

Raport z eksperymentu

Marta Szuwarska i Tymoteusz Kwieciński

Listopad 2022

1 Wstęp

Celem przeprowadzonego eksperymentu było zbadanie wpływu kolorów i kolejności elementów na wykresie, a także typu i estetyki wykresu na jego czytelność. W tym celu przygotowaliśmy 4 wykresy na podstawie sztucznie wymyślonych danych i przeprowadziliśmy ankietę na dość sporej i zróżnicowanej grupie badawczej.

2 Przygotowanie do eksperymentu

W ramach eksperymentu zdecydowaliśmy, że nie jest istotne pochodzenie danych, na których podstawie powstaną nasze wykresy do badania, więc równie dobrze możemy je po prostu wytworzyć samodzielnie.

2.1 Dane do wykresów - część 1

Dane do pierwszego i drugiego wykresu:

Jak oceniasz rozpoczęcie komercyjnych współprac Roberta Makłowicza					
Opinia badanych	okropnie	źle	trudno powie- dzieć	dobrze	świetnie
Procent odpowiedzi badanych	20%	15%	8%	30%	27%

Tabela 1. dane do części I eksperymentu

Dane zostały dobrane tak, aby prezentowane na wykresie wprowadzały niejasności.

2.2 Dane do wykresów - część 2

Dane do trzeciego i czwartego wykresu:

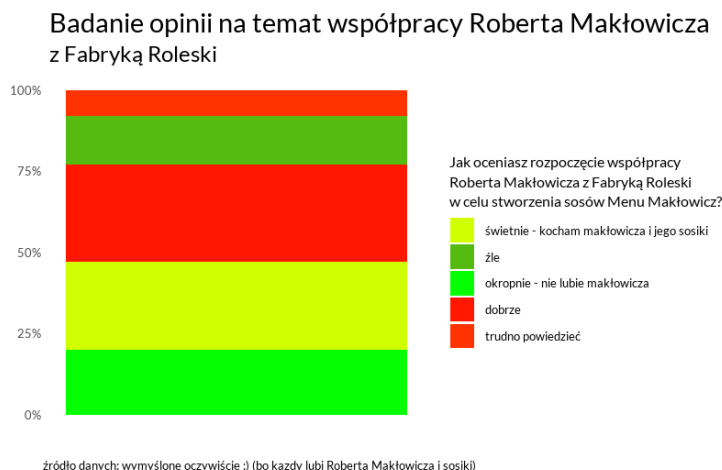
Jak oceniasz współpracę Ralpha Kaminskiego z McDonaldem	
Ocena	Procent odpowiedzi badanych
Kocham Ralpha, a to mój nowy ulubiony zestaw	13.7%
Lubię Ralpha, ale z zestawu nie skorzystam	17.6%
Nie znam typu, ale zestaw spoko	29.0%
Nie mam zdania	26.5%
Jestem oburzony_a tą współpracą	13.2%

Tabela 2. dane do części II eksperymentu

2.3 Wykresy - część 1

Oba wykresy z pierwszej części są identycznego typu i prezentują te same, opisane wyżej dane. Zróznicowanie przedmiotu badania - podział na badanie opinii na temat rozpoczęcia współpracy z Fabryką Roleski, a Browarem Fortuna miało jedynie zapobiegać przed tym, aby ankietowani mogli analizować te dwa wykresy w sposób niezależny.

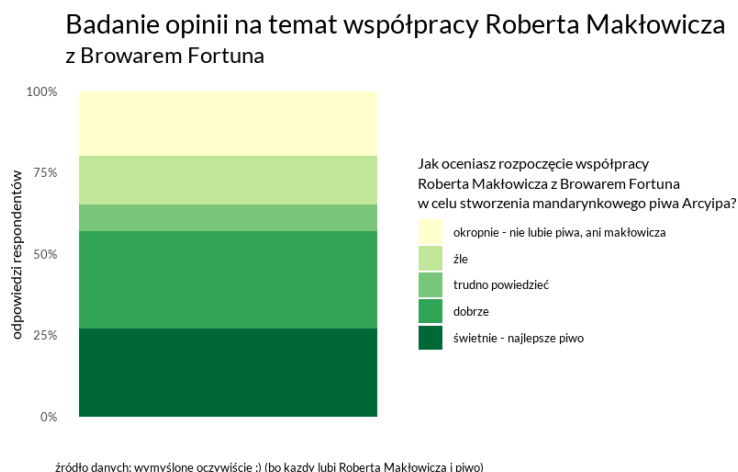
Wykres 1 jest w jasny sposób został zepsuty, aby zbadać, z którego wykresu respondenci mogą lepiej odczytać interesujące dane.



Rysunek 1: Wykres 1

Odczytanie danych z 1 wykresu jest dość trudne. Źle dobrana paleta kolorów i losowa kolejność pasków obrazujących odpowiedzi badanych wprowadza bardzo dużo zamieszania.

Drugi wykres ma nie tylko poprawną kolejność kolorowych pasków obrazujących, ale również lepiej dobraną paletę kolorów. Jest również bardziej przejrzysty i estetyczny.

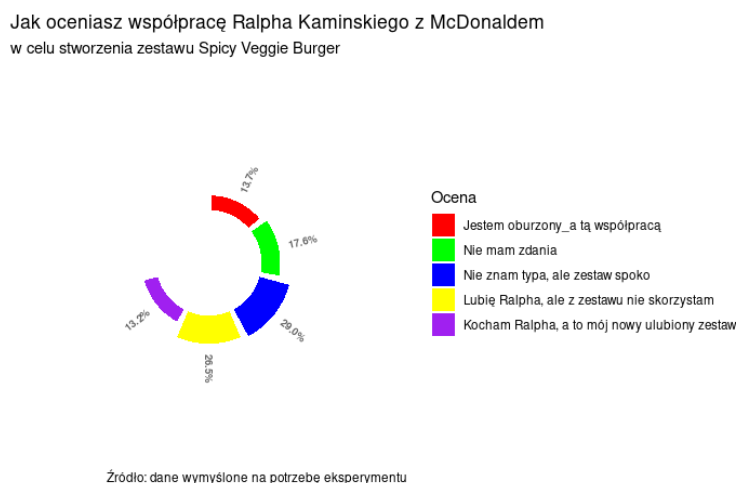


Rysunek 2: Wykres 2

2.4 Wykresy - część 2

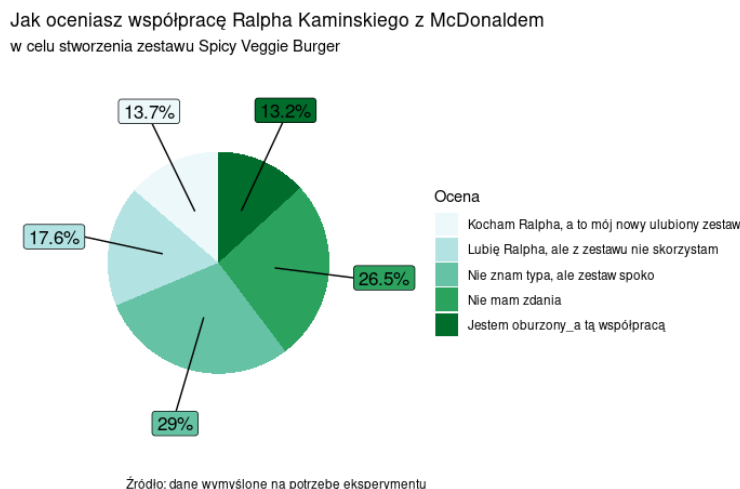
Wykresy z drugiej części eksperymentu prezentują te same dane, jednak różnią się typami wykresów, kolorami, etykietami i ułożeniem.

Na wykresie trzecim dane zostały przedstawione za pomocą kołowego wykresu słupkowego (ang. *circular barplot*). Słupki ułożone w ten sposób jest dosyć trudno porównać. Etykiety również są obrócone, więc je także trudno odczytać. Nie pomagają też kolory, które są krzykliwe i nie mają żadnego powiązania ze skalą ocen.



Rysunek 3: Wykres 3

Wykres czwarty, mimo że również bazuje na kole, jest dużo łatwiejszy do odczytania. Wygodniej jest porównywać kąty wycinków koła niż wysokości słupków ułożonych w okrąg. Etykiety są dobrze widoczne i wszystkie obrócone w tę samą stronę. Paleta kolorów jest gradientem i odzwierciedla skalę ocen.



Rysunek 4: Wykres 4

3 Opis badania ankietowego

W ramach eksperymentu przeprowadziliśmy badanie ankietowe z użyciem przygotowanych wykresów. Ankieta została stworzona przez aplikację Google Forms: [link do ankiety](#). Na przestrzeni tygodnia udało nam się zebrać 58 odpowiedzi od respondentów w różnym wieku (od 14 do 68 lat) - głównie osoby niezajmujące się na co dzień analizą danych i poprawną ich wizualizacją. Wśród badanych znajdowały się również osoby z zaburzonym widzeniem barw.

3.1 Część 1

Ankietowani na podstawie wykresów 1 i 2 otrzymali identyczne pytanie. Mieli za zadanie ocenić, jaka część badanych oceniła badaną współpracę w sposób pozytywny (czyli dobrze lub świetnie). Ocena była przeprowadzana w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznaczało, że nikt nie ocenił badanej współpracy pozytywnie, zaś 10 - wszyscy.

Warta do zauważenia jest tutaj pewna nieścisłość, którą zauważyliśmy w trakcie badania ankietowego. Niektórzy ankietowani nie byli pewni, co oznaczają wystawiane przez nich oceny. Zastanawiali się między innymi, czy wystawiane przez nich oceny oznaczają, że badanych osób jest jedynie 10 lub ich wielokrotność. Podczas tworzenia ankiety nie spodziewaliśmy się takiego spojrzenia, ale

niestety ze względu na ograniczenia techniczne aplikacji Google Forms, błąd nie mógł zostać poprawiony w trwającej ankiecie, a jedynie zapamiętany na przyszłość - należy pamiętać o jasnym i oczywistym sposobie formułowania pytań ankietowych.

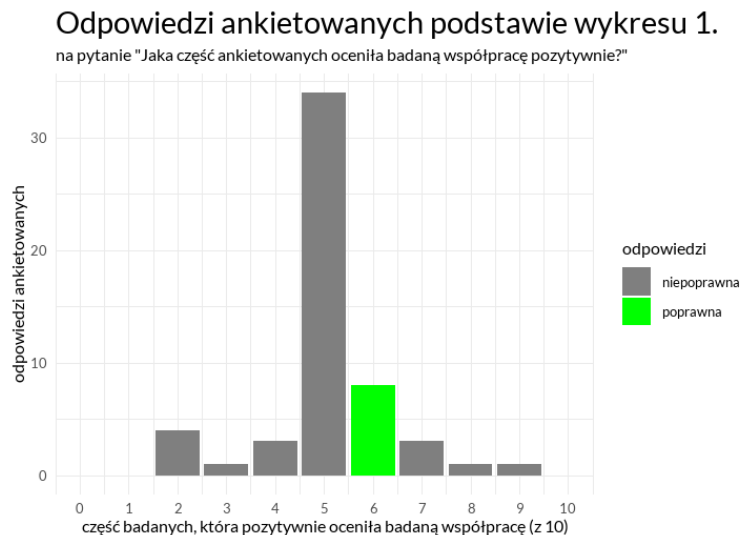
3.2 Część 2

W drugiej części eksperymentu skupiliśmy się na subiektywnej opinii respondentów na temat czytelności wykresów 3 i 4. W przypadku obu wykresów zadaniem ankietowanych było ocenienie ich czytelności w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało złą czytelność, a 5 dobrą. Dodatkowo zapytaliśmy również o główną cechę wykresów, która wpłynęła na ich oceny. Można było wybrać odpowiedź spośród podanych (typ wykresu, kolory, etykiety) bądź wpisać własną.

4 Wyniki badania

4.1 Część I

Jak się okazuje otrzymane wyniki potwierdzają nasze hipotezy. To znaczy jasne kolory i złe ustawienie legendy znacząco utrudniają prawidłowe odczytanie danych z wykresu.

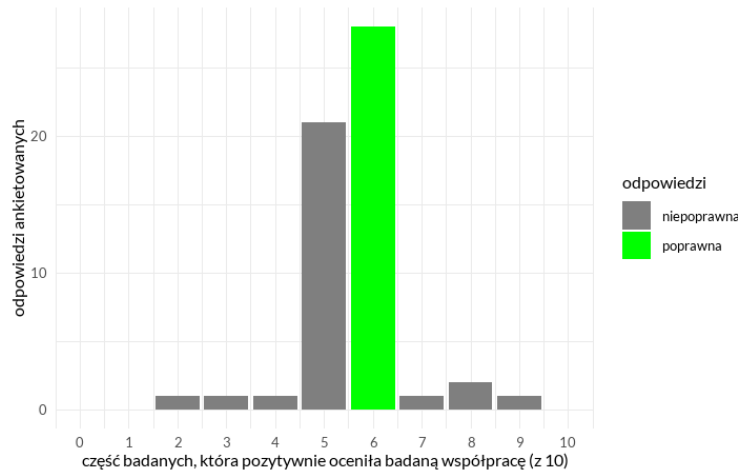


Rysunek 5: Wyniki odczytywania danych z 1 wykresu

Jak łatwo można odczytać z wykresu, większość ankietowanych niewłaściwie odpowiedziała na pytanie. Jedynie 8 osób odczytało prawidłową wartość z wykresu - czyli, że 60% badanych ocenia współpracę pozytywnie.

Odpowiedzi ankietowanych podstawie wykresu 2.

na pytanie "Jaka część ankietowanych oceniła badaną współpracę pozytywnie?"



Rysunek 6: Wyniki odczytywania danych z 2 wykresu

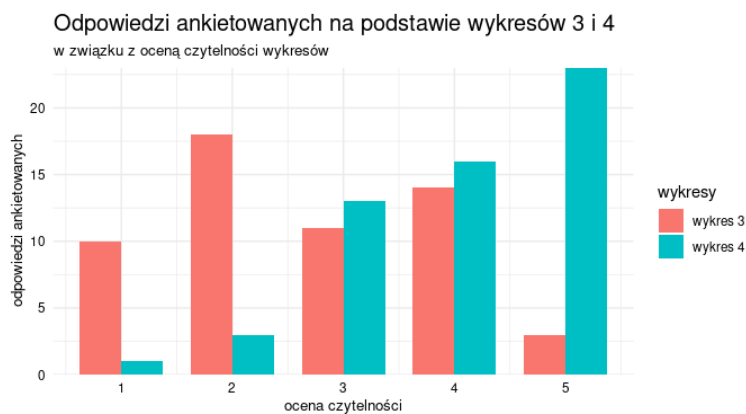
W przypadku drugiego wykresu poprawnie wartość odczytało większość badanych - spośród 58 ankietowanych 28 odpowiedziało prawidłowo.

Porównując oba wykresy, okazuje się, że odpowiedzi na podstawie pierwszego wykresu były również bardziej rozrzucone - wskazuje na to również odchylenie standardowe wyników. W przypadku odpowiedzi na pierwsze pytanie wartość odchylenia standardowego odpowiedzi ankietowanych wynosi około 1,4, zaś odpowiedzi na drugie pytanie około 1. Można w związku z tym wnioskować, że trudniej jest odczytać wartość bliską prawidłowej.

Dodatkowo, konsultując wrażenia ankietowanych po wypełnieniu formularza, okazało się, że odczytywanie danych z pierwszego wykresu było bardzo wymagające i wręcz nieprzyjemne. Szczególne trudności miały osoby o zaburzonem postrzeganiu barw - różne odcienie czerwonego były dla nich nierozróżnialne.

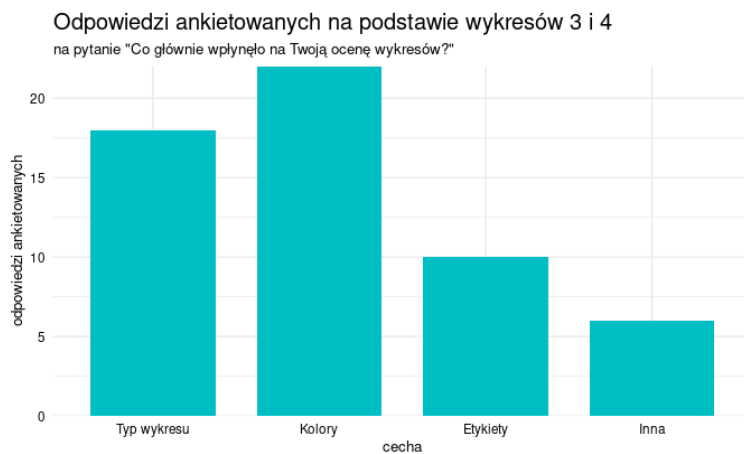
4.2 Część II

Nasze hipotezy w drugiej części eksperymentu również się potwierdziły.



Rysunek 7: Wyniki dotyczące czytelności wykresów 3 i 4

Jak przypuszczaliśmy, wykres czwarty okazał się dużo bardziej czytelny niż wykres trzeci. W skali 1-5 najwięcej osób oceniło czytelność wykresu trzeciego na ocenę 2, a wykresu czwartego na ocenę 5. Średnia ocena wykresu trzeciego wyniosła 2,68, a wykresu czwartego 4,02.



Rysunek 8: Wyniki cech wpływających na ocenę czytelności wykresów 3 i 4

Jak się spodziewaliśmy, na różnicę czytelności wykresów miały wpływ głównie typ wykresu, kolory i etykiety, z czego najwięcej respondentów uznało kolory za decydującą cechę. Ankietowani wyróżnili również inne cechy tj.:

- "Legenda nie ma sensu"
- "ilość odczytanych informacji w czasie"

- "estetyka grafiki wykresu i chronologiczność przedstawienia danych"
- "Przejrzystość przedstawionych danych, łatwość ich analizy."
- "Wykres numer 3 nie jest pełnym kołem, mimo że wszystko sumuje się do 100% i to bardzo psuje czytelność + liczby bardzo mało widoczne"

Większość z tych cech zdaje się wynikać z kolejności elementów, ułożenia etykiet i typu wykresu trzeciego.

5 Podsumowanie

Wyniki eksperymentu potwierdziły nasze przypuszczenia. Źle dobrana paleta kolorów czy kolejność elementów na wykresie mogą wprowadzać w błąd i powodować niepoprawnie odczytanie dane. Na czytelność wykresów też duży wpływ ma ich typ czy ułożenie etykiet, np. wykres kołowy okazuje się być bardziej czytelny niż kołowy wykres słupkowy.