ФЕДЕРАЛЬНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

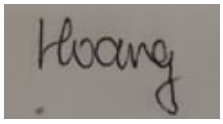
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет безопасности информационных технологий

ITMO UNIVERSITY

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине «Информатика»



Студент:
Чан Ван Хоанг

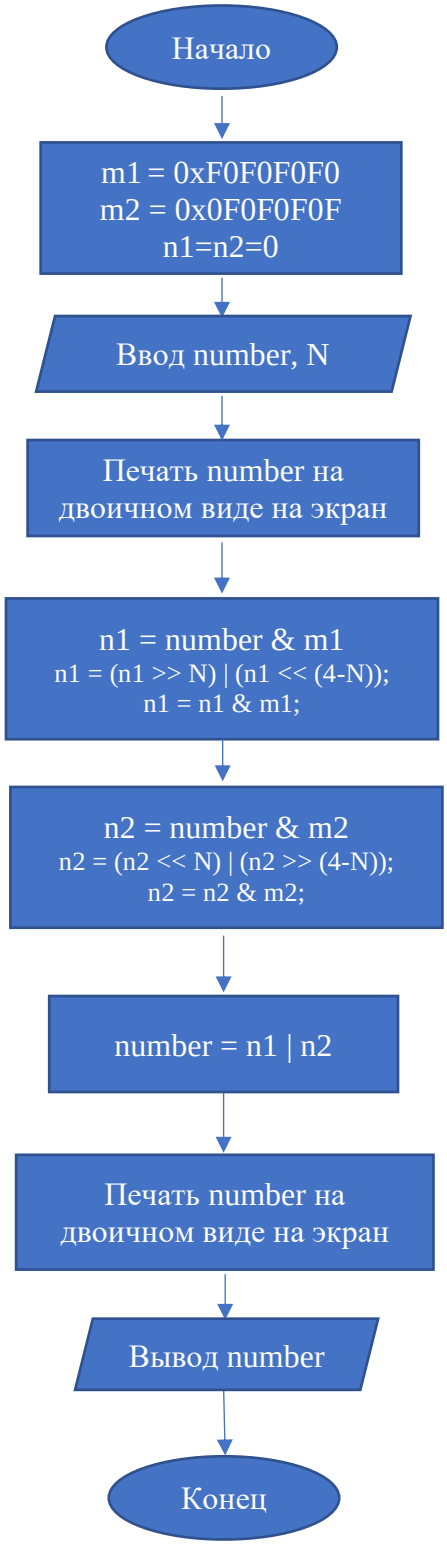
Группы: N3149

Преподаватель
Грозов В.А.

Санкт Петербург
2020

Вариант 9: Назовем сверткой байта порядка N операцию циклического сдвига старшей тетрады на N битов вправо, а младшей тетрады на N битов влево. Выполнить свертку всех байтов на случайное число из диапазона 0..3.

I. Блок-схему алгоритма преобразования:



II.Текст программы с комментариями:

1. На языке С

```
#include <stdio.h>

void printBinary(unsigned int dec);

int main()
{
	unsigned int number, m1=0xF0F0F0F0,m2=0x0F0F0F0F, n1, n2 ;
	int N;
	printf("Enter your number: ");
	scanf("%x",&number);
//Вводить число с клавиаптуры
	printf("Enter N: ");
	scanf("%d", &N);
//Вводить значение N с клавиатуры
	printBinary(number);
	n1 = number & m1;
	n1 = (n1 >> N) | (n1 << (4-N));

// циклический сдвиг старшей тетрады на N битов впрова

	n1 = n1 & m1;
	n2 = number & m2;
	n2 = (n2 << N) | (n2 >> (4-N));
// циклический сдвиг старшей тетрады на N битов влева

	n2 = n2 & m2;
	number = n1 | n2;
	printBinary(number);
	return 0;
}

//выводить число на двоичном виде.
void printBinary(unsigned int dec)
{
	int k = 0, m;
	int mas[32];
	for (int i =0; i < 32; i++) mas[i] = 0;
	while (dec > 0)
	{
    mas[k] = dec % 2;
    dec = dec / 2;
    k += 1;
	}

	for (m = 0; m < 32; m++)
	{
		printf("%d", mas[31 - m]);
		if (m % 4 == 3) printf(" ");
	}
```

```
        printf("\n");
}
```

2. На ассемблере:

```
section .data
        n db " "
section .text
        global _start


_start:
        push rbp
        mov rbp, rsp
        sub rsp, 0x20
        mov dword [rbp - 0x4], 0x8ab6cd4e                ;вводить значение числа.
        mov rax, [rbp - 0x4]
        call _printBinary                        ;выводит число в двоичном виде на экран.
        mov dword [rbp - 0x8], 0xf0f0f0f0
        mov dword [rbp - 0x12], 0x0f0f0f0f
        mov dword [rbp - 0x16], 0x2              ;вводить значение N.

        ;n1 = number & m1
        mov eax, dword [rbp - 0x4]
        and eax, dword [rbp - 0x8]               ;побитовое «И».
        mov dword [rbp - 0x20], eax

        ;n2 = number & m2
        mov eax, dword [rbp - 0x4]
        and eax, dword [rbp - 0x12]              ;побитовое «И» .
        mov dword [rbp - 0x24], eax

        ; циклический сдвиг старшей тетрады на N битов впрова
```

```
mov eax, dword [rbp - 0x16]          ;n1 >> N.
mov edx, dword [rbp - 0x20]
mov esi, edx
mov ecx, eax
shr esi, cl                          ;простой побитовый сдвиг вправо,количество  .
                                     ;сдвига впрова хранил в регистре eax.
mov eax, 0x4                         ;n1 << (4-N).
sub eax, dword [rbp - 0x16]
mov edx, dword [rbp - 0x20]
mov ecx, eax
shl edx, cl                          ;простой побитовый сдвиг влево,количество  .
                                     ;сдвига впрова хранил в регистре eax..
mov eax, edx                         ;(n1 >> N) | (n1 << (4-N)).
or eax, esi

;n1 = n1 & m1
mov dword [rbp - 0x20], eax
mov eax, dword [rbp - 0x8]
and dword [rbp - 0x20], eax

;циклический сдвиг старшей тетрады на N битов влева
mov eax, dword [rbp - 0x16]          ;n2 << N.
mov edx, dword [rbp - 0x24]
mov esi, edx
mov ecx, eax
shl esi, cl

mov eax, 0x4                         ;n2 >> (4-N).
sub eax, dword [rbp - 0x16]
mov edx, dword [rbp - 0x24]
mov ecx, eax
```

```
        shr edx, cl

        mov eax, edx                    ;(n2 << N) | (n1 >> (4-N)).
        or eax, esi

        ;n2 = n2 & m2
        mov dword [rbp - 0x24], eax
        mov eax, dword [rbp - 0x12]
        and dword [rbp - 0x24], eax     ;побитовое «И».
        mov eax,dword [rbp - 0x18]

        ;number = n1 | n2
        mov eax, dword [rbp - 0x20]
        or eax, dword [rbp - 0x24]      ;побитовое «ИЛИ».
        mov dword [rbp - 0x4], eax

        mov rax, [rbp - 0x4]
        call _printBinary               ;выводить новое значение числа в двоичном
                                        ;виде на экран.
        mov rax, 60                     ;Завершить программу.
        xor rdi, rdi
        syscall
_printBinary:
        mov rbx,0x0000000080000000
        mov rcx,32
for:
        mov rdx,rax
        and rdx,rbx
        cmp rdx,0                       ;сравнить значение в rdx с 0.
        je  zero                        ;переход если значение в rdx равно 0.
        jne one                         ;переход если значение в rdx  не равно 0.
```

```
zero:   mov rdx,0
        add rdx,48                      ;перевод символов в цифры.
        jmp endif                       ; безусловный переход.
one:    mov rdx,1
        add rdx,48                      ;перевод символов в цифры.
endif:
        push rax                        ;Занесение значение rax в стек
        mov rax,1
        mov rdi,1
        mov [n],dl
        mov rsi,n
        mov rdx,1
        push rcx                        ;Занесение значение rcx в стек
        syscall                         ;вывод на экран
        pop rcx                         ;Извлечение значение rcx из стека
        pop rax                         ;Извлечение значение rax из стека
        shr rbx,1                       ;простой побитовый сдвиг вправо 1 раз
        loop for


        mov rax,1
        mov rdi,1
        mov rdx,10
        mov [n],rdx
        mov rsi,n
        mov rdx,1
        syscall                         ;вывод на экран
        ret
```

III. Дизассемблерный листинг существенных частей программы на C с добавленными комментариями или пояснениями.

Disassembly of section .init:

```
0000000000001000 <_init>:
   1000:  f3 0f 1e fa                endbr64
   1004:  48 83 ec 08                sub    rsp,0x8
```

```
   1008:  48 8b 05 d9 2f 00 00        mov    rax,QWORD PTR [rip+0x2fd9]       # 3fe8 <__gmon_start__>
   100f:  48 85 c0                    test   rax,rax
   1012:  74 02                       je     1016 <_init+0x16>
   1014:  ff d0                       call   rax
   1016:  48 83 c4 08                 add    rsp,0x8
   101a:  c3                          ret

Disassembly of section .plt:

0000000000001020 <.plt>:
   1020:  ff 35 82 2f 00 00           push   QWORD PTR [rip+0x2f82]       # 3fa8 <_GLOBAL_OFFSET_TABLE_+0x8>
   1026:  f2 ff 25 83 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f83]    # 3fb0 <_GLOBAL_OFFSET_TABLE_+0x10>
   102d:  0f 1f 00                    nop    DWORD PTR [rax]
   1030:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1034:  68 00 00 00 00              push   0x0
   1039:  f2 e9 e1 ff ff ff           bnd jmp 1020 <.plt>
   103f:  90                          nop
   1040:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1044:  68 01 00 00 00              push   0x1
   1049:  f2 e9 d1 ff ff ff           bnd jmp 1020 <.plt>
   104f:  90                          nop
   1050:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1054:  68 02 00 00 00              push   0x2
   1059:  f2 e9 c1 ff ff ff           bnd jmp 1020 <.plt>
   105f:  90                          nop
   1060:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1064:  68 03 00 00 00              push   0x3
   1069:  f2 e9 b1 ff ff ff           bnd jmp 1020 <.plt>
   106f:  90                          nop

Disassembly of section .plt.got:

0000000000001070 <__cxa_finalize@plt>:
   1070:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1074:  f2 ff 25 7d 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f7d]       # 3ff8 <__cxa_finalize@GLIBC_2.2.5>
   107b:  0f 1f 44 00 00              nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]

Disassembly of section .plt.sec:

0000000000001080 <putchar@plt>:
   1080:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1084:  f2 ff 25 2d 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f2d]       # 3fb8 <putchar@GLIBC_2.2.5>
   108b:  0f 1f 44 00 00              nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]

0000000000001090 <__stack_chk_fail@plt>:
   1090:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   1094:  f2 ff 25 25 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f25]       # 3fc0 <__stack_chk_fail@GLIBC_2.4>
   109b:  0f 1f 44 00 00              nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]

00000000000010a0 <printf@plt>:
   10a0:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   10a4:  f2 ff 25 1d 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f1d]       # 3fc8 <printf@GLIBC_2.2.5>
   10ab:  0f 1f 44 00 00              nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]
```

```
00000000000010b0 <__isoc99_scanf@plt>:
   10b0:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   10b4:  f2 ff 25 15 2f 00 00        bnd jmp QWORD PTR [rip+0x2f15]       # 3fd0 <__isoc99_scanf@GLIBC_2.7>
   10bb:  0f 1f 44 00 00              nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]

Disassembly of section .text:

00000000000010c0 <_start>:
   10c0:  f3 0f 1e fa                 endbr64
   10c4:  31 ed                       xor    ebp,ebp
   10c6:  49 89 d1                    mov    r9,rdx
   10c9:  5e                          pop    rsi
   10ca:  48 89 e2                    mov    rdx,rsp
   10cd:  48 83 e4 f0                 and    rsp,0xfffffffffffffff0
   10d1:  50                          push   rax
   10d2:  54                          push   rsp
   10d3:  4c 8d 05 86 03 00 00        lea    r8,[rip+0x386]       # 1460 <__libc_csu_fini>
   10da:  48 8d 0d 0f 03 00 00        lea    rcx,[rip+0x30f]       # 13f0 <__libc_csu_init>
   10e1:  48 8d 3d c1 00 00 00        lea    rdi,[rip+0xc1]       # 11a9 <main>
   10e8:  ff 15 f2 2e 00 00           call   QWORD PTR [rip+0x2ef2]       # 3fe0 <__libc_start_main@GLIBC_2.2.5>
   10ee:  f4                          hlt
   10ef:  90                          nop

00000000000010f0 <deregister_tm_clones>:
   10f0:  48 8d 3d 19 2f 00 00        lea    rdi,[rip+0x2f19]       # 4010 <__TMC_END__>
   10f7:  48 8d 05 12 2f 00 00        lea    rax,[rip+0x2f12]       # 4010 <__TMC_END__>
   10fe:  48 39 f8                    cmp    rax,rdi
   1101:  74 15                       je     1118 <deregister_tm_clones+0x28>
   1103:  48 8b 05 ce 2e 00 00        mov    rax,QWORD PTR [rip+0x2ece]       # 3fd8
<_ITM_deregisterTMCloneTable>
   110a:  48 85 c0                    test   rax,rax
   110d:  74 09                       je     1118 <deregister_tm_clones+0x28>
   110f:  ff e0                       jmp    rax
   1111:  0f 1f 80 00 00 00 00        nop    DWORD PTR [rax+0x0]
   1118:  c3                          ret
   1119:  0f 1f 80 00 00 00 00        nop    DWORD PTR [rax+0x0]

0000000000001120 <register_tm_clones>:
   1120:  48 8d 3d e9 2e 00 00        lea    rdi,[rip+0x2ee9]       # 4010 <__TMC_END__>
   1127:  48 8d 35 e2 2e 00 00        lea    rsi,[rip+0x2ee2]       # 4010 <__TMC_END__>
   112e:  48 29 fe                    sub    rsi,rdi
   1131:  48 89 f0                    mov    rax,rsi
   1134:  48 c1 ee 3f                 shr    rsi,0x3f
   1138:  48 c1 f8 03                 sar    rax,0x3
   113c:  48 01 c6                    add    rsi,rax
   113f:  48 d1 fe                    sar    rsi,1
   1142:  74 14                       je     1158 <register_tm_clones+0x38>
   1144:  48 8b 05 a5 2e 00 00        mov    rax,QWORD PTR [rip+0x2ea5]       # 3ff0 <_ITM_registerTMCloneTable>
   114b:  48 85 c0                    test   rax,rax
   114e:  74 08                       je     1158 <register_tm_clones+0x38>
   1150:  ff e0                       jmp    rax
   1152:  66 0f 1f 44 00 00           nop    WORD PTR [rax+rax*1+0x0]
```

```
   1158:  c3                      ret
   1159:  0f 1f 80 00 00 00 00    nop    DWORD PTR [rax+0x0]

0000000000001160 <__do_global_dtors_aux>:
   1160:  f3 0f 1e fa             endbr64
   1164:  80 3d a5 2e 00 00 00    cmp    BYTE PTR [rip+0x2ea5],0x0       # 4010 <__TMC_END__>
   116b:  75 2b                   jne    1198 <__do_global_dtors_aux+0x38>
   116d:  55                      push   rbp
   116e:  48 83 3d 82 2e 00 00    cmp    QWORD PTR [rip+0x2e82],0x0       # 3ff8 <__cxa_finalize@GLIBC_2.2.5>
   1175:  00
   1176:  48 89 e5                mov    rbp,rsp
   1179:  74 0c                   je     1187 <__do_global_dtors_aux+0x27>
   117b:  48 8b 3d 86 2e 00 00    mov    rdi,QWORD PTR [rip+0x2e86]       # 4008 <__dso_handle>
   1182:  e8 e9 fe ff ff          call   1070 <__cxa_finalize@plt>
   1187:  e8 64 ff ff ff          call   10f0 <deregister_tm_clones>
   118c:  c6 05 7d 2e 00 00 01    mov    BYTE PTR [rip+0x2e7d],0x1       # 4010 <__TMC_END__>
   1193:  5d                      pop    rbp
   1194:  c3                      ret
   1195:  0f 1f 00                nop    DWORD PTR [rax]
   1198:  c3                      ret
   1199:  0f 1f 80 00 00 00 00    nop    DWORD PTR [rax+0x0]

00000000000011a0 <frame_dummy>:
   11a0:  f3 0f 1e fa             endbr64
   11a4:  e9 77 ff ff ff          jmp    1120 <register_tm_clones>

00000000000011a9 <main>:
   11a9:  f3 0f 1e fa             endbr64
   11ad:  55                      push   rbp
   11ae:  48 89 e5                mov    rbp,rsp
   11b1:  48 83 ec 20             sub    rsp,0x20
   11b5:  64 48 8b 04 25 28 00    mov    rax,QWORD PTR fs:0x28
   11bc:  00 00
   11be:  48 89 45 f8             mov    QWORD PTR [rbp-0x8],rax
   11c2:  31 c0                   xor    eax,eax
   11c4:  c7 45 e8 f0 f0 f0 f0    mov    DWORD PTR [rbp-0x18],0xf0f0f0f0
   11cb:  c7 45 ec 0f 0f 0f 0f    mov    DWORD PTR [rbp-0x14],0xf0f0f0f
   11d2:  48 8d 3d 2b 0e 00 00    lea    rdi,[rip+0xe2b]       # 2004 <_IO_stdin_used+0x4>
   11d9:  b8 00 00 00 00          mov    eax,0x0
   11de:  e8 bd fe ff ff          call   10a0 <printf@plt>
   11e3:  48 8d 45 e0             lea    rax,[rbp-0x20]
   11e7:  48 89 c6                mov    rsi,rax
   11ea:  48 8d 3d 27 0e 00 00    lea    rdi,[rip+0xe27]       # 2018 <_IO_stdin_used+0x18>
   11f1:  b8 00 00 00 00          mov    eax,0x0
   11f6:  e8 b5 fe ff ff          call   10b0 <__isoc99_scanf@plt>
   11fb:  48 8d 3d 19 0e 00 00    lea    rdi,[rip+0xe19]       # 201b <_IO_stdin_used+0x1b>
   1202:  b8 00 00 00 00          mov    eax,0x0
   1207:  e8 94 fe ff ff          call   10a0 <printf@plt>
   120c:  48 8d 45 e4             lea    rax,[rbp-0x1c]
   1210:  48 89 c6                mov    rsi,rax
   1213:  48 8d 3d 0b 0e 00 00    lea    rdi,[rip+0xe0b]       # 2025 <_IO_stdin_used+0x25>
   121a:  b8 00 00 00 00          mov    eax,0x0
   121f:  e8 8c fe ff ff          call   10b0 <__isoc99_scanf@plt>
```

```
1224:  8b 45 e0                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x20]
1227:  89 c7                    mov    edi,eax
1229:  e8 98 00 00 00           call   12c6 <printBinary>
122e:  8b 45 e0                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x20]
1231:  23 45 e8                 and    eax,DWORD PTR [rbp-0x18]
1234:  89 45 f0                 mov    DWORD PTR [rbp-0x10],eax
1237:  8b 45 e4                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x1c]
123a:  8b 55 f0                 mov    edx,DWORD PTR [rbp-0x10]
123d:  89 d6                    mov    esi,edx
123f:  89 c1                    mov    ecx,eax
1241:  d3 ee                    shr    esi,cl
1243:  8b 45 e4                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x1c]
1246:  ba 04 00 00 00           mov    edx,0x4
124b:  29 c2                    sub    edx,eax
124d:  89 d0                    mov    eax,edx
124f:  8b 55 f0                 mov    edx,DWORD PTR [rbp-0x10]
1252:  89 c1                    mov    ecx,eax
1254:  d3 e2                    shl    edx,cl
1256:  89 d0                    mov    eax,edx
1258:  09 f0                    or     eax,esi
125a:  89 45 f0                 mov    DWORD PTR [rbp-0x10],eax
125d:  8b 45 e8                  mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x18]
1260:  21 45 f0                 and    DWORD PTR [rbp-0x10],eax
1263:  8b 45 e0                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x20]
1266:  23 45 ec                 and    eax,DWORD PTR [rbp-0x14]
1269:  89 45 f4                 mov    DWORD PTR [rbp-0xc],eax
126c:  8b 45 e4                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x1c]
126f:  8b 55 f4                 mov    edx,DWORD PTR [rbp-0xc]
1272:  89 d6                    mov    esi,edx
1274:  89 c1                    mov    ecx,eax
1276:  d3 e6                    shl    esi,cl
1278:  8b 45 e4                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x1c]
127b:  ba 04 00 00 00           mov    edx,0x4
1280:  29 c2                    sub    edx,eax
1282:  89 d0                    mov    eax,edx
1284:  8b 55 f4                 mov    edx,DWORD PTR [rbp-0xc]
1287:  89 c1                    mov    ecx,eax
1289:  d3 ea                    shr    edx,cl
128b:  89 d0                    mov    eax,edx
128d:  09 f0                    or     eax,esi
128f:  89 45 f4                 mov    DWORD PTR [rbp-0xc],eax
1292:  8b 45 ec                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x14]
1295:  21 45 f4                 and    DWORD PTR [rbp-0xc],eax
1298:  8b 45 f0                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x10]
129b:  0b 45 f4                 or     eax,DWORD PTR [rbp-0xc]
129e:  89 45 e0                 mov    DWORD PTR [rbp-0x20],eax
12a1:  8b 45 e0                 mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x20]
12a4:  89 c7                    mov    edi,eax
12a6:  e8 1b 00 00 00           call   12c6 <printBinary>
12ab:  b8 00 00 00 00           mov    eax,0x0
12b0:  48 8b 7d f8              mov    rdi,QWORD PTR [rbp-0x8]
12b4:  64 48 33 3c 25 28 00     xor    rdi,QWORD PTR fs:0x28
12bb:  00 00
```

```
   12bd: 74 05                    je     12c4 <main+0x11b>
   12bf: e8 cc fd ff ff           call   1090 <__stack_chk_fail@plt>
   12c4: c9                       leave
   12c5: c3                       ret

00000000000012c6 <printBinary>:
   12c6: f3 0f 1e fa              endbr64
   12ca: 55                       push   rbp
   12cb: 48 89 e5                 mov    rbp,rsp
   12ce: 48 81 ec b0 00 00 00     sub    rsp,0xb0
   12d5: 89 bd 5c ff ff ff        mov    DWORD PTR [rbp-0xa4],edi
   12db: 64 48 8b 04 25 28 00     mov    rax,QWORD PTR fs:0x28
   12e2: 00 00
   12e4: 48 89 45 f8              mov    QWORD PTR [rbp-0x8],rax
   12e8: 31 c0                    xor    eax,eax
   12ea: c7 85 64 ff ff ff 00     mov    DWORD PTR [rbp-0x9c],0x0
   12f1: 00 00 00
   12f4: c7 85 6c ff ff ff 00     mov    DWORD PTR [rbp-0x94],0x0
   12fb: 00 00 00
   12fe: eb 1a                    jmp    131a <printBinary+0x54>
   1300: 8b 85 6c ff ff ff        mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x94]
   1306: 48 98                    cdqe
   1308: c7 84 85 70 ff ff ff     mov    DWORD PTR [rbp+rax*4-0x90],0x0
   130f: 00 00 00 00
   1313: 83 85 6c ff ff ff 01     add    DWORD PTR [rbp-0x94],0x1
   131a: 83 bd 6c ff ff ff 1f     cmp    DWORD PTR [rbp-0x94],0x1f
   1321: 7e dd                    jle    1300 <printBinary+0x3a>
   1323: eb 2f                    jmp    1354 <printBinary+0x8e>
   1325: 8b 85 5c ff ff ff        mov    eax,DWORD PTR [rbp-0xa4]
   132b: 83 e0 01                 and    eax,0x1
   132e: 89 c2                    mov    edx,eax
   1330: 8b 85 64 ff ff ff        mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x9c]
   1336: 48 98                    cdqe
   1338: 89 94 85 70 ff ff ff     mov    DWORD PTR [rbp+rax*4-0x90],edx
   133f: 8b 85 5c ff ff ff        mov    eax,DWORD PTR [rbp-0xa4]
   1345: d1 e8                    shr    eax,1
   1347: 89 85 5c ff ff ff        mov    DWORD PTR [rbp-0xa4],eax
   134d: 83 85 64 ff ff ff 01     add    DWORD PTR [rbp-0x9c],0x1
   1354: 83 bd 5c ff ff ff 00     cmp    DWORD PTR [rbp-0xa4],0x0
   135b: 75 c8                    jne    1325 <printBinary+0x5f>
   135d: c7 85 68 ff ff ff 00     mov    DWORD PTR [rbp-0x98],0x0
   1364: 00 00 00
   1367: eb 4e                    jmp    13b7 <printBinary+0xf1>
   1369: b8 1f 00 00 00           mov    eax,0x1f
   136e: 2b 85 68 ff ff ff        sub    eax,DWORD PTR [rbp-0x98]
   1374: 48 98                    cdqe
   1376: 8b 84 85 70 ff ff ff     mov    eax,DWORD PTR [rbp+rax*4-0x90]
   137d: 89 c6                    mov    esi,eax
   137f: 48 8d 3d 9f 0c 00 00     lea    rdi,[rip+0xc9f]        # 2025 <_IO_stdin_used+0x25>
   1386: b8 00 00 00 00           mov    eax,0x0
   138b: e8 10 fd ff ff           call   10a0 <printf@plt>
   1390: 8b 85 68 ff ff ff        mov    eax,DWORD PTR [rbp-0x98]
   1396: 99                       cdq
```

```
   1397:  c1 ea 1e                 shr    edx,0x1e
   139a:  01 d0                    add    eax,edx
   139c:  83 e0 03                 and    eax,0x3
   139f:  29 d0                    sub    eax,edx
   13a1:  83 f8 03                 cmp    eax,0x3
   13a4:  75 0a                    jne    13b0 <printBinary+0xea>
   13a6:  bf 20 00 00 00           mov    edi,0x20
   13ab:  e8 d0 fc ff ff           call   1080 <putchar@plt>
   13b0:  83 85 68 ff ff ff 01     add    DWORD PTR [rbp-0x98],0x1
   13b7:  83 bd 68 ff ff ff 1f     cmp    DWORD PTR [rbp-0x98],0x1f
   13be:  7e a9                    jle    1369 <printBinary+0xa3>
   13c0:  bf 0a 00 00 00           mov    edi,0xa
   13c5:  e8 b6 fc ff ff           call   1080 <putchar@plt>
   13ca:  90                       nop
   13cb:  48 8b 45 f8              mov    rax,QWORD PTR [rbp-0x8]
   13cf:  64 48 33 04 25 28 00     xor    rax,QWORD PTR fs:0x28
   13d6:  00 00
   13d8:  74 05                    je     13df <printBinary+0x119>
   13da:  e8 b1 fc ff ff           call   1090 <__stack_chk_fail@plt>
   13df:  c9                       leave
   13e0:  c3                       ret
   13e1:  66 2e 0f 1f 84 00 00     nop    WORD PTR cs:[rax+rax*1+0x0]
   13e8:  00 00 00
   13eb:  0f 1f 44 00 00           nop    DWORD PTR [rax+rax*1+0x0]

00000000000013f0 <__libc_csu_init>:
   13f0:  f3 0f 1e fa              endbr64
   13f4:  41 57                    push   r15
   13f6:  4c 8d 3d a3 29 00 00     lea    r15,[rip+0x29a3]       # 3da0 <__frame_dummy_init_array_entry>
   13fd:  41 56                    push   r14
   13ff:  49 89 d6                 mov    r14,rdx
   1402:  41 55                    push   r13
   1404:  49 89 f5                 mov    r13,rsi
   1407:  41 54                    push   r12
   1409:  41 89 fc                 mov    r12d,edi
   140c:  55                       push   rbp
   140d:  48 8d 2d 94 29 00 00     lea    rbp,[rip+0x2994]       # 3da8 <__do_global_dtors_aux_fini_array_entry>
   1414:  53                       push   rbx
   1415:  4c 29 fd                 sub    rbp,r15
   1418:  48 83 ec 08              sub    rsp,0x8
   141c:  e8 df fb ff ff           call   1000 <_init>
   1421:  48 c1 fd 03              sar    rbp,0x3
   1425:  74 1f                    je     1446 <__libc_csu_init+0x56>
   1427:  31 db                    xor    ebx,ebx
   1429:  0f 1f 80 00 00 00 00     nop    DWORD PTR [rax+0x0]
   1430:  4c 89 f2                 mov    rdx,r14
   1433:  4c 89 ee                 mov    rsi,r13
   1436:  44 89 e7                 mov    edi,r12d
   1439:  41 ff 14 df              call   QWORD PTR [r15+rbx*8]
   143d:  48 83 c3 01              add    rbx,0x1
   1441:  48 39 dd                 cmp    rbp,rbx
   1444:  75 ea                    jne    1430 <__libc_csu_init+0x40>
   1446:  48 83 c4 08              add    rsp,0x8
```

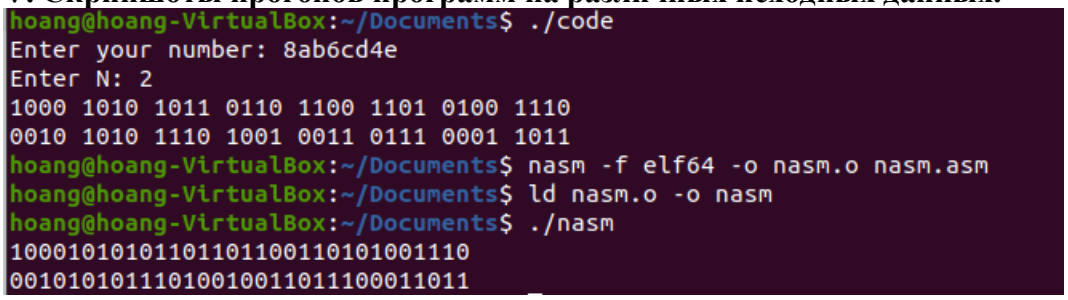
```
  144a:  5b                      pop    rbx
  144b:  5d                      pop    rbp
  144c:  41 5c                   pop    r12
  144e:  41 5d                   pop    r13
  1450:  41 5e                   pop    r14
  1452:  41 5f                   pop    r15
  1454:  c3                      ret
  1455:  66 66 2e 0f 1f 84 00    data16 nop WORD PTR cs:[rax+rax*1+0x0]
  145c:  00 00 00 00

0000000000001460 <__libc_csu_fini>:
  1460:  f3 0f 1e fa             endbr64
  1464:  c3                      ret

Disassembly of section .fini:

0000000000001468 <_fini>:
  1468:  f3 0f 1e fa             endbr64
  146c:  48 83 ec 08             sub    rsp,0x8
  1470:  48 83 c4 08             add    rsp,0x8
  1474:  c3                      ret
```

- Шестнадцатеричные числа слева, начиная с 0x1000, являются адресами памяти.
- Второй столбец содержит инструкции машинного языка, которые процессор x64 считывает как двоичные значения. Наример 01001110110111, objdump будет отображать двоичный файл как шестнадцатеричный, чтобы сделать его более удобочитаемым форматом.
- Последний правый столбец содержит ассемблерную версию инструкций машинного языка.

IV. Краткий анализ по результатам сравнения программы на ассемблере и дизассемблированной программы на C.

- Программа на ассемблере короче чем, дизассемблированняа программы на C.
- Программа, написанная на языке ассемблера, может состоять из нескольких частей, называемых модулями. В каждом модуле могут быть определены один или несколько сегментов данных, стека и кода. Любая законченная программа на ассемблере должна включать один главный, или основной, модуль, с которого начинается ее выполнение.

V. Скриншоты прогонов программ на различных исходных данных.



```
Enter your number: 123abdef
Enter N: 3
0001 0010 0011 1010 1011 1101 1110 1111
0010 0001 0110 0101 0111 1110 1101 1111
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ./nasm
00010010001110101011110111101111
00100001011001010111111011011111
```

```
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ./code
Enter your number: 12345678
Enter N: 1
0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000
1000 0100 1001 1000 1010 1100 1011 0001
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ nasm -f elf64 -o nasm.o nasm.asm
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ld nasm.o -o nasm
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ./nasm
00010010001101000101011001111000
10000100100110001010110010110001
```

```
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ./code
Enter your number: 123abdef
Enter N: 0
0001 0010 0011 1010 1011 1101 1110 1111
0001 0010 0011 1010 1011 1101 1110 1111
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ nasm -f elf64 -o nasm.o nasm.asm
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ld nasm.o -o nasm
hoang@hoang-VirtualBox:~/Documents$ ./nasm
00010010001110101011110111101111
00010010001110101011110111101111
```