



Wartości skrajne w arkuszu kalkulacyjnym

- [Wprowadzenie](#)
- [Samouczek I](#)
- [Samouczek II](#)
- [Samouczek III](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Wartości skrajne w arkuszu kalkulacyjnym

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Jak podczas analizy danych szybko wyszukać wartości maksymalne? Jak w prosty sposób wyznaczyć k-tą najmniejszą wartość? Dlaczego należy odrzucać wartości skrajne przy wyliczaniu średniej? Skorzystaj ze wskazówek, dzięki którym zrobisz to bezproblemowo.

Twoje cele

- Poznasz sposób szybkiego wyznaczenia adresu komórki z wartością skrajną.
- Obliczysz rzeczywistą k-tą najmniejszą wartość w tabeli.
- Dowiesz się, jaką formułę należy zastosować odrzucając wartości skrajne przy wyliczaniu średniej, aby nie popełnić błędu.

Samouczek I

Wyznaczenie adresu komórki z wartością skrajną

Wyszukiwanie wartości maksymalnej jest bardzo częstym działaniem wykonywanym podczas analizy danych. Niekiedy jednak potrzebna jest wiedza nie tyle o wielkości wartości maksymalnej, ile jej lokalizacja w tabeli (czyli adres). Funkcja `MAX()` nie pozwoli ci wyznaczyć adresu komórki przechowującej poszukiwane ekstremum, ale z wykorzystaniem formuły o przedstawionej konstrukcji wykonasz to błyskawicznie:

```
1 =KOMÓRKA("adres";(INDEKS(zakres; PODAJ.POZYCJĘ(MAX(zakres);zakres
```

Formuła wykorzystuje trzykrotnie ten sam zakres, w którym zgromadzone są dane. Spełniony musi być jednak podstawowy warunek: zakres ma być jednowymiarowy. Rozpatrywać możesz zatem komórki w jednej kolumnie lub w jednym wierszu.

Jak widać na filmie umieszczonym poniżej, formuła zwróciła w wyniku adres bezwzględny poszukiwanej komórki.

Zastosowano formułę analizującą zakres B4 : B15:

```
1 =KOMÓRKA("adres";(INDEKS(B4:B15;PODAJ.POZYCJĘ(MAX(B4:B15);B4:B15
```

Wynik zwrócony w postaci adresu `$B$5` mówi jedno: w komórce o tym adresie znajdziesz wartość maksymalną. W przykładzie jest to liczba 253.

Wyjaśnienie działania formuły:

Formuła wykorzystuje cztery funkcje arkusza działające w następujący sposób:

Funkcja `MAX()` odszukuje największą wartość w podanym zakresie komórek.

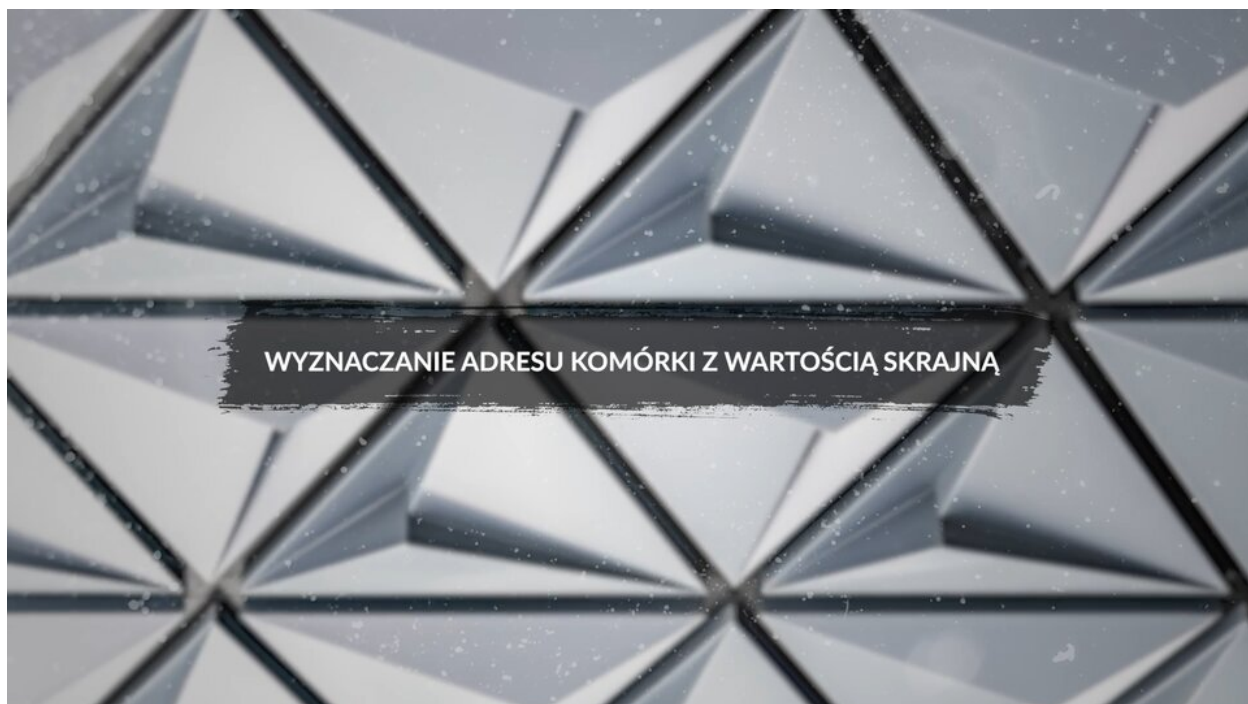
Funkcja `PODAJ.POZYCJĘ()` zwraca względną lokalizację (pozycję) wartości wyznaczonej funkcją `MAX()`, wewnątrz analizowanego zakresu danych.

Ostatni parametr funkcji `PODAJ.POZYCJĘ()` określa sposób wyszukiwania żądanej wartości w podanym zakresie. W naszym przypadku podany parametr 0 oznacza, że funkcja zwróci pierwszą wartość z zakresu, która będzie równa wartości wyznaczonej funkcją `MAX()`.

Za pomocą funkcji **INDEKS()** przekażesz do zewnętrznej funkcji odwołanie do odszukanej komórki, znajdującej się na przecięciu kolumny wyznaczonej podanym zakresem oraz wiersza wyznaczonego funkcją **PODAJ.POZYCJĘ()**.

Funkcja informacyjna **KOMÓRKA()** dzięki podaniu jej argumentu tekstowego adres zwraca w wyniku adres (lokalizację) poszukiwanej wartości maksymalnej.

Poprzez zastąpienie w podanej formule funkcji **MAX()** funkcją **MIN()** w prosty sposób wyznaczysz adres komórki przechowującej najmniejszą wartość w rozpatrywanym zakresie. Oczywiście zasada działania formuły nie ulegnie zmianie.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R1TNAfcDtlzvs](#)

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące wyznaczania adresu komórki z wartością skrajną.

Pobierz plik z danymi:

Plik o rozmiarze 12.20 KB w języku polskim

Polecenie 1

Przygotuj arkusz, w którym w kolumnie A zapiszesz daty, a w kolumnach B i C dokładne godziny, o których się budzisz i zasypiasz w ciągu kolejnych dni. Wykorzystując poznane funkcje, znajdź najmniejszą i największą wartość z kolumny B. Wskaż je oraz daty, w których wystąpiły.

Polecenie 2

Zmodyfikuj przygotowany arkusz tak, aby obliczył długość snu dla każdego dnia. Policz średnią arytmetyczną z tych danych i odnajdź noce, podczas których sen trwał najkrócej i najdłużej.

Samouczek II

Obliczanie rzeczywistej k-tej najmniejszej wartości w tabeli

Za pomocą funkcji `MIN.K()` możesz szybko i w prosty sposób wyznaczyć k-tą najmniejszą wartość w analizowanej tabeli. Niestety łatwo popełnić istotny błąd przy stosowaniu tej funkcji: jeśli w rozpatrywanym zakresie komórek wartość najmniejsza występuje wielokrotnie, otrzymany wynik może być niezgodny z oczekiwaniami. Przykładowo: gdy wartość minimalna występuje w zestawieniu trzykrotnie, to zarówno pierwsza, jak i druga oraz trzecia wartość wyznaczona funkcją `MIN.K()` będzie taka sama.

Aby wyznaczyć rzeczywistą k-tą najmniejszą wartość w tabeli, zastosuj formułę wykorzystującą funkcje `MIN.K()`, `JEŻELI()` oraz `CZĘSTOŚĆ()`. Konstrukcja omawianej formuły jest prosta i wygląda następująco:

```
1 =MIN.K(JEŻELI((CZĘSTOŚĆ(zakres; zakres)>0); zakres; "" ); k)
```

Formuła wymaga podania dwóch parametrów: zakres (jednowymiarowy, podany trzykrotnie) oraz parametr k do określenia, którą najmniejszą wartość chcesz wyszukać.

Działanie formuły

```
1 =MIN.K(JEŻELI((CZĘSTOŚĆ(C3:C8; C3:C8)>0); C3:C8; "" ); C10)
```

możesz zobaczyć w arkuszu na filmie.

Wartość najmniejsza (10) występuje w każdej z kolumn trzykrotnie. Funkcja `MIN.K()` zwróciłaby więc wartość 10 dla parametru k równego 1, 2 i 3. Podana formuła zwraca rzeczywiste kolejne wartości najmniejsze.

Wyjaśnienie działania formuły:

Funkcja `CZĘSTOŚĆ()` sprawdza, ilokrotnie w badanym zakresie występuje każda z wartości. Wynikiem działania tej funkcji jest tablica danych prezentująca częstotliwość występowania każdej wartości. W zwracanej tablicy każdej wartości odpowiada tylko wtedy częstość większa od zera, gdy opisywana jest pierwszy raz.

Funkcja `JEŻELI()`, dzięki zastosowaniu warunku (>0) przekazuje do funkcji `MIN.K()` tylko dane z jednokrotnie występującą każdą wartością. Spośród otrzymanego zbioru

danych funkcja $\text{MIN.K}()$ wyznacza k-tą wartość, zgodnie z parametrem k podanym jako odniesienie do komórki.

Podstawiając zamiast $\text{MIN.K}()$ funkcję $\text{MAX.K}()$, błyskawicznie przeanalizujesz zakresy danych pod kątem występowania k-tej największej wartości.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RMr9TGQ7Sx8iD>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące obliczania rzeczywistej k-tej najmniejszej wartości w tabeli.

Pobierz plik z danymi:

Plik o rozmiarze 9.01 KB w języku polskim

Polecenie 1

Przygotuj arkusz w którym zestawisz liczbę państw graniczących z Polską, oraz liczbę państw sąsiadujących z Rosją, Litwą, Białorusią, Ukrainą, Słowacją, Czechami oraz Niemcami. Używając poznanych funkcji odszukaj po trzy rzeczywiste największe i najmniejsze liczby sąsiadów.

Polecenie 2

Zmodyfikuj poprzedni arkusz tak, aby oprócz odnalezionych wartości zaprezentowana została nazwa kraju lub nazwy jeśli kilka krajów ma taką samą liczbę sąsiadów.

Samouczek III

Odrzucenie wartości skrajnych przy wyliczaniu średniej

Przy wszelkiego rodzaju analizach statystycznych wyliczenie wartości średniej jest działaniem bardzo częstym i dającym w wyniku istotną informację o analizowanym materiale. W niektórych zbiorach danych występują wartości bardzo duże lub bardzo małe – znacznie odstające od pozostałych. Mogą one być przyczyną nadzwyczajnej sytuacji lub wręcz błędu/pomyłki. Zaleca się nieuwzględnianie takich ekstremalnych wartości w obliczaniu średniej, gdyż mogą one istotnie wpłynąć na otrzymany wynik, tym samym go wypaczając.

Zamiast posłużyć się prostą funkcją ŚREDNIA(), zastosuj w obliczeniach formułę o poniższej konstrukcji:

```
1 =(SUMA(zakres)-MAX(zakres)-MIN(zakres))/(ILE.LICZB(zakres)-2)
```

Formuła wykorzystuje tylko jeden argument, za to podany czterokrotnie: zakres komórek z analizowanymi wartościami.

Na filmie pokazujemy działanie następującej formuły:

```
1 =(SUMA(B3:B8)-MIN(B3:B8)-MAX(B3:B8))/(ILE.LICZB(B3:B8)-2)
```

W wierszu Średnia podane zostały wyniki obliczone z zastosowaniem funkcji ŚREDNIA(), natomiast w kolejnym – z zastosowaniem podanej formuły. Zauważ, że uwzględnienie skrajnych wartości przy obliczaniu średniej skutkuje znaczną zmianą wyniku, a tym samym pewnym jego przekłamaniem.

Jeśli wartości średnie obliczone na dwa podane sposoby znacznie od siebie odbiegają, należy przeanalizować wartości maksymalne i minimalne pod kątem zasadności ich wystąpienia.

Wyjaśnienie działania formuły:

Odrzucenie wartości skrajnych przy liczeniu wartości średniej przebiega na następujących zasadach:

- Suma wszystkich wartości komórek analizowanego zakresu wyliczana jest z użyciem funkcji SUMA().

- Od uzyskanego wyniku odejmuje się wartość najmniejszą, wyliczoną za pomocą funkcji $\text{MIN}()$ oraz wartość największą – wyznaczoną z użyciem funkcji $\text{MAX}()$.
- Funkcja $\text{ILE.LICZB}()$ wylicza ilość liczb w zakresie, a otrzymany wynik pomniejsza się o 2, ponieważ z zakresu wyłączone zostały dwie wartości: $\text{MIN}()$ i $\text{MAX}()$.
- Sumę pomniejszoną o wartości skrajne dzieli się przez ilość liczb w zestawieniu pomniejszoną o 2 i otrzymuje się dzięki temu poszukiwaną wartość średnią.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1O3hStvchFPf>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące odrzucenia wartości skrajnych przy wyliczaniu średniej.

Pobierz plik z danymi:

Plik o rozmiarze 11.93 KB w języku polskim

Ćwiczenie 1

Wyszukaj wyniki jednej z dyscyplin sportowych w których używa się not sędziowskich (np. skoków narciarskich). Używając poznanych funkcji oblicz dla kilku zawodników średnią, odrzucając wartości skrajne. Czy wyniki pokrywają się z rezultatami zawodów?

Ćwiczenie 2

Zmodyfikuj przygotowany arkusz, oblicz średnią arytmetyczną wszystkich not dla zawodników, a następnie porównaj ją ze średnią bez wartości skrajnych.

Dla nauczyciela

Autor: Maurycy Gast

Przedmiot: Informatyka

Temat: Wartości skrajne w arkuszu kalkulacyjnym

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:

c) stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Poznasz sposób szybkiego wyznaczenia adresu komórki z wartością skrajną.
- Obliczysz rzeczywistą k-tą najmniejszą wartość w tabeli.

- Dowiesz się, jaką formułę należy zastosować odrzucając wartości skrajne przy wyliczaniu średniej, aby nie popełnić błędu.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- oprogramowanie Microsoft Excel 2010, LibreOffice Calc 4.1 lub wybrany odpowiednik.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Wartości skrajne w arkuszu kalkulacyjnym”. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Samouczek I”.

Faza wstępna:

1. Ustalenie celu lekcji i kryteriów sukcesu.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie analizują film z sekcji „Samouczek I” wyświetlony na tablicy. Wybrany uczeń czyta treść polecenia nr 1: „Przygotuj arkusz, w którym w kolumnie A zapiszesz daty, a w kolumnach B i C dokładne godziny, o których się budzisz i zasypiasz w ciągu kolejnych dni. Wykorzystując poznane funkcje znajdź najmniejszą i największą wartość z kolumny B. Wskaż je oraz daty w których wystąpiły.” i omawia przykładowe rozwiązanie postawionego problemu.

2. Nauczyciel pozostawia wyświetloną zawartość sekcji „Samouczek I”, czyta treść polecenia nr 2: „Zmodyfikuj przygotowany arkusz tak, aby obliczył długość snu dla każdego dnia. Policz średnią arytmetyczną z tych danych i odnajdź noce, podczas których sen trwał najkrócej i najdłużej”. Prosi uczniów, aby w parach przeanalizowali rozwiązanie problemu. Wybrana para prezentuje wynik swojej pracy na forum klasy.
3. Nauczyciel wyświetla na tablicy film zawarty w sekcji „Samouczek II”. Następnie odczytuje treść polecenia nr 1: „Przygotuj arkusz w którym zestawisz liczbę państw graniczących z Polską, oraz liczbę państw sąsiadujących z Rosją, Litwą, Białorusią, Ukrainą, Słowacją, Czechami oraz Niemcami. Używając poznanych funkcji odszukaj po trzy rzeczywiste największe i najmniejsze liczby sąsiadów”. Uczniowie pracują w parach. Wybrana grupa omawia rozwiązanie na forum klasy.
4. Nauczyciel odczytuje wyświetlone na tablicy polecenie nr 2: „Zmodyfikuj poprzedni arkusz tak, aby oprócz odnalezionych wartości zaprezentowana została nazwa kraju lub nazwy jeśli kilka krajów ma taką samą liczbę sąsiadów.” z sekcji „Samouczek II”. Uczniowie rozwiązują je w parach. Na koniec chętna lub wybrana para przedstawia wynik swojej pracy na forum klasy.
5. Prowadzący zapowiada uczniom, że w kolejnym kroku przejdą do części z sekcji „Samouczek III”. Każdy z uczniów samodzielnie zapoznaje się z udostępnionym materiałem. Nauczyciel w razie potrzeby wyjaśnia uczniom zawarte w nim zagadnienia.
6. Praca indywidualna – implementacja poznanej techniki do rozwiązywania problemów informatycznych – wykonywanie ćwiczeń z sekcji „Samouczek III”.

Faza podsumowująca:

1. Na koniec zajęć nauczyciel raz jeszcze wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W odniesieniu do ich realizacji dokonuje szczegółowej oceny rozwiązania zastosowanego przez wybranego ucznia.

Praca domowa:

1. Uczniowie opracowują FAQ (minimum 3 pytania i odpowiedzi) do tematu lekcji („Wartości skrajne w arkuszu kalkulacyjnym”).

Materiały pomocnicze:

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla oprogramowania Microsoft Excel 2010 (lub nowszej wersji), LibreOffice Calc 4.1 lub wybranego odpowiednika.

Wskazówki metodyczne:

- Multimedia w sekcjach: „Samouczek I”, „Samouczek II”, „Samouczek III” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu materiału.