

## Задача В. Минимизация доказательства

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	15 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На вход вашей программе дается доказательство утверждения в следующей грамматике:

$$\begin{aligned}\langle \text{Файл} \rangle &::= \langle \text{Контекст} \rangle \text{'|-' } \langle \text{Выражение} \rangle \text{'\n' } \langle \text{Строка} \rangle^* \\ \langle \text{Контекст} \rangle &::= \langle \text{Выражение} \rangle [ \text{' , ' } \langle \text{Выражение} \rangle ]^* \\ &| \text{' , ' } \\ \langle \text{Строка} \rangle &::= \langle \text{Выражение} \rangle \text{'\n' } \\ \langle \text{Выражение} \rangle &::= \langle \text{Выражение} \rangle \text{'\&' } \langle \text{Выражение} \rangle \\ &| \langle \text{Выражение} \rangle \text{'|' } \langle \text{Выражение} \rangle \\ &| \langle \text{Выражение} \rangle \text{'->' } \langle \text{Выражение} \rangle \\ &| \text{'!' } \langle \text{Выражение} \rangle \\ &| \text{'(' } \langle \text{Выражение} \rangle \text{' )' } \\ &| \langle \text{Переменная} \rangle \\ \langle \text{Переменная} \rangle &::= (\text{'A' } \dots \text{'Z' }) \{ \text{'A' } \dots \text{'Z' } \mid \text{'0' } \dots \text{'9' } \mid \text{' ' } \}^*\end{aligned}$$

Операторы `&` и `|` левоассоциативны. Оператор `->` правоассоциативен. Операторы в порядке уменьшения приоритета: `!`, `&`, `|`, `->`.

Имена переменных не содержат пробелов. Между символами одного оператора нет пробелов (`->` и `|`). В остальных местах пробелы могут присутствовать. Символы табуляции и возврата каретки должны трактоваться как пробелы.

Требуется проверить доказательство на корректность. Если оно неверно, выведите `Proof is incorrect`. Иначе минимизируйте и проаннотируйте доказательство.

Под минимизацией доказательства подразумевается создание нового доказательства такого, что:

- Новое доказательство доказывает то же самое утверждение в том же самом контексте
- Строки нового доказательства являются подпоследовательностью строк исходного доказательства
- В новом доказательстве ни одно выражение не встречается в нескольких строках
- В новом доказательстве нет неиспользуемых выражений, т.е. все выражения, кроме последнего, должны использоваться одним или более применением правила Modus Ponens.

Под аннотированием доказательства подразумевается:

- Все строки должны быть пронумерованы
- Каждая строка должна содержать пояснение, как она была выведена:
  1. Аксиома: номер аксиомы
  2. Предположение: номер предположения
  3. Modus Ponens: номера строк, в которых записаны выражения, используемые для вывода выражения в текущей строке

## Формат входных данных

Во входном файле задано доказательство в приведенной выше грамматике. Размер входного файла не превышает 10 МБ.

## Формат выходных данных

Если данное доказательство является некорректным, в единственной строке выходного файла должна быть запись «Proof is incorrect».

Иначе в файле должно быть минимизированное проаннотированное корректное доказательство. Каждая строка, кроме последней, должна быть использована хотя бы в одной аннотации Modus Ponens. Подробный формат аннотаций смотрите в примерах.

## Примеры

стандартный ввод
<pre> - A -&gt; A A &amp; A -&gt; A A -&gt; A -&gt; A A -&gt; (A -&gt; A) -&gt; A A &amp; A -&gt; A (A -&gt; A -&gt; A) -&gt; (A -&gt; (A -&gt; A) -&gt; A) -&gt; A -&gt; A (A -&gt; (A -&gt; A) -&gt; A) -&gt; A -&gt; A A &amp; A -&gt; A A -&gt; A</pre>
стандартный вывод
<pre> - (A -&gt; A) [1. Ax. sch. 1] (A -&gt; (A -&gt; A)) [2. Ax. sch. 1] (A -&gt; ((A -&gt; A) -&gt; A)) [3. Ax. sch. 2] ((A -&gt; (A -&gt; A)) -&gt; ((A -&gt; ((A -&gt; A) -&gt; A)) -&gt; (A -&gt; A))) [4. M.P. 3, 1] ((A -&gt; ((A -&gt; A) -&gt; A)) -&gt; (A -&gt; A)) [5. M.P. 4, 2] (A -&gt; A)</pre>
стандартный ввод
<pre>A-&gt;B, !B  - !A A-&gt;B !B !B -&gt; A -&gt; !B A -&gt; !B (A -&gt; B) -&gt; (A -&gt; !B) -&gt; !A (A -&gt; !B) -&gt; !A !A</pre>
стандартный вывод
<pre>(A -&gt; B), !B  - !A [1. Hypothesis 1] (A -&gt; B) [2. Hypothesis 2] !B [3. Ax. sch. 1] (!B -&gt; (A -&gt; !B)) [4. M.P. 3, 2] (A -&gt; !B) [5. Ax. sch. 9] ((A -&gt; B) -&gt; ((A -&gt; !B) -&gt; !A)) [6. M.P. 5, 1] ((A -&gt; !B) -&gt; !A) [7. M.P. 6, 4] !A</pre>
стандартный ввод
<pre>A, C  - B' B'</pre>
стандартный вывод
<pre>Proof is incorrect</pre>