

Kim jestem?



Grzegorz Poznaniak

1994 – L'École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise w Paryżu – Zarządzanie systemami Informatycznymi

1997 – Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu – Informatyka i Ekonometria

2007 – Wyższa Szkołą Bankowa w Poznaniu – Zarządzanie projektem

Obecnie – Dyrektor Departamentu Digitalizacji Produktów Rynków Finansowych, Bank Zachodni WBK S.A., Poznań

grzegorz.poznaniak@bzwbk.pl



Plan na najbliższe 90 min – o czym będziemy mówić

- **Instrumenty finansowe** co to jest, jak funkcjonują, dlaczego tak ważny jest rachunek prawdopodobieństwa i film "Piękny umysł"
- **John Rusnak** trader, który podniósł ciśnienie moim szefom i czemu winne są systemy tradingowe?
- Rynki giełdowe vs. Rynki OTC czyli porządek vs. chaos?
- Systemy giełdowe jak to działa na GPW w Warszawie czyli o systemie UTP
- Systemy rynków OTC brokerzy singlebank, multlibank mowa o spryciarzach ale też i o trosce o klienta
- Trading algorytmiczny i HFT handel na rynkach finansowych to tak naprawdę JUŻ walka algorytmów
- Jak budować własne algorytmy i zarobić miliony @ na przykładzie języka MQL, ale nie tylko
- Transakcja zawarta a jak ją rozliczyć? Czyli o Swifcie, Sepa, blockchainach innych nudnych (?) rzeczach
- Co informatyk może robić w rynkach finansowych w banku?







Akcje



Obligacje (papiery dłużne)



<u>Transakcje walutowe (FX):</u>

- natychmiastowe
- terminowe





Instrumenty pochodne (derywaty):

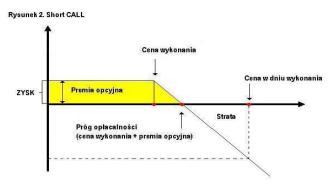
- na papiery
- na kurs walutowy
- na stopę procentową
- na ceny surowców i kruszców
- na indeksy giełdowe



Przykład instrumentu: waniliowa europejska opcja walutowa

- Kupno/sprzedaż prawa do zakupu (call) lub sprzedaży (put) określonej kwoty waluty w przyszłości po określonym kursie (kurs wykonania, strike price),
- Cena takiego kontraktu nazywa się premią,
- Para walutowa, data wykonania (rozliczenia) i kwota ściśle określona,
- To czy transakcja będzie opłacalna zależy od wielu czynników poziomu kursu walutowego, czasu trwania, zmienności rynku







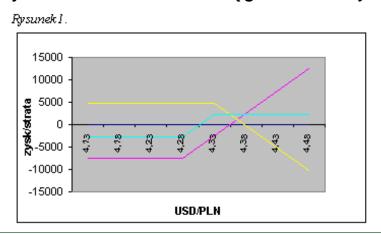
350

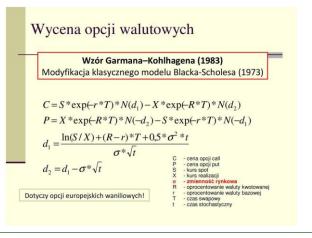
Jak prawidłowo obsłużyć opcję w systemach IT?

- Opcje generują ryzyko nieograniczonych strat, w związku z tym trzeba:
 - Monitorować ich wartość systemy wyceniające wartość,
 - Budować strategie systemy wspomagające budowę strategii,
 - Uzgadniać zawarte opcje z kontrahentami systemy uzgadniające
 - Automatyzować rozliczenia i księgowania systemy back office











Kontrolowanie ryzyka wbudowanego w instrumenty finansowe

- Współczesne instrumenty finansowe wprowadzają ryzyko do organizacji, która nimi handluje:
 - Ryzyko rynkowe (zmiany cen na rynku), Value At Risk
 - Ryzyko operacyjne (ludzkie, systemowe),
- Dlatego systemy IT służące do obsługi tych instrumentów:
 - Automatyzują kontrolę tego ryzyka (generatory liczb losowych, symulacje Monte Carlo, zaawansowane analizy matematyczne – np. teoria gier – zob. "Piękny umysł")
 - Mają wbudowane mechanizmy alertów
 - "Chińskie mury"
 - Podwójne zabezpieczenia DR, HA





350

John Rusnak – czyli jak stracić prawie 700 mln dolarów w kilka miesięcy?



- John Rusnak trader walutowy, zostaje zatrudniony w Allfirst (oddział Allied Irish Banks)
 w Baltimore (USA) w 1993 roku i wkrótce zostaje dyrektorem zarządzającym.
- W latach 1997-2001 zakładając że dolar podrożeje w stosunku do jena japońskiego zajął agresywną pozycję, na której zaczął tracić duże sumy.
- Aby ukryć straty:
 - Kupował i jednocześnie sprzedawał opcje walutowe na wymianę dolara na jena.
 - Fałszował potwierdzenia transakcji.
 - Fałszował dane rynkowe służące do kalkulacji Value at Risk.
- W lutym 2001 odkryto jego malwersacje, AIB straciło 691 mln dolarów, a John Rusnak został skazany na 7 i pół roku więzienia.



Historia 2: Knight Capital z New Jersey (NYSE)



Knight Capital - czyli jak stracić 440 mln dolarów (i wielką firmę) w 40 min?



- Miejsce: Giełda w Nowym Jorku, siedziba firmy Knight Capital.
- 1 sierpnia 2012 roku algorytmy firmy Knight Capital w wyniku błędu (niezaktualizowany kod jednej z funkcji) zaczynają wysyłać niekontrolowane zlecenia kupna i sprzedaży akcji na giełdę w Nowym Jorku.
 - Błąd zostaje zauważony po 40 minutach.
 - Niektóre akcje np. Wizzard Software Corporation zwyżkują z \$3.50 do \$14.76 (!).
 - W ciągu tych 40 min systemy Knight Capital kupują akcje na ok 6,5 mld dolarów.
 - Przez kilka kolejnych dni wyprzedawano te akcje ze stratą łączną ok. 440 mln dolarów.
- Wartość firmy Knight Capital spadła o 1/3 w ciągu 1 dnia i została ona wykupiona pr innego brokera – firmę Getco.







Różnice – rynki regulowane (giełdy) vs. rynki OTC (Over The Counter)



Rynki regulowane

Instytucja organizująca handel i zapewniająca technologię Transakcje zawierane z tą instytucją a nie z kontrahentem

Standaryzacja transakcji

Handel tylko w określonych godzinach



Rynki OTC

Brak instytucji zapewniającej wsparcie handlu, dostępne różne platformy transakcyjne (np. Thomson Reuters, Bloomberg)

Transakcje zawierane z konkretnym kontrahentem, na podstawie zwyczajów lub umów ramowych

Brak standaryzacji transakcji

Handel 24h





Jak działają giełdy papierów wartościowych?





Funkcje:

- Handel akcjami i obligacjami
- Handel pochodnymi instrumentami finansowymi (derywatami)

Działanie:

- Połączone z członkami giełd (brokerami)
- Połączone z izbami clearingowymi (rozliczeniowymi) – w Polsce Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych (KDPW)



Jak działają systemy giełdowe - przykład GPW w Warszawie

GIEŁDA PAPIERÓW Ogólna architektura systemu UTP GPW System transakcyjny Giełdy Papierów Wartościowych **UTP** Kanały dostępu do systemu Instytucje rynku kapitałowego WAN* KDPW KDPW CCP Dystrybutorzy Komisia Giełdowych Nadzoru Członkowie Finansowego Giełdy

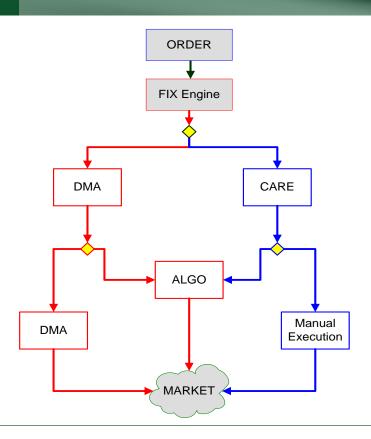
WAN (Wide Area Network) – sieć rozległa, dostępowa do system UTP

- System UTP (Universal Trading Platform) działa na giełdach w Nowym Jorku, Paryżu, Amsterdamie, Brukseli
- Połączeni członkowie Giełdy brokerzy czyli biura maklerskie (własne systemy umożliwiające dostęp do rynku)
- 15 mln zleceń dziennie i skalowalność
- Opóźnienie pomiędzy czasem złożenia zlecenia a otrzymaniem informacji o jego obsłudze – 150 mikrosekund
- Obsługa HPA (HFT)
- Obsługa handlu algorytmicznego



Jak działają brokerzy i biura maklerskie?





Zlecenia CARE (Worked Order Flow)

Składanie zleceń do sales-tradera telefonicznie, chatem lub FIX-em do ręcznej akceptacji. Tradycyjny sposób składania zleceń preferowany przez polskich zarządzających.

Zlecenia DMA (Direct Market Access)

Umożliwienie do przesyłania zleceń bezpośrednio na giełdę bez interwencji maklera. Broker zapewnia wyłącznie połączenie, technologię oraz wsparcie

Algorithmic Trading (ALGO)

Złożenie zlecenia przez maklera lub bezpośrednio przez klienta w określonej ilości do modelu ilościowego - zwykle strategia dotyczy benchmarku-ceny (np. VWAP), czasu (np. TWAP) lub wolumenu (np. POV). Strategie używane pochodzą in-house lub z zewnątrz

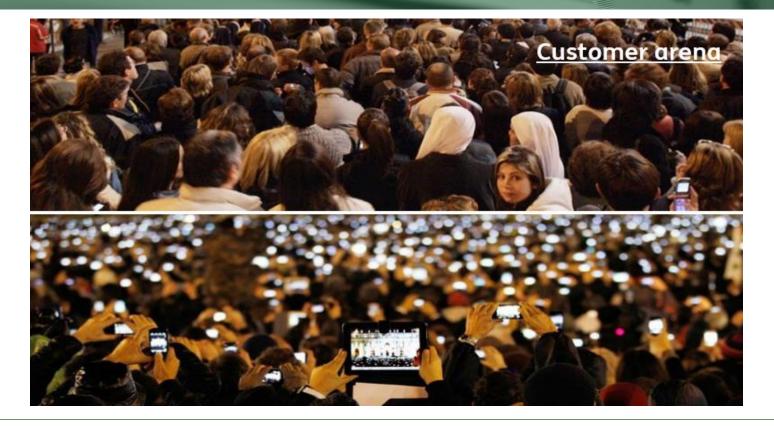
Smart Order Routing

Algorytmiczny model wybierający najtańszy rynek do egzekucji zlecenia. Można stosować zarówno przy DMA jak i handlu algorytmicznym.











Trading algorytmiczny HFT

The Thirty-Millisecond Advantage

In high-frequency trading, computers buy and sell stocks lightning fast. Some marketplaces, like Nasdag, often offer such traders a peek at orders for 30 milliseconds — 0.03 seconds — before they are shown to everyone else. This allows traders to profit by very quickly trading shares they know will soon be in high demand. Each trade earns pennies, sometimes millions of times a day,



- 09:31:00.00 Aktualna cena jest na poziomie \$21.00. Inwestor wysyła zlecenie zakupu 5000 akcji firmy XYZ.
- 09:31:00.01 Zlecenie zostaje wysłane do arkusza zleceń, algorytmy HFT mają podgląd na nadchodzące zlecenia
- 09:31:00.05 Wiedząc o nadchodzącym zleceniu, algorytm HFT skupuje wszystkie dostępne akcje po cenie \$21.00, automatycznie wystawiając je na sprzedaż po cenie \$21.01
- 09:31:00.30 Zlecenie trafia na rynek i zostaje wykonane po cenie 21.01, na czym algorytm zarobił \$0.01 od akcji, czyli \$50 w tym przypadku

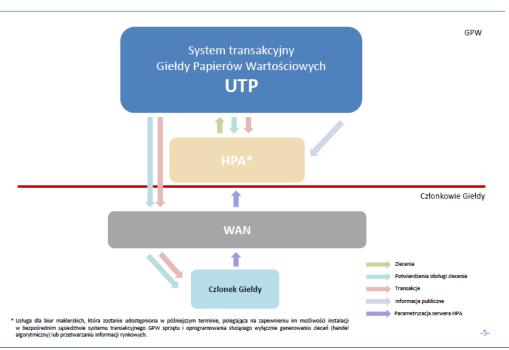


HPA – High Performance Access

350

High Performance Access (HPA)

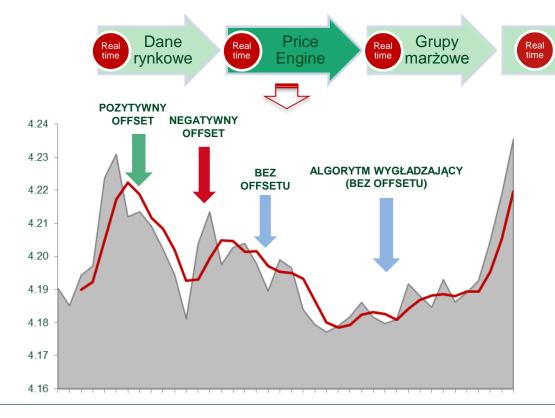




- Giełda w Warszawie oferuje usługę tzw. kolokacji
- Usługa polega na udostępnianiu klientom GPW serwerowni i zapewnieniu im możliwości instalacji sprzętu oraz oprogramowania służącego wyłącznie generowaniu zleceń w bezpośrednim sąsiedztwie systemu transakcyjnego UTP
- Usługa jest przeznaczona dla klientów GPW wykorzystujących automatyczne systemy handlu, którzy chcą zagwarantować sobie najszybszy dostęp do rynków GPW w celu przesyłania zleceń i odbioru danych rynkowych. Usługa ta gwarantuje wszystkim klientom identyczny czas komunikacji z systemem UTP, który wynosi maksymalnie 50 mikrosekund.



Strumieniowanie kursów walutowych z krótkoterminową prognozą (<5s)



Dystrybucja cen/kursów

Jakość prognoz

- Algorytmy statystyczne eliminujące szum rynku
- · Spready i offsety
- Bezpieczeństwo handlu walutowego wykrywanie nietypowych sytuacji na rynku

Zarządzanie danymi rynkowymi

- Źródła danych rynkowych real time
- Dystrybucja przetworzonych danych do ich konsumentów



Zlecenie algorytmiczne na przykładzie EMSX – narzędzia Bloomberga



- 1 : Side → "BUY", "SELL"
- 2 : Quantity → 100 000
- 3 : Ticker → Symbol np. "KGH PW",
- 4 : Type → "Mkt", "Limit"

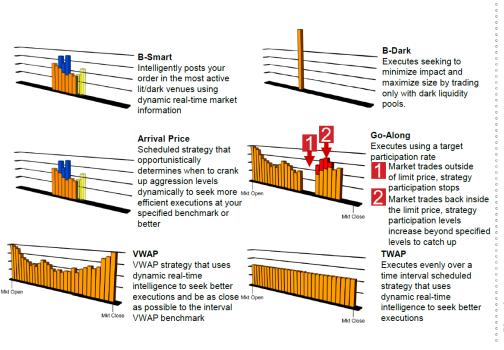
- 5 : TIF → Day
- 6 : Broker → "BZWB", "RCB", "BSCH"
- 7 : HandInst → "CARE", "DMA"
- 8 : Strategy → "TWAP", "POV", "VWAP"



Trading algorytmiczny – podstawowe algorytmy egzekucyjne

15

TRADEBOOK LOW TOUCH ALGORITHMS



Najbardziej podstawowe:

- TWAP Time Weighted Average Price.
- VWAP Volume Weighted Average Price
- POV Percentage of Volume

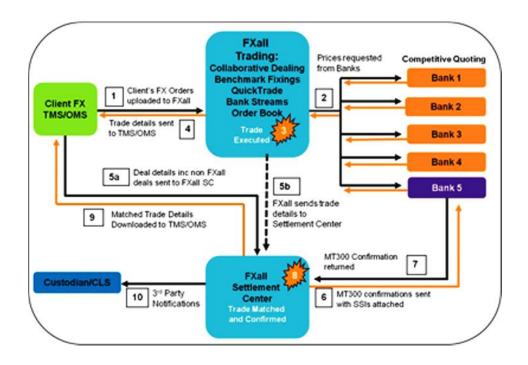


Trading algorytmiczny (automatyczny) – algorytmy decyzyjne

- Mechaniczne systemy inwestycyjne np. "trend following".
- Algorytmy animujące czyli 'market making', wystawiające w sposób ciągły zlecenia po obu stronach widełek.
- Arbitraż statystyczny czyli "stat arb", w którym wykorzystuje się korelacje między minimum dwoma ale albo kilkunastoma instrumentami lub samymi akcjami jednocześnie; to zwykle krótkoterminowe transakcje, czasem trwające tylko sekundy, w których wystawia się zlecenia przeciwstawne, mające niwelować odchylenia od korelacji, również z użyciem derywatów, bywa że jednocześnie na 2 lub więcej giełdach.
- "Index arbitrage" czyli arbitraż między indeksem a akcjami wchodzącymi w jego skład, robiony również za pomocą derywatów.
- "Pairs trading" czyli zlecenia tylko na 2 spółki, często z jednej branży; jeśli kurs jednej zmienia się szybciej to zakłada się, że ich wycena i tak się wyrówna więc jedną się kupuje drugą jednocześnie sprzedając.
- Roboty analizujące newsy albo nastroje (np. w mediach społecznościowych), zajmujące pozycje kierunkowe w dowolnych instrumentach zależnie od słów używanych najczęściej w badanych tekstach.







- OTC to brak jednolitego rynku instytucje finansowe zawierają transakcje między sobą.
- Istnieją platformy tradingowe kojarzące ze sobą instytucje zamierzające zawrzeć przeciwstawne transakcje np. FXAII platformy Multibank (bo źródłem informacji o zamiarze zawarcia transakcji jest wiele banków).
- Platformy Singlebank to wystawiane przez pojedyncze instytucje front-endy systemów własnych umożliwiające zawarcie transakcji przez dowolne inne instytucje.
- Istnieją instytucje oferujące Singlebank osobom fizycznym np. XTB (tzw. Forex) ale transakcje zawierane to są tzw. CFD (Contracts For Difference) rozliczanie różnicą założonej ceny do ceny rynkowej – bardzo ryzykowne



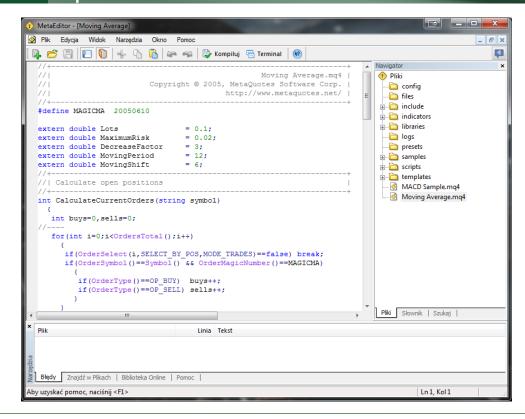
Trading OTC – platformy tradingowe vs. brokerzy







Jak budować algorytmy: język MQL4 (MetaQuote Language) na platformie Metatrader 4



Język bazuje na C.

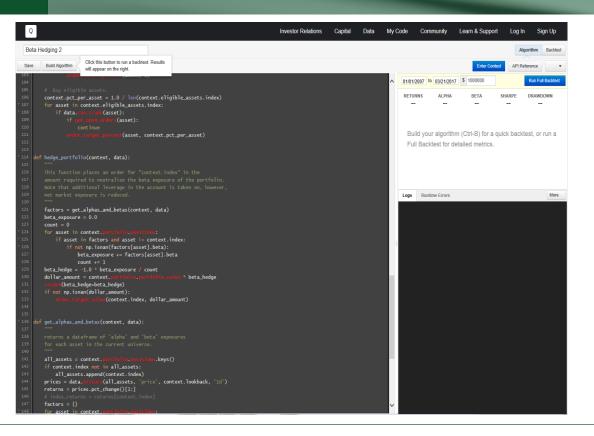
<u>http://book.mql4.com/</u> – oficjalny kurs MQL
<u>http://docs.mql4.com/</u> – oficjalna dokumentacja

http://naukamql.pl/ - kurs MQL



Jak budować algorytmy: platforma Quantopian





Język bazuje na Pythonie.

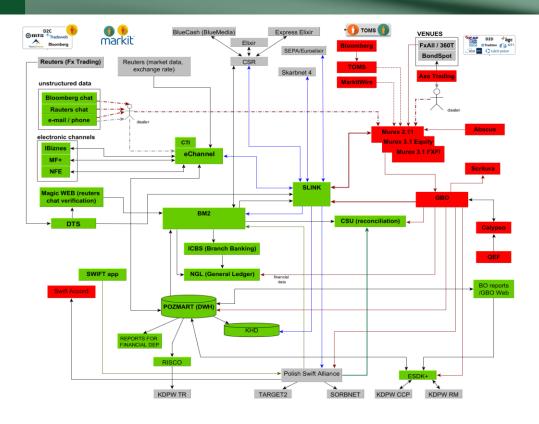
https://www.quantopian.com/tutorials

https://www.quora.com/How-do-I-learn-algorithms-for-Quantopian





Systemy rozliczeniowe – architektura w BZWBK S.A.



Systemy transakcyjne tzw. Front Office

- Zawieranie transakcji i ich analizowanie
- Analiza całych zbiorów transakcji tzw. portfeli

Systemy analityczne ryzyka

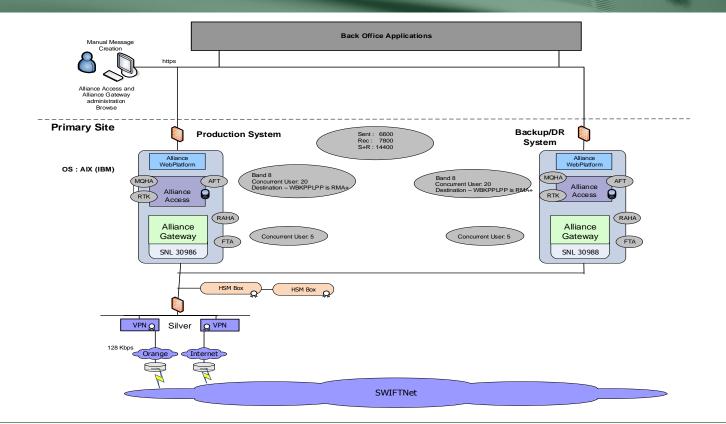
- Kalkulacja wskaźników ryzyka portfela transakcji i podatności na stratę (np. VaR – Value At Risk)
- Wykrywanie nietypowych sytuacji na rynku

Systemy rozliczeniowo-księgowe tzw. Back Office

- Rozliczanie transakcji z kontrahentami
- Księgowanie wartości pieniężnych związanych z transakcją



SWIFT – globalna sieć rozliczeniowa – architektura w BZWBK S.A.







Co informatyk może robić w rynkach finansowych w banku?

Role w jakich występuje informatyk w rynkach finansowych w banku:

- Quant (analityk ilościowy)
- Analityk biznesowy
- Analityk systemowy
- Programista/projektant systemów Front Office
- Programista/projektant systemów Back Office
- Tester systemów rynków finansowych















Microsoft

NET





M















