

Przykładowe zestawy pytań na kolokwium ćwiczeniowym z Algorytmów i Struktur Danych

Zestaw 1

1) Napisz algorytm, który po wczytaniu od użytkownika nr miesiąca z {1, ..., 12} wyświetli:

- Miesiąc roku.
- Porę roku

W komentarzu podaj słownie działanie algorytmu.

2) Napisz kod funkcji/algorytm zwracającej sumę cyfr dziesiętnych dodatniej liczby całkowitej podanej argumentem wywołania.

- Napisz algorytm zwracającej sumę cyfr dziesiętnych dodatniej liczby całkowitej podanej przez użytkownika.
- Napisz algorytm zwracającej iloczyn cyfr dziesiętnych dodatniej liczby całkowitej podanej przez użytkownika.

3) W podanej tablicy 'tab' liczb całkowitych /zmiennoprzecinkowych double znajdź:

- Najmniejszą/największą wartość;
- Indeks pod którym znajduje się najmniejsza/największa wartość;

4) W podanej tablicy liczb całkowitych /zmiennoprzecinkowych double o rozmiarze MxN (wiersz x kolumna) wyszukaj:

- Najmniejsze elementy w wierszu;
- Najmniejsze w kolumnie;
- Indeksy najmniejszych wartości w wierszu/kolumnie.

5) Dla podanej tablicy liczb całk./zmiennoprzecinkowych double o rozmiarze MxN (wiersz x kolumna) napisz algorytm zwracający tablicę transponowaną (tzn. zamieniającą wiersze z kolumnami).

6) Dla podanego na wykładzie przykładu znajdowania miejsca zerowego napisz algorytm, który uwzględnia również fakt, że w wyniku podziału miejsce zerowe może zostać znalezione przypadkowo, a także jaka jest wartość funkcji w tym miejscu.

7) Metoda Monte obliczania pola figur.

Mamy daną funkcję np.

```
double func(double x){  
    return 3*pow(x,3)*sin(x);  
}
```

Napisz algorytm obliczający pole pod funkcją func i osią x w przedziale [0, PI]

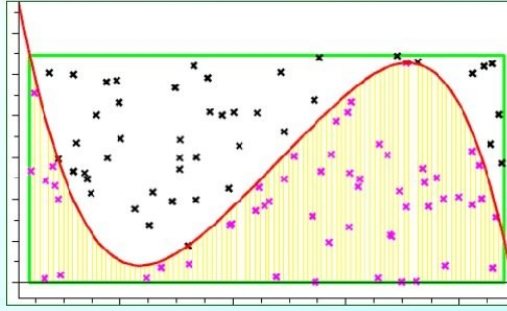
Wykorzystaj generator liczb jak poniżej

```
#include <iostream>  
#include <cmath>  
#include <cstdlib>  
double randMToN(double M, double N)  
{  
    return M + (rand() / ( RAND_MAX / (N-M) ) );  
}
```

Oceń wartość maksymalną funkcji func w tym przedziale.

METODA MONTE CARLO

- ♦ **Metoda Monte Carlo** polega na wylosowaniu n punktów znajdujących się w obrębie wspomnianego prostokąta i na tej podstawie obliczenia stosunku pola powierzchni pod krzywą czyli wartości całki do pola wyznaczonego prostokąta.



- 8) Napisz kod funkcji/algorytm obliczającej iloczyn kwadratów elementów na odwrotnej przekątnej dwuwymiarowej, kwadratowej tablicy liczb rzeczywistych podanej argumentami wywołania.
- 9) Napisz kod funkcji/algorytm zwracającej ilość małych liter w podanej argumentami wywołania tablicy znakowej.

Zestaw 2

- 1) Napisz kod funkcji/algorytm zwracającej iloczyn cyfr dziesiętnych dodatniej liczby całkowitej podanej argumentem wywołania.
- 2) Napisz kod funkcji/algorytm odwracającej kolejność elementów jednowymiarowej tablicy liczb rzeczywistych podanej argumentami wywołania bez użycia dodatkowej tablicy.
- 3) Napisz kod funkcji/algorytm obliczającej sumę kwadratów elementów na głównej przekątnej dwuwymiarowej, kwadratowej tablicy liczb rzeczywistych podanej argumentami wywołania.
- 4) Napisz kod funkcji/algorytm zwracającej ilość cyfr dziesiętnych obecnych w podanej argumentami wywołania tablicy znakowej.

Dodatkowe polecenia

2. Mnożenie tablic $A[M \times K] * B[K \times N]$

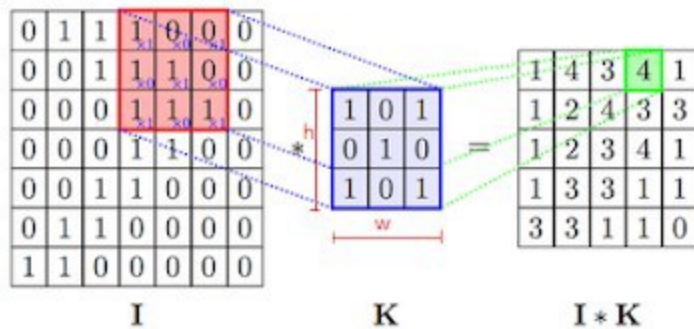
3. Napisz algorytm na mnożenie tablicy i jej transpozycji $A * (A^T) (A^T) * A$;

Trudne:

4. Tablica 2D kwadratowa wyznacznik/ determinant – https://en.wikipedia.org/wiki/Laplace_expansion

5. Tablica odwrotna do tablicy A (i.e. B) $A*B=\{1\}$; Jakie są warunki na A ?

Konwolucja

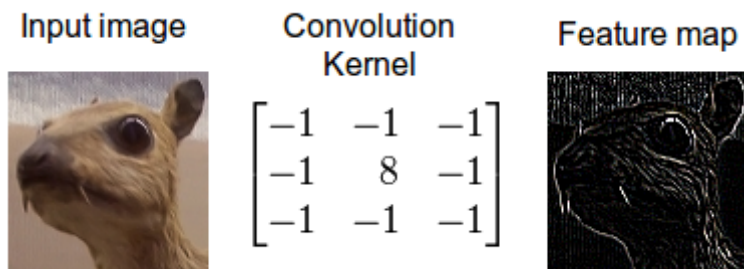


$$(I * K)_{xy} = \sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^w K_{ij} \cdot I_{x+i-1, y+j-1}$$

Przykłady konwolucji convolutions:

https://medium.com/@er_95882/convolution-image-filters-cnns-and-examples-in-python-pytorch-bd3f3ac5df9c

Zdefiniuj tablicę int MxN z liczbami od 0 do 255, np. 8x10 i filtr K jako tablicę 3x3 przykład poniżej



Napisz algorytm konwolucji.