ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Московский институт электроники и математики им. Тихонова А.Н.
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Департамент прикладной математики

Кафедра «Компьютерная безопасность»

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ 2 (часть 2)
по дисциплине «Защита программ и данных»

Выполнил:
студент группы СКБ161
Воинов Н. В.

МОСКВА 2020

1 Задание

Дизассемблировать предложенную программу и восстановить алгоритм работы. После восстановления алгоритма написать программу «кейген» для генерации пароля (ключа) по введённым данным. Составить отчёт по проведённым исследованиям.

2 Используемые методы

В ходе работы был применен статический метод восстановления алгоритма. А именно были произведены декомпиляция и дизассемблирование. В данном случае этого метода хватило для восстановления алгоритма.

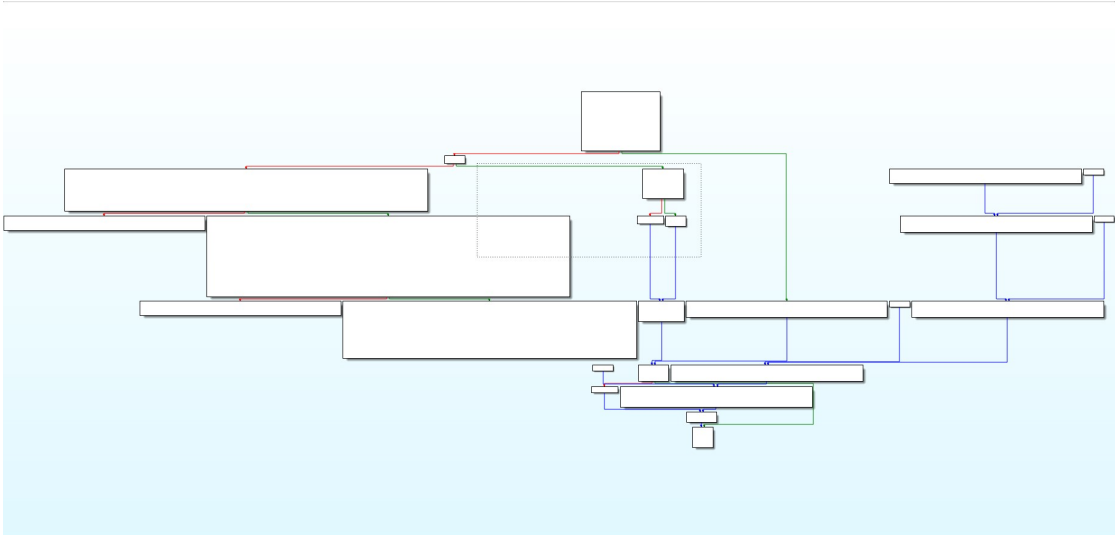
3 Используемые программы

Для проведения анализа была использованы:

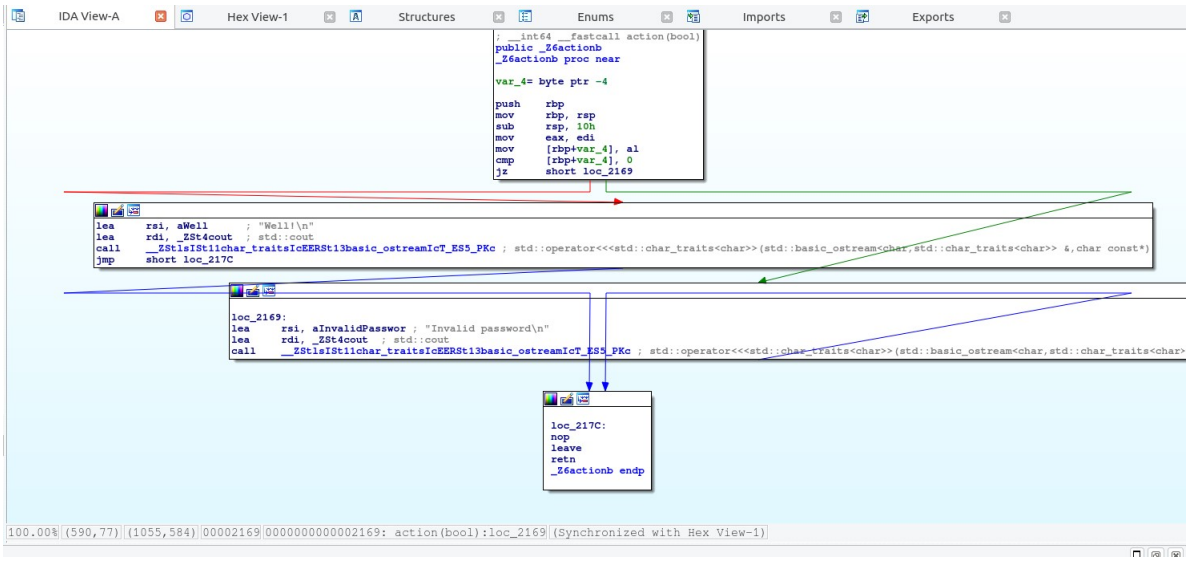
- IDA.
- Cutter.

4 Ход работы

Анализ начал с дизассемблирования исходного кода с помощбю IDA. Рассмотрел граф вызовов.



Из построенного графа и кода видно, что почти в самом начале происходит форк процесса. Необходимо рассматривать отдельно родителя, отдельно потомка. Бегло просмотрев вызываемый код потомка, увидел из “интересных” вызовов и функций - вызов action(bool). Она по полученному аргументу выводит сообщение об успехе/неудаче.



Перешел к рассмотрению родителя. В этом процессе происходят операции ввода/вывода и два “интересных” вызова - *get_secret* и *cmp*

```
mov     rdi, rax
call    _Z10get_secretNSt7__cxx1112basic_stringIcSt11char_traitsIcESaIcEEE ;
lea     rdx, [rbp+var_A0]
lea     rax, [rbp+var_40]
mov     rsi, rdx
mov     rdi, rax
call    _ZNSt7__cxx1112basic_stringIcSt11char_traitsIcESaIcEEC2ERKS4_ ; std:
lea     rdx, [rbp+var_60]
lea     rax, [rbp+var_40]
mov     rsi, rdx
mov     rdi, rax
call    _Z3cmpNSt7__cxx1112basic_stringIcSt11char_traitsIcESaIcEEES4_ ; cmp(
movzx   eax, al
mov     edi, eax        ; status
call    _exit
```

Заметил, что этот цикл проходит по всем элементам параметра функции. И последовательно производит следующие операции:

1. Умножение на getpid
2. Деление на geteuid
3. Циклический сдвиг (rot)

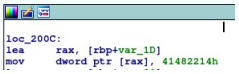
Далее произвел декомпилирование с помощью Cutter.

```
// get_secret(std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> >)
canary = *(int64_t *)(in_FS_OFFSET + 0x28);
var_1dh = 0;
var_19h = 0;
var_28h = arg2;
var_38h = std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> >::begin()(arg2);
var_30h = std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> >::end()(var_28h);
while( true ) {
    cVar1 =
             bool __gnu_cxx::operator!=<char*, std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> > >(__gnu_cxx::
                       ((int64_t)&var_38h, (int64_t)&var_30h);
    if (cVar1 == '\0') break;
    pcVar4 = (char *)
                     __gnu_cxx::__normal_iterator<char*, std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> > >::
                               ((int64_t)&var_38h);
    cVar1 = *pcVar4;
    iVar2 = getpid();
    uVar3 = geteuid();
    uVar3 = var_1dh + (uint32_t)(iVar2 * (cVar1 + -0x21)) / uVar3;
    var_1dh = uVar3 - (uVar3 * 0x2000 | uVar3 >> 0x13);

    __gnu_cxx::__normal_iterator<char*, std::__cxx11::basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> > >::operator++()
              ((int64_t)&var_38h);
}
var_1dh = 0x41482214;
std::allocator<char>::allocator()(&var_30h);
```

Тут показан восстановленный алгоритм, однако есть важное замечание. Видимо, при лексической обфускации я, случайно, вместо оператора “|=” оставил только “=” и в этом случае, очень неприятном, пароль генерируется для всех значений логина одинаковый - 1095246356.

Обнаружил это я в тот момент, когда не увидел в дизассемблированном коде каких-либо логических операций. А вместо этого - просто присваивание этого значения.



5 Восстановленный алгоритм

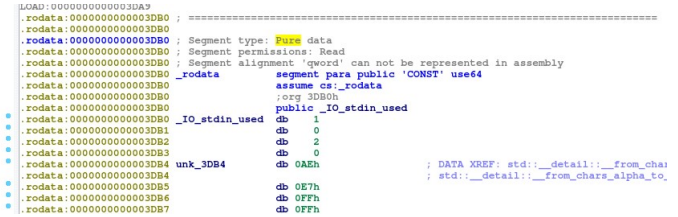
Так как в написанной программе допущена ошибка, алгоритм вычисления пароля - получение константного значения 1095246356. А все остальные действия - не имеют смысла.

Естественно, алгоритм без этой обидной ошибки был посложнее.

6 Выводы

1. Лексически анализировать исходный код без изменений сложно. Но, можно воспользоваться средствами, которые улучшат читаемость, раскрыть макрос. В таком случае, код анализировать становится очень легко.

2. Если под “зашитыми” переменными подразумеваются явно заданные значения в коде - то они могут располагаться в качестве параметров явно, как в случае с 41482214h, или, например, как строки, которые находятся в сегменте данных только для чтения



3. Анализировать программу лично мне было очень легко, я знал где и что нужно искать. Также я не думаю, что анализ этой программы вызовет большие сложности. IDA достаточно подробно строит граф, который явно показывает структуру. Но, в любом случае, придется потратить время, так как в итоге (хотя я этого не хотел) поиск сводится к нахождению лишь одного значения среди всего кода.