

Домашние задания по курсу «Математическая логика»  
ИТМО, группы 2536-2539, осень 2014 г.

Для всех программ кодировка выходных файлов должна быть либо CP1251, либо UTF8.

- 1 Написать программу, проверяющую доказательства в исчислении высказываний на корректность. Входной файл представляет из себя последовательность высказываний, по высказыванию на строку. Высказывания удовлетворяют приведенной ниже грамматике.

$$\begin{aligned}\langle \text{выражение} \rangle &::= \langle \text{дизъюнкция} \rangle \mid \langle \text{дизъюнкция} \rangle ' \rightarrow ' \langle \text{выражение} \rangle \\ \langle \text{дизъюнкция} \rangle &::= \langle \text{конъюнкция} \rangle \mid \langle \text{дизъюнкция} \rangle ' \mid ' \langle \text{конъюнкция} \rangle \\ \langle \text{конъюнкция} \rangle &::= \langle \text{отрицание} \rangle \mid \langle \text{конъюнкция} \rangle ' \& ' \langle \text{отрицание} \rangle \\ \langle \text{отрицание} \rangle &::= ('A' \dots 'Z') \{ '0' \dots '9' \}^* \mid '!' \langle \text{отрицание} \rangle \mid '(' \langle \text{выражение} \rangle ')'\end{aligned}$$

Пробелы в строке должны игнорироваться. Результатом работы программы должен быть проаннотированный текст доказательства, каждая строка должна соответствовать грамматике:

$$\begin{aligned}\langle \text{строка} \rangle &::= '(' \langle \text{номер} \rangle ')' ' \langle \text{выражение} \rangle '(' \langle \text{аннотация} \rangle ')'\langle \text{аннотация} \rangle &::= 'Сх. акс. ' \langle \text{номер} \rangle \\ &\mid 'М.Р. ' \langle \text{номер} \rangle ', ' \langle \text{номер} \rangle \\ &\mid 'Не доказано'\langle \text{номер} \rangle &::= ('0' \dots '9')^+\end{aligned}$$

Выражение не должно содержать пробелов, номер от выражения и выражение от аннотации должны отделяться одним пробелом. Выражения в доказательстве должны нумероваться подряд натуральными числами с 1. Если выражение  $\gamma_n$  получено из  $\gamma_i$  и  $\gamma_j$ , где  $\gamma_j \equiv \gamma_i \rightarrow \gamma_n$  путем применения правила Modus Ponens, то аннотация должна выглядеть как 'М.Р.  $i, j$ ', обратный порядок номеров не допускается.

Уделите внимание производительности: ваша программа должна проверять доказательство в 5000 выражений (общим объемом 1Мб) на Intel Core i5-2520M (2.5 GHz) за несколько секунд.

- 2 Написать программу, преобразующую вывод  $\Gamma, \alpha \vdash \beta$  в вывод  $\Gamma \vdash \alpha \rightarrow \beta$ . Первой строкой входного файла должна являться строка, перечисляющая гипотезы, использованные в выводе, и выводимое утверждение. На следующих строчках входного файла перечислены высказывания исходного вывода. Высказывания удовлетворяют грамматике из предыдущего задания, первая строка соответствует следующей грамматике:

$$\langle \text{заголовок} \rangle ::= \{ \langle \text{выражение} \rangle ', ' \}^* \langle \text{выражение} \rangle ' \mid - ' \langle \text{выражение} \rangle$$

Символ ' | ' имеет ASCII-код 124<sub>10</sub>.

Результатом работы программы должен быть текст, содержащий преобразованный вывод. Формат выходного файла совпадает с форматом входного файла. Вы можете предполагать что входной файл содержит корректный вывод требуемой формулы.