Analiza fanfiction w fandomie serii $Harry\ Potter$ w latach 2004-2019

402034, Barbara KULAWSKA, czwartek 17⁵⁰ AGH, Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka 2020/2021

Kraków, 22 stycznia 2021

Spis treści

1	Streszczenie raportu	2
2	Opis danych	2
3	Cele projektu	2
4	Analiza cech ilościowych	3
	4.1 Liczba rozdziałów	. 3
	4.2 Liczba słów	. 5
	4.3 Liczba dodań do ulubionych	. 7
5	Analiza cech jakościowych	9
	5.1 Gatunek	9
	5.2 Język	. 10
	5.3 Rating	. 10
	5.4 Główny bohater	. 11
	5.5 Główny paring	. 12
	5.6 Data publikacji	. 13
6	Analiza zależności między danymi	14
	6.1 W jaki sposób liczba rozdziałów zależy od liczby słów opowiadania? W jaki sposób	
	liczba dodań do ulubionych zależy od liczby słów opowiadania?	. 14
	6.2 Jak różnią się najpopularniejsi bohaterowie w zależności od języka?	. 16
	6.3 Jak różnią się najpopularniejsze paringi w zależności od języka?	. 17
7	Analiza wpływu czynników zewnętrznych na dane	20
8	Wnioski	20

1 Streszczenie raportu

Raport powstał w oparciu o analizę danych dotyczących literackiej twórczości fanowskiej w fandomie *Harry'ego Pottera*.

Analizy dokonano przy użyciu języka R.

Celem analizy była eksploracja danych w taki sposób, by móc wyznaczyć kierunki i sposoby kształtowania się trendów wśród fanów. Projekt łączy praktyczne wykorzystanie wiedzy na temat analizy danych, którą zdobyłam podczas zajęć z przedmiotu *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka*, z hobbystycznym charakterem zagadnienia, którym interesuję się od wielu lat.

Raport zawiera dokładny opis danych, cele projektu (pytania i problemy, którymi się zajmowano), analizę cech ilościowych i jakościowych oraz zależności między nimi, a także omówienie wpływu czynników zewnętrznych na kształtowanie się danych.

2 Opis danych

Dane do projektu pochodzą ze strony: www.kaggle.com/nehatiwari03/harry-potter-fanfictio n-data.

Dotyczą one zagadnienia twórczości fanowskiej (tzw. **fanfiction**¹), stworzonej przez fanów w oparciu o serię książek *Harry Potter* autorstwa J.K. Rowling. Zestaw danych zawiera informacje o wszystkich takich tekstach opublikowanych na portalu **fanfiction.net** w latach 2004-2019.

Dla każdego z opowiadań zebrano następujące dane: liczba rozdziałów (**chapters**), liczba słów (**words**), rok opublikowania (**published**), gatunek literacki (**genre**), język (**language**), ograniczenie wiekowe (**rating**), liczba użytkowników portalu, którzy dodali historię do ulubionych (**favs**), głównego bohatera (**main_character**) oraz główny paring² (**pairing**).

Dane możemy podzielić na dwie kategorie: cechy ilościowe (chapters, words, favs) oraz cechy jakościowe (pozostałe).

3 Cele projektu

Na podstawie analizy danych, którą przeprowadzę, postaram się odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jak wygląda statystyka liczby rozdziałów, słów i dodań do ulubionych dla opowiadań? Jakie zależności można zaobserwować między nimi?
- Jaki gatunek literacki dominuje w twórczości fanowskiej?
- W jakim języku powstaje najwięcej opowiadań?
- Jaki jest rozkład ograniczeń wiekowych w opowiadaniach?

¹Fanfiction – dzieła literackie tworzone nieoficjalnie przez fanów danego utworu (filmu, książki, serialu itp.), wykorzystujące postacie i świat z tego utworu. Więcej: pl.wikipedia.org/wiki/Fan_fiction

²Paring (pairing) – określenie dwóch postaci ze świata fikcyjnego, które są ze sobą w związku. Łączenie bohaterów w paringi (bardzo często takie, które nie istnieją w oryginalnym utworze) jest jedną z najbardziej charakterystycznych cech fanfiction.

- Jacy bohaterowie występują najczęściej w opowiadanich?
- Jakie paringi występują najczęściej w opowiadaniach?
- Jak kształtują się trendy popularności bohaterów i paringów w zależności od narodowości fanów (na podstawie języka utworu)?
- Jakie czynniki miały wpływ na wzrost i spadek liczby tworzonych przez fanów opowiadań w kolejnych latach?

4 Analiza cech ilościowych

Dla każdej z cech ilościowych sporządzono tabelę zawierającą wartość minimalną, maksymalną, medianę, średnią, kwantyle, rozstęp próby, odchylenie standardowe oraz wariancję. Narysowano także wykresy rozkładu w skali liniowej i logarytmicznej.

4.1 Liczba rozdziałów

```
summary(data$Chapters)
diff(range(data$Chapters))
sd(data$Chapters)
var(data$Chapters)
```

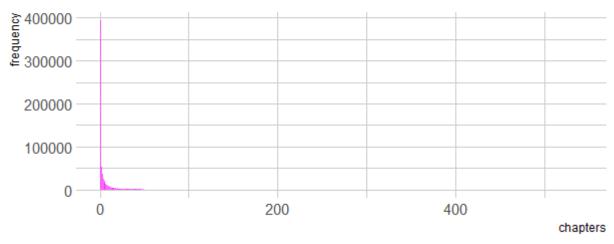
	Chapters
Minimum	1
Pierwszy kwantyl	1
Mediana	1
Średnia	4
Trzeci kwantyl	4
Maksimum	542
Rozstęp próby	541
Odchylenie standardowe	8.50
Wariancja	72.24

Z tabeli odczytać możemy m.in., że średnia liczba rozdziałów opowiadań wynosi 4, a mediana wynosi 1. Na podwyższenie wartości średniej w stosunku do mediany wpływają historie o szczególnie dużej liczbie rozdziałów.

Histogram prezentuje się następująco:

```
chh1 <- data %>%
ggplot(aes(x=data$Chapters)) +
geom_histogram(binwidth=1, fill="magenta", alpha=0.6) +
ggtitle("Number of chapters, bin size = 1")+
xlab("chapters")+
ylab("frequency")+
theme_ipsum() +
theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
)
chh1
```

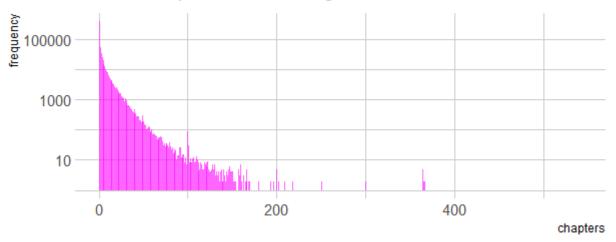




Ponieważ w większości przypadków liczba rozdziałów jest niewielka, a zakres wartości dość duży, powtórzono wykres w skali logarytmicznej, aby móc lepiej zaobserwować występujące zależności:

```
chh2 <- data %>%
ggplot(aes(x=data$Chapters)) +
geom_histogram(binwidth=1, fill="magenta", alpha=0.6) +
ggtitle("Number of chapters, bin size = 1, logarithmic scale")+
xlab("chapters")+
ylab("frequency")+
scale_y_log10()+
theme_ipsum() +
theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
)
chh2
```

Number of chapters, bin size = 1, logarithmic scale



Wśród badanych tekstów zdecydowaną większość (60,7%) stanowią historie jednorozdziałowe (tzw. one shots).

4.2 Liczba słów

```
summary(data$Words)
diff(range(data$Words))
sd(data$Words)
var(data$Words)
```

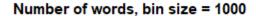
	Words
Minimum	0
Pierwszy kwantyl	963
Mediana	2 177
Średnia	10 530
Trzeci kwantyl	6 731
Maksimum	3 315 736
Rozstęp próby	3 315 736
Odchylenie standardowe	32 447
Wariancja	1 052 814 630

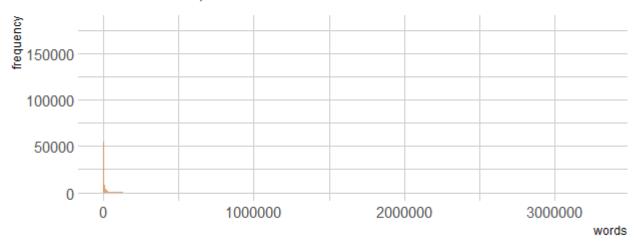
Z tabeli odczytać możemy, że średnia liczba słów wynosi 10 530, a mediana 2 177. Analogicznie do sytuacji z liczbą rozdziałów, na podwyższenie wartości średniej w stosunku do mediany wpływają te historie, które są szczególnie długie.

Histogram prezentuje się następująco:

```
wh1 <- data %>%
ggplot(aes(x=data$Words)) +
geom_histogram(binwidth=1000, fill="chocolate", alpha=0.6) +
ggtitle("Number of words, bin size = 1000")+

xlab("words")+
ylab("frequency")+
theme_ipsum() +
theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
)
wh1
```

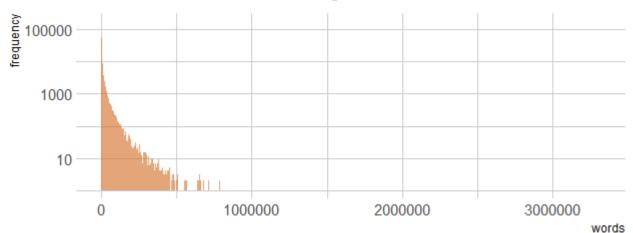




Ponieważ w większości przypadków liczba słów jest niewielka, a zakres wartości dość duży, powtórzono wykres w skali logarytmicznej, aby móc lepiej zaobserwować występujące zależności:

```
wh2 <- data %>%
ggplot(aes(x=data$Words)) +
geom_histogram(binwidth=1000, fill="chocolate", alpha=0.6) +
ggtitle("Number of words, bin size = 1000, logarithmic scale")+
xlab("words")+
ylab("frequency")+
scale_y_log10()+
theme_ipsum() +
theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
)
wh2
```

Number of words, bin size = 1000, logarithmic scale



Wśród badanych tekstów historie o długości do 1000 słów stanowią 26% wszystkich historii, a te o długości do 10~000 - 80.7%.

Na tej podstawie możemy stwierdzić, że wśród badanych tekstów zdecydowaną większość stanowią krótkie opowiadania, zawierające do dziesięciu tysięcy słów.

4.3 Liczba dodań do ulubionych

```
summary(data$Favs)
diff(range(data$Favs))
sd(data$Favs)
var(data$Favs)
```

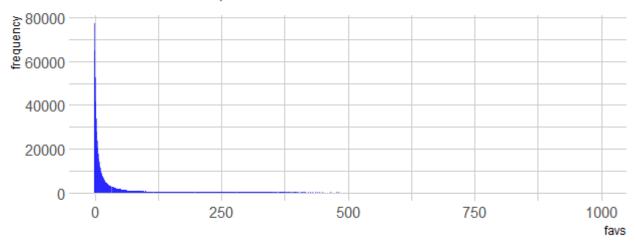
	Favourites
Minimum	0
Pierwszy kwantyl	2
Mediana	7
Średnia	34
Trzeci kwantyl	23
Maksimum	999
Rozstęp próby	999
Odchylenie standardowe	90.2
Wariancja	8136

Z tabeli odczytać możemy, że średnia liczba dodań do ulubionych dla opowiadania to 34, a mediana wynosi 7. Na podwyższenie wartości średniej w stosunku do mediany wpływają historie bardzo popularne.

Histogram prezentuje się następująco:

```
fh1 <- data %>%
  ggplot(aes(x=data$Favs)) +
  geom_histogram(binwidth=1, fill="blue", alpha=0.6) +
  ggtitle("Number of favourites, bin size = 1")+
  xlab("favs")+
  ylab("frequency")+
  theme_ipsum() +
  theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
  )
  fh1
```

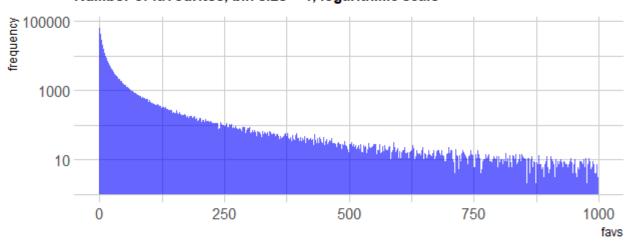




Ponieważ w większości przypadków liczba dodań do ulubionych jest niewielka, a zakres wartości dość duży, powtórzono wykres w skali logarytmicznej, aby móc lepiej zaobserwować występujące zależności:

```
fh2 <- data %>%
ggplot(aes(x=data$Favs)) +
geom_histogram(binwidth=1, fill="blue", alpha=0.6) +
ggtitle("Number of favourites, bin size = 1, logarithmic scale")+
xlab("favs")+
ylab("frequency")+
scale_y_log10()+
theme_ipsum() +
theme(text=element_text(size=8), plot.title = element_text(size=11)
)
fh2
```

Number of favourites, bin size = 1, logarithmic scale



Wśród badanych tekstów historie o liczbie dodań do ulubionych mniejszej lub równej 10 stanowią 60% wszystkich historii.

Na tej podstawie możemy stwierdzić, że tekstów cieszących się sporą popularnością jest niewiele. Jest to dość naturalnym zjawiskiem, gdyż autorzy publikowanych treści w zdecydowanej większości są amatorami.

5 Analiza cech jakościowych

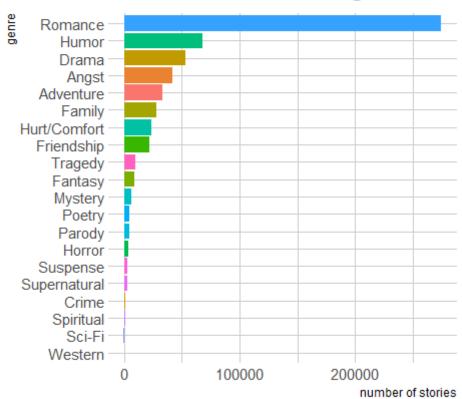
5.1 Gatunek

Na portalu fanfiction.net każda historia może należeć do jednego z 21 gatunków literackich.

Poniższy wykres przedstawia liczbę opowiadań w poszczególnych gatunkach.

```
data %>%
filter(genre!="undefined") %>%
ggplot(aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(genre)), fill=genre)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories in genres")+
coord_flip()+
xlab("genre")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

Number of stories in genres



Wyraźnym liderem wśród gatunków jest kategoria Romance (42,3% wszystkich opowiadań). Innymi popularnymi kategoriami są także Humor (10,5%), Drama (8,2%) i Angst (6,4%).

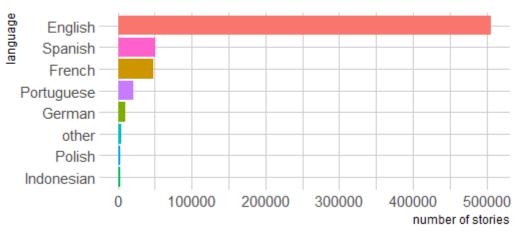
5.2 Język

Portal fanfiction.net jest dostępny dla użytkowników z całego świata i publikowane są na nim historie w 43 różnych językach.

Poniższy wykres przedstawia liczbę opowiadań w poszczególnych z nich.

```
ggplot(data, aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(language)), fill=language)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories in languages")+
coord_flip()+
xlab("language")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

Number of stories in languages



Wyraźnym liderem wśród języków jest język angielski (78%). Innymi popularnymi językami są także hiszpański (7,9%) i francuski (7,3%). Język polski jest szóstym w kolejności językiem z największą liczbą opowiadań (0,5%).

5.3 Rating

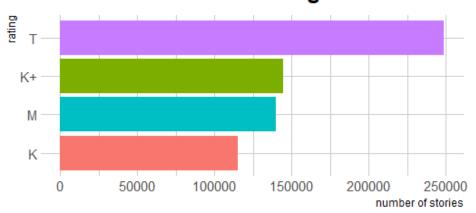
Na portalu fanfiction.net obowiązują następujące ograniczenia wiekowe tekstów:

- K (Kids) tekst odpowiedni dla wszystkich czytelników,
- K+ (Kids+) tekst przeznaczony dla osób powyżej 8. roku życia,
- T (Teenager) tekst przeznaczony dla osób powyżej 13. roku życia,
- M (Mature) tekst przeznaczony dla osób powyżej 16. roku życia.

Poniższy wykres przedstawia rozkład liczby opowiadań według ratingu.

```
ggplot(data, aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(rating)), fill=rating)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories in ratings")+
coord_flip()+
xlab("rating")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

Number of stories in ratings



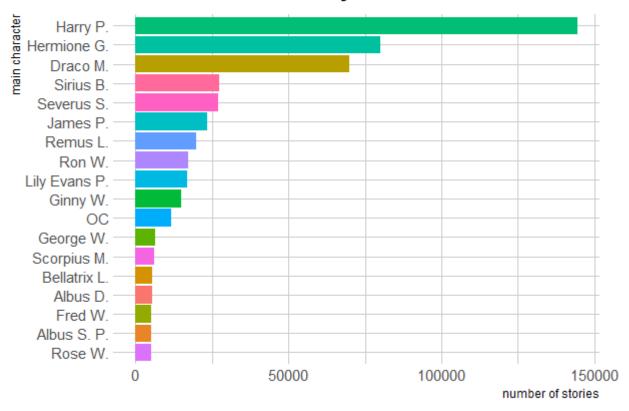
Najwięcej opowiadań opublikowano w kategorii wiekowej T (38,3%), następnie w kategorii K+ (22,3%), M (21,5%) i K (17,8%).

5.4 Główny bohater

Poniższy wykres przedstawia liczbę wystąpień postaci jako głównych bohaterów tekstów. Ze względu na olbrzymią różnorodność, przedstawiono jedynie najbardziej popularne postaci.

```
data %>%
filter(main_character!="other") %>%
ggplot(aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(main_character)), fill=main_character)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories by main character")+
coord_flip()+
xlab("main character")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

Number of stories by main character



Najczętszym głównym bohaterem opowiadań jest Harry Potter (22,3%), ogromną popularnością cieszą się również Hermiona Granger (12,3%) i Draco Malfoy (10,8%).

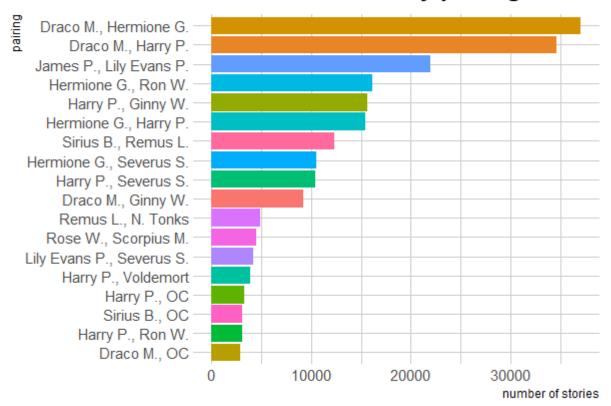
W punkcie 6.2. raportu zajmiemy się analizą popularności głównych bohaterów w zależności od języka opowiadań.

5.5 Główny paring

Poniższy wykres przedstawia liczbę wystąpień paringów jako głównych par w tekstach. Ze względu na olbrzymią różnorodność, przedstawiono jedynie najbardziej popularne paringi.

```
data %>%
filter(pairing!="other", pairing!="undefined") %>%
ggplot(aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(pairing)), fill=pairing)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories by pairing")+
coord_flip()+
xlab("pairing")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

Number of stories by pairing



Najczęściej występującymi paringami są Draco Malfoy/Hermiona Granger (5,7%) oraz Draco Malfoy/Harry Potter (5,3%). Są to pary niekanoniczne³. Z kolei następne trzy w kolejności to pary kanoniczne⁴: James Potter/Lily Evans Potter (3,4%), Hermiona Granger/Ron Weasley (2,5%) i Harry Potter/Ginny Weasley (2,4%). Dalej mamy jeszcze wiele popularnych par, z których prawie wszystkie to pary niekanoniczne.

W punkcie 6.3. raportu zajmiemy się analizą popularności paringów w zależności od języka opowiadań.

5.6 Data publikacji

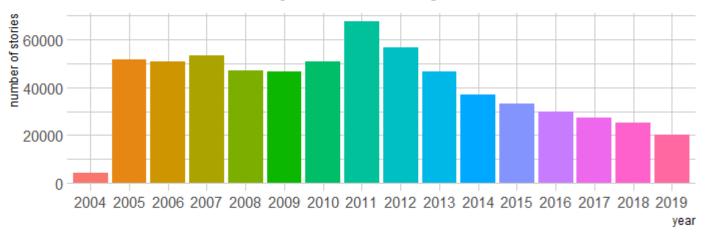
Poniższy wykres przedstawia liczbę opowiadań opublikowanych w kolejnych latach.

```
ggplot(data, aes(Published, fill=Published)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("Number of stories published in years")+
xlab("year")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

 $^{^3 \}mbox{Paring niekanoniczny}$ – paring, który nie występuje w kanonie, czyli oryginalnym utworze

⁴Paring kanoniczny – paring, który występuje w kanonie

Number of stories published in years



Najwięcej opowiadań opublikowano w roku 2011.

W punkcie 7.1. raportu zastanowimy się nad czynnikami zewnętrznymi, które mogły mieć wpływ na spadek i wzrost liczby publikowanych opowiadań w poszczególnych latach.

6 Analiza zależności między danymi

6.1 W jaki sposób liczba rozdziałów zależy od liczby słów opowiadania? W jaki sposób liczba dodań do ulubionych zależy od liczby słów opowiadania?

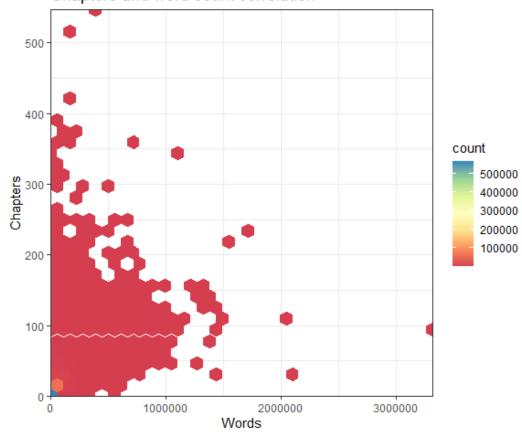
Podjęto próbę analizy zależności między liczbą słów, rozdziałów i dodań do ulubionych, mając nadzieję na znalezienie zależności liniowych. Nie było to jednak możliwe.

Aby jak najlepiej zobrazować korelację pomiędzy tymi danymi, przygotowano dwa wykresy gęstości dwuwymiarowej: dla liczby słów i liczby rozdziałów oraz dla liczby słów i dodań do ulubionych.

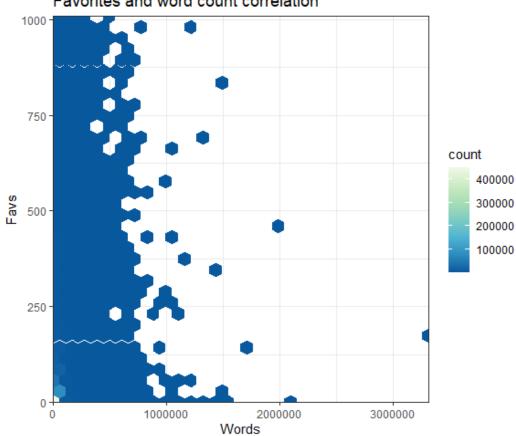
```
data %>%
ggplot(aes(x=Words, y=Chapters)) +
geom_hex() +
scale_x_continuous(expand = c(0, 0)) +
scale_y_continuous(expand = c(0, 0)) +
scale_fill_distiller(palette= "Spectral", direction=1) +
ggtitle("Chapters and word count correlation")+
theme_bw()
```

```
data %>%
ggplot(aes(x=Words, y=Favs)) +
geom_hex() +
scale_x_continuous(expand = c(0, 0)) +
scale_y_continuous(expand = c(0, 0)) +
scale_fill_distiller(palette=4, direction=1) +
ggtitle("Favorites and word count correlation")+
theme_bw()
```

Chapters and word count correlation



Favorites and word count correlation



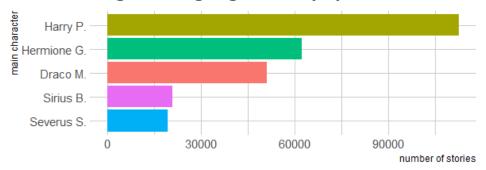
6.2 Jak różnią się najpopularniejsi bohaterowie w zależności od języka?

Ciekawym dla mnie zagadnieniem było sprawdzenie, czy najbardziej popularni bohaterowie opowiadań różnią się w zależności od narodowości fanów. Sporządziłam więc wykresy przedstawiające liczbę wystąpień postaci jako głównych bohaterów tekstów dla pięciu wybranych języków: angielskiego, hiszpańskiego, niemieckiego, polskiego i indonezyjskiego.

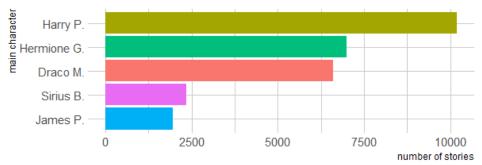
W raporcie zawarto kod dla jednego z pięciu wykresów. Pozostałe powstały analogicznie.

```
1 data1<-data
2 data1 <- data1 [(data1$language == "English"),]</pre>
data1$main_character <- fct_lump_n(data1$main_character, 6, w = NULL, other_level
     = "other")
4 data1 %>%
    filter(main_character!="other") %>%
5
    ggplot(aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(main_character)), fill=main_character)) +
    geom_bar(stat = "count") +
    ggtitle("English language: most popular characters")+
    coord_flip()+
9
    xlab("main character")+
10
    ylab("number of stories")+
    theme_ipsum() +
12
    theme(legend.position="none")
13
```

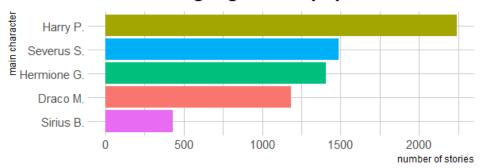
English language: most popular characters



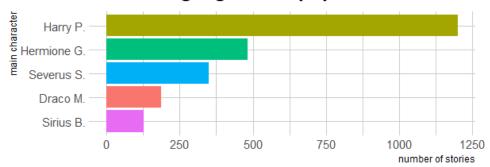
Spanish language: most popular characters



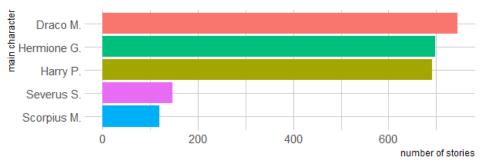
German language: most popular characters



Polish language: most popular characters



Indonesian language: most popular characters



Analiza otrzymanych wykresów nie przyniosła szczególnego zaskoczenia - w czterech z pięciu języków najpopularniejszym bohaterem jest **Harry Potter**. Jednak wśród fanów narodowości indonezyjskiej możemy zauważyć, że częściej od niego w opowiadaniach występują **Draco Malfoy** i **Hermiona Granger**.

6.3 Jak różnią się najpopularniejsze paringi w zależności od języka?

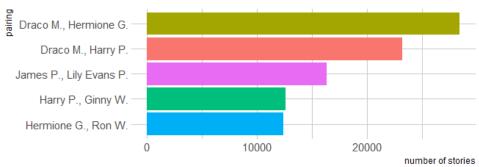
Idąc dalej, równie ciekawym zagadnieniem było sprawdzenie, czy najbardziej popularne pary występujące w opowiadaniach różnią się w zależności od narodowości fanów. Stworzono wykresy dla

tych samych pięciu języków, co w punkcie 6.2.

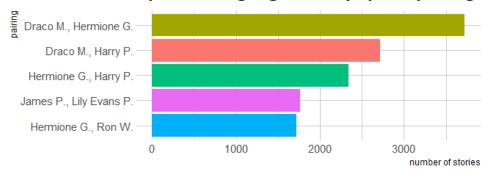
W raporcie zawarto kod dla jednego z pięciu wykresów. Pozostałe powstały analogicznie.

```
data1<-data
data1 (data1$language=="English"),
data1$pairing <- fct_lump_n(data1$pairing, 7, w = NULL, other_level = "other")
data1 %>%
filter(pairing!="other", pairing!="undefined") %>%
ggplot(aes(forcats::fct_rev(fct_infreq(pairing)), fill=pairing)) +
geom_bar(stat = "count") +
ggtitle("English language: most popular pairings")+
coord_flip()+
xlab("pairing")+
ylab("number of stories")+
theme_ipsum() +
theme(legend.position="none")
```

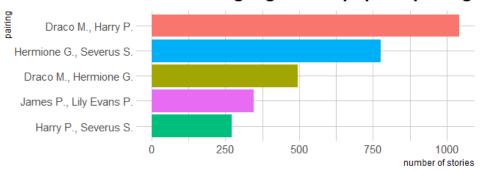
English language: most popular pairings



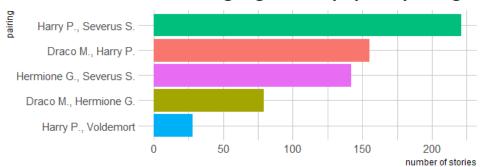
Spanish language: most popular pairings



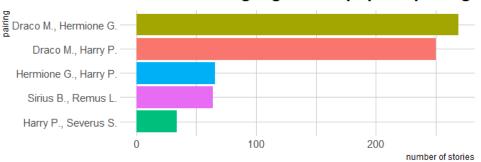
German language: most popular pairings



Polish language: most popular pairings



Indonesian language: most popular pairings



W trzech językach: angielskim, hiszpańskim i indonezyjskim najpopularniejszym paringiem jest **Draco Malfoy/Hermiona Granger**. W języku polskim jednak, aż trzy inne osiągają lepsze wyniki: **Severus Snape/Harry Potter**, **Draco Malfoy/Harry Potter**, **Hermiona Grange-r/Severus Snape**. Dwa ostatnie z wymienionych osiągają też największą popularnosć w języku niemieckim.

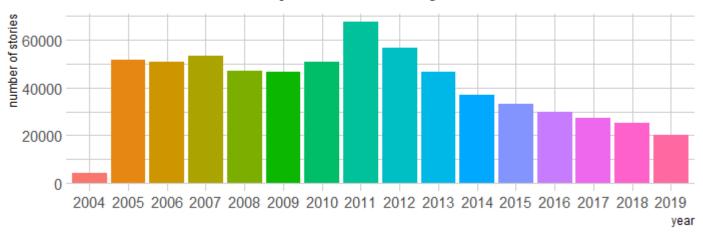
Można na tej podstawie wysunąć wniosek, że trendy różnią się wśród fanów w zależności od narodowości.

7 Analiza wpływu czynników zewnętrznych na dane

Czy pewne zewnętrzne czynniki mogły mieć wpływ na wzrost i spadek liczby tworzonych przez fanów opowiadań w kolejnych latach? Jeśli tak, to w jaki sposób?

Spójrzmy raz jeszcze na wykres przedstawiający liczbę powstałych opowiadań w kolejnych latach:

Number of stories published in years



Zaobserwować możemy, że w przeciągu lat **2005-2010** mamy stosunkowo wysoką liczbę powstających opowiadań, wynoszącą średnio 50 tysięcy tekstów rocznie. Można z dużą pewnością stwierdzić, że jest to związane z premierami kolejnych części serii i ich ekranizacji, które miały miejsce właśnie w tych latach.

Produkcja opowiadań osiągnęła szczyt w roku **2011**. Wpływ miała na to premiera ostatniej ekranizacji, która miała miejsce w tym roku i zapewniła serii szczyt popularności.

W kolejnych latach - **2012-2019** - obserwujemy systematyczny spadek liczby opublikowanych opowiadań. Jest to zjawiskiem naturalnym, gdy zakończyła się produkcja książek i filmów z serii. Wbrew przypuszczeniom, nie zapobiegły temu zjawisku również premiery istotnych dla fandomu dodatkowych produkcji, takich jak filmy *Fantastyczne zwierzęta i jak je znaleźć* - **2016**, *Fantastyczne zwierzęta: Zbrodnie Grindelwalda* - **2018** oraz musical *Harry Potter i przeklęte dziecko* - **2016**.

Innym istotnym czynnikiem, który z pewnością wpłynął na spadek produkcji opowiadań na portalu fanfiction.net, jest rosnąca od kilku lat popularność platformy wattpad.com. W związku z tym bardzo prawdopodobne, że wielu fanów publikuje teraz swoją twórczość właśnie tam.

8 Wnioski

Podsumowując, dokonana analiza danych oraz zależności pomiędzy nimi pozwala na wysunięcie następujących wniosków:

• Wśród opublikowanych tekstów dominują opowiadania jednorozdziałowe oraz o długości do

kilku tysięcy słów.

- Najwięcej historii powstaje w gatunku Romance.
- Najwięcej historii powstaje w języku angielskim.
- Najwięcej historii posiada kategorią wiekową T (Teenager).
- Najpopularniejszymi bohaterami opowieści są Harry Potter (22,3%), Hermiona Granger (12,3%) i Draco Malfoy (10,8%).
- Najczęściej występującymi paringami są Draco Malfoy/Hermiona Granger (5,7%), Draco Malfoy/Harry Potter (5,3%), James Potter/Lily Evans Potter (3,4%), Hermiona Granger/Ron Weasley (2,5%) i Harry Potter/Ginny Weasley (2,4%).
- Najpopularniejsi bohaterowie i paringi różnią się w zależności od narodowości fanów.
- Liczba publikowanych w ciągu roku historii była wysoka w latach premier książek i filmów
 z serii, osiągnęła rekord w roku 2011 (rok premiery ostatniej ekranizacji) i od tego czasu
 systematycznie spada.