

**PRAWO BENFORDA – o czym mówi?****Zad.1**

Ściągnij plik 2017\_ludnosc.csv do katalogu Dokumenty. Zaimportuj tabelę poznaną na poprzednich ćwiczeniach sposobem z dodatkowym trzecim argumentem `sep=';'`.

Alternatywnie, użyć można

```
> read.csv('nazwa pliku', header=TRUE, sep=';')
```

Zapisz importowaną tabelkę pod nazwą `table_` i wywołaj przy użyciu polecenia `View(table_)`.

Następnie:

a) rozszerz ramkę `table_` o kolumnę z pierwszą cyfrą 'C1'. W tym celu możemy najpierw zdefiniować funkcję `firstCipher_` zwracającą pierwszą cyfrę zadanej w argumencie liczby. Instalujemy wcześniej paczkę 'stringr' do wygodnego operowania na zmiennych typu napisowego.

```
> install.packages('stringr')
```

→ załaduj ją zaznaczając wybraną w zakładce Packages paczkę stringr lub robiąc to ręcznie:

```
> library(stringr)
```

Możesz np. użyć polecenia z w/w paczki: `str_sub(..string phrase.., ..start position.., ..end position..)`, które zwraca ze stringa jego podstring o zadanych parametrach.

Rozszerzamy ramkę `table_` o pożądaną kolumnę:

```
> tableWithFirstCipherColumn = data.frame(table_, 'C1'=firstCipher_(table_$Ludność))
```

b) w analogiczny sposób, uzupełnij ramkę o kolumny: drugiej i trzeciej cyfry. Zapisz docelową ramkę pod nazwą `tableWithThreeFirstCiphers`.

**Zad.2**

Na podstawie uzyskanej powyżej ramki, utwórz nową ramkę `cipherAmounts` o czterech kolumnach:

- 'Cyfra': tu chcemy mieć cyfry od 0 do 9;
- 'TimesOnFirstPosition': ile razy dana cyfra pojawiła się na I-szej pozycji;
- 'TimesOnSecondPosition': ile razy ... na II pozycji;
- 'TimesOnThirdPosition': i ile razy,, na III pozycji.

**Zad.3**

Wygeneruj trzy wykresy słupkowe zestawiające kolumnę Cyfra z kolumnami ilości wystąpień, odpowiednio.

```
> attach(cipherAmounts)
```

```
> firstCipherPlot = barplot(TimesOnFirstPosition, Cyfra)
```

```
> secondCipherPlot = ...
```

```
> thirdCipherPlot = ...
```

Pierwszy z powyższych wykresów będzie stanowił ilustrację do treści tw. Benforda.

**WIELE WYKRESÓW W JEDNYM WIDOKU - layout****Zad.4**

Przedstawimy wykresy uzyskane w poprzednim zadaniu jeszcze raz, tym razem ilustrując je na jednym ekranie (jeden obok drugiego w jednym wierszu). Możemy w tym celu użyć

```
> par(mfrow = c(1, 3)) , // matrix frame filled along rows
```

lub równoważnie

```
>layout(matrix(c(1, 2, 3), 1, 3, byrow=TRUE) ).
```

Następnie:

- a) pierwszy wykres ma mieć kolor czerwony (parametr col=2), drugi – niebieski (col=4) a trzeci – zielony (col=3)
- b) oś pionowa wykresów ma być podpisana ‘Ilość wystąpień’ natomiast pozioma: ‘Cyfra’(użyj w definicjach wykresów atrybutu ylab = ... oraz xlab = ...)
- c) oś pionowa ma mieć zasięg od 0 do 300
- d) nagłówki wykresów: ‘Cyfra pierwsza’, ‘Cyfra druga’, ‘Cyfra trzecia’ (parametr main)

Sprawdź, jak wyglądałby layout w/w wykresów w przypadku

```
>layout(matrix(c(1, 1, 2, 3), 2, 2, byrow = TRUE)) ?
```