Práctica 1 - Compiladores

Hecho por: *Elvis André Cruces Gómez y Yoshiro Milton Miranda Valdivia*

Ejercicio 1

1. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica en qué parte (del código ensamblador) se definen las variables c y m. **(2 puntos)**.

```
int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;

return 0;
}
```

Código Ensamblador

```
1     .file   "Ejercicio_1.cpp"
2     .def    ___main;    .scl    2;  .type   32; .endef
3     .section .rdata,"dr"
4   LC0:
5     .ascii "abcdef\0"
6     .text
7     .globl  _main
8     .def    _main;  .scl    2;  .type   32; .endef
9   _main:
10  LFB0:
11    .cfi_startproc
12    pushl   %ebp
13    .cfi_def_cfa_offset 8
14    .cfi_offset 5, -8
15    movl    %esp, %ebp
16    .cfi_def_cfa_register 5
17    andl    $-16, %esp
18    subl    $16, %esp
19    call    ___main
20    movl    $LC0, 12(%esp)
21    movl    $11148, 8(%esp)
22    movl    $0, %eax
23    leave
24    .cfi_restore 5
25    .cfi_def_cfa 4, 4
26    ret
27    .cfi_endproc
28  LFE0:
29    .ident  "GCC: (MinGW.org GCC-6.3.0-1) 6.3.0"
```

La definición de la variable c se da en la línea de código 5 y la definición de la variable m se da en la línea de código 21.

Ejercicio 2

2. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica en qué parte (del código ensamblador) se define la división entre 8. **(2 puntos)**.

```
int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;
int x = m/8;

return 0;
}
```

Código Ensamblador

```
1     .file   "Ejercicio_2.cpp"
2     .def    ___main;    .scl    2;  .type   32; .endef
3     .section .rdata,"dr"
4   LC0:
5     .ascii "abcdef\0"
6     .text
7     .globl  _main
8     .def    _main;  .scl    2;  .type   32; .endef
9   _main:
10  LFB0:
11    .cfi_startproc
12    pushl   %ebp
13    .cfi_def_cfa_offset 8
14    .cfi_offset 5, -8
15    movl    %esp, %ebp
16    .cfi_def_cfa_register 5
17    andl    $-16, %esp
18    subl    $16, %esp
19    call    ___main
20    movl    $LC0, 12(%esp)
21    movl    $11148, 8(%esp)
22    movl    8(%esp), %eax
23    cltd
24    andl    $7, %edx
25    addl    %edx, %eax
26    sarl    $3, %eax
27    movl    %eax, 4(%esp)
28    movl    $0, %eax
29    leave
30    .cfi_restore 5
31    .cfi_def_cfa 4, 4
32    ret
33    .cfi_endproc
34  LFE0:
35    .ident  "GCC: (MinGW.org GCC-6.3.0-1) 6.3.0"
```

La definición de la división entre 8 se da en las líneas de código desde la 22 a la 27.

Ejercicio 3

3. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica en qué parte (del código ensamblador) se define la división entre 4. **(2 puntos).**

```
int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;
int x = m/8;
int y = m/4;
int z = m/2;
return 0;
}
```

Código Ensamblador

```
1       .file   "Ejercicio_3.cpp"
2       .def    ___main;    .scl    2;  .type   32; .endef
3       .section .rdata,"dr"
4   LC0:
5       .ascii "abcdef\0"
6       .text
7       .globl  _main
8       .def    _main;  .scl    2;  .type   32; .endef
9   _main:
10  LFB0:
11      .cfi_startproc
12      pushl   %ebp
13      .cfi_def_cfa_offset 8
14      .cfi_offset 5, -8
15      movl    %esp, %ebp
16      .cfi_def_cfa_register 5
17      andl    $-16, %esp
18      subl    $32, %esp
19      call    ___main
20      movl    $LC0, 28(%esp)
21      movl    $11148, 24(%esp)
22      movl    24(%esp), %eax
23      cltd
24      andl    $7, %edx
25      addl    %edx, %eax
26      sarl    $3, %eax
27      movl    %eax, 20(%esp)
28      movl    24(%esp), %eax
29      cltd
30      andl    $3, %edx
31      addl    %edx, %eax
32      sarl    $2, %eax
33      movl    %eax, 16(%esp)
34      movl    24(%esp), %eax
35      movl    %eax, %edx
36      shrl    $31, %edx
37      addl    %edx, %eax
38      sarl    %eax
39      movl    %eax, 12(%esp)
40      movl    $0, %eax
41      leave
42      .cfi_restore 5
43      .cfi_def_cfa 4, 4
44      ret
45      .cfi_endproc
46  LFE0:
47      .ident  "GCC: (MinGW.org GCC-6.3.0-1) 6.3.0"
```

La definición de la división entre 4 se da en las líneas de código desde la 28 a la 33.

Ejercicio 4

4. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica en qué parte (del código ensamblador) se define la división entre 2. **(2 puntos)**.

```
int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;
int x = m/8;
int y = m/4;
int z = m/2;
return 0;
}
```

Código Ensamblador

```
1       .file   "Ejercicio_4.cpp"
2       .def    ___main;    .scl    2;  .type   32; .endef
3       .section .rdata,"dr"
4   LC0:
5       .ascii "abcdef\0"
6       .text
7       .globl  _main
8       .def    _main;  .scl    2;  .type   32; .endef
9   _main:
10  LFB0:
11      .cfi_startproc
12      pushl   %ebp
13      .cfi_def_cfa_offset 8
14      .cfi_offset 5, -8
15      movl    %esp, %ebp
16      .cfi_def_cfa_register 5
17      andl    $-16, %esp
18      subl    $32, %esp
19      call    ___main
20      movl    $LC0, 28(%esp)
21      movl    $11148, 24(%esp)
22      movl    24(%esp), %eax
23      cltd
24      andl    $7, %edx
25      addl    %edx, %eax
26      sarl    $3, %eax
27      movl    %eax, 20(%esp)
28      movl    24(%esp), %eax
29      cltd
30      andl    $3, %edx
31      addl    %edx, %eax
32      sarl    $2, %eax
33      movl    %eax, 16(%esp)
34      movl    24(%esp), %eax
35      movl    %eax, %edx
36      shrl    $31, %edx
37      addl    %edx, %eax
38      sarl    %eax
39      movl    %eax, 12(%esp)
40      movl    $0, %eax
41      leave
42      .cfi_restore 5
43      .cfi_def_cfa 4, 4
44      ret
45      .cfi_endproc
46  LFE0:
47      .ident  "GCC: (MinGW.org GCC-6.3.0-1) 6.3.0"
```

La definición de la división entre 2 se da en las líneas de código desde la 34 a la 39.

Ejercicio 5

5. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica: **(4 puntos)**:
   - En qué parte del código ensamblador se define la función *div4*.
   - En qué parte del código ensamblador se invoca a la función *div4*.
   - En qué parte del código ensamblador dentro de la función *div4* se procesa la división.

```
int div4(int x){
return x/4;
}

int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;
int x = m/8;
int y = m/4;
int z = m/2;

int rpt = div4(5);

return 0;
}
```

Código Ensamblador

```
1   .file   "Ejercicio_5.cpp"
2   .text
3   .globl  __Z4div4i
4   .def    __Z4div4i;  .scl    2;  .type   32; .endef
5   __Z4div4i:
6   LFB0:
7       .cfi_startproc
8       pushl   %ebp
9       .cfi_def_cfa_offset 8
10      .cfi_offset 5, -8
11      movl    %esp, %ebp
12      .cfi_def_cfa_register 5
13      movl    8(%ebp), %eax
14      cltd
15      andl    $3, %edx
16      addl    %edx, %eax
17      sarl    $2, %eax
18      popl    %ebp
19      .cfi_restore 5
20      .cfi_def_cfa 4, 4
21      ret
22      .cfi_endproc
23  LFE0:
24      .def    __main;    .scl    2;  .type   32; .endef
25      .section .rdata,"dr"
26  LC0:
27      .ascii "abcdef\0"
28      .text
29      .globl  _main
30      .def    _main;  .scl    2;  .type   32; .endef
31  _main:
32  LFB1:
33      .cfi_startproc
34      pushl   %ebp
35      .cfi_def_cfa_offset 8
36      .cfi_offset 5, -8
37      movl    %esp, %ebp
38      .cfi_def_cfa_register 5
39      andl    $-16, %esp
40      subl    $48, %esp
41      call    __main
42      movl    $LC0, 44(%esp)
43      movl    $11148, 40(%esp)
44      movl    40(%esp), %eax
45      cltd
46      andl    $7, %edx
47      addl    %edx, %eax
48      sarl    $3, %eax
49      movl    %eax, 36(%esp)
50      movl    40(%esp), %eax
51      cltd
52      andl    $3, %edx
53      addl    %edx, %eax
54      sarl    $2, %eax
55      movl    %eax, 32(%esp)
56      movl    40(%esp), %eax
57      movl    %eax, %edx
58      shrl    $31, %edx
59      addl    %edx, %eax
60      sarl    %eax
61      movl    %eax, 28(%esp)
62      movl    $5, (%esp)
63      call    __Z4div4i
64      movl    %eax, 24(%esp)
65      movl    $0, %eax
66      leave
67      .cfi_restore 5
68      .cfi_def_cfa 4, 4
69      ret
70      .cfi_endproc
71  LFE1:
72      .ident  "GCC: (MinGW.org GCC-6.3.0-1) 6.3.0"
```

La definición de la función div4 se da en las líneas de código desde la 5 hasta la 22.

La invocación de la función div4 se da en la línea de código 63.

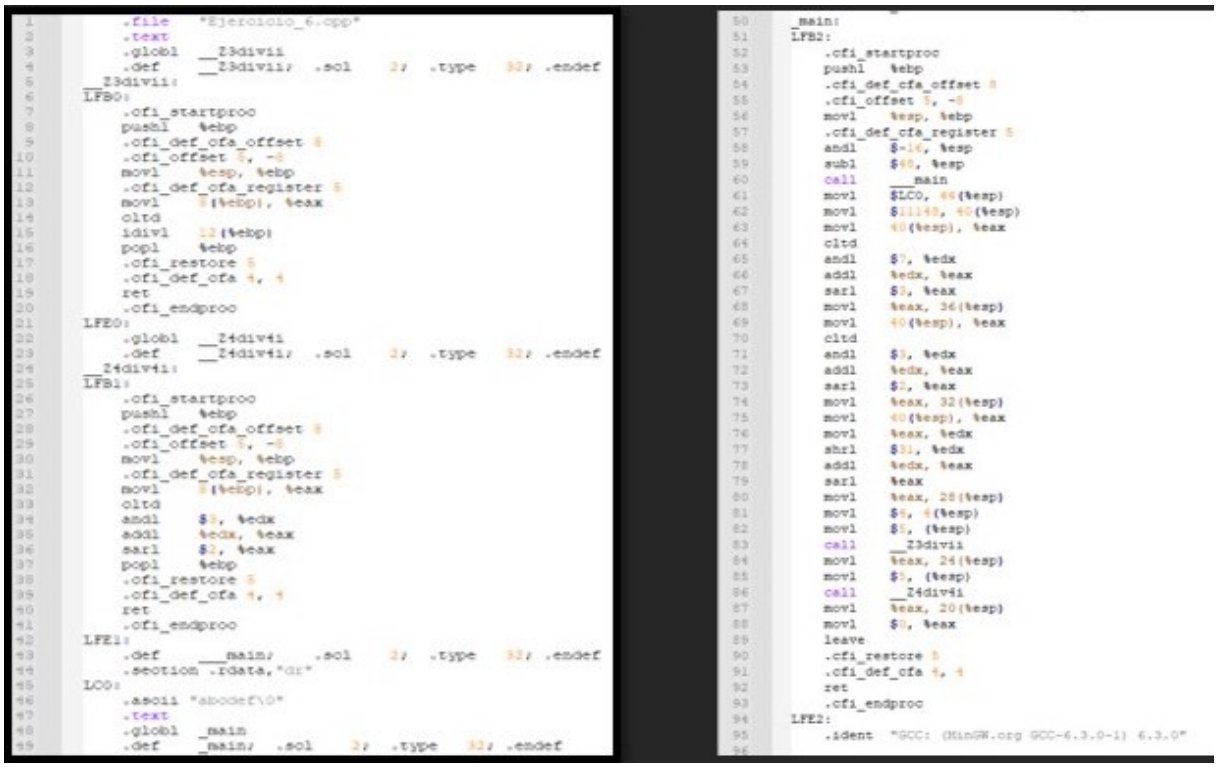
El proceso de división de la función div4 se da en las líneas de código desde la 13 hasta la 17.

Ejercicio 6

6. Redacta el siguiente código, genera el código ensamblador y explica: **(4 puntos)**:
   - En qué parte del código ensamblador se define la función *div*.
   - En qué parte del código ensamblador se invoca a la función *div*.
   - En qué parte del código ensamblador dentro de la función *div* se procesa la división.

```
int div(int x, int y){
return x/y;
}

int div4(int x){
return x/4;
}

int main(){
char* c = "abcdef";
int m = 11148;
int x = m/8;
int y = m/4;
int z = m/2;

int rpt = div(5,4);
int rpt2 = div4(5);

return 0;
}
```

Código Ensamblador



La definición de la función div se da en las líneas de código desde la 5 hasta la 20.

La invocación de la función div se da en la línea de código 83.

El proceso de división de la función div se da en las líneas de código desde la 13 hasta la 15.

Ejercicio 7

7. De las preguntas anteriores, se ha generado código por cada función, ambas dividen entre 4, pero difieren un poco en su implementación. Investigue a qué se debe dicha diferencia y comente cuáles podrían ser las consecuencias. **(4 puntos)**

Explicación

La primera diferencia que encontramos entre las funciones div y div4 es que: La función div cuenta con 2 parámetros (x, y) de tipo entero (int), que tiene como finalidad dividir el primer parámetro sobre el segundo (x / y); mientras que la función div4 solo cuenta con un parámetro (x) de tipo entero (int), que tiene la finalidad de dividir el parámetro sobre 4. Y en ambas funciones se retornará un entero, que es el tipo de dato que se declararon en estas.

Entre las consecuencias destacamos que, al usar 2 parámetros para realizar alguna operación, se pueden definir los dos lados de la operación, ya sea en una suma, resta, multiplicación, división, potencia, raíz, etc., como en el ejercicio 6, donde se definen el numerador y el denominador, los cuales cambian dependiendo el valor que se le asigne. Por otro lado, al usar un solo parámetro en la función, se tendría un valor estático en la operación, como en el ejercicio 6, donde el único valor que cambia en la función div4, es el de x, que siempre se dividirá entre 4.

En resumen, el uso de 1 operador suele determinar un curso para la solución del problema, pero al usar 2 o más parámetros (como en este caso, enteros) la solución puede ser de diferentes formas. Basándonos en el ejercicio 6, con la función div4, siempre tendremos una división sobre 4; por otro lado, con la función div, se puede obtener una división sobre 2, 3, 4, 5, etc., obteniendo así números enteros o decimales.