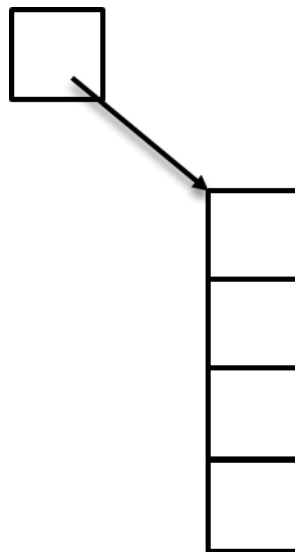


Laboratorium programowania niskopoziomowego

LAB 4 – Operacje na wektorach.

W S T Ę P

Wektor to para uporządkowanych punktów charakteryzująca się modułem (długością), kierunkiem i zwrotem (wektor swobodny). W przypadku wektorów zaczepionych występuje jeszcze punkt zaczepienia. Wektory opisuje się przy pomocy ich współrzędnych. Ich liczba zależy od rozmiaru układu współrzędnych. Wektor w informatyce jest przedstawiany w postaci tablicy jednowymiarowej. Tablica ta, niezależnie, czy jest statyczna, czy dynamiczna, jest przechowywana w pamięci w postaci zmiennej tablicowej będącej wskaźnikiem (adresem początku) na obszar pamięci zawierający kolejne współrzędne wektora.



PRZYPOMNIENIE

W ramach przypomnienia z podstaw C++ poniżej są przedstawiane sposoby deklarowania i definiowania tablic jednowymiarowych:

int v1[5] = {10, 20, 30, 40, 50}; // deklaracja i definicja **statycznej** tablicy określonym rozmiarze wraz z uzupełnionymi wartościami.

int v2[5]; // deklaracja i definicja **statycznej** tablicy o określonym rozmiarze.

int v3[N]; // deklaracja i definicja statycznej tablicy określonym rozmiarze pobranej ze zmiennej. Należy zaznaczyć, że wartość zmiennej N musi być znana w czasie wykonywania tej linii kodu.

int *v4; // deklaracja dynamicznej tablicy o nieznanym do tej pory rozmiarze (lub wskaźnik na jedną zmienną)

int *v5 = new int[5]; // deklaracja i definicja dynamicznej tablicy określonym rozmiarze.

`int *v6 = new int[N];` // deklaracja i definicja dynamicznej tablicy o określonej długości pobranej ze zmiennej. Należy zaznaczyć, że wartość zmiennej N powinna być znana w czasie wykonywania tej linijki kodu.

`v4 = new int[N];` // Definicja dynamicznej tablicy o określonej długości pobranej ze zmiennej. Należy zaznaczyć, że zmienna powinna być znana w czasie wykonywania tej linijki kodu.

Tablice można tworzyć dla różnych typów danych np. 32-bitowych i 64-bitowych.

Zadanie 1.

Oblicz pole kwadratu o boku równym zadanemu wektorowi **v**:

```
; rcx - adres tablicy liczb całkowitych v
; rdx - N - wymiar
    mov rax, 0          ;wartość początkowa
petla: movsxd r8, dword ptr [rcx+4*rdx-4]
    imul r8, r8        ;kwadrat liczby
    add rax, r8        ;suma
    dec rdx
    jnz petla         ;wynik w rax
```

Zadanie 2.

Oblicz sumę dwóch N-wymiarowych wektorów **v** i **u**:

```
; rcx - adres tablicy liczb całkowitych v
; rdx - adres tablicy liczb całkowitych u;
; r8 - N - wymiar
petla:
    mov eax, [rdx+4*r8-4]
    add [rcx+4*r8-4], eax    ;dodaj u do v
    dec r8
    jnz petla
```

Zadanie 3.

Oblicz iloczyn skalarny dwóch N-wymiarowych wektorów \mathbf{v} i \mathbf{u} :

```
; rcx - adres tablicy liczb całkowitych  $\mathbf{v}$   
; rdx - adres tablicy liczb całkowitych  $\mathbf{u}$   
; r8 - N - wymiar
```

...

petla:

...

```
dec r8
```

```
jnz petla          ;wynik w rax
```

Zadania do samodzielnego wykonania na platformie x86:

1. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Podnieś do kwadratu każdy element tej tablicy.
2. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Podnieś do kwadratu parzyste elementy tablicy.
3. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Wyzeruj co drugi element.
4. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Oblicz średnią arytmetyczną z wartości zapisanych w tablicy.
5. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Znajdź wartość minimalną.
6. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Znajdź wartość maksymalną.
7. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Wpisz do tablicy N pierwszych liczb pierwszych.
8. Dane są tablice wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Oblicz ich sumę i zapisz do pierwszej tablicy($\mathbf{v}[i] = \mathbf{v}[i] + \mathbf{w}[i]$)
9. Dane są tablice wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Wykonaj iloraz dwóch pierwszych i zapisz do trzeciej tablicy($\mathbf{c}[i] = \mathbf{a}[i] / \mathbf{b}[i]$)
10. Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Podnieś do kwadratu każdy element tej tablicy, bez użycia polecenia mul/imul.
- 11.* Dana jest tablica wartości całkowitych (32bit) o rozmiarze N. Oblicz długość wektora.
12. Zadania 1-11 wykonaj na platformie x64 dla liczb 64-bitowych.

Podpowiedź – liczby pierwsze

```
void LiczbyPierwsze(int* tab, int N)
{
    int ile = 0;
    tab[ile] = 2;
    ile++;
    cout << ile << " - " << tab[0] << endl;
    bool war;
    int spr = 2; //sprawdzana liczba

    while (ile < N)
    {
        war = true;
        spr++;
        for (int i = 0; i < ile; i++)
        {
            if (tab[i] * tab[i] > spr)
                break;
            if ((spr % tab[i]) == 0)
            {
                war = false;
                break;
            }
        }
        if (war) {
            tab[ile++] = spr;
            cout << ile << " - " << spr << endl;
        }
    }
}
```