożywczych w pracach Graunta, de Witta, Halleya, Laplace'a stanowi początek arytmetyki politycznej, jak jeszcze do lat trzydziestych XX wieku powszechnie nazywano statystykę społeczną, ważne narzędzie demografii i matematyki ubezpieczeniowej. Lata 20. i 30. XX wieku stanowią gwałtowny rozwój zastosowań rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w fizyce (m.in. w mechanice kwantowej), co sprawiło, że przez pewien czas obie dyscypliny zaliczono do nauk fizycznych. Aksjomatyzacja pojęcia prawdopodobieństwa (Kołmogorow, latach 30. XX w.) dały solidne podstawy matematyczne temu pojęciu, co zaowocowało szeregiem ważnych odkryć i rozwojem nowych teorii, m.in. procesów stochastycznych (Ito, Doob), teorii gier (von Neumann, Morgenstern, Nash) oraz narzędzi do wyceny opcji (Black, Sholes, Merton).

dr Jerzy Dzieża
Wydział Matematyki Stosowanej
Akademia Górniczo – Hutnicza

Czy opcje walutowe mogą być toksyczne? **Analiza przypadku polskich firm w czasie kryzysu w 2008 roku**

Wykład zostanie poświęcony ryzyku kursu walutowego i zarządzaniu pozycją walutową. Na początku zostaną przedstawione pewne fakty z rynku walutowego: sposób obrotu, wielkość rynku, dźwignia finansowa, osłona i spekulacja. Podane zostaną przykłady pozycji walutowej eksportera/importera oraz możliwości osłony takiej pozycji, w szczególności za pomocą opcji walutowych. Zostaną przedyskutowane greckie parametry oraz wybrane strategie zabezpieczające. Na zakończenie zostanie przedstawiony przypadek kilku polskich firm, które poniosły duże straty na rynku opcji walutowych w 2008 roku.