

Задача 5. Выскажись!

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	10 секунд
Максимальная оценка:	40 баллов

Простым высказыванием называется простое повествовательное предложение, относительно которого можно сказать, что оно истинно или ложно. Примерами таких высказываний являются предложения:

1. Всероссийская олимпиада по информатике проводится весной (истинно).
2. 5 в квадрате меньше нуля (ложно).

Одно из слов простого высказывания на русском языке назовем *определяющим*, если в результате добавления перед ним частицы НЕ значение простого высказывания изменяется на противоположное. В первом примере таким словом является слово "весной", а во втором - "меньше".

Сложным высказыванием назовем два и более простых высказывания, соединенные союзами И, ИЛИ, оборотами ЕСЛИ ..., ТО ... и ... ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА Назовем эти союзы и обороты вместе с частицей НЕ логическими операциями, обозначив их следующим образом:

НЕ...	!...
...И...	...&...
...ИЛИ...
...ЕСЛИ..., ТО...	...=>...
...ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА...	...<=>...

Значение сложного высказывания можно определить, используя таблицы истинности логических операций. Приведем таблицы истинности перечисленных операций, обозначив ложное значение нулем, а истинное - единицей:

A	!A
0	1
1	0

A	B	A&B	A B	A=>B	A<=>B
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

В сложном высказывании операции имеют следующие приоритеты в порядке от высшего к низшему: !, &, |, =>, <=>. Например, в выражении $A \leftrightarrow B \rightarrow C | D \& E$ операции будут выполняться в таком порядке: $(A \leftrightarrow ((B \rightarrow (C | (D \& E))))$). Здесь и далее в качестве имен высказываний будем использовать большие буквы латинского алфавита.

Рассмотрим следующую последовательность описаний.

1. Сначала идут описания простых высказываний вида:

$\langle \text{имя} \rangle = \langle \text{простое высказывание} \rangle$

В каждом $\langle \text{простом высказывании} \rangle$ определяющее слово заключается в круглые скобки.

2. Затем из описанных ранее высказываний с помощью логических операций строятся сложные высказывания по одному из следующих двух правил:

<имя>=!<имя>

<имя>=<имя><логическая операция><имя>

При использовании второго правила операция ! (НЕ) не может использоваться в качестве >логической операции<.

В указанной последовательности описаний имя каждого следующего высказывания обозначается не встречавшейся ранее буквой. Высказывание, построенное последним, назовем *результатирующим высказыванием*.

Требуется

1. Построить представление результирующего высказывания, использующее только имена простых высказываний, заменяя имя каждого сложного высказывания на его описание, заключив его в скобки. (10 баллов)
2. Изменить полученное в пункте 1 логическое выражение так, чтобы операции ! (НЕ) стояли только перед именами простых высказываний, а не перед скобками, и истинность результирующего высказывания при этом не изменилась. Скобки можно как оставлять, так и раскрывать, используя приоритеты операций. Заметим, что в измененном логическом выражении возможно появление любых из перечисленных выше логических операций, отличных от имевшихся в исходном логическом выражении. (20 баллов)
3. Построить результирующее высказывание на русском языке согласно полученному в пункте 2 выражению, опуская круглые скобки у определяющих слов в простых высказываниях и круглые скобки в логическом выражении. (10 баллов)

Входные данные

В первой строке входного файла содержится число N , задающее количество описаний в последовательности. В последующих N строках записаны описания по определенным выше правилам, каждое описание - в отдельной строке. Простые высказывания обозначаются буквами из диапазона от А до J и имеют длину не более 50 символов. Сложные высказывания обозначаются буквами из диапазона от К до Т, пробелы в их определениях отсутствуют. В конце файла может содержаться одна или несколько пустых строк.

Выходные данные

В выходном файле должны находиться 3 строки, каждая из которых является ответом на соответствующие пункты задания. Вторая строка должна содержать не более 50000 символов. В третьей строке слова, заменяющие логические операции, записываются заглавными русскими буквами и отделяются от простых высказываний пробелами. При отсутствии решения по какому-либо из пунктов задания соответствующая этому пункту строка должна быть пустой. Если в выходном файле вторая строка пустая, то ответ на пункт 3 оцениваться не будет.

Пример

Оба примера выходного файла являются допустимыми для приведенного входного файла.

input.txt	output.txt
6 A=(шел) дождь B=асфальт (мокрый) C=(хочется) гулять K=A&B L=!K M=L=>C	((!(A&B))=>C) ((!A !B)=>C) ЕСЛИ НЕ шел дождь ИЛИ асфальт НЕ мокрый, ТО хочется гулять
	((!(A&B))=>C) C A&B&!C хочется гулять ИЛИ шел дождь И асфальт мокрый И НЕ хочется гулять