

Badanie okulograficzne postrzegawczości na trasie kolejowej

Oleg Semenov, Dmytro Boiko, Artur Zhuravetsky

09.06.2021

Spis treści

Wstęp	2
Badania fiksacji	3
Statystyki długości fiksacji	3
Statystyki ilości fiksacji	5
Badania własne	6

Wstęp

Badanie polega na okulograficznym sprawdzeniu postrzegawczości na trasie kolejowej z perspektywy maszynisty lokomotywy. Dane zostały uzyskane przy pomocy okulografu Tobii Pro.

Do pomiarów zostały wykorzystane dwa nagrania przedstawiające ruch pociągu po torach kolejowych: rzeczywiste oraz animacja.

Wśród zgromadzonych danych znajdują się takie pomiary jak czasy fiksacji (ogólny, średni, minimalny i maksymalny) oraz czasy sakad (ogólny, średni, minimalny i maksymalny).

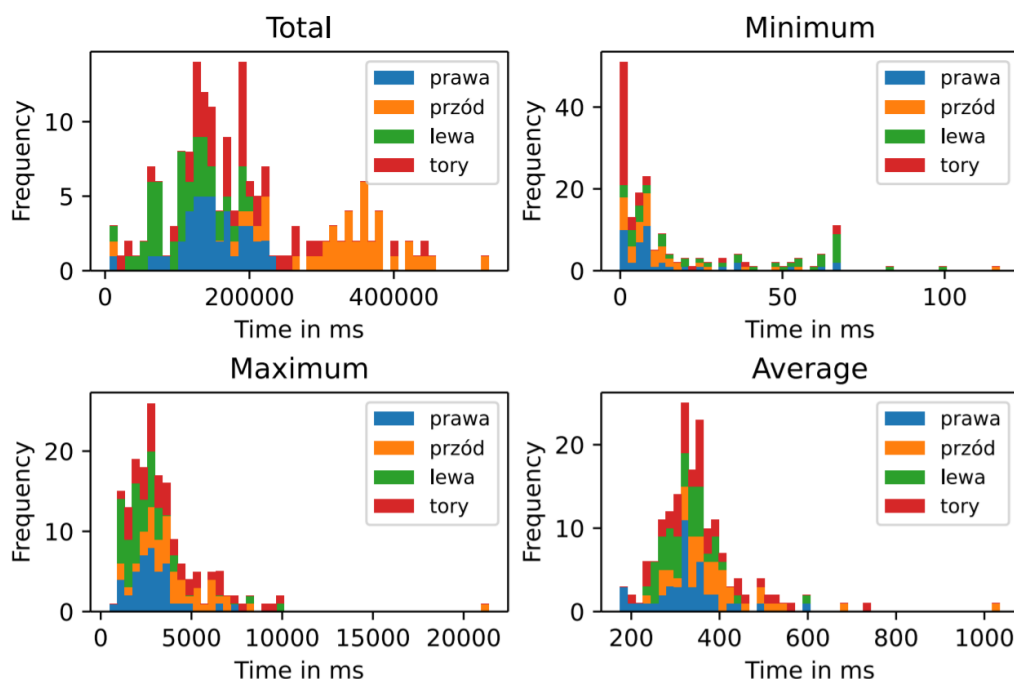
W danej wizualizacji wykorzystaliśmy dane fiksacji, gdyż wizualizacja sakad przy obrazie dynamicznym nie jest miarodajna.

Badania zostały przeprowadzone na dwóch grupach ludzi: dla nagrania rzeczywistego, składającej się z 43 osób oraz dla animacji, liczącej 41 osób.

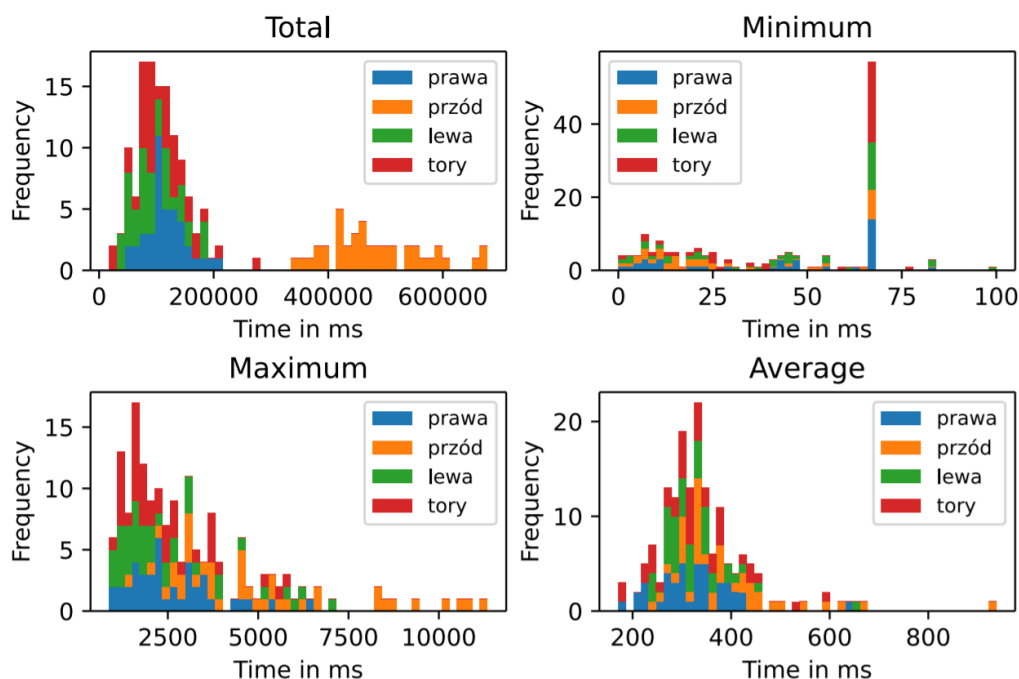
Ponadto, przeprowadziliśmy badania na sobie, wykorzystując nagranie rzeczywiste, co jest przedstawione osobno.

Badania fiksacji

Statystyki długości fiksacji



Rysunek 1: Histogram przedstawiający statystyki długości fiksacji dla nagrania rzeczywistego



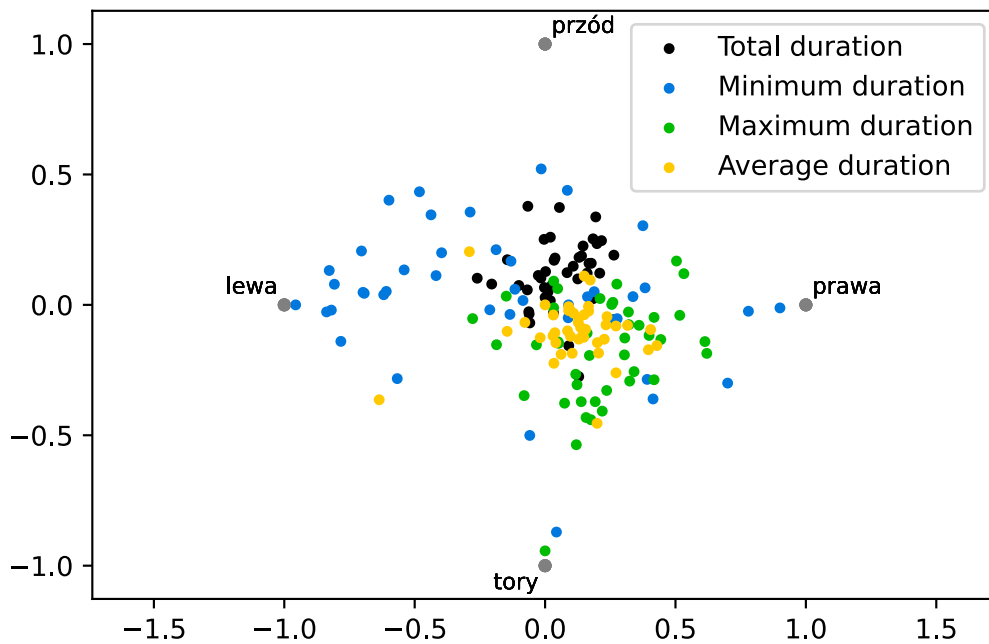
Rysunek 2: Histogram przedstawiający statystyki długości fiksacji dla animacji

Po wizualizacji danych pierwsze, co się rzuciło w oczy to znaczna różnica w wykresach dla minimalnego czasu fiksacji oraz duża zbieżność wykresów średniego czasu fiksacji dla dwóch nagrań. Ta zbieżność sugeruje bardzo podobny, ogólny schemat postrzegania.

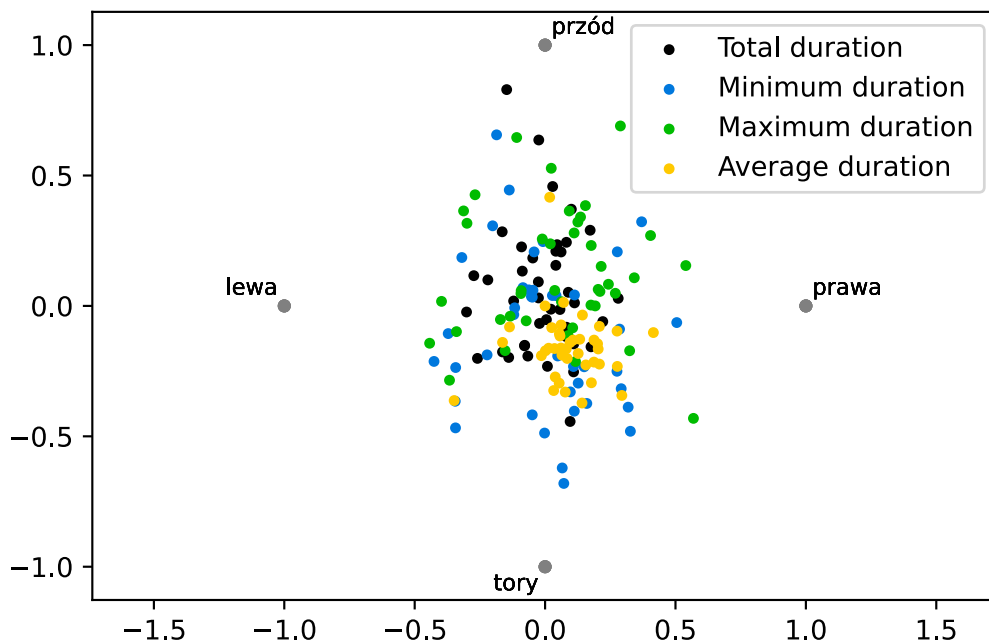
Na wykresie danych z nagrania rzeczywistego widać, że najwięcej krótkich, prawdopodobnie mimowolnych spojrzeń przypada na tory, lecz na analogicznym wykresie dla danych z animacji, ta dysproporcja jest mniej

widoczna. To jest najprawdopodobniej spowodowane tym, że badane osoby postrzegały prawdziwe nagranie jako bardziej realne, mimowolnie “wczuwali się w maszynistę”.

Widać również fakt, że przy obydwu nagraniach osoby badane najwięcej patrzyły w środkową część obrazu, nad torami.



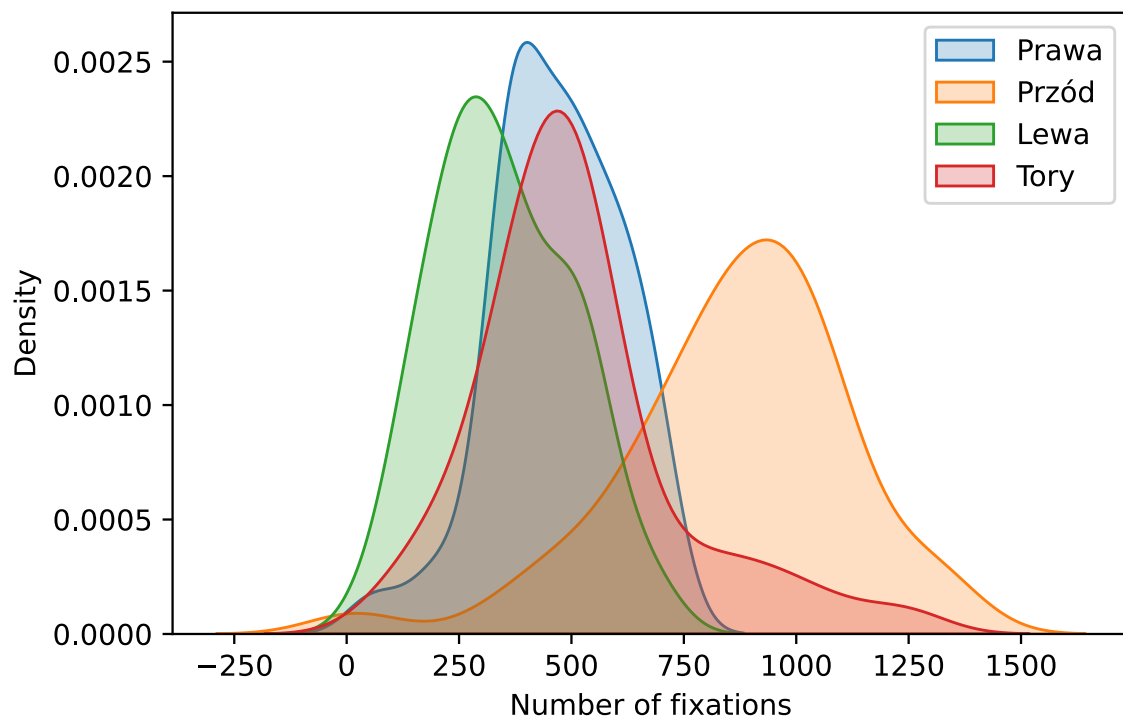
Rysunek 3: Wykres punktowy z mapowaniem do obszarów zainteresowań dla nagrania rzeczywistego



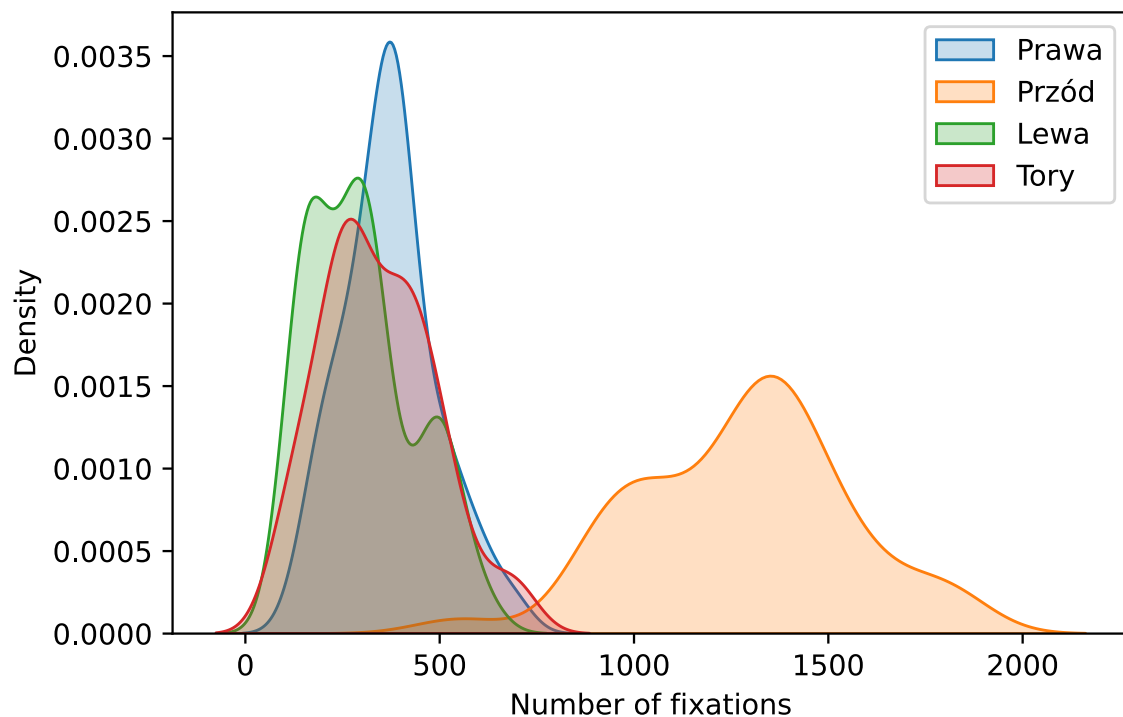
Rysunek 4: Wykres punktowy z mapowaniem do obszarów zainteresowań dla animacji

Największa widoczna różnica między tymi dwoma wykresami to znacznie mniejszy rozrzut punktowy fiksacji po bokach podczas badania przy użyciu animacji. Osoby badane mniej zwracały uwagę na elementy znajdujące się po lewej i prawej stronie obrazu podczas oglądania animacji niż przy nagraniu rzeczywistym.

Statystyki ilości fiksacji



Rysunek 5: Wykres warstwowy przedstawiający ilość fiksacji dla nagrania rzeczywistego

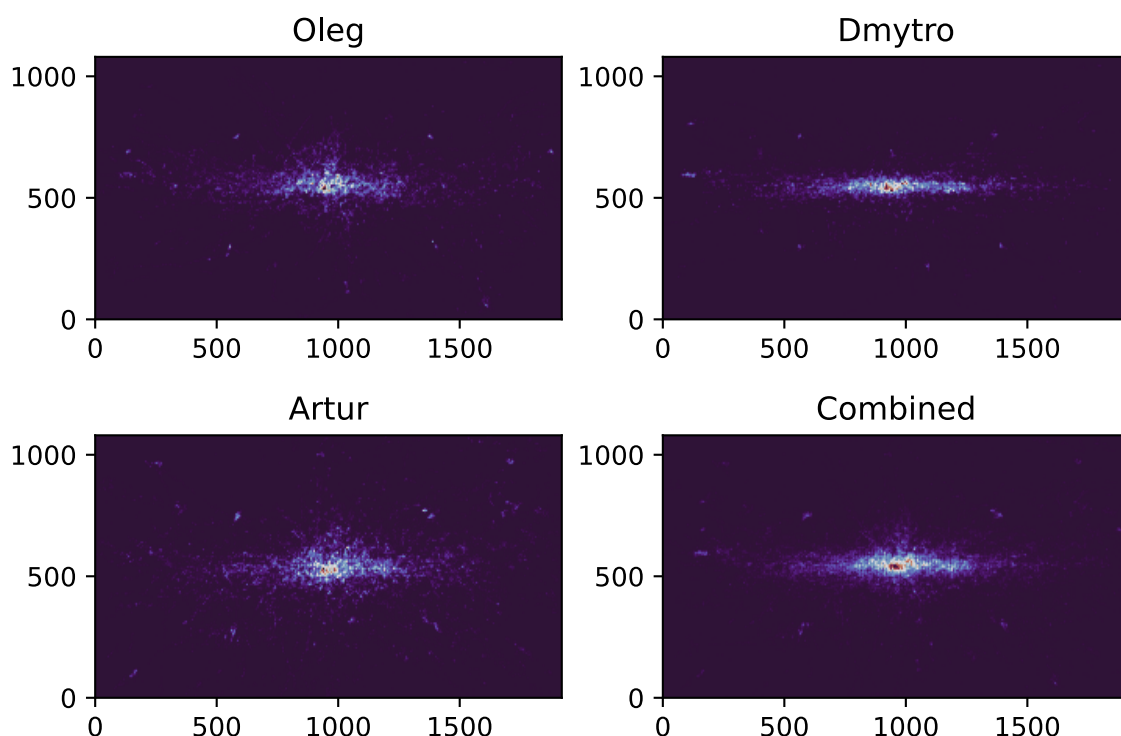


Rysunek 6: Wykres warstwowy przedstawiający ilość fiksacji dla animacji

Z wykresów przedstawiających funkcję gęstości prawdopodobieństwa dla ilości fiksacji widać, że najczęstsze były fiksacje w prawej części obrazu, a największa ilość fiksacji natomiast przypada na przód - czyli obszar obrazu nad torami kolejowymi. Jest to zależność, która występuje zarówno w wynikach badań dla nagrania rzeczywistego, jak i animacji.

Badania własne

Badania wspomniane wyżej przeprowadziliśmy również z własnym uczestnictwem. Udało nam się pozyskać dane, na podstawie których stworzyliśmy “heatmapy” dla każdego członka grupy projektowej, oraz zestawiliśmy je w jedną “heatmapę” **Combined**.



Rysunek 7: Heatmapy dla poszczególnych uczestników badania, wraz z połączeniem

Przy generowaniu “heatmap” spotkalismy się z problemem, mianowicie punkty, na które się patrzyła osoba badana, czasem znajdowały się poza obszarem ekranu, dlatego też wymagane było obcięcie danych z wartości przekraczających granice wyświetlacza.

Na “heatmapach” wyraźnie widać punkty kalibracyjne, są one ułożone dokładnie w tych samych miejscach dla każdego uczestnika badań. Najczęściej odwiedzanym punktem był jednoznacznie środek obrazu. Przy złożeniu **Combined** widać, że badani patrzyli się na lewą część obrazu minimalnie więcej, niż na prawą, z racji na to, że po lewej stronie znajdowały się wszelakie budynki oraz reklamy, mocno przyciągające uwagę “maszynisty”.

Widać również pewną ciekawą tendencję osób badanych do zdecydowanie bardziej swobodnego rozglądania się w poziomie niż w pionie (górna i dolna część ekranu była dość rzadko odwiedzana).