

Języki Asemblerowe – Laboratorium 4

Temat: Rozszerzenia zestawów instrukcji MMX i SSE

Wykonanie:

1. Zapoznać się z poniższymi metodami uzyskiwania informacji o używanym procesorze. W ten sposób można zweryfikować np. obsługiwane przez procesor rozszerzenia instrukcji:
 - a) Poprzez wykorzystanie ogólnodostępnego oprogramowania (np. HWINFO, CPU-Z, itd.) lub przez zweryfikowania modelu procesora na stronie producenta, gdzie są opisane jego dane techniczne.
 - b) Poprzez przygotowany kod w C++ umieszczony na Platformie Zdalnej Edukacji (Kod CheckCPP.txt)
 - c) Poprzez instrukcje asemblerową „CPUID”. Instrukcja ta w zależności od stanu rejestru EAX, nadpisuje rejestry EAX, EBX, EDX i ECX wartościami z których można zdekodować informacje o procesorze, na którym jest ona wykonywana. Po uruchomieniu instrukcji „CPUID” z **zawartością rejestru EAX równą 1**, nadpisane rejestry EDX i ECX można zdekodować i uzyskać informacje o obsłudze (bądź jej braku) poszczególny

Więcej informacji o instrukcji „CPUID” można znaleźć np. na stronie:

<https://nixhacker.com/getting-processor-info-using-cpuid/>

2. Zapoznać się ze zmianami wprowadzanymi przez rozszerzenia instrukcji MMX, SSE, SSE2 oraz SSE3. Dokładny opis rozszerzeń można znaleźć w dokumentacji: [Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual](#). Zapoznać się z kilkoma instrukcjami wykorzystującymi 128 bitowe rejestry XMM oraz 64 bitowe rejestry MMX. Listę instrukcji wraz z opisem można znaleźć również na stronie: <https://www.felixcloutier.com/x86/>.

Sprawozdanie:

1. Sprawdzić jakie instrukcje MMX i SSE (SSE, SSE2 i SSE3) obsługuje procesor wykorzystywany na laboratorium:
 - a) Zamieścić screen dokumentujący uzyskane informacje o obsługiwanych rozszerzeniach MMX i SSE uzyskanych za pomocą metody A B i C. Wypisać te rozszerzenia
 - b) Porównać otrzymane wyniki.
2. Opracować kilka procedur asemblerowych (4 na maksymalną ocenę 3, 5 na maksymalną ocenę 4 lub 6 na maksymalną ocenę 5) których instrukcje wykorzystują możliwości rejestrów XMM oraz/lub MMX. Procedury te powinny realizować proste operacje arytmetyczne lub logiczne. Opisać dokładnie działanie tych procedur i wykorzystanych instrukcji, następnie udokumentować działanie procedur za pomocą screen’a.

Przypadek idealny będzie wykorzystywał zarówno instrukcje wektorowe jak i skalarne dla liczb stało i zmiennoprzecinkowych.

Przykładowo:

Procedura *my_ADD* wykorzystująca instrukcję PADDB. Instrukcja ta umożliwia równoczesne dodanie 16-tu ośmiobitowych liczb, znajdujących się w jednym rejestrze XMM z innymi 16-ma ośmiobitowymi liczbami znajdującymi się w innym rejestrze XMM.

```
[DllImport(@"C:\Users\eantolak\source\vs22\repos\JaLab2\x64\Debug\JA2Asm.dll")]
1 odwołanie
static extern void my_ADD(byte[] a, byte[] b, byte[] c);

Odwolania: 0
static void Main(string[] args)
{
    byte[] list1 = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 };
    byte[] list2 = { 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 };
    byte[] list3 = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 };

    my_ADD(list1, list2, list3);

    Console.WriteLine("List1:");
    for (int i = 0; i <= 15; i++)
    {
        Console.WriteLine(list1[i] + " ");
    }

    Console.WriteLine();
    Console.WriteLine("List2:");
    for (int i = 0; i <= 15; i++)
    {
        Console.WriteLine(list2[i] + " ");
    }

    Console.WriteLine();
    Console.WriteLine("List3:");
    for (int i = 0; i <= 15; i++)
    {
        Console.WriteLine(list3[i] + " ");
    }

    Console.ReadLine();
}
```

```
my_ADD PROC
    movdqu xmm0, [rcx]
    movdqu xmm1, [rdx]
    paddb xmm0, xmm1
    movdqu [r8], xmm0
    ret
my_ADD ENDP
```

```
C:\Users\eantolak\source\vs22\repos\JaLab2\JaLab2\bin\x64\Debug\JaLab2.exe
List1:0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,
List2:15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0,
List3:15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15,
```

Opracowana procedura sumuje elementy dwóch szesnastoelementowych tablic (list1 oraz list2). Wynik sumowania przechowywany jest w trzeciej tablicy list3.

3. Proszę pamiętać o pierwszej stronie sprawozdania (do pobrania z platformy zdalnej edukacji).