Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Katedra Informatyki

Projekt dyplomowy

Analiza wpływu twittów na kurs akcji

Marek Grzyb

Opiekun Projektu: dr inż. Robert Marcjan

Kraków 2019

Spis treści

1. Wstęp

Celem pracy jest zbadanie jaki wpływ na decyzje inwestorów mają informacje zamieszczane w serwisach społecznościowych. W tym opracowaniu przedstawię związki między informacjami umieszczanymi na Twitterze a kursami akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych.

Podczas analizy wykorzystam informacje o kursie akcji pobrane za pośrednictwem API Bankier.pl oraz treść Twittów.

W pacy przeprowadzę analizę twittów, sprawdzę skorelowanie ich sentymentu z kursem akcji. Będę poszukiwał twittów które wyprzedzają zmianę kursu oraz osoby mające znaczny wpływ na kurs akcji.

2. Notowania spółek

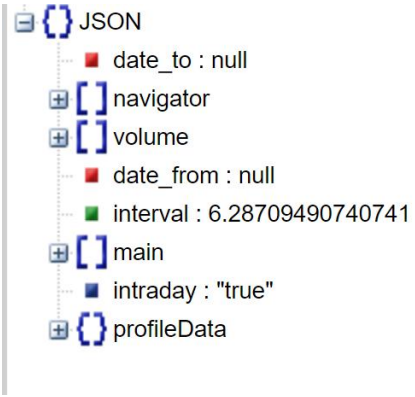
W przeprowadzonym eksperymencie wykorzystam informacje o kursach akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych uwzględnionych w indeksie WIG20.

Notowania spółek pobierane są ze strony bankier.pl. Do pobierania danych wykorzystywane jest zapytanie HTTP GET:

https://www.bankier.pl/new-charts/get-data?symbol=**{symbol}**&intraday=true&type=area

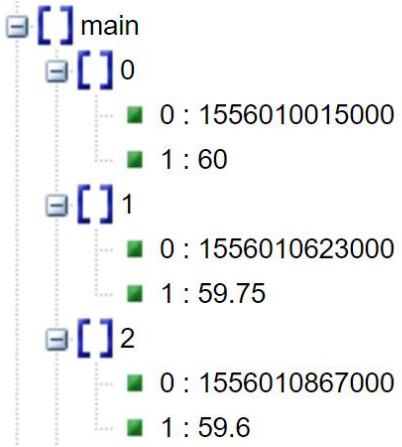
gdzie {symbol} oznacza symbol spółki giełdowej której notowania chcemy pozyskać.

Pobrane dane mają format JSON o strukturze zobrazowanej na Rys. 1.



Rys. 1. Struktura wiadomości JSON zwracanej prze API bankier.pl

Atrybut “main” zawiera kolekcje kursy spółki w postaci:



Rys. 2. Struktura JSON kursów akcji zwracana przez API bankier.pl

gdzie pierwsza wartość oznacza czas wyrażony w formacje POSIX (liczba sekund od roku 1970) dodatkowo pomnożona przez 1000, drugi to cena.

Pobrane dane wyrażają kurs spółki z interwałem 1 min w dni robocze od 9:00 do 17:00 (godziny pracy GPW).

3. Twitter

Twitter udostępnia API dzięki któremu możemy w prosty sposób pobierać informacje o treściach zamieszczanych na portalu.

Wyszukiwanie dostępne jest w trzech wersjach:

- Standard

  Wyszukiwanie jedynie na próbce twittów z ostatnich 7 dni.

- Premium

  Wyszukiwanie na pełnym zbiorze twittów. Darmowe konto ma jednak ograniczenia, 250 zapytam miesięcznie albo 1MB danych miesięcznie. Postaram się zmieścić w tym limicie dla celów eksperymentu.

- Enterprsie

  Dostępne tylko po podpisana stosownej umowy.

Cennik dodatkowych wyszukiwani w opcji Premium został zamieszczony na Rys 3.

	Total Requests PER MONTH	**Month-to-month** PRICE PER MONTH	
Paid			
	Up to 500	$149.00	Select
	Up to 1000	$289.00	Select
	Up to 2,500	$699.00	Select
	Up to 5,000	$1,299.00	Select
	Up to 10,000	$2,499.00	Select

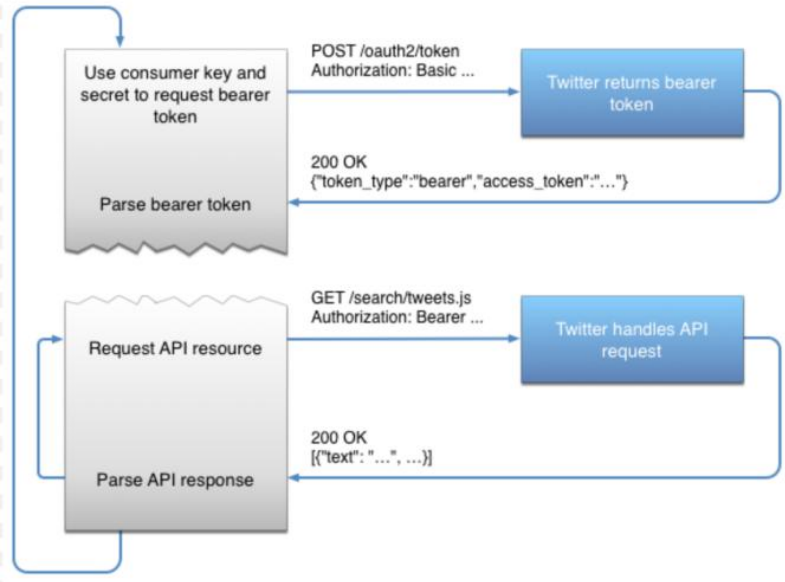
Rys. 3. Cennik usługi Premium Twittera

3.1. Konto deweloperskie

Aby móc korzystać z API twitttera potrzebne jest konto deweloperskie, aby je założyć należy szczegółowo wyjaśnić w jakim cepu dane pochodzące z twistera będą wykorzystane.

3.2. Autoryzacja

Dostęp do API wymaga autoryzacji protokołem OAuth 2.0, polega on na przesłaniu nazwy aplikacji oraz sekretnego klucza, w odpowiedzi otrzymujemy token który pozwala wykonywać udostępniane metody API.



Rys. 4. Diagram obrazujący sposób wymiany wiadomości podczas autoryzacji OAuth 2.0

3.3. Pobieranie twittów

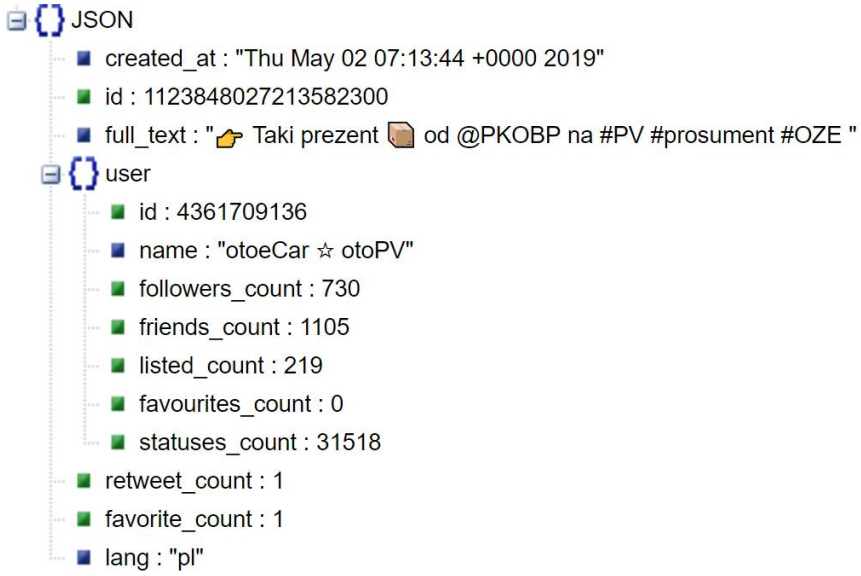
Wykorzystane API dostępne jest pod adresem:
https://api.twitter.com/1.1//tweets/search/30day/DEV.json

Mechanizm komunikacji z tym API został zaimplementowany w wielu bibliotekach, jedna z nich to ‘tweepy’ (strona projektu http://www.tweepy.org), która zostanie wykorzystana w tym opracowaniu.

3.4. Struktura wiadomości

Pobrane dane mają format JSON. Z pośród kilkunastu dostępnych atrybutów do dalszej analizy wybierzemy tylko kilka najważniejszych:

- id - identyfikator
- created_at – data utworzenia
- full_text - pełny tekst wiadomości
- user.id, user.name - identyfikator i nazwa użytkownika
- user.followers_count, user.friends_count, user.listed_count, user.favourites_count – parametry wskazujące jak popularny i aktywny jest to użytkownik
- retweet_count, favorite_count – parametry wskazujące jak popularny jest to twitt



Rys. 5. Struktura wiadomości JSON opisująca Twitt

4. Przetwarzanie języka naturalnego

Pierwszym etapie procesowania tekstu Twittów to jego podział na wyrazy (tokenizacja). Najprostszym sposobem podziału jest rozdzielenie tekstu po spacjach, strategia ta nie jest doskonała gdyż nie uwzględnia wyrazów rozdzielonych myślnikiem np.: czarno-biały. W tym opracowania tokenizacja została wykona przy użyciu biblioteki NLTK (strona projektu http://www.nltk.org).

Drugim etapem jest sprowadzenie rozpoznanych wyrazów do formy podstawowej np.: ropę -> ropa, w tym cepu wykorzystamy słownik fleksyjny pobrany ze strony https://sjp.pl/slownik/odmiany/, zawiera on 224 tysiące form bazowanych wyrazów. Dla każdej z form bazowych słownik zawiera formy odmienione np.: ropa, rop, ropach, ropami, ropą, ropę, ropie, ropo, ropom, ropy. Wycinek słownika fleksyjnego pokazuje Rys.6.

Z uwagi na fakt, że twitty mogą nie zawiera akcentów, przy dopasowaniu uwzględnimy mapowanie:

a - ą, c - ć , e - ę ,l - ł, n - ń, o - ó, s - ś, z - ż, z - ź

Tak przygotowane dane zostaną wykorzystane do dalszej analizy. W kolejnych krokach sprawdzimy powiazanie twittu ze spółką oraz ich wydźwięk (sentyment).

```
dąsać,dąsa,dąsacie,dąsaj,dąsają,dąsając,dąsająca,dąsającą,dąsające,dąsającego,dąsającej
,dąsającemu,dąsający,dąsających,dąsającym,dąsającymi,dąsajcie,dąsajcież,dąsajmy,dąsajmy
ż,dąsajże,dąsali,dąsaliby,dąsalibyście,dąsalibyśmy,dąsaliście,dąsaliśmy,dąsał,dąsała,dą
sałaby,dąsałabym,dąsałabyś,dąsałam,dąsałaś,dąsałby,dąsałbym,dąsałbyś,dąsałem,dąsałeś,dą
sało,dąsałoby,dąsały,dąsałyby,dąsałybyście,dąsałybyśmy,dąsałyście,dąsałyśmy,dąsam,dąsam
y,dąsania,dąsaniach,dąsaniami,dąsanie,dąsaniem,dąsaniom,dąsaniu,dąsano,dąsań,dąsasz
dąsalska,dąsalską,dąsalskich,dąsalskie,dąsalskiej,dąsalskim,dąsalskimi
dąsalski,dąsalscy,dąsalska,dąsalską,dąsalskich,dąsalskie,dąsalskiego,dąsalskiej,dąsalsk
iemu,dąsalskim,dąsalskimi,dąsalsko,dąsalsku
dąsalski,dąsalscy,dąsalskich,dąsalskie,dąsalskiego,dąsalskiemu,dąsalskim,dąsalskimi
dąsalskość,dąsalskości,dąsalskościach,dąsalskościami,dąsalskością,dąsalskościom
Dąsal,Dąsala,Dąsalach,Dąsalami,Dąsale,Dąsalem,Dąsalom,Dąsalowi,Dąsalowie,Dąsalów,Dąsalu
dąsik,dąsikach,dąsikami,dąsiki,dąsikiem,dąsikom,dąsikowi,dąsików,dąsiku
dąsy,dąsach,dąsami,dąsom,dąsów
dąs,dąsach,dąsami,dąsem,dąsie,dąsom,dąsowi,dąsów,dąsu,dąsy
dążenia,dążeniach,dążeniami,dążeniom,dążeń
dążenie,dążenia,dążeniach,dążeniami,dążeniem,dążeniom,dążeniu,dążeń
dążność,dążności,dążnościach,dążnościami,dążnością,dążnościom
dążyć,dąż,dążą,dążąc,dążąca,dążącą,dążące,dążącego,dążącej,dążącemu,dążący,dążących,dąż
```

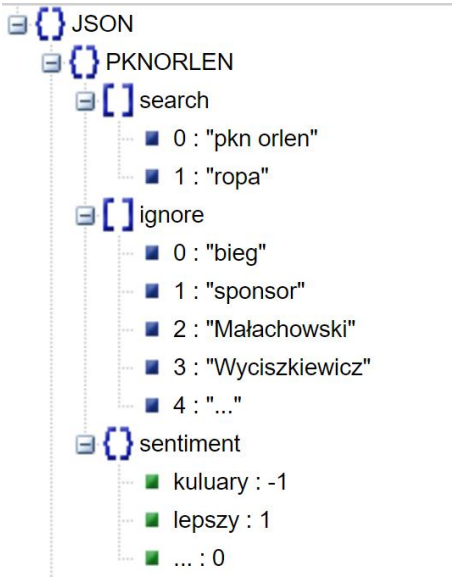
Rys. 6. Wycinek słownika fleksyjnego

5. Analiza

W tym opracowaniu przedstawie szczegółową analizę dla kilku spółek notowanych na GPW. Wybrałem spółki z index-u WIG 20, są to jedne z bardziej znanych w swojej kategorii:

- PKN ORLEN - największa polska firma petrochemiczna
- CD PROJECT - najbardziej rozpoznawalny twórca gier komputerowych w Polsce, twórca kultowej gry Wiedźmin,
- GRUPA AZOTY - największy koncert chemiczny w Polsce
- LPP - polskie przedsiębiorstwo odzieżowe zajmujące się projektowaniem, produkcją i dystrybucją odzieży, mające w swoim portfolu mareki: Reserved, House, Cropp, Mohito i Sinsay
- Dino - największa sieć Polskich dyskontów spożywczych

Dla każdej przeanalizowanej spółki została przygotowana konfiguracja przedstawiona na Rys. 7.

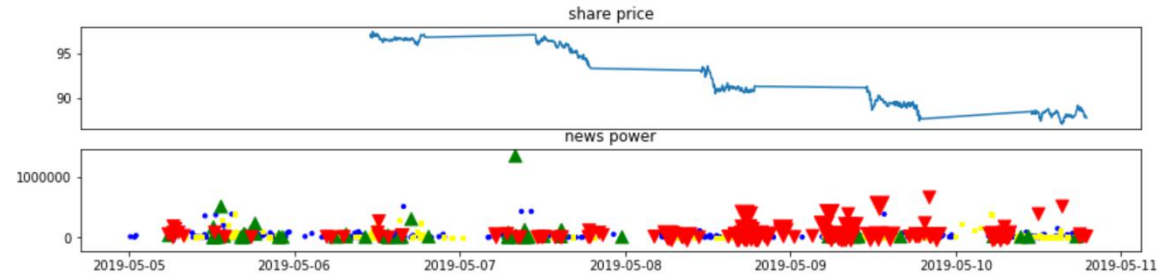


Rys. 7. Struktura konfiguracji dla jednej ze spółek

Gdzie

- search - słowa kluczowe wykorzystane przy zapytaniach o twitty
- ignore– słowa które powodują ignorowanie danego twittu, dla PKN ORLEN informacje o sportowcach sponsorowanych prze firmę
- sentiment - słowa kluczowe oraz wskaźnik sentymentu z jakim one sie wiążą

Wyniki analizy przedstawie są na wykresie, przykładowy wykres na Rys. 8.



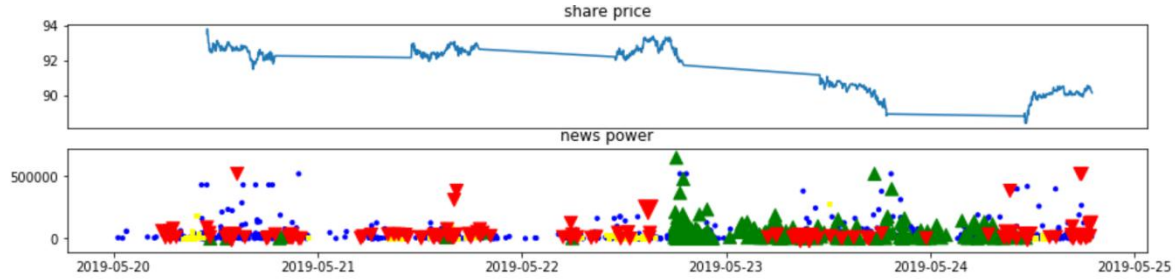
Rys. 8. Wyniki analizy

Górna część wykresu przedstawia cenę akcji w czasie dla analizowanej spółki, cena zmienia się tylko w godzinach 9-17, w dni robocze, jest to związane z godzinami pracy Giełdy Papierów Wartościowych. Wykres oparty jest o dane godzinowe.

Dolny wykres przedstawia twitty w czasie. Os X jest wspólna z wykresem kursu akcji. Os Y przedstawia moc oddziaływania twitta oraz osoby która go opublikowała. Kształty i korowy twittów oznaczają:

- niebieskie koło – twitt niesklasyfikowany
- żółty kwadrat - twitt zignorowany
- czerwony trójkąt - informacja negatywna
- zielony trójkąt - informacja pozytywna

5.1. Studium przepadku: PKN ORLEN



Rys. 9. Korelacja cen akcji i sentymentu twittów dla PKN ORLEN

Dla PKN ORLEN na twitterze znajdowało się sporo informacji o sponsorowanych sportowcach: Orlen Team, twitty te jednak nie są zbyt popularne, mieszczą się w dolnej części wykresu.

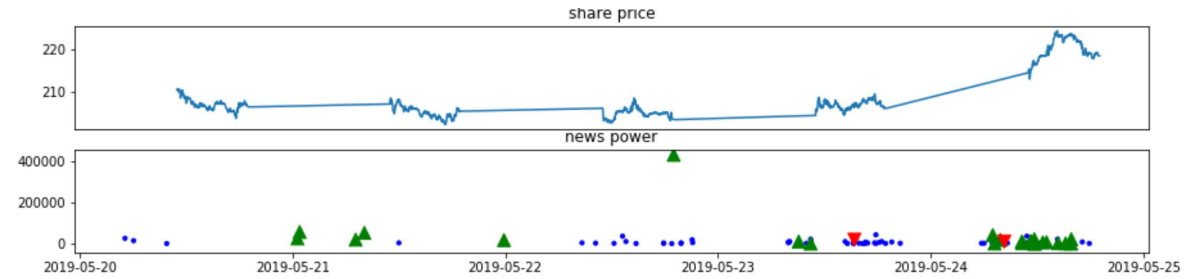
Najbardziej znaczące twitty zostały opublikowane przez:

- Bartek Piekarski
- Wojciech Jakóbik
- Rzeczpospolita Ekonomia
- Jarosław Szmyt

Rys. 10. Twitty o największej mocy

Jeden z twittów (oznaczony zieloną ramką na Rys. 10.) wydaje się być wyprzedzający zmianę kursu akcji. Jest to twitt Jarosław Szmyt który odnosi się do artykułu zamieszczonego na stronie FMF FM pod tytułem: *„Zanieczyszczona ropa z Rosji: Niemcy chcą przerzucić problem na Polskę?”.* Jest to informacje która mogła mieć wpływ na notowania PNK ORLEN, aczkolwiek akcjonariusze mogli pozyskać tę informacje z różnych kanałów.

5.2. Studium przepadku: CD PROJECT

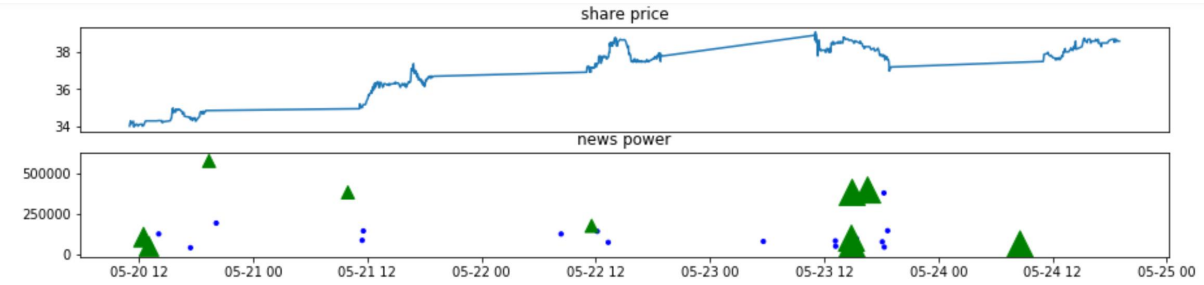


Rys. 11. Korelacja kursu akcji CD PROJEKT z sentymentami twittów

Dla CD PROJEKT najbardziej znaczącą informacją był twitt WPROST o tym oczekiwaniach w związku z grą „Cyberpunk 2077”, nie miał on jednak wpływy na cenę akcji.

Kurs firmy znacząco wzrósł miedzy czwartkową a piątkową sesją. Analiza twittów z tego okresu odpowiada na pytanie dlaczego to się stało. O 2019-05-24 07:00:33 na twittterze pojawiła się informacja o nadspodziewanie dobrych wynikach finansowych firmy, opublikowana przez Wirtualnemedia.pl, ta informacja pochodziła z oficjalnego raportu firmy opublikowanego 23-05 o 18:00 (juz po zamknięciu rynku).

5.3. Studium przepadku: GRUPA AZOTY



Rys. 12. Kurs GRUPY AZOTY oraz najważniejsze twitty

Kurs GRUPY AZOTY wydaje się być bardzo słabo skorelowany z twittami. Od poniedziałku do czwartku najistotniejszymi informacjami były te opublikowane przez „Green-news.pl"i „wGospodarce.pl" na temat planowanych inwestycji w zieloną energie. W czwartek kurs spadał mimo braku negatywnych informacji, przy obecności pozytywnych, przykład Rys. 13.

```
RT @wjakobik: .@Grupa_Azoty przedłużyła umowę gazową z #PGNiG do 2022 roku. Polska spółka gazowa ma zabezpieczone dostawy
warte 8 mld zł. Z…
```

Rys. 13. Przykład pozytywnej informacji dla GRUPY AZOTY

5.4. Studium przepadku: LPP

5.5. Studium przepadku: Dino

5.6. Podsumowanie

Na podstawie przeanalizowanych przykładów nie możemy stwierdzić że twitter odgrywa kluczową role dla kursu cen akcji. Dla żadnej z przeanalizowanej spółki nie odnalazłem kluczowej osoby, informacji która była by 'breaking news' opublikowana tylko na twitterze i powodująca gwałtowną reakcje giełdy.

6. Referencje

1. https://www.bankier.pl - strona z informacjami o kursach akcji i nie tylko
2. http://www.tweepy.org - strona biblioteki implementującej komunikacje z twitterem
3. https://github.com/PyConPL/Book/tree/master/2013/przetwarzanie_jezyka_naturalnego_w_praktyce - praktyczne informajce o analizie tekstu w jezyku polskim
4. http://www.nltk.org - biblioteka do procesowania języka naturalnego
5. https://github.com/agh-glk/pydic - narządzie do sprowadzania wyrazów do formy podstawowej
6. http://jsonviewer.stack.hu - narzędzie do wizualizacji json
7. https://sjp.pl/slownik/odmiany - słownik fonetyczny dla języka polskiego