

Laboratorium 2

Architektura Systemów Komputerowych

Organizacja i adresowanie pamięci w systemach komputerowych

Zadanie 1

Korzystając z poniższego programu zbadaj dopasowanie adresu dla zmiennej *tmp*. Zadanie zrealizuj dla różnych typów danych, w tym: *char*, *int*, *float*, *double*, *__m128i*, *__m256i*

```
#include <iostream>
#include <emmintrin.h>
#include <immintrin.h>

int main() {

    float tmp; // w zadaniu zmieniamy typ zmiennej „tmp”

    for(int i = 0; i<8; ++i) {

        int granica = 1<<i;

        //pobieramy adres zmiennej „tmp” i zapisujemy jego wartość w zmiennej „adres”
        long long adres = (long long)&tmp;

        std::cout<<"Czy adres: ";
        std::cout<<adres;
        std::cout<<" jest dopasowany do granicy ";
        std::cout<<granica;
        std::cout<<" bajtow? ";
        std::cout<<std::endl;

        if(adres % granica) {
            std::cout<<"Adres nie jest dopasowany do badanej granicy "<<granica<<" bajtow.";
        } else {
            std::cout<<"Adres jest dopasowany do badanej granicy "<<granica<<" bajtow.";
        }
        std::cout<<std::endl;
        std::cout<<std::endl;
    }
    return 0;
}
```

Kompilacja:

g++ nazwa_programu.cpp -o program_exe

./program_exe

Zadanie 2

W poniższym programie została zdefiniowana struktura, która zawiera 3 pola:

- `int a;` (rozmiar 4B)
- `double b;` (rozmiar 8B)
- `int c;` (rozmiar 4B)

Sprawdź jaki rozmiar zostanie zarezerwowany w pamięci w oparciu o obiekt struktury składającej się z powyższych pól:

- w pierwszej kolejności spróbuj wyznaczyć samodzielnie rozmiar struktury sumując rozmiar poszczególnych jej elementów (4B+8B+4B),
- a następnie uruchom poniższy program i sprawdź rzeczywisty rozmiar jaki struktura *tmpData* zarezerwuje w pamięci.

```
#include <iostream>

struct tmpData{
    int a;
    double b;
    int c;
};

int main() {
    std::cout<<sizeof(tmpData)<<std::endl;
    return 0;
}
```

Spróbuj zmienić kolejność występujących po sobie pól struktury, np.:

```
struct tmpData{
    int a;
    int c;
    double b;
};
```

Następnie uruchom program i sprawdź ponownie rzeczywisty rozmiar w pamięci. Zastanów się z czego wynika różnica.

Zadanie 3

Zmień kolejność pól składowych w strukturze *tmpData* tak aby jej obiekt zajmowała jak najmniejszą przestrzeń w pamięci operacyjnej komputera.

```
struct tmpData{
    char a;
    double b;
    int c;
    double d;
    char e;
};

int main() {
    std::cout<<sizeof(tmpData)<<std::endl;
    return 0;
}
```