

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: תכנות מערכות דפנסיבי - 20937

חומר הלימוד למטלה: יחידה 3 – חולשות אבטחה בשפת C++

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 4.12.2022

סמסטר: 2023א

שימו לב:

את המטלה יש להגיש באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס בלבד
את התשובה יש להגיש בקבצים בהתאם למפורט בשאלות.

שאלה 1 (20%)

בחברת האשראי "קשה", לקוח יכול להיות בעל קרדיט הנע בין 100- ל- 1000 שקלים.
לקראת החגים, החליטו בחברה לצאת במבצע קידום מכירות ולשלוח מתנה ללקוחות בעלי
קרדיט הגדול מ- 750 שקלים.
להלן הקוד לבדיקה האם לקוח זכאי למתנה:

```
bool is_entitled_for_promotional_gift(int ID)
{
    unsigned int bound = 750;
    int credit = get_credit(ID);
    return (credit >= bound);
}
```

ליעל הסטודנטית, קרדיט מאוד נמוך בחברת האשראי. מה עליה לעשות כדי שתוכל לזכות במתנה
המיוחלת?

- מצאו את החולשה, הגדירו אותה והציעו דרך לתקוף את המערכת
- תקנו את הקוד כך שההתקפה לא תעבוד
- כתבו מסמך המתאר את החולשה, ההתקפה והתיקון.

הגשה: מסמך בפורמט pdf או word

שאלה 2 (80%)

לפניכם תוכנה המדפיסה ל- stdout את הקלט שלה. הקוד זמין גם בקובץ mmn02-q2.cpp
באתר הקורס.

- קמפלו את הקוד, הריצו אותו והבינו כיצד הוא עובד.
- מצאו חולשה והשתמשו בה על מנת לקרוא לפונקציה unreachable.
- תקנו את הקוד כך שההתקפה לא תעבוד.
- כתבו מסמך מחקר עם הסבר על החולשה, ההתקפה וההגנה.

```

#include <cstdlib>
#include <cstring>
#include <iostream>
#include <string>

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
//
// -- IMPORTANT! --
//
// for this exercise to run correctly do the following:
//
// a. Disable ASLR:
//      VS: Configuration Properties->Linker->Advanced ->
"Randomized Base Address"
//      g++: disabled by default in gdb
//
// b. Set the target binary to x86
//      VS: Build -> Configuration Manager -> Active solution platform
-> X86
//      g++: -m32 flag (if fails try: sudo apt-get install gcc-
multilib g++-multilib)
//
// c. Debug mode:
//      VS: Build -> Configuration Manager -> Active solution
configuration -> Debug
//      g++: -g3 flag (maximal debug information)
//
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

#define PROGRAM_NAME "echoutil"
#define VERSION "1.0"

#define VERY_SECRET_PASSWORD "Cowabunga!"

class Handler
{
    virtual void unreachable()
    {
        printf("%s", VERY_SECRET_PASSWORD);
        exit(0);
    }

    virtual void helper(const char *str)
    {
        std::string s = "0" + std::string(str);
        unsigned int x = std::stoul(s, nullptr, 16);
        printf("%c", x);
    }

public:

```

```

void interpret(const char* str)
{
    helper(str);
}

};

void usage(int status)
{
    fputs("Echo the STRING(s) to standard output\n"
          "\n"
          "\t-n    do not output the trailing newline\n"
          "\t-e    enable interpretation of backslash escapes\n"
          "\n"
          "\tIf - e is in effect, the following sequences are recognized : \n"
          "\t\t\t\\xHH    byte with hexadecimal value HH(1 to 2 digits)\n"
          , stdout);

    exit(status);
}

void handle_escape(const char* str)
{
    struct
    {
        char buffer[16] = { 0 };
        Handler h;
    } l;

    // copy only the characters after the escape char
    const char* s = str;
    char* p = l.buffer;
    s++;
    while (*s)
        *p++ = *s++;

    // handle different options
    switch (l.buffer[0])
    {
    case 'x':
        l.h.interpret(l.buffer);
        break;

    default:
        fputs(str, stdout);
    }
}

char* dupenv(const char* varname)
{
    #if defined(_WIN32)

    char* buff = NULL;

```

```

    size_t cnt;
    if (_dupenv_s(&buff, &cnt, varname) != 0)
        return NULL;
    return buff;

#elif defined(__linux__)

    const char* s = getenv(varname);
    if (!s)
        return NULL;
    return strdup(s);

#endif
}
int main(int argc, char** argv)
{
    bool display_return = true;
    bool do_escape = false;

    char* env = dupenv("ECHOUTIL_OPT_ON");
    bool allow_options = env != NULL;
    free(env);

    if (allow_options && argc == 2)
    {
        if (strcmp(argv[1], "--help") == 0)
            usage(EXIT_SUCCESS);

        if (strcmp(argv[1], "--version") == 0)
        {
            fprintf(stdout, "%s version %s\n", PROGRAM_NAME, VERSION);
            exit(EXIT_SUCCESS);
        }
    }

    --argc;
    ++argv;

    if (allow_options)
    {
        while (argc > 0 && *argv[0] == '-')
        {
            const char* temp = argv[0] + 1;
            size_t i;
            for (i = 0; temp[i]; i++)
                switch (temp[i])
                {
                    case 'e': case 'n':
                        break;
                    default:
                        goto just_echo;
                }
            if (i == 0)
                goto just_echo;
        }
    }

```

```

// options are valid
while (*temp)
    switch (*temp++)
    {
        case 'e':
            do_escape = true;
            break;

        case 'n':
            display_return = false;
            break;
    }

    argc--;
    argv++;
}
}

```

just_echo:

```

while (argc > 0)
{
    const char* s = argv[0];

    if(do_escape && s[0] == '\\')
        handle_escape(s);
    else
        fputs(argv[0], stdout);

    argc--;
    argv++;
    if (argc > 0)
        putchar(' ');
}

if (display_return)
    putchar('\n');

exit(EXIT_SUCCESS);
}

```

דגשים:

- א. עבור תרגיל זה יש לבטל את מנגנון ה-ASLR ולבנות את הקוד ב-32 סיביות (x86)
- ב. קמפלו את הקוד בקונפיגורציה debug ועשו שימוש בדבאגר (מספיק שההתקפה תעבוד עם דבאגר).
- ג. עבודתכם תיבדק במ"ה לינוקס (Ubuntu), באמצעות gcc ולכן מומלץ לעבוד עם סביבה זו.

הגשה: קובץ עם הקוד המתוקן ומסמך מחקר בפורמט pdf או word. רצוי לחבר אותם ביחד לקובץ zip.

בהצלחה!