

Algorytmy

Grzegorz Koperwas Mateusz Randak Piotr Kołodziejski

24 października 2020

Czym jest algorytm?

Definicja

Algorytm to zestaw instrukcji opisujących krok po kroku jak wykonać pewne zadanie.

Mamy z nimi do czynienia w codziennym życiu wykonując różne czynności według pewnych schematów. Przykładowo gdy gotujemy i podążamy za pewnym przepisem.

Algorytmy odgrywają niezwykle ważną rolę w informatyce. Są one potrzebne do optymalizacji oprogramowania, tak aby działało jak najefektywniej. Specyficznym rodzajem algorytmów są algorytmy rekurencyjne.

Definicja

Rekurencja polega na odwołaniu się funkcji do samej siebie.

Wyszukiwanie binarne:

Wyszukiwanie binarne - algorytm stosowany do wyszukiwania elementów w posegregowanych zbiorach. Cechuje się złożonością czasową $O(\log_2 n)$, podczas gdy wyszukiwanie liniowe (element po elemencie), ma złożoność $O(n)$.

Zasada działania

Główną ideą wyszukiwania binarnego jest podział elementów w przeszukiwanym uporządkowanym zbiorze danych (np. tablicy) na coraz to mniejsze zbiory, tak by optymalnie ograniczyć zakres poszukiwania. Należy zaznaczyć, że elementy muszą być ze sobą *porównywalne*, tzn. spośród dowolnych dwóch elementów da się wyłonić większy i mniejszy (ew. równy), np. po wartości lub nazwie.

- 1 gdy środkowy element jest mniejszy od szukanej, za dolną granicę uznaje się kolejny element, a górna pozostaje bez zmian
- 2 gdy środkowy element jest większy od szukanej, za górną granicę uznaje się poprzedni element, a dolna pozostaje bez zmian

Następnie powyższe kroki zostają powtórzone. Jeżeli element nie zostanie znaleziony, zwracana jest odpowiednia wartość wskazująca na błąd (np. -1 lub *null*).

searches for specified item in chosen collection

```
def binary_search(item, collection):  
    lower_bound = 0  
    upper_bound = len(collection) - 1  
  
    while lower_bound <= upper_bound:  
        mid = (lower_bound + upper_bound) // 2  
  
        if collection[mid] == item:  
            return mid  
  
        if collection[mid] < item:  
            lower_bound = mid + 1  
        else:  
            upper_bound = mid - 1  
  
    # if item not found  
    raise Exception("not found")
```

Quicksort:

Quicksort to rekurencyjny algorytm sortujący, działający poprzez dzielenie początkowego zbioru na coraz mniejsze podzbiory.

Działanie:

- 1 Wybierz element z *danego zbioru*, zwany *elementem rozdzielającym*.
- 2 Elementy mniejsze od *elementu rozdzielającego* przenieś do zbioru A , większe do C , a równe do B .
- 3 Posortuj zbiory A i C quicksortem.
- 4 Wynikiem jest połączenie zbiorów $A + B + C$.

```
def quicksort(zbiór):  
    if len(zbiór) <= 1:  
        # nie trzeba sortować zbiorów pustych  
        return zbiór  
    else:  
        element_rozdzielający = zbiór[0]  
        a = list() # większe  
        b = list() # równe  
        c = list() # mniejsze  
        for element in zbiór:  
            if element < element_rozdzielający:  
                a.append(element)  
            elif element > element_rozdzielający:  
                c.append(element)  
            else:  
                b.append(element)  
        a = quicksort(a)  
        c = quicksort(c)  
        return a + b + c
```