

## Laboratorium 5

Czas trwania: Około 45 minut

Opis Zadania:

Będziesz pracować z programem w języku C, który wykonuje skalowanie wektorów.

Operacja jest zdefiniowana jako:

```
tablica_wyjsciowa[i] = tablica_wejsciowa[i] * wartosc_skalarna
```

Twoje zadania to:

- Przejrzyj dostarczony kod C: Zrozum jego strukturę, w tym generowanie danych, mechanizmy pomiaru czasu oraz funkcje dla implementacji SISD i SIMD.
- Zaimplementuj (lub uzupełnij) funkcję skalowania wektorów SISD: `vector_scale_sisd()`. Ta funkcja będzie używać prostej pętli do iteracji po elementach tablicy jeden po drugim.
- Zaimplementuj (lub uzupełnij) funkcję skalowania wektorów SIMD: `vector_scale_simd()`. Ta funkcja będzie używać intrinsics SSE do przetwarzania czterech liczb zmiennoprzecinkowych jednocześnie.
- Skompiluj i uruchom program: Zaobserwuj czasy wykonania zgłoszone dla obu metod.
- Przeanalizuj wyniki: Oblicz przyspieszenie osiągnięte przez SIMD i odpowiedz na podane pytania.

Analiza i Pytania

Po uruchomieniu programu zapisz czasy wykonania dla wersji SISD i SIMD. Następnie odpowiedz na poniższe pytania:

- Jaki był czas wykonania dla `vector_scale_sisd`?
- Jaki był czas wykonania dla `vector_scale_simd`?
- Oblicz przyspieszenie:  $\text{Przyspieszenie} = \text{Czas\_SISD} / \text{Czas\_SIMD}$ . Jaka jest wartość?
- Jakie są potencjalne wyzwania lub kwestie do rozważenia podczas pisania kodu SIMD w porównaniu do standardowego kodu SISD (np. wyrównanie danych, złożoność kodu, obsługa rozmiarów tablic niepodzielnych idealnie przez szerokość wektora SIMD)?
- (Opcjonalnie) Jak myślisz, jak zmiana `NUM_ELEMENTS` lub poziomu optymalizacji kompilatora (`-O0`, `-O1`, `-O2`, `-O3`) może wpłynąć na zaobserwowane przyspieszenie?

Do Oddania:

- Ukończony plik kodu C.
- Odpowiedzi na pytania analityczne.