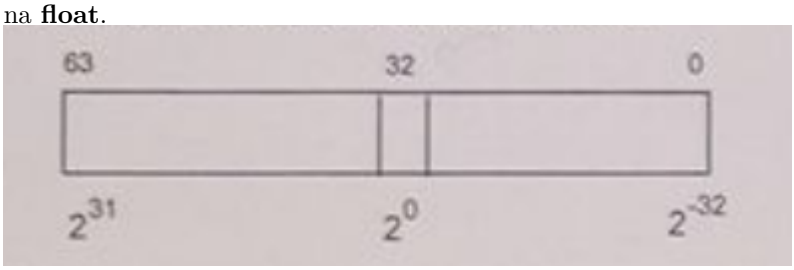
Zadania

Zadanie 1

Studenciak miał za zadanie napisać podprogram w 32-bitowym assemblerze który dokonuje konwersji z 64-bitowego formatu śródprzecinkowego **MIESZ** na **float**.



Jednak coś spierdolił, znajdź błąd.

```
_miesz2float PROC
    ; Wejście: q na stosie (64-bit MIESZ)
    ; Zwraca: wynik w rejestrze ST(0) (float)

    ; Załaduj argumenty (64-bit MIESZ: część całkowita i ułamkowa)
    mov eax, [esp + 8]  ; Niższe 32 bity (część ułamkowa)
    mov edx, [esp + 12] ; Wyższe 32 bity (część całkowita)

    ; Konwersja części całkowitej (EDX) na float
    push edx            ; Umieść część całkowitą na stos
    fild dword ptr [esp]   ; Załaduj jako float do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu

    ; Konwersja części ułamkowej (EAX) na float
    push eax            ; Umieść część ułamkową na stos
    fild dword ptr [esp]   ; Załaduj jako float do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu

    ; Podziel część ułamkową przez 2^32 (0x4F000000 w IEEE 754)
    mov eax, 4F000000h ; 2^32 w formacie float
    push eax            ; Umieść na stos
    fild dword ptr [esp]   ; Załaduj 2^32 do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu
    fdiv st(0), st(1)  ; Podziel ST(0) przez ST(1)

    ; Dodaj część całkowitą i ułamkową
    fadd st(0), st(1)  ; Dodaj ST(0) + ST(1)
```

```
    ; Zwróć wynik (ST(0) zawiera wartość float)
    ret
_miesz2float ENDP
```

Zadanie 2

Dla takich samych typów danych, inny studenciak miał napisać podprogram dokonujący konwersję w drugą stroną tj. z **float** na **MIESZ**, jednak też coś mu nie poszło.

```
_float2miesz PROC
    ; Wczytaj wartość float spod wskaźnika q
    fld dword ptr [esp+4]        ; Załaduj wartość zmiennoprzecinkową do rejestru FPU (ST(0)

    ; Pomnóż przez 2^32, aby przesunąć część ułamkową do pełnej liczby całkowitej
    mov eax, 4f800000h    ; 2^32 w postaci float (2^(31+1) = 4f800000h)
    push eax
    fld dword ptr [esp]        ; Załaduj 2^32 do FPU (ST(0) = 2^32, ST(1) = q)
    add esp, 4
    fmulp st(1), st(0)         ; ST(1) = ST(1) * ST(0), usuń ST(0) (wynik w ST(0))

    ; Skopiuj wynik do rejestrów EDX:EAX
    fistp qword ptr [esp-8]    ; Zapisz wynik do pamięci jako 64-bitowa liczba całkowita
    mov eax, [esp-8]       ; Pobierz młodsze 32 bity
    mov edx, [esp-4]       ; Pobierz starsze 32 bity

    ; Przywróć stos i zakończ funkcję
    ret
_float2miesz ENDP
```

Zadanie 3

Studenciak miał za zadanie napisać podprogram o postaci

```
short int wyswietl(char* napis)
```

Który miał za zadanie wyświetlić za pomocą funkcji `MessageBoxA` tekst w którym między kolejnymi znakami z napisu wejściowego znajdują się spacje np: `chuj -> c h u j`. Ponadto miał zwrócić liczbę bajtów zajętych przez końcowy (wyświetlany) łańcuch. Dziubich zabronil mu uzywac malloca i segmentu danych statycznych. Coś mu kurwa nie poszlo, wiec teraz napraw jego kod.

```
_wyswietl PROC
```

```
    push ebp
    mov ebp, esp
    ; Zachowaj rejestry, które będziemy modyfikować
    push ebx
    push esi
    push edi

    ; Zainicjalizuj wskaźniki
    mov esi, [ebp+8]        ; ESI wskazuje na początek wejściowego napisu

    ; Oblicz długość wejściowego napisu ASCIIZ (strlen)
    xor ecx, ecx        ; ECX = 0 (licznik znaków)
next_char:
    lodsb               ; Pobierz kolejny znak do AL
    test al, al         ; Czy to znak 0?
    jz length_done     ; Jeśli tak, zakończ obliczanie długości
    inc ecx             ; Inkrementuj licznik
    jmp next_char
length_done:
    ; ECX teraz zawiera długość wejściowego napisu

    ; Oblicz rozmiar nowego łańcucha: (długość * 2 - 1) + 1 (ASCIIZ)
    lea eax, [ecx*2-1]  ; EAX = długość nowego napisu
    inc eax             ; Dodaj 1 na znak końca łańcucha

    ; Zaalokuj miejsce na nowy łańcuch na stosie
    sub esp, eax        ; ESP -= EAX (nowy napis na stosie)
    mov edi, esp        ; EDI wskazuje na początek nowego łańcucha

    ; Przetwarzaj wejściowy napis, wstawiając spacje
    mov esi, ecx        ; Przywróć ESI do początku wejściowego napisu
    xor ecx, ecx        ; ECX = 0 (reset licznika)

    mov esi, [esp+eax]  ; Odwołaj się do wskaźnika do oryginalnego napisu
    xor edx, edx        ; Wykorzystamy do obliczeń znak końcowy/wyzerowany

process_loop:
    lodsb               ; Pobierz znak z wejściowego napisu
    stosb               ; Zapisz znak do nowego napisu
    inc edx             ; Inkrementuj licznik przetworzonych znaków
    test al, al         ; Czy to znak końca?
    jz done_processing ; Jeśli tak, zakończ przetwarzanie
    mov byte ptr [edi], ' ' ; Wstaw spację
    inc edi             ; Przesuń wskaźnik nowego napisu
    inc edx             ; Zlicz spację
    jmp process_loop
```

```
done_processing:
    mov byte ptr [edi], 0   ; Dodaj znak końca łańcucha
    inc edx             ; Uwzględnij znak końcowy w rozmiarze

    ; Przygotuj argumenty do MessageBoxA
    push esp            ; Nowy napis jako treść komunikatu (na stosie)
    push esp            ; Nowy napis jako tytuł komunikatu (na stosie)
    push 0              ; MB_OK jako typ okna
    push 0              ; HWND = NULL
    call _MessageBoxA@16    ; Wywołaj MessageBoxA

    ; Zwróć liczbę bajtów przetworzonego łańcucha w EAX
    mov eax, edx

    ; Przywróć zarezerwowane rejestry i stos
    add esp, eax        ; Zwolnij miejsce na nowy napis ze stosu
    pop edi
    pop esi
    pop ebx

    ret                 ; Powrót do programu wywołującego
_wyswietl ENDP
```

Zadanie 4

Studenciak miał za zadanie napisać fragment kodu, który ustawia flage **CF=1** jeśli 80-bitowa liczba zmiennoprzecinkowa znajdująca się na stosie zwykłego procesora jest równa **2.0**, w przeciwnym wypadku zeruje flage **CF=0**. Coś spierdolił po drodze i teraz twoja w tym robota zeby to naprawić.

```
; Zakładamy, że stos procesora zawiera liczbę zmiennoprzecinkową na wierzchołku.

; Pobieramy wartość z wierzchołka stosu (pop) i zapisujemy do tymczasowego

pop eax                     ; Pobierz adres wierzchołka stosu (80-bitowa liczba)
mov dword ptr[temp_flt80], eax ; Kopiuj pierwsze 32 bity (mantysa)
mov eax, [esp+4]
mov word ptr [temp_flt80 + 8], ax ; Kopiuj wyższe 16 bitów (wykładnik + znak)

; Porównujemy z wartością 2.0
mov eax, dword PTR [two_flt80]          ; Załaduj niższe 32 bity liczby 2.0
cmp eax, dword PTR [temp_flt80]         ; Porównaj niższe 32 bity
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0
mov eax, dword PTR [two_flt80 + 4]      ; Załaduj kolejne 32 bity liczby 2.0
```

```
cmp eax, dword PTR[temp_flt80 + 4]     ; Porównaj kolejne 32 bity
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0
mov ax, word PTR [two_flt80 + 8]       ; Załaduj najwyższe 16 bitów liczby 2.0
cmp ax, word PTR [temp_flt80 + 8]      ; Porównaj najwyższe 16 bitów
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0

; Jeśli liczby są równe, ustaw CF=1
stc
jmp done

not_equal:
    ; Jeśli liczby są różne, wyzeruj CF
    clc

done:
    ; Tu dalszy kod programu
    nop
```

Zadanie 5

Uzupełnij luki w kodzie podprogramu o prototypie:

```
unsigned int wolne_miejsce(char* partitionRootPath);
```

którego zadaniem jest zwrócenie ilości wolnego miejsca (w megabajtach) na podanej partycji **(np. `"C:\\"`)** przy użyciu funkcji GetDiskFreeSpaceA.

Prototyp funkcji GetDiskFreeSpaceA wygląda następująco:

```
BOOL GetDiskFreeSpaceA(
  [in]  char*  lpRootPathName,
  [out] int* lpSectorsPerCluster,
  [out] int* lpBytesPerSector,
  [out] int* lpNumberOfFreeClusters,
  [out] int* lpTotalNumberOfClusters
);
```

```
_wolne_miejsce PROC
    push ebp
    mov ebp, esp
    sub esp, 16 ; rezerwacja miejsca na stosie na wyjscie funkcji

    lea eax, ____
    push eax    ; lpTotalNumberOfClusters
```

```
    ___ eax, 4
    push eax    ; lpNumberOfFreeClusters

    push ebp
    sub ___, 12

    ___ eax, [ebp-16]
    push eax

    push [ebp+8]
    call _GetDiskFreeSpaceA@20
    add esp, ___
    ; freeSpace = SectorsPerCluster*BytesPerSector*NumberOfFreeClusters
    mov eax, [ebp-8]
    ___ edx, ___
    mul ________
    mul dword PTR [ebp-16]
    push 1048576
    div dword PTR [esp]
    add esp, 4
    add esp, 16
    pop ebp
    ret
_wolne_miejsce ENDP
```

Zadanie 6

Zadanie inspirowane zadaniem z laborki numer 4

Uzupełnij luki w kodzie podprogramu o następującym prototypie:

```
void read2msg(char* filePath);
```

Funkcja ta ma za zadanie wyświetlić wskazany przez argument **filePath** plik zakodowany w formacie UTF-16 za pomocą funkcji MessageBoxW. Do obsługi pliku użyć funkcji:

fopen

```
FILE *fopen(
   const char *filename,
   const char *mode
);
```

gdzie tryb który nas interesu to `'r'`, funkcja zwraca uchwyt do pliku (lub 0, jeśli się nie powiedzie bo np. plik nie istnieje).

fread

```
size_t fread(
   void *buffer,
   size_t size,
   size_t count,
   FILE *stream
);
```

gdzie **buffer** to wskaźnik na bufor do którego plik ma zostać odczytany, **size** to rozmiar bloku, **count** to maksymalna liczba bloków do odczytania a **stream** to uchwyt do pliku. Funkcja zwraca ilość pełnych bloków odczytanych z pliku.

Funkcja ta zakłada, że plik jest nie większy niż 512 bajtów, a także nie wyświetla znacznika BOM.

```
_read2msg PROC
    push ebp
    mov ebp, esp
    sub esp, 512
    push dword ptr ___
    push esp
    push [ebp+8]
    call _fopen
    add esp, ___

    push eax
    push 512
    push _
    lea eax, ___
    push eax
    call _fread
    add esp, 16
    lea eax, ___
    push 0
    push eax
    push eax
    push 0
    call _MessageBoxW@16
    add esp, ___
    ret
_read2msg ENDP
```

Rozwiązania

Rozwiązanie do zadania 1.

```
_miesz2float PROC
    ; Wejście: q na stosie (64-bit MIESZ)
    ; Zwraca: wynik w rejestrze ST(0) (float)

    ; Załaduj argumenty (64-bit MIESZ: część całkowita i ułamkowa)
    mov eax, [esp + 4]  ; Niższe 32 bity (część ułamkowa)
    mov edx, [esp + 8] ; Wyższe 32 bity (część całkowita)

    ; Konwersja części całkowitej (EDX) na float
    push edx            ; Umieść część całkowitą na stos
    fild dword ptr [esp]   ; Załaduj jako float do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu

    ; Konwersja części ułamkowej (EAX) na float
    push eax            ; Umieść część ułamkową na stos
    fild dword ptr [esp]   ; Załaduj jako float do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu

    ; Podziel część ułamkową przez 2^32 (0x4F000000 w IEEE 754)
    mov eax, 4f000000h ; 2^32 w formacie float
    push eax            ; Umieść na stos
    fld dword ptr [esp]   ; Załaduj 2^32 do ST(0)
    add esp, 4          ; Usuń z stosu
    fdivp   ; Podziel ST(0) przez ST(1)

    ; Dodaj część całkowitą i ułamkową
    faddp ; Dodaj ST(0) + ST(1)

    ; Zwróć wynik (ST(0) zawiera wartość float)
    ret
_miesz2float ENDP
```

Rozwiązanie do zadania 2.

```
_float2miesz PROC
    ; Wczytaj wartość float spod wskaźnika q
    mov eax, [esp+4]
    fld dword ptr [eax]        ; Załaduj wartość zmiennoprzecinkową do rejestru FPU (ST(0))

    ; Pomnóż przez 2^32, aby przesunąć część ułamkową do pełnej liczby całkowitej
```

```
    mov eax, 4f800000h    ; 2^32 w postaci float (2^(31+1) = 4f800000h)
    push eax
    fld dword ptr [esp]        ; Załaduj 2^32 do FPU (ST(0) = 2^32, ST(1) = q)
    add esp, 4
    fmulp st(1), st(0)         ; ST(1) = ST(1) * ST(0), usuń ST(0) (wynik w ST(0))

    ; Skopiuj wynik do rejestrów EDX:EAX
    sub esp, 8
    fistp qword ptr [esp]    ; Zapisz wynik do pamięci jako 64-bitowa liczba całkowita
    mov eax, [esp]       ; Pobierz młodsze 32 bity
    mov edx, [esp+4]       ; Pobierz starsze 32 bity
    add esp, 8
    ; Przywróć stos i zakończ funkcję
    ret
_float2miesz ENDP
```

Rozwiązanie do zadania 3.

```
_wyswietl PROC
    push ebp
    mov ebp, esp
    ; Zachowaj rejestry, które będziemy modyfikować
    push ebx
    push esi
    push edi

    ; Zainicjalizuj wskaźniki
    mov esi, [ebp+8]        ; ESI wskazuje na początek wejściowego napisu

    ; Oblicz długość wejściowego napisu ASCIIZ (strlen)
    xor ecx, ecx        ; ECX = 0 (licznik znaków)
next_char:
    lodsb               ; Pobierz kolejny znak do AL
    test al, al         ; Czy to znak 0?
    jz length_done     ; Jeśli tak, zakończ obliczanie długości
    inc ecx             ; Inkrementuj licznik
    jmp next_char
length_done:
    ; ECX teraz zawiera długość wejściowego napisu

    ; Oblicz rozmiar nowego łańcucha: (długość * 2 - 1) + 1 (ASCIIZ)
    lea eax, [ecx*2-1]  ; EAX = długość nowego napisu
    inc eax             ; Dodaj 1 na znak końca łańcucha

    ; Zaalokuj miejsce na nowy łańcuch na stosie
```

```
    sub esp, eax        ; ESP -= EAX (nowy napis na stosie)
    mov edi, esp        ; EDI wskazuje na początek nowego łańcucha

    ; Przetwarzaj wejściowy napis, wstawiając spacje
    mov esi, [ebp+8]        ; Przywróć ESI do początku wejściowego napisu


process_loop:
    lodsb               ; Pobierz znak z wejściowego napisu
    stosb               ; Zapisz znak do nowego napisu
    test al, al         ; Czy to znak końca?
    jz done_processing ; Jeśli tak, zakończ przetwarzanie
    mov byte ptr [edi], ' ' ; Wstaw spację
    inc edi             ; Przesuń wskaźnik nowego napisu
    jmp process_loop

done_processing:
    mov byte ptr [edi], 0   ; Dodaj znak końca łańcucha

    ; Przygotuj argumenty do MessageBoxA
    mov eax, esp
    push 0              ; MB_OK jako typ okna
    push eax           ; Nowy napis jako treść komunikatu (na stosie)
    push eax            ; Nowy napis jako tytuł komunikatu (na stosie)
    push 0              ; HWND = NULL
    call _MessageBoxA@16    ; Wywołaj MessageBoxA

    ; Zwróć liczbę bajtów przetworzonego łańcucha w EAX
    mov eax, ecx

    ; Przywróć zarezerwowane rejestry i stos
    add esp, ecx        ; Zwolnij miejsce na nowy napis ze stosu
    pop edi
    pop esi
    pop ebx

    ret                 ; Powrót do programu wywołującego
_wyswietl ENDP
```

Rozwiązanie do zadania 4

```
pop eax                     ; Pobierz adres wierzchołka stosu (80-bitowa liczba)
mov dword ptr[temp_flt80], eax ; Kopiuj pierwsze 32 bity (mantysa)
mov eax, [esp+2]
mov dword ptr [temp_flt80 + 6], eax ; Kopiuj wyższe 16 bitów (wykładnik + znak)
```

```
; Porównujemy z wartością 2.0
mov eax, dword PTR [two_flt80]          ; Załaduj niższe 32 bity liczby 2.0
cmp eax, dword PTR [temp_flt80]         ; Porównaj niższe 32 bity
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0
mov eax, dword PTR [two_flt80 + 4]      ; Załaduj kolejne 32 bity liczby 2.0
cmp eax, dword PTR[temp_flt80 + 4]     ; Porównaj kolejne 32 bity
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0
mov ax, word PTR [two_flt80 + 8]       ; Załaduj najwyższe 16 bitów liczby 2.0
cmp ax, word PTR [temp_flt80 + 8]      ; Porównaj najwyższe 16 bitów
jne not_equal                ; Jeśli różne, przejdź do ustawienia CF=0

; Jeśli liczby są równe, ustaw CF=1
stc
jmp done

not_equal:
    ; Jeśli liczby są różne, wyzeruj CF
    clc

done:
    ; Tu dalszy kod programu
    nop
```