

## 40 Вычитание

**Задача.** Боб продолжает разработку программ шифровальной машины Amgine. Помогите Бобу переписать следующую функцию на языке Си, реализующую вычитание из большого числа  $a$ , заданного  $n$  машинными словами, одиночного машинного слова  $w$ :

```
word zzSubW(word a[], register word w, size_t n) {
    register word t;
    size_t i;
    for (i = 0; w && i < n; ++i)
        t = (a[i] < w), a[i] -= w, w = t;
    t = 0;
    return w;
}
```

Перепишите функцию так, чтобы в ней не было локальных переменных.

**Решение.** Искомое решение:

```
word zzSubW(word a[], register word w, size_t n) {
    for (; n--; ++a)
        *a -= w, w = (~w < *a);
    return w;
}
```

В программе использовано тождество:

$$\text{WORD\_MAX} - w == \sim w,$$

где  $\text{WORD\_MAX}$  — максимальное значение машинного слова как беззнакового числа.

В результате вычитания  $*a -= w$  будет получено машинное слово

$$\text{WORD\_MAX} + 1 + *a - w == *a + 1 + \sim w > \sim w,$$

если  $*a < w$ , и слово

$$*a - w \leq \text{WORD\_MAX} - w = \sim w,$$

если  $*a \geq w$ . Таким образом, после вычитания  $*a -= w$  предикат  $(\sim w < *a)$  корректно определяет новый флаг заема.  $\square$