

Cel projektu

Celem projektu było zbadanie, w jaki sposób mieszkańcy miasta oraz osoby przyjezdne użytkują rowery miejskie - w jakie dni pojazdy najczęściej są wypożyczane, dokąd najchętniej jeżdżą użytkownicy, ile czasu przeznaczają na jazdę na rowerze miejskim, czy rowery są wykorzystywane do rekreacji, czy wyłącznie do transportu. Podjęto też próbę prognozowania liczby wypożyczeń rowerów za pomocą algorytmów uczenia maszynowego.

Wprowadzenie

O City by bike

System rowerów miejskich City by bike w Katowicach zadebiutował w 2015 roku. Początkowo mieszkańcy korzystali z trzech stacji, rok później 11, a w 2017 roku było ich 35.

Do wypożyczenia roweru wystarczy telefon komórkowy i rejestracja w aplikacji, a wszystkie przejazdy trwające mniej, niż 15 minut są darmowe. Utworzenie systemu wypożyczalni rowerów miejskich zostało powierzone Przedsiębiorstwu Komunikacji Miejskiej Katowice Sp. z o.o, a całociowy koszt projektu zawierający dzierżawę urządzeń, rowerów oraz serwis wyniósł 1,2 mln zł. Poza rozwojem sieci rowerów miejskich w Katowicach duże środki są inwestowane w rozbudowę infrastruktury rowerowej - na przestrzeni ostatnich czterech lat w Katowicach powstało 15,5 km nowych dróg rowerowych.

Pozyskane dane

Dane na temat wykorzystania rowerów miejskich zostały pobrane z serwisu otwartedane.medialabkatowice.eu. Operator systemu, firma Nextbike, przekazał dane w arkuszu kalkulacyjnym, z którego przed publikacją usunięto niepełne rekordy. Pliki zawierające dane dotyczące przejazdów rowerowych zawierały następujące kolumny:

- bike_num - numer identyfikacyjny roweru
- start_time - godzina wypożyczenia
- end_time - godzina zwrotu
- departure - stacja z której rower został wypożyczony
- return - stacja do której rower został zwrócony
- duration_sec - czas wypożyczenia

Natomiast pliki zawierające dane dotyczące stacji rowerowych kolumny:

- name - nazwa
- id - numer identyfikacyjny stacji
- lat - szerokość geograficzna
- lon - długość geograficzna
- capacity - pojemność (liczba stojaków na rowery) stacji

Współrzędne geograficzne stacji pobrano z serwisu OpenStreetMap.org oraz innych źródeł.

Analiza danych

Czyszczenie danych

Wypożyczenia powyżej 12 godzin

Ponieważ operator dopuszcza wypożyczenie roweru trwające do 12 godzin, wszystkie wypożyczenia trwające dłużej zostały potraktowane jak błąd i wyrzucone ze zbioru danych. Było ich zaledwie 78 i stanowiły one 00.045% zbioru.

Wypożyczenia poniżej 3 minut

W pozyskanych danych brak jest informacji na temat uszkodzeń rowerów lub powodów zwrotu. Dlatego nasz zespół założył, że jeżeli wypożyczenie było krótsze niż 3 minuty, a stacja wypożyczenia była taka sama, jak stacja zwrotu, to użytkownik rozmyślił się, bądź rower był wadliwy i został oddany. Wszystkie takie rekordy (10.5% całości) zostały usunięte z bazy. Następnie zbadano wszystkie wypożyczenia, które były krótsze niż 3 minuty (1777 rekordów), ale stacja wypożyczenia była różna od stacji oddania roweru. Według strony Google Maps w jedną minutę rower może przejechać około 400 metrów, zmierzono więc odległość między stacjami dla każdego wypożyczenia i jeśli była ona większa, niż liczba minut pomnożona przez 400 metrów, rekordy zostały usunięte (186 wierszy).

W sumie usunięto 20549 wierszy, czyli 10.6% całego zbioru, do analizy pozostało natomiast 172701 rekordów.

Analiza

Dane ogólne

Całkowita liczba rowerów, które poruszały się przez okres działania stacji po mieście: **420**. Przez **260** dni zarejestrowano **72701** wypożyczeń, co daje średnio **664** wypożyczeń na dzień.

Średni czas wypożyczenia: **33,22** minuty Liczba wypożyczeń, które trwały poniżej 15 minut (a więc były darmowe): **93823** - **54%** Liczba wypożyczeń, które trwały:

do 1h:	14534
między 1h a 2h	17859
między 2h a 3h	6002
między 3h a 4h	2196
między 4h a 5h	741
między 5h a 6h	254
między 6h a 7h	117
między 7h a 8h	59
między 8h a 9h	32
między 9h a 10h	29
między 10h a 11h	22
między 11h a 12h	22

Suma wypożyczeń w poszczególnych miesiącach:

4	24719
5	26299
6	28518
7	26896
8	29413
9	17326
10	12140
11	6227
12	1163

Dni tygodnia

Suma wypożyczeń w poszczególne dni tygodnia:

poniedziałek	24813
wtorek	24504
środa	25667
czwartek	24564
piątek	24069
sobota	23736
niedziela	25348

Średni czas wypożyczenia (w minutach) w poszczególne dni tygodnia:

poniedziałek	27.27
wtorek	27.02
środa	27.62
czwartek	29.68
piątek	27.32
sobota	41.91
niedziela	51.6

Dni robocze vs weekendy i święta:

średnia liczba wypożyczeń w dni robocze: **668.2**

średnia liczba wypożyczeń w weekendy: **654.45**

średnia liczba wypożyczeń w dni świąteczne: **674.7**

średni czas wypożyczeń w dni robocze: **27.78**

średni czas wypożyczeń w weekendy: **46.91** średni

czas wypożyczeń w dni świąteczne: **56.57**

W czasie dni roboczych liczba wypożyczeń rowerów rośnie między godziną 6 i 8 rano, a następnie między 14 a 17, co pozwala przypuszczać, że część użytkowników to osoby

dojeżdżające rowerami do miejsc pracy.

W ciągu weekendów i świąt natomiast najpopularniejsze pory wypożyczeń to popołudnia.

Dni w których odnotowano najwięcej wypożyczeń:

2018-08-15	1331
2018-06-20	1323
2018-06-06	1309
2018-05-31	1291
2018-06-10	1269

Najpopularniejsze trasy 15 sierpnia 2018 (najpopularniejszy dzień):

Dolina 3-ch Stawów - Dolina 3-ch Stawów

Katowice Rynek - Katowice Rynek

Al. Bolesława Krzywoustego - Al. Bolesława Krzywoustego

Al. Księżnej Jadwigi Śląskiej - Al. Księżnej Jadwigi Śląskiej

KTBS – Saint Etienne 1 - KTBS – Saint Etienne 1

W których dniach popularnych miesięcy (od kwietnia do września) było najmniej wypożyczeń:

2018-05-17	105
2018-07-18	245
2018-07-17	301
2018-06-28	380
2018-05-18	387

Niedziele handlowe vs niehandlowe

liczba niedziel handlowych w okresie działania roweru

miejskiego: **9**

liczba niedziel niehandlowych w okresie działania roweru

miejskiego: **29**

wypożyczenia w niedziele handlowe: **3879**

wypożyczenia w niedziele niehandlowe: **21469**

średnia l. wypożyczeń w niedziele handlowe: **431.0**

średnia l. wypożyczeń w niedziele niehandlowe: **740.31**

średni czas wypożyczenia w niedziele handlowe: **44.44**

średni czas wypożyczenia w

niedziele niehandlowe: **52.89**

Stacje rowerowe

Liczba stacji w Katowicach: **54**

Najpopularniejsze stacje wypożyczenia:

Katowice Rynek

Silesia City Center

KTBS – Krasińskiego

Murapol Mariacka

Al. Bolesława Krzywoustego

Najpopularniejsze stacje zwrotu:

Katowice Rynek

KTBS – Krasińskiego 14

Murapol Mariacka

Silesia City Center

Al. Bolesława Krzywoustego

Najmniej popularne stacje wypożyczenia:

PKN Orlen - Al. Roździeńskiego

ING Roździeńska

PKN Orlen - Bocheńskiego

PKN Orlen - Piotrowicka

Najmniej popularne stacje zwrotu:

ING Roździeńska

PKN Orlen - Al. Roździeńskiego

PKN Orlen - Bocheńskiego

PKN Orlen - Murckowska

Najpopularniejsze trasy:

Katowice Rynek - Katowice Rynek

KTBS – Krasińskiego 14 - Katowice Rynek

Dolina 3-ch Stawów - Dolina 3-ch Stawów

Katowice Rynek - KTBS – Krasińskiego 14

Al. Księcia Henryka Pobożnego - Al. Księcia Henryka

Pobożnego

Najpopularniejsze trasy ze stacją zwrotu różną

od stacji wypożyczenia:

KTBS – Krasińskiego 14 - Katowice Rynek Katowice

Rynek - KTBS – Krasińskiego 14

Silesia City Center - Katowice Rynek

Katowice Rynek - Murapol Mariacka

Katowice Rynek - Silesia City Center

Rowery

Najbardziej eksploatowany w czasie sezonu

2018 rower został wypożyczony **774** razy

i odwiedził 42 z 54 stacji. Biorąc pod uwagę

liczbę wszystkich rowerów i wszystkich

wypożyczeń, każdy z rowerów został

wypożyczony średnio 3 razy.