



# SPIS TREŚCI

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRZEDMOWA DO WYDANIA POLSKIEGO                                                                 | 9   |
| WSTĘP                                                                                          | 11  |
| <b>CZĘŚĆ I. ZASADY DOTYCZĄCE WIZUALIZACJI DANYCH</b>                                           |     |
| 1. PRZETWARZANIE WZROKOWE I RANKING PERCEPCYJNY                                                | 23  |
| Kwartet Anscombe'a                                                                             | 30  |
| Zasady Gestalt percepcji wizualnej                                                             | 32  |
| Przetwarzanie wstępne                                                                          | 35  |
| 2. PIĘĆ WSKAZÓWEK DOTYCZĄCYCH LEPSZEJ WIZUALIZACJI DANYCH                                      | 41  |
| Wskazówka nr 1: pokaż dane                                                                     | 42  |
| Wskazówka nr 2: uporządkuj                                                                     | 44  |
| Wskazówka nr 3: zintegruj grafikę i tekst                                                      | 46  |
| Wskazówka nr 4: unikaj wykresu spaghetti                                                       | 56  |
| Wskazówka nr 5: zacznij od szarości                                                            | 59  |
| 3. FORMA I FUNKCJA: POTRZEBY TWOICH ODBIORCÓW POWINNY WPŁYWAĆ NA CHARAKTER WIZUALIZACJI DANYCH | 69  |
| Zmiana sposobu interakcji z danymi                                                             | 77  |
| Zaczynamy                                                                                      | 78  |
| <b>CZĘŚĆ II: RODZAJE WYKRESÓW</b>                                                              |     |
| 4. KATEGORIE WYKRESÓW - ZESTAWIENIE                                                            | 83  |
| Wykresy słupkowe                                                                               | 84  |
| Zacznij oś od zera                                                                             | 85  |
| Nie przełamuj słupków                                                                          | 86  |
| Używaj znaczników i linii siatkowych rozsądnie                                                 | 92  |
| Obróć etykiety na długiej osi                                                                  | 95  |
| Zmiany na wykresie słupkowym                                                                   | 96  |
| Zgrupowany wykres słupkowy                                                                     | 100 |
| Skumulowany wykres słupkowy                                                                    | 103 |
| Wykres słupkowy rozbieżny                                                                      | 109 |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Wykres punktowy                                     | 113        |
| Marimekko i wykresy mozaikowe                       | 118        |
| Wykresy jednostkowe, izotypowe i wafelkowe          | 125        |
| Mapa cieplna                                        | 132        |
| Wykresy wskaźnikowe i pomiarowe                     | 138        |
| Wykres kulkowy                                      | 140        |
| Wykres bąbelkowy i zagnieżdżony wykres bąbelkowy    | 141        |
| Wykres Sankeya                                      | 146        |
| Wykres kaskadowy                                    | 151        |
| Wnioski                                             | 152        |
| <b>5. CZAS</b>                                      | <b>153</b> |
| Wykres liniowy                                      | 153        |
| Kołowy wykres liniowy                               | 173        |
| Wykres nachylenia                                   | 175        |
| Wykres przebiegu w czasie                           | 178        |
| Wykres zmiany pozycji                               | 179        |
| Wykres cyklu                                        | 182        |
| Wykres warstwowy                                    | 182        |
| Skumulowany wykres warstwowy                        | 187        |
| Wykres strumieniowy                                 | 192        |
| Wykres horyzontalny                                 | 195        |
| Wykres Gantta                                       | 197        |
| Diagramy przepływu i osie czasu                     | 200        |
| Połączony wykres punktowy                           | 204        |
| Wnioski                                             | 209        |
| <b>6. WYKRESY ROZKŁADU DANYCH</b>                   | <b>211</b> |
| Histogram                                           | 212        |
| Wykres piramidowy                                   | 218        |
| Wizualizacja niepewności statystycznej na wykresach | 221        |
| Wykres słupków błędów                               | 223        |
| Przedział ufności                                   | 224        |
| Wykres gradientowy                                  | 226        |
| Wykresy wachlarzowe                                 | 228        |
| Wykresy w formie szkicu                             | 229        |
| Wykres pudełkowy                                    | 230        |
| Świece japońskie                                    | 233        |
| Wykres skrzypcowy                                   | 234        |
| Wykres grzbietowy                                   | 236        |
| Wizualizacja niepewności przez prezentację danych   | 239        |
| Wykres gałązkowy                                    | 248        |
| Wnioski                                             | 251        |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>7. WYKRESY GEOPRZESTRZENNE</b>                                  | 253 |
| Wyzwania związane z wizualizacją map                               | 254 |
| Kartogram powierzchniowy                                           | 256 |
| Czy to musi być mapa?                                              | 267 |
| Kartogram                                                          | 269 |
| Mapy proporcjonalnych symboli i punktowa mapa gęstości zaludnienia | 282 |
| Mapa przepływu                                                     | 284 |
| Wnioski                                                            | 287 |
| <b>8. WYKRESY OBRAZUJĄCE RELACJE</b>                               | 289 |
| Wykres punktowy                                                    | 289 |
| Wykres bąbelkowy                                                   | 297 |
| Wykres współrzędnych równoległych                                  | 305 |
| Wykresy radarowe                                                   | 311 |
| Diagram akordowy                                                   | 314 |
| Wykres łukowy                                                      | 316 |
| Macierz korelacji                                                  | 319 |
| Diagram połączeń                                                   | 322 |
| Diagram drzewa                                                     | 329 |
| Wnioski                                                            | 333 |
| <b>9. WYKRESY OBRAZUJĄCE RELACJE CZĘŚCI DO CAŁOŚCI</b>             | 335 |
| Wykres kołowy                                                      | 335 |
| Wady wykresu kołowego                                              | 337 |
| Zalety wykresów kołowych                                           | 340 |
| Mapa drzewa                                                        | 343 |
| Wykres sunburst                                                    | 347 |
| Wykres nightingale                                                 | 348 |
| Diagram Woronoja                                                   | 353 |
| Wnioski                                                            | 357 |
| <b>10. WYKRESY DANYCH JAKOŚCIOWYCH</b>                             | 359 |
| Ikony                                                              | 359 |
| Chmury słów i wyróżnienia słów                                     | 360 |
| Drzewa słów                                                        | 364 |
| Specyficzne słowa                                                  | 366 |
| Cytaty                                                             | 367 |
| Kolorowe frazy                                                     | 369 |
| Macierze i listy                                                   | 371 |
| Wnioski                                                            | 372 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| <b>11. WYKRESY W FORMIE TABELI</b>                              | 375 |
| Poprawna budowa tabeli                                          | 375 |
| Dziesięć zasad tworzenia lepszych tabeli                        | 377 |
| Prezentacja danych: przeprojektowanie podstawowej tabeli danych | 386 |
| Prezentacja danych: przeprojektowanie tabeli regresji           | 391 |
| Wnioski                                                         | 394 |

## **CZĘŚĆ III: WIZUALIZACJE – PROJEKTOWANIE I MODYFIKACJE**

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>12. PRZEWODNIK PO STYLU WIZUALIZACJI DANYCH</b>                   | 397 |
| Elementy przewodnika po wizualizacji danych                          | 397 |
| Układ wykresu                                                        | 400 |
| Paleta kolorów                                                       | 406 |
| Definiowanie fontów dla przewodnika stylu                            | 410 |
| Wytyczne dotyczące konkretnych typów wykresów                        | 412 |
| Eksportowanie Obrazów                                                | 413 |
| Dostępność, różnorodność i uważność                                  | 415 |
| Podsumowanie                                                         | 417 |
| <b>13. MODYFIKACJE</b>                                               | 419 |
| Skumulowany wykres słupkowy: powierzchnia pod główne uprawy polowe   | 419 |
| Skumulowany wykres słupkowy: świadczenie usług                       | 422 |
| Wykres liniowy: powiernicy zabezpieczenia społecznego                | 424 |
| Kartogram: niewolnictwo w Alabamie a wybory do senatu                | 428 |
| Wykres punktowy: program darmowych posiłków w amerykańskich szkołach | 430 |
| Wykres punktowy: wzrost PKB w Stanach Zjednoczonych                  | 432 |
| Wykres liniowy: dług publiczny netto                                 | 435 |
| Tabela: aktywność spółek                                             | 436 |
| Wnioski                                                              | 440 |
| <b>WNIOSKI</b>                                                       | 441 |
| <b>ZAŁĄCZNIK 1: NARZĘDZIA WIZUALIZACJI DANYCH</b>                    | 447 |
| <b>ZAŁĄCZNIK 2: POZYCJE I ŹRÓDŁA GODNE UWAGI</b>                     | 453 |
| Książki traktujące o wizualizacji danych                             | 453 |
| Książki traktujące o wizualizacji danych historycznych               | 455 |
| Książki traktujące o narzędziach wizualizacji danych                 | 455 |
| Biblioteki wizualizacji danych                                       | 456 |
| Gdzie się szkolić                                                    | 458 |
| Podziękowania                                                        | 459 |
| Bibliografia                                                         | 463 |