



# XII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ И КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 2017 год



## ВАРИАНТ 1

### Задача 1. Хеш-значения

Политика безопасности ОС не позволяет задавать для учетных записей пользователей пароли, совпадающие с их именами. Для этого перед добавлением нового пользователя в базу вызывается функция `CheckUser()`. При ее успешном выполнении (возвращаемое значение = 0) в базу добавляется новая запись, содержащая имя учетной записи пользователя и хеш-значение пароля, полученное с помощью функции `Hash()`.

Си	Паскаль
<pre> int CheckUser(char* username,                char* password) {     for (int i=0; i&lt;strlen(username); i++)     {         if ( (username[i] &gt;= 0x30 &amp;&amp;               username[i] &lt;= 0x39)                (username[i] &gt;= 0x41 &amp;&amp;               username[i] &lt;= 0x5A)                (username[i] &gt;= 0x61 &amp;&amp;               username[i] &lt;= 0x7A)             )             continue;         else             return 1;     }     for(int i=0; i&lt;strlen(password); i++)     {         if (password[i] &gt;= 0x23 &amp;&amp;             password[i] &lt;= 0x7D)             continue;         else             return 1;     }     if (strcmp(username, password) != 0)         return 0;     else         return 1; } </pre>	<pre> function CheckUser(     var username: string;     password: string) : integer; var i:integer; begin     for i:=1 to Length(username) do     begin         if( ((username[i] &gt;= #48) and               (username[i] &lt;= #57)) or             ((username[i] &gt;= #65) and               (username[i] &lt;= #90)) or             ((username[i] &gt;= #97) and               (username[i] &lt;= #122))             )             then continue         else             begin                 Result := 1;                 Exit;             end;         end;     for i:=1 to Length(password) do         if( (password[i] &gt;= #35) and             (password[i] &lt;= #125) )             then continue         else             begin                 Result := 1;                 Exit;             end;         end;     if( UpperCase(username)&lt;&gt;         UpperCase(password) )         then Result :=0         else Result :=1;     end; end; </pre>
<pre> const char letters[] = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ01234567890";  char* Hash(char* str) { </pre>	<pre> function Hash(str:string[255]): string[20]; var Nstr,hsize:integer; var i,p_hash,p_pow,p:word; var buf:string[255]; var size:integer; </pre>

```

const int p = 19;
int Nstr = 32;
const int Hsize = Nstr / 2;
unsigned short int hash = 0, p_pow = 1;
char *buf = new char[Nstr + 1];
int size = 0;
char *res = new char[Hsize + 1];
while (str[size] != '\0' && size < Nstr)
{
    buf[size] = str[size];
    size++;
}
for (int i = size; i < Nstr; i++)
{
    buf[i] = '0' + (i - size);
}
buf[Nstr] = '\0';
for (int i = 0; i < Nstr; i+=2)
{
    hash += (buf[i] - '0' + 1) * p_pow;
    p_pow *= p;
    hash += (buf[i + 1] - '0' + 1) * p_pow;
    p_pow *= p;
    res[i / 2] = letters[hash %
strlen(letters)];
}
res[Hsize] = '\0';
return res;
}

```

```

var letters:string[100];
var res:string[32];
begin
    letters='abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ01234567890';
    p:=19;
    Nstr:=32;
    Hsize:=Nstr div 2;
    p_hash:=0;
    p_pow:=1;
    size:=1;
    while ( (size<=length(str)) and
            (size<=Nstr)) do
        begin
            buf:=buf+str[size];
            size:=size+1;
        end;
    for i:=size to Nstr+1 do
        buf:= buf+chr(ord('0')+(i-size));
    i:=1;
    repeat
        p_hash:=p_hash+(ord(buf[i]) -
ord('0')+1)*p_pow;
        p_pow:=p_pow*p;
        p_hash:=p_hash+(ord(buf[i+1]) -
ord('0')+1)*p_pow;
        p_pow:=p_pow*p;
        res:=res+letters[p_hash mod
length(letters)+1];
        i:=i+2;
    until i>Nstr;
    Hash:=res;
end;

```

Администратор периодически выполняет проверку базы пользователей и блокирует учетные записи, хеш-значения от имени которых совпадают с хеш-значениями их паролей. Приведите пример имени и пароля для учетной записи, которая удовлетворяет заданной политике безопасности, но будет заблокирована администратором в ходе проверки, и обоснуйте почему.

## Задача 2. Секретное сообщение

В исполняемый файл PROG.EXE было внедрено секретное текстовое сообщение. При этом сам файл корректно выполняет все функции. Известно, что для того, чтобы отметить место внедрения информации, нарушитель использовал метку размером 1 байт:

Метка (1 байт)	Сообщение	Метка (1 байт)
-------------------	-----------	-------------------

Какое сообщение было внедрено в файл?

К задаче прилагается: исполняемый файл PROG.EXE.

## Задача 3. Антивирус

Для выявления вредоносного кода некоторым антивирусом применяется только сигнатурный метод анализа, позволяющий выполнять поиск известных сигнатур в файле путем побайтового сравнения. Файл считается вредоносным при наличии в нем участка данных, точно совпадающего с

одной из сигнатур. Реализация поиска сигнатур описана в функции `CheckFile()`, которая возвращает `TRUE` при отсутствии сигнатур в файле и `FALSE` в противном случае.

Си	Паскаль
<pre> /* ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ: * FNAME      - имя анализируемого файла * SIGNATURE  - сигнатура (массив байтов) * SIZE       - размер сигнатуры в байтах * * ВОЗВРАЩАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ: * TRUE       - файл не содержит сигнатуры * FALSE      - файл содержит хотя бы одну *             сигнатуру */ bool CheckFile(char* fname,                char* signature,                int size) {     FILE *fin=NULL;     char *buf=NULL;     int read, check_count=0;     buf=new char[size];     fin=fopen(fname, "rb");     if (!fin)         return false;     while(!feof(fin))     {         read=fread(buf, 1, size, fin);         if(read!=size)             break;         check_count=0;         for (int j=0; j&lt;size; j++)         {             if (buf[j]==signature[j])                 check_count++;             else                 break;         }         if (check_count==size)             return false;     }     return true; } </pre>	<pre> /* ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ: * FNAME      - имя анализируемого файла * SIGNATURE  - сигнатура (массив байтов) * SIZE       - размер сигнатуры в байтах * * ВОЗВРАЩАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ: * TRUE       - файл не содержит сигнатуры * FALSE      - файл содержит хотя бы одну *             сигнатуру */ function CheckFile (fname,                    signature: string;                    size: integer): boolean; var     fin: file;     ch: char;     count_read, check_count, i: integer;     buf: string; begin     assign(fin, fname);     reset(fin);     while true do         begin             buf:='';             count_read:=0;             for i:=1 to size do                 begin                     if (not eof(fin)) then                         begin                             read(fin, ch);                             buf:=buf+ch;                             count_read:=count_read+1;                         end;                 end;             if count_read &lt;&gt; size then                 break;             check_count:=0;             for i:=1 to size do                 begin                     if(buf[i]=signature[i]) then                         check_count:=check_count+1                     else                         break;                 end;             if check_count=size then                 begin                     CheckFile:=false;                     Exit;                 end;             end;         end;         close(fin);         CheckFile:=true;     end; end; </pre>

База сигнатур содержит две записи:

0x313132

0x3132

Проверка файла осуществляется последовательным вызовом функции `CheckFile()` для каждой сигнатуры из базы.

Какое количество файлов размером 7 байт, состоящих только из цифр от 0 (код 0x30) до 9 (код 0x39) включительно, может содержать хотя бы одну из указанных сигнатур хотя бы один раз, но успешно проходить проверку имеющимся антивирусом? Ответ обоснуйте.

### Задача 4. Архив

Школьник скачал с некоторого Интернет-ресурса архив PROGS.RAR, который, согласно приведенному на сайте описанию, содержит пакет простых утилит (каждой утилите соответствует ровно один исполняемый файл формата .EXE). После распаковки архива школьник обнаружил, что часть файлов из архива зашифрована методом «двоичного гаммирования», т.е. путем выполнения операции «побитового исключающего ИЛИ» между байтами исходного файла и байтами, полученными циклическим повторением последовательности некоторого ключа.

Зашифрованные файлы не запускаются, а при попытке запуска незашифрованных файлов, некоторые из них блокируются антивирусом из-за наличия в них подозрительной сигнатуры «0x0A0B0C0F».

Помогите школьнику получить из архива максимальное количество программ, которыми он сможет воспользоваться, не отключая антивирус.

К задаче прилагается: архив PROGS.RAR, скаченный школьником с Интернет-ресурса.

### Задача 5. Exploit

Имеется программа на языке C:

```
void main()
{
    char a[10];
    printf("Введите строку:");
    gets(a);
    printf("Вы ввели %d символов", strlen(a));
}
```

При компиляции получился следующий программный код:

Адрес памяти	Байты в памяти	Их содержание
100D123D	C2 E2 E5 E4 E8 F2 E5 20 F1 F2 F0 EE EA F3 00	Строка «Введите строку» с нулевым байтом в конце
100D124C	C2 FB 20 E2 E2 E5 EB E8 20 25 64 20 F1 E8 EC E2 EE EB EE E2 00	Строка «Вы ввели %d символов» с нулевым байтом в конце
100D1261	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	массив <i>a</i> (10 элементов типа char)
100D126B	68 3D 12 0D 10	Машинная команда, передающая адрес строки «Введите строку» (100D123D) в подпрограмму <i>printf</i> как параметр
100D1270	FF 15 14 72 0D 10	Машинная команда, вызывающая подпрограмму <i>printf</i> , расположенную по адресу 100D7214
100D1276	83 C4 04	Вспомогательная машинная команда, выполняемая после возвращения из подпрограммы <i>printf</i> , имеющей один параметр

100D1279	68 61 12 0D 10	Машинная команда, передающая параметр <i>a</i> , расположенный по адресу 100D1261, в подпрограмму <i>gets</i>
100D127E	FF 15 10 72 0D 10	Машинная команда, вызывающая подпрограмму <i>gets</i> , расположенную по адресу 100D7210
100D1284	83 C4 04	Вспомогательная машинная команда, выполняемая после возвращения из подпрограммы <i>gets</i> , имеющей один параметр
100D1287	68 61 12 0D 10	Машинная команда, передающая параметр <i>a</i> , расположенный по адресу 100D1261, в подпрограмму <i>strlen</i>
100D128C	E8 D5 FD FF FF	Машинная команда, вызывающая подпрограмму <i>strlen</i>
100D1291	83 C4 04	Вспомогательная машинная команда, выполняемая после возвращения из подпрограммы <i>strlen</i> , имеющей один параметр
100D1294	50	Машинная команда, передающая возвращаемое значение функции <i>strlen</i> в подпрограмму <i>printf</i> как параметр
100D1295	68 4C 12 0D 10	Машинная команда, передающая адрес строки «Вы ввели %d символов» (100D124C) в подпрограмму <i>printf</i> как параметр
100D129A	FF 15 14 72 0D 10	Машинная команда, вызывающая подпрограмму <i>printf</i> , расположенную по адресу 100D7214
100D12A0	83 C4 08	Вспомогательная машинная команда, выполняемая после возвращения из подпрограммы <i>printf</i> , имеющей два параметра
100D12A3	C3	Машинная команда, завершающая программу

Применяемая реализация подпрограммы *gets* принимает на вход любые данные без ограничений, в том числе специальные и непечатаемые символы (нулевой байт, символ конца строки и т.п.). Окончанием входного потока считается комбинация байтов «0x0D0A».

Укажите входную последовательность байтов (в шестнадцатеричном формате), после ввода которой программа выведет строку «Я в полной безопасности».