

Пусть  $R$  - некоторое отношение на некотором конечном множестве размера  $n$ . Пусть элементы нижней ленты - закодированная таблица отношения  $R$ , где  $[i, j]$ -й элемент таблицы располагается на  $n \cdot i + j$  элементов справа от  $\#$ , а на второй ленте лежат  $n$  символов 1.

Дополним алфавит  $\Sigma = \{\wedge, \#, 0, 1\}$  до алфавита  $\Sigma = \{\wedge, \#, 0, 1, L, R, X\}$ . Перейдём от начальной конфигурации

#	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$
#	1	...	1	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$
#	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{n,n-1}$	$a_{n,n}$	$\wedge$

к конфигурации

#	1	...	1	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$
#	1	...	1	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$
#	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{n,n-1}$	$a_{n,n}$	$\wedge$

тогда пару чисел  $(i, j) : (i, j \in [1, n])$  можно закодировать позицией головки на первой и второй ленте. Будем называть конфигурацию соответствующей позиции  $[i, j]$ , если головка первой ленты указывает на  $i$ -й элемент от  $\#$ , головка второй ленты указывает на  $j$ -й элемент от  $\#$ , а головка третьей ленты указывает на  $n \cdot i + j$ -й элемент от  $\#$ .

Следующей позицией по отношению к  $[i, j]$  будем называть  $[i, j + 1]$  если  $j < n$ , и  $[i + 1, 1]$  иначе

Предыдущей позицией по отношению к  $[i, j]$  будем называть  $[i, j - 1]$  если  $j > 1$ , и  $[i - 1, n]$  иначе

Программа:

$q_0$  - начать работу

$q_0$	#	$\rightarrow q_1$	#	+1
	#		#	+1
	#		#	+1

$q_1$  - копировать вторую ленту на первую

$q_1$	1	$\rightarrow q_1$	1	+1
	1		1	+1
	$\alpha$		$\alpha$	0

$q_1$	$\wedge$	$\rightarrow q_{1b}$	$\wedge$	+1
	$\wedge$		$\wedge$	+1
	$\alpha$		$\alpha$	0

$q_{1b}$  - вернуть головки первой и второй ленты в начало

$q_{1b}$	1	$\rightarrow q_{1b}$	1	-1
	1		1	-1
	$\alpha$		$\alpha$	0

$q_{1b}$	#	$\rightarrow q_2$	#	+1
	#		#	+1
	$\alpha$		$\alpha$	0

$q_2$  - искать элемент отношения, с каждым шагом переходя к следующему элементу таблицы

проставить  $L$  маркеры, чтобы запомнить текущую позицию в таблице

$$q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \beta \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \beta \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta \in \{1, 0, X\}$$

$$q_2 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \wedge \\ \hline \end{array} \rightarrow f_1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_3$  - перейти с позиции  $[x, n]$  на позицию  $[x + 1, 1]$

$$q_3 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, X\}$$

$$q_3 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, X\}$$

$q_1^1$  - перевести головки первой и второй ленты в начало, в "память" занесено значение 1, с ним и будет сравнено значени симметричной пары

$$q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_2^1$  - под и над каждым  $L$  маркером поставить  $R$  маркер, чтобы знать на какой позиции стоит пара, которую нужно проверить, затем дойти до конца первой и второй ленты

$$q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline R \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_3^1$  - вернуть головки первой и второй ленты к  $L$  маркерам

$$q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline \beta \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline \beta \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \beta \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha \in \{1, L, R\}$$

$q_5^1$  - сдвигаться на следующую позицию, пока обе верхние головки не будут на  $R$  маркерах

$$q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}, \text{ причём если } \alpha = \beta, \text{ то } \alpha \neq R$$

$$q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_6^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

как только дошли до  $R$  маркеров пометить нижний элемент символом  $X$  чтобы не проверять его ещё раз

$$q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline R \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline R \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow f_0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_6^1$  - перейти с позиции  $[x, n]$  на позицию  $[x + 1, 1]$

$$q_6^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_6^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

$$q_6^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^1 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

$q_1^0$  - перевести головки первой и второй ленты в начало, в "память" занесено значение 0, с ним и будет сравнено значени симметричной пары

$$q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_1^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_2^0$  - под и над каждым  $L$  маркером поставить  $R$  маркер, чтобы знать на какой позиции стоит пара, которую нужно проверить, затем дойти до конца первой и второй ленты

$$q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline R \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_2^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline \wedge \\ \hline \wedge \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_3^0$  - вернуть головки первой и второй ленты к  $L$  маркерам

$$q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline \beta \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline \beta \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \beta \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha \in \{1, L, R\}$$

$$q_3^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha \in \{1, L, R\}$$

$q_5^0$  - сдвигаться на следующую позицию, пока обе верхние головки не будут на  $R$  маркерах

$$q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}, \text{ причём если } \alpha = \beta, \text{ то } \alpha \neq R$$

$$q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_6^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

как только дошли до  $R$  маркеров пометить нижний элемент символом  $X$  чтобы не проверять его ещё раз

$$q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline R \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_0 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$$q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline R \\ \hline R \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \rightarrow q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline X \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array},$$

$q_6^0$  - перейти с позиции  $[x, n]$  на позицию  $[x + 1, 1]$

$$q_6^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_6^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

$$q_6^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_5^0 \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, R, X\}$$

$q_{ok}$  - вернуться в позицию, обозначенную  $L$  маркерами

$$q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline -1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, X\}, \text{ причём если } \alpha = \beta, \text{ то } \alpha \neq L$$

$$q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q'_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \# \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline +1 \\ \hline -1 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, X\}$$

перейти на следующую позицию и начать проверять новую пару

$$q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline L \\ \hline L \\ \hline \alpha \\ \hline \end{array} \rightarrow q_2 \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \alpha \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline +1 \\ \hline +1 \\ \hline \end{array}, \alpha \in \{1, 0\}$$

$q'_{ok}$  - перейти с позиции  $[x, n]$  на позицию  $[x - 1, 1]$

$$q'_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q'_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \beta \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline +1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, X\}$$

$$q'_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array} \rightarrow q_{ok} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \wedge \\ \hline \gamma \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline -1 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}, \alpha, \beta, \gamma \in \{1, 0, L, X\}$$

$f_0$  - симметричность опровергнута, вернуть все головки в начало и перейти в состояние 0!

$f_1$  - симметричность подтверждена, вернуть все головки в начало и перейти в состояние 1!