



8 Олимпиада школьников по информатике и компьютерной безопасности

Задача 1. RAR

В результате анализа перехваченного сетевого трафика террористов, специалисты по информационной безопасности обнаружили файл, который подозрительно похож на zip-архив. Архив `intercept.zip*` оказался защищен паролем. Он содержит один единственный файл. Оперативным путем были получены следующие сведения:

1. Террористы при создании файла использовали клавиатуру, на которой присутствуют только цифры от 0 до 9 включительно.
2. Для проверки целостности файлов zip архив использует алгоритм CRC32, реализация которого приведена ниже, где *data* – указатель на буфер с данными длиной *length*, для которого возвращается результат работы алгоритма CRC32.

Помогите нашим специалистам прочитать содержимое файла, защищенного паролем архива, и предотвратить террористический акт.

```
unsigned int crc32(unsigned char *data, int length)
{
    unsigned m_crc32;
    unsigned table[256];
    const unsigned CRC_POLY = 0xEDB88320;
    unsigned i, j, r;
    for (i = 0; i < 256; i++)
    {
        for (r = i, j = 8; j; j--)
            r = r & 1? (r >> 1) ^ CRC_POLY: r >> 1;
        table[i] = r;
    }
    m_crc32 = 0;

    const unsigned CRC_MASK = 0xD202EF8D;
    unsigned crc = m_crc32;
    while (length--)
    {
        crc = table[(unsigned char)(crc) ^ *data++] ^ crc >> 8;
        crc ^= CRC_MASK;
    }
    return crc;
}
```

Задача 2. SMS

Молодой человек хотел порадовать любимую стихотворением Пушкина "Я помню чудное мгновение...", передав его набором SMS-сообщений. Однако, как у всех студентов, у него ограниченные денежные ресурсы, поэтому хотелось бы передать стихотворение как можно меньшим количеством сообщений.

Являясь студентом технического ВУЗа, наш герой сообразил, что в 8-битной кодировке можно передавать сообщения длиной до 140 символов, тогда как в кодировке Unicode (2 байта) всего лишь 70, но можно использовать русские буквы.

Помогите студенту сэкономить бюджет, предложив вариант передачи стихотворения, если в одном сообщении могут быть либо символы 8 битной кодировки, либо Unicode.

Я ПОМНЮ ЧУДНОЕ МГНОВЕНЬЕ...

Я помню чудное мгновенье:

Передо мной явилась ты,
Как мимолетное виденье,
Как гений чистой красоты.

В глуши, во мраке заточенья

Тянулись тихо дни мои
Без божества, без вдохновенья,
Без слез, без жизни, без любви.

В томленьях грусти безнадежной
В тревогах шумной суеты,
Звучал мне долго голос нежный
И снились милые черты.

Душе настало пробужденье:
И вот опять явилась ты,
Как мимолетное виденье,
Как гений чистой красоты.

Шли годы. Бурь порыв мятежный
Рассеял прежние мечты,
И я забыл твой голос нежный,
Твой небесные черты.

И сердце бьется в упоенье,
И для него воскресли вновь
И божество, и вдохновенье,
И жизнь, и слезы, и любовь.

Комментарий

По условию задачи считаем, что подруга студента осведомлена о различных схемах кодирования, но не признаёт транслитерацию (запись русских слов английскими буквами). Можно использовать символы латинского алфавита и цифры (кодировка 8 бит) или символы русского алфавита (кодировка Unicode). Также в переписке необходимо передать параметры, необходимые для декодирования сообщения.

К примеру, если студент хотел бы заменить слово "без" на цифру "1", то в последнем сообщении он должен передать: "Алфавит: без-1, как-2, ...". Позволяется передавать в 8 битной кодировке символы русского алфавита, совпадающие по начертанию с латинским (буквы а, о, н, р и пр.).

Алфавит 8-битной кодировки: aA, bB, cC, dD, eE, fF, gG, hH, iI, jJ, kK, lL, mM, nN, oO, pP, qQ, rR, sS, tT, uU, vV, wW, xX, yY, zZ, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, точка (.), запятая (,), двоеточие (:), восклицательный знак (!), вопросительный знак (?).

Алфавит кодировки Unicode: любые известные печатные символы.

Приведённый стих занимает 696 символов в кодировке Unicode (10 sms).

Задача 3. Ошибка

В ходе разработки сложного программного проекта произошел сбой в системе контроля версий. В результате в коде функции `heapSort` произошли незапланированные изменения. Известно, что в качестве параметров подается массив целых чисел и размер этого массива. В результате выполнения функции должен быть получен отсортированный массив.

Найдите ошибку, которая была внесена в исходный код в результате сбоя.

C	Pascal
<pre>void downHeap(int a[], long k, long n) { int new_elem; long child; new_elem = a[k]; while(k <= n/2) { child = 2*k; if(child < n && a[child] < a[child+1]) child++; if(new_elem >= a[child]) break; a[k] = a[child]; k = child; } a[k] = new_elem; } void heapSort(int a[], long size) { long i; int temp; for(i=size/2-1; i >= 0; i--) downHeap(a, i, size-1); for(i=size-1; i > 0; i--) { temp=a[i]; a[i]=a[0]; a[0]=temp; downHeap(a, 0, i); } }</pre>	<pre>procedure heapSort (var a: array of integer; var n: integer); var i, j: integer; temp: integer; procedure downHeap (var a: array of integer; var n: integer; var k: integer); var new_element: integer; child: integer; label 1; begin new_element:=a[k]; while k <= n/2 do begin child:=2*k; if ((child < n) And (a[child] < a[child+1])) then goto 1; a[k]:=a[child]; k:=child; end; 1:a[k]:=new_element; end; begin for i:=n Div 2-1 downto 0 do downHeap(a, n, i); for i:=n-1 downto 0 do begin j:=0; temp:=a[i]; a[i]:=a[0]; a[0]:=temp; downHeap(a, j, i); end; end; end;</pre>

Задача 4. Арифметика больших чисел

Напишите программу, определяющую последнюю цифру числа $a^{(b^c)}$, где a, b, c – числа типа *int*, большие нуля.

Задача 5. Бал

Перед отъездом со своими дочерьми на королевский бал злая мачеха приказала к утру Золушке отделить «хорошие» гиперссылки от «плохих» внутри файла `links.txt*` (каждая гиперссылка содержится в отдельной строке этого файла). Чтобы отличить «хорошие» гиперссылки от «плохих» мачеха дала ей текстовый файл `rules.txt*` с правилами, описывающими плохие гиперссылки. Каждое правило находится в отдельной строке и может принимать одну из двух форм:

- `http://www.nsa.*`, где `*` ноль и более символов;
- `*.nsa.gov`, где `*` ноль и более символов.

К утру мачеха ждет от Золушки файл `bad_links.txt` с выделенными «плохими» гиперссылками из файла `links.txt`. Напишите программу, которая поможет Золушке выделить «плохие» гиперссылки и как можно быстрее попасть на бал.

* - файлы `intersept.zip`, `rules.txt` и `links.txt` находятся в папке `\\ntofsm\Olymp`