**POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA**

**WYDZIAŁ** **Informatyki**

**Katedra Oprogramowania**

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

TEMAT: **Krótkoterminowa prognoza kierunku zmiany kursów walut z wykorzystaniem uczenia maszynowego.**

WYKONAWCA: Maciej Ziniewicz

*Imię i nazwisko*

PODPIS: .................................

PROMOTOR: dr inż. Jerzy Krawczuk

*Imię i nazwisko*

PODPIS: .................................

**BIAŁYSTOK 2017 ROK**

**Karta dyplomowa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA | | |  | | | Nr albumu studenta  90563. | |
| Wydział Informatyki | | | Studia stacjonarne  II stopnia inżynierskie | | | Rok akademicki  2015/2016 | |
| Kierunek studiów  Informatyka | |
| Katedra Oprogramowania | | |  | | | Specjalność  Inteligentne technologie internetowe | |
| **Maciej Ziniewicz**  **TEMAT PRACY DYPLOMOWEJ:**  **Krótkoterminowa prognoza kierunku zmiany kursów walut z wykorzystaniem uczenia maszynowego.**  **Zakres pracy:**   1. Przegląd podobnych rozwiązań 2. Projekt systemu 3. Implementacja modułu administracji, zarządzania zawodami, galerii zdjęć. 4. Implementacja systemu z użyciem technologii JavaScript, Java, Spring Boot, Thymeleaf, Boostrap, MySQL   **Słowa kluczowe (max 5):** serwis internetowy, Java | | | | | | | |
| .........................................................................  *Imię i nazwisko, stopień/ tytuł promotora - podpis* | | | | ......................................................................................  *Imię i nazwisko kierownika katedry - podpis* | | | |
| .....................................................*Data wydania tematu pracy dyplomowej*  *- podpis promotora* | | ...................................................  *Regulaminowy termin złożenia pracy dyplomowej* | | | ........................................................  *Data złożenia pracy dyplomowej*  *- potwierdzenie dziekanatu* | | |
|  | .....................................  *Ocena promotora* | | | ..................................  *Podpis promotora* | | |  |
| ...................................................  *Imię i nazwisko, stopień/ tytuł recenzenta* | | ...........................................  *Ocena recenzenta* | | | | ................................................  *Podpis recenzenta* | |

Thesis topic:

Web application for supporting sport club activity.

SUMMARY

The aim of the project was creating a web application for supporting sport club activity. The motivation behind choosing the thesis was my membership in Parkour Białystok sport club to which the application is dedicated. This project allows to manage various articles, members, users, photo gallery and competitions organized by sport club.

This application was created using modern technologies, these are most important: Spring Framework and based-on child projects like Spring Boot, Thymeleaf, JQuery, Bootstrap.

This thesis consists of six chapters. The first chapter is an introduction. The second presents similar solutions. The next one presents and describes technologies which were used to create application. All diagrams and schemas created during planning process are described in chapter four. Chapter five is most important as it contains the technical and implementation details. These include a description of URL mapping, graphic interface, forms, server implementation, configuration and security aspect. The last chapter is a summary of work.

Załącznik nr 4 do „Zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej w PB”

Załącznik nr 4 do „Zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej w PB”

Maciej Ziniewicz Białystok, dnia………………………

imię i nazwisko studenta

90563

nr albumu

Informatyka stacjonarne

kierunek i forma studiów

dr inż. Jerzy Krawczuk

promotor pracy dyplomowej

**OŚWIADCZENIE**

Przedkładając w roku akademickim 2015./2016. Promotorowi dr inż. Jackowi Grekowowi pracę dyplomową pt.: Aplikacja webowa wspomagająca działanie klubu sportowego dalej zwaną pracą dyplomową,

**oświadczam, że:**

1. praca dyplomowa stanowi wynik samodzielnej pracy twórczej,
2. wykorzystując w pracy dyplomowej materiały źródłowe, w tym w szczególności: monografie, artykuły naukowe, zestawienia zawierające wyniki badań (opublikowane, jak i nieopublikowane), materiały ze stron internetowych, w przypisach wskazywałem ich autora, tytuł, miejsce i rok publikacji oraz stronę, z której pochodzą powoływane fragmenty, ponadto w pracy dyplomowej zamieściłem bibliografię,
3. praca dyplomowa nie zawiera żadnych danych, informacji i materiałów, których publikacja nie jest prawnie dozwolona,
4. praca dyplomowa dotychczas nie stanowiła podstawy nadania tytułu zawodowego, stopnia naukowego, tytułu naukowego oraz uzyskania innych kwalifikacji,
5. treść pracy dyplomowej przekazanej do dziekanatu Wydziału Informatyki jest jednakowa w wersji drukowanej oraz w formie elektronicznej,
6. jestem świadomy/a, że naruszenie praw autorskich podlega odpowiedzialności na podstawie przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t. j.: Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.), jednocześnie na podstawie przepisów ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo   
   o szkolnictwie wyższym (t. j.: Dz. U. z 2012 r. poz. 572 z późn. zm.) stanowi przesłankę wszczęcia postępowania dyscyplinarnego oraz stwierdzenia nieważności postępowania w sprawie nadania tytułu zawodowego,
7. udzielam Politechnice Białostockiej nieodpłatnie licencji na korzystanie z pracy dyplomowej w celu realizacji przeprowadzenia procedury antyplagiatowej przyjętej w Uczelni oraz na przekazanie pracy do Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych, jak również udostępnianie i przechowywanie jej w Bibliotece Politechniki Białostockiej przez okres 50 lat od obrony pracy dyplomowej.

….……………………………………….

czytelny podpis studenta

Na podstawie art. 24 ust. 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 roku o ochronie danych osobowych (j.t. z 2014 r., poz. 1182 z późn. zm.) informuję, że administratorem danych jest Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok. Dane będą przetwarzane w celach realizacji procedury antyplagiatowej przyjętej w Politechnice Białostockiej i nie będą udostępniane odbiorcom danych w rozumieniu art. 7 pkt 6 ustawy o ochronie danych osobowych. Osobie, której dane dotyczą, przysługuje prawo dostępu do treści swoich danych oraz ich poprawiania. Podanie danych jest obowiązkowe (art. 167b ustawy z dnia 27 lipca 2005 roku Prawo o szkolnictwie wyższym j.t. Dz.U. z 2012 r., poz. 572 z późn. zm.).

Białystok, dnia………………………

imię i nazwisko studenta

................................................

nr albumu

...............................................

kierunek i forma studiów

...............................................

promotor pracy dyplomowej

**OŚWIADCZENIE**

Przedkładając w roku akademickim 2015./2016. Promotorowi ………………………….……………………….. pracę dyplomową pt.: ...............…………………………………………………….……………………………………….. ………………….………………………..………………………………………..……………………………...………….…….…………………………………….........................…………………………………, dalej zwaną pracą dyplomową,

**oświadczam, że:**

1. praca dyplomowa stanowi wynik samodzielnej pracy twórczej,
2. wykorzystując w pracy dyplomowej materiały źródłowe, w tym w szczególności: monografie, artykuły naukowe, zestawienia zawierające wyniki badań (opublikowane, jak i nieopublikowane), materiały ze stron internetowych, w przypisach wskazywałem/am ich autora, tytuł, miejsce i rok publikacji oraz stronę, z której pochodzą powoływane fragmenty, ponadto w pracy dyplomowej zamieściłem/am bibliografię,
3. praca dyplomowa nie zawiera żadnych danych, informacji i materiałów, których publikacja nie jest prawnie dozwolona,
4. praca dyplomowa dotychczas nie stanowiła podstawy nadania tytułu zawodowego, stopnia naukowego, tytułu naukowego oraz uzyskania innych kwalifikacji,
5. treść pracy dyplomowej przekazanej do dziekanatu Wydziału Informatyki jest jednakowa w wersji drukowanej oraz w formie elektronicznej,
6. jestem świadomy/a, że naruszenie praw autorskich podlega odpowiedzialności na podstawie przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t. j.: Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.), jednocześnie na podstawie przepisów ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo   
   o szkolnictwie wyższym (t. j.: Dz. U. z 2012 r. poz. 572 z późn. zm.) stanowi przesłankę wszczęcia postępowania dyscyplinarnego oraz stwierdzenia nieważności postępowania w sprawie nadania tytułu zawodowego,
7. udzielam Politechnice Białostockiej nieodpłatnie licencji na korzystanie z pracy dyplomowej w celu realizacji przeprowadzenia procedury antyplagiatowej przyjętej w Uczelni oraz na przekazanie pracy do Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych, jak również udostępnianie i przechowywanie jej w Bibliotece Politechniki Białostockiej przez okres 50 lat od obrony pracy dyplomowej.

….……………………………………….

czytelny podpis studenta

Spis treści

[1. Wstęp 6](#_Toc486252870)

[2. Predykcja rynków 6](#_Toc486252871)

[2.1 Rodzaje rynków finansowych 6](#_Toc486252872)

[2.2 Rynek Forex 6](#_Toc486252873)

[2.2.1 Historia forex 7](#_Toc486252874)

[2.2.2 Pary walutowe 8](#_Toc486252875)

[2.3 Analiza fundamentalna 9](#_Toc486252876)

[2.4 Anaiza techniczna 11](#_Toc486252877)

[2.5 Uczenie maszynowe 11](#_Toc486252878)

[2.6 Przegląd dotychczasowych prac 11](#_Toc486252879)

[3. Dane 11](#_Toc486252880)

[4. Model 11](#_Toc486252881)

[5. Experymenty i rezultaty 11](#_Toc486252882)

# Wstęp

# Predykcja rynków

Dokładna predykcja rynków walutowych jest bardzo trudna i skomplikowana ponieważ na ruch ceny składa się wiele czynników takich jak inflacja, polityka monetarna, wzrost gospodarczy kraju, wydarzenia polityczne, czynniki naturalne czy korelacja z innymi rynkami takimi jak złoto czy ropa. Do określenia zachowania ceny używa się metod należących do dziedziny analizy fundamentalen oraz analizy technicznej które w połączeniu z użyciem odpowiednich technik uczenia maszynowego jak sztuczne sieci neuronowe, drzewa czy algorytmy generyczne daja możliwość określenia przybliżonej wartości ceny czy kierunku jej przyszłego ruchu za pomocą komputera, wyręczając tymsamym czlowieka przynajmniej przy w wstępniej analizie danych..

## Rynki finansowe

Z definicji wynika że rynek to „ogółzamierzonych i zrealizowanych transakcji kupna-sprzedaży oraz warunków, na jakich są one proponowane i dokonywane”[[1]](#footnote-1). Rynki finansowe wpasowywują sie w tą definicję a są to miejsca gdzie zawierane są transakcje kupna-sprzedaży na określonych instrumentach finansowych. Umożliwiają one transfery pieniędzy pomiędzy zainteresowanymi podmiotami na ustalonych tam warunkach. Takie rynki nie pozostają bez nadzoru, regulowane są przez państwo które w tym celu powołują odpowiednie instytucje.

Wyróżniamy następujące segmenty rynku finansowego według kryterium którym są instrumenty finansowe[[2]](#footnote-2):

* **Rynki kapitałowe** – rynki bazujące na instrumentach średnio i długoterminowych czyli o terminie trwaia dłuższym niż rok. Rynki posiadające relatywnie wysoką stopę zwrotu, jednak również o wysokim stopniu ryzyka ze względu na długie okresy zwrotu.
* **Rynki pienięzne** – rynki gdzie transkacje wykowanyane są z użyciem instrumentóœ krótkookresowych, takich których termin trwania nie przekracza jednego roku. Są to rynki używające najpłynniejszych aktywów finansowych umożliwiających usykanie dodatkowego kapitału. Cechujący się dużą płynnością, oraz konkurencyjnością.
* **Rynki instrumentow pochodnych** – rynki te bazują na instrumentach których wartość uzależniona jest od innych aktywów(instrumentów bazowych) na które te instrumenty zostały wystawione. Są to takie instrumenty jak: opcje, transakcje terminowe, transakcje futures, swapy.
* **Rynki walutowe** – są to rynki zdecentralizowane, gdzie dokonywany jest obrót walutami innymi niż krajowymi. Umożliwia on swobodny przepływ kapitału pomiędzy krajami różniącymi się walutami, co wpływa między innymi na określenie siły nabywczej pieniądza, rozwija handel międzynarodowy, daje możliwość porównania cen.

## Rynek Forex

Foregin Exchange Market częściej nazywany jak Forex (ang. Foregin Exchange) jest to największy na świecie rynek walutowy gdzie rządy, banki centralne, maklerzy i inni inwestorzy wykonują operacje wymiany walut. Początkowo tylko wielkie i bogate podmioty handlowe miały możliwość użytkowania rynku Forex jednak z przyjściem I popularyzacją internetu możliwość tą otrzymali również przeciętni ludzie, którzy mogą teraz podejmować decyzje inwestycyjne nie wstając od komputera. Rynek ten będzie funkcjonował tak długo jak ludzie będą używali walut. Otwarty 24 godziny na dobę, a większość platform inwestycyjnych umożliwiających wykonywanie inwestycji dla zwykłych osób jest czynna od 22:00 GMT w niedzielę do 22:00 GMT piątek. Handel odbywa się tam w różnych sesjach handlowych : azjatyckiej, amerykańskiej I europejskiej przez cały czas pomijając weekendy oraz podczas ważnych świąt. Każda waluta na forex jest oznaczona spejcalnym trzyliterowym kodem według norm ISO przykładowo euro to EUR a dolar amerykański to USD. Notowania są mierzone w dokładności do 1 pip (ang. Price Interest Point) I jest to najmniejsza wartość zmiany jaka może nastąpić w cenie danje waluty. Dla większości walut pip wynosi 0,0001 część całości np. 3,5212[[3]](#footnote-3).

### Historia forex

Początki rynku forex sięgają od roku 1875 do czasów II wojny światowej. Już wtedy pieniądz papierowy wyparł złoto jako walutę handlu, bazując na systemie waluty złotej (ang. gold standard monetary system), co oznaczało że każdy ilość waluty wypuszczanej do obiegu w kraju musiała mieć pokrycie w złocie, wprowadzało to pewne ograniczenia jednak gwarantowalo również dużą stabilność waluty. Różnica w cenie uncji złota określonych dwóch walut stanowiła wtedy przelicznik wymiany dla tych dwóch walut. Model ten miał poważną wadę kiedy wzrost importu w kraju powodował wyczerpania rezerw złota. Zmiana nastąpiłą podczas konferencji w Bretton Woods w 1944 gdzie kraje członkowskie ustaliły:

* metode stałych kursów wymiany
* U.S Dollar zastąpił złoto I kraje miały utzymać wartość swoich walut w niewielkiej róznicy do ceny dolara
* Utworzone zostały 3 międzynarodowe agencje do nadzoru aktywności ekonomicznej: International Monetary Fund (IMF), International Bank for Reconstruction and Development, and the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT).

Po tej konferencji dolar amerykanski stał się najważniejszą walutą świata która miała pokrycie w złocie. Jednak model ten dotrwał do lat 70 kiedy Ameryka nie miała dość złota by pokryć wszystkie dolary w biegu, więc w roku 1971 prezyden USA Richard Nixon zawiesił wymienialność dolarów na złoto. System wymiany walut pozostał do dziś jednak nie ma już pokrycia w złocie[[4]](#footnote-4)[[5]](#footnote-5).

### Pary walutowe

Aby wykonywać transkacje handlowe z użyciem walut na rynku forex należy znać ich wartość, którą określa się w porównaniu do innej waluty. Przykładowo wartość euro do złotkówki 4.23 oznacza że 1 euro jest warty 4.23 złotego, czy wartość euro do dolara 1.2 oznacza że jeden euro jest warty 1.2 dolara amerykańskiego. Porównania w taki sposób różnych walut tworzą pary walutowe EUR/PLN o kursie 4.23 czy jedna z najpopularniejszych EUR/USD o kursie 1.2. Walutę pierwszą w parze walutowej nazywamy walutą bazową, natomiast drugą walutą kwotowaną.

Wyróżniane są trzy podstawowe typt walut[[6]](#footnote-6):

1. **Głowne** – są wszystkie pary odnoszące się do dolata amerykańskiego po jednej ze strony kwotoweanej lub bazowej. Głowne pary z racji że są najczęsciej używane wyróżniają się wysoką płynnością oraz niskimi kosztami transakcji. Transakcje dotyczące par z tej kategorii stanowią większość transakcji na rynku forex.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Para | Kraje | Udział % w forex |
| USD/EUR | Stany Zjednoczone/Strefa euro | 24.1 |
| USD/JPY | Stany Zjednoczone/Japonia | 18.3 |
| USD/GBP | Stany Zjednoczone/Wielka Brytania | 8.8 |
| USD/AUD | Stany Zjednoczone/Australia | 6.8 |
| USD/CAD | Stany Zjednoczone/Kanada | 3.7 |
| USD/CHF | Stany Zjednoczone/Szwajcaria | 3.4 |

Tabela 2.1 Głowne pary walutowe dane z 2013  
 Źródłó: opracowanie własne na podstawie <http://www.bis.org/publ/rpfx13fx.pdf> (stan na 27.06.2017)

1. **Krzyżowe** – są to pary które nie odnoszą się do dolara amerykańskiego. Pary krzyżowe nie są tak popularne jak główne przez co koszty handlu nimi są wieksze.

|  |  |
| --- | --- |
| Para | Kraje |
| EUR/AUD | Strefa Euro / Kanada |
| EUR/JPY | Strefa Euro / Japonia |
| EUR/NZD | Strefa Euro / Nowa Zelandia |
| CHF/JPY | Szajcaria / Japonia |
| GBP/AUD | Wielka Brytania / Kanada |

Tabela 2.2 Krzyżowe pary walutowe   
Źródłó: Opracowanie własne

Tabela 1.

Źródło: opracowani własne

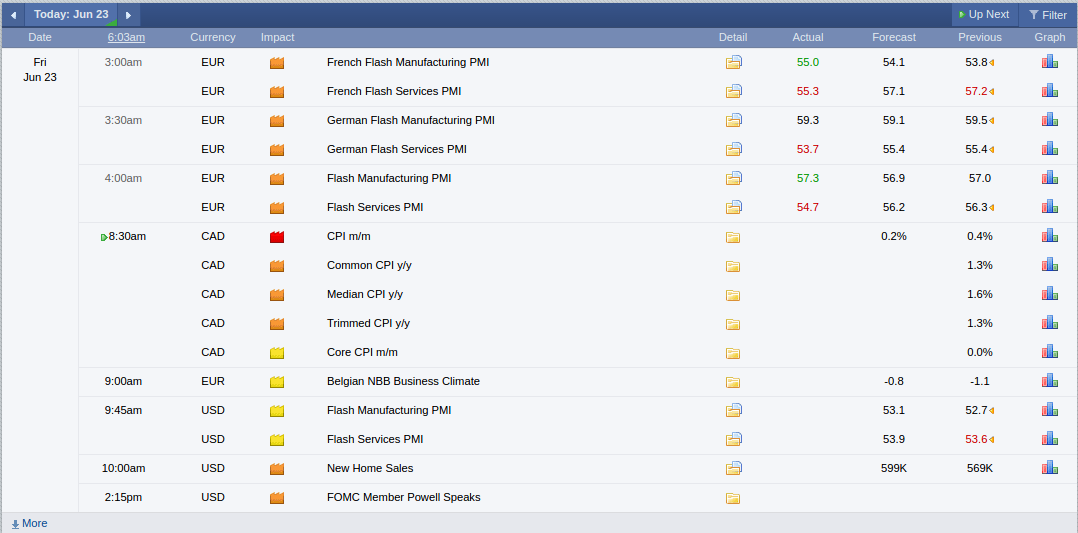
1. **Egzotyczne** - są to pary walutowe składające się z jednej z głownych bardziej znaczących walut do walut które są mniej znaczące ekonomicznie w skali globalnej. Handel z użyciem tych par walutowych stanowi najmniejszą część rynku forex.

|  |  |
| --- | --- |
| Para | Kraje |
| EUR/PLN | Strefa Euro / Polska |
| EUR/HKD | Strefa Euro / Hongkong |
| USD/SGD | Stany Zjednocznoe / Singapur |
| USD/ZAR | Stany Zjednocznone / Afryka Południowa |

Tabela 2.3Egzotyczne pary walutowe   
Źródłó: Opracowanie własne

## Analiza fundamentalna

Jest to jedna z dwoch technik analizy rynków. Głównym zadaniem analizy fundamentalnej jest śledzenie i analiza czynników zewnętrznych mających wpływ na popyt i podaż takich jak decyzje banków, przemowy ważnch polityków, prezesów dużych firm, publikacje raportów. Celem jest by na podstawie takich analizy takich infomracji zareagować i wykonać odpowiednią transkacje zanim informacje wpłyną na rynek. Wszelkiego rodzaju nowe wiadomości są ważne z punktu widzenia analizy fundamentalnej ponieważ mają potencjalny wpływ na rynek[[7]](#footnote-7). Tego rodzaju analizy są stosowane głownie w długoterminowych inwestycjach oraz częściej to pojęcie jest spotykane przy rynkach papierów wartościowych gdy określa się wartość spółek. Nie znaczy to jednak że analiza fundamentalna nie jest stosowana na rynku forex. Podstawowym narzędziem jakie jest używane podczas inwestycji na giełdzie walutowej jest kalendarz ekonomiczny gdzie można odnaleźć informacje na temat wydarzeń mających wpływ na poszczególne waluty.



Rysunek 2.1 Kalenadrz ekonomiczny   
Źródło: www.forexfactory.com

Na powyższym obrazku widać przykładowy kalendarz ekonomiczny dla dnia 23 czerwca 2017r. Wydarzenia podzielone są w nim początkowo ze względu na godzinę o której występują. Dla każdej godziny przyporządkowana jest lista wydarzeń które wtedy będą miały miejsce. Każde wydażenie ma podaną walutę na jaką będzie miało wpływ, określoną siłę wpływu w tym przypadku trzema różnymi kolorami ( w innych kalendarzach może być to inaczej prezentowane ale zazwyczaj jest to prezentacja w trzech stopniach wpływu):

* Żółty – najmniejszy wpływ
* Pomarańczowy – średni wpływ
* Czerwony – duży wpływ

rodzaj wydarzenia, dodatkowe szczegóły, realny wpływ jeżeli wydarzenie już miało miejsce, prognozę , oraz poprzedni wpływ.

## Anaiza techniczna

## Uczenie maszynowe

## Przegląd dotychczasowych prac

# Dane

# Model

# Experymenty i rezultaty

1. J.Śliwa, *Finanse Podręcznik dla studentów,* Wszechnica Polska, Warszawa 2011, s14-18 [↑](#footnote-ref-1)
2. J.Śliwa, *Finanse Podręcznik dla studentów,* Wszechnica Polska, Warszawa 2011, s19 [↑](#footnote-ref-2)
3. J. Mazurek http://www.bankier.pl/wiadomosc/Czym-jest-rynek-Forex-1797860.html (stan na 27.06.2017) [↑](#footnote-ref-3)
4. http://www.investopedia.com/walkthrough/forex/beginner/level2/history.aspx (stan na 27.06.2017) [↑](#footnote-ref-4)
5. A.Laid, *Currency Trading and Intermarket Analysys, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersery 2009 ,s 1-5*  [↑](#footnote-ref-5)
6. http://www.sharptrader.com/new-to-trading/forex/majors-minors-exotic-currency-pairs/ (stan na 27.06.2017) [↑](#footnote-ref-6)
7. M.C.Thomsett, *Mastering Fundametnal Analysys,* Dearborn Financial Publishing 1998, s 2-3 [↑](#footnote-ref-7)