

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №2
по курсу «Математическая логика и теория алгоритмов»

Машина Тьюринга

Выполнил студент группы ИВТ-11 _____/Рзаев А. Э./
Проверил преподаватель _____/Долженкова М. Л./

Киров 2016

Цель работы: изучить многоленточную машину Тьюринга и освоить способы разработки системы команд для нее.

Задание: дана матрица 5x5 из нулей и единиц. Найти номера строки и столбца с наибольшей суммой.

Словесный алгоритм:

1. Пройтись по столбцам матрицы, записывая в первую ленту количество единиц в текущем столбце и откладывая на последних пяти лентах столько единиц, сколько имеется в каждой строки матрицы.
2. Найти максимум в столбцах, сохраняя на лентах текущий и предыдущий максимумы.
3. Если они равны – ошибка, в качестве значения максимума записать символ ‘Е’, иначе – номер столбца
4. Найти максимум в строках. Для этого надо пройти влево по последним 5 лентам до тех пор, пока на под ГЧЗ не будут пустые символы. Сдвинуть ГЧЗ вправо один раз
5. Если непустых меток больше одной – ошибка, в качестве значения максимума записать символ ‘Е’, иначе – номер строки.

Система команд:

0: 0, 0, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 0, 1, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 0, 1, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1
0: 0, 1, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 0, 1, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 1,
s, s, s, s, s, 1, 1, 1, 1, 1

0:	0,	1,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 0,	1,	1,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	0,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	0,	0,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	0,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	0,	1,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	0,	1,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	0,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	1,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	1,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	1,	0,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	1,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	1,	1,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	1,	1,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	0,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	0,	1,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	0,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	0,	0,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	0,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	0,	1,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	0,	1,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	0,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	1,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	1,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	1,	0,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	1,	0,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
0:	1,	1,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ = 1,	1,	1,	1,	1,	1,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
s,	s,	s,	s,	s,	s,	l,	l,	l,	l,	l										
1:	0,	0,	0,	0,	0,	~,	~,	~,	~,	~ = 0,	~,	~,	~,	~,	~,	~,	~,	~,	~,	~ -> 1,
r,	r,	r,	r,	r,	r,	s,	s,	s,	s,	s			</							

1: 0, 1, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, s, l, s
1: 0, 1, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, s, l, l
1: 0, 1, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, l, s, s
1: 0, 1, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, l, s, l
1: 0, 1, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, l, l, s
1: 0, 1, 1, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 4, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, s, l, l, l, l
1: 1, 0, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 1, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, s, s, s
1: 1, 0, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, s, s, l
1: 1, 0, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, s, l, s
1: 1, 0, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, s, l, l
1: 1, 0, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, l, s, s
1: 1, 0, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, l, s, l
1: 1, 0, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, l, l, s
1: 1, 0, 1, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 4, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, s, l, l, l
1: 1, 1, 0, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 2, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, s, s, s
1: 1, 1, 0, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, s, s, l
1: 1, 1, 0, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, s, l, s
1: 1, 1, 0, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 4, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, s, l, l
1: 1, 1, 1, 0, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 3, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, l, s, s
1: 1, 1, 1, 0, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 4, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, l, s, l
1: 1, 1, 1, 1, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = 4, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, ~ -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, l, l, s
1: 1, 1, 1, 1, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = 5, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 1,
r, r, r, r, r, l, l, l, l, l
1: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 2,
l, l, l, l, l, s, s, s, s, s
2: 0, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 0, 5, 0, ~, 0, 1, 1, 1, 1, 1 -> 3,
l, l, s, s, l, s, s, s, s, s
2: 1, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 1, 5, 1, ~, 0, 1, 1, 1, 1, 1 -> 3,
l, l, s, s, l, s, s, s, s, s
2: 2, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 2, 5, 2, ~, 0, 1, 1, 1, 1, 1 -> 3,
l, l, s, s, l, s, s, s, s, s
2: 3, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 3, 5, 3, ~, 0, 1, 1, 1, 1, 1 -> 3,
l, l, s, s, l, s, s, s, s, s

2:	4,	~,	~,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	5,	4,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	3,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
2:	5,	~,	~,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	5,	5,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	3,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	4,	0,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	0,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	4,	1,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	4,	1,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	2,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	4,	2,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	2,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	4,	2,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,																		

3:	4,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	4,	4,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	4,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	4,	4,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	4,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	4,	4,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	4,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	4,	4,	~,	4,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	4,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	4,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	4,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
3:	5,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	4,	5,	~,	5,	1,	1,	1,	1,	1	->	4,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
4:	0,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	3,	0,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	5,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
4:	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
4:	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
4:	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
4:	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	5,
1,	s,	s,	s,																				

4:	2,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 2,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	2,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 2,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	3,	3,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	3,	3,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	3,	3,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	3,	3,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	3,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 3,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	3,	4,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	3,	4,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	3,	4,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	3,	4,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	3,	4,	~,	4,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	4,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 4,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	5,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 5,	3,	5,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	5,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 5,	3,	5,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	5,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 5,	3,	5,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s									
4:	5,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1 = 5,	3,	5,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1 -> 5,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,												

5:	1,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	2,	1,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	2,	2,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	2,	2,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	2,	2,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	2,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	3,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	3,	2,	3,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	3,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	3,	2,	3,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	3,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	3,	2,	3,	~,	2,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	3,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	3,	2,	3,	~,	3,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	l,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	3,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	3,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	s,	s,	s,	s,	s																		

5:	5,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	2,	5,	~,	4,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
5:	5,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	5,	2,	5,	~,	5,	1,	1,	1,	1,	1	->	6,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	1,	0,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	0,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	0,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	1,	1,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	1,	1,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	2,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	3,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	4,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	1,	~,	5,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	2,	~,	0,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	1,	2,	~,	0,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	1,	s,	s,	l,	s,	s,	s,	s,	s,	s													
6:	2,	~,	1,	~,	~,	1,	1,	1,	1,	1	=	2,	1,	2,	~,	1,	1,	1,	1,	1,	1	->	7,
1,	1,	s,	s,	l,	s,																		

6: 4, ~, 1, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 4, 1, 4, ~, 1, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 4, ~, 2, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 4, 1, 4, ~, 2, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 4, ~, 3, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 4, 1, 4, ~, 3, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 4, ~, 4, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 4, 1, 4, ~, 4, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 4, ~, 5, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 4, ~, 5, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, s, s, s, s, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 0, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 0, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 1, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 1, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 2, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 2, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 3, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 3, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 4, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 4, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 6: 5, ~, 5, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = 5, 1, 5, ~, 5, 1, 1, 1, 1, 1 -> 7,
 1, 1, s, s, l, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 0, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 0, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 2, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 2, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 3, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 3, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 4, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 4, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 7: ~, ~, 5, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, 5, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, l, s, s, s, s, s, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, s, s, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, s, s, s, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, s, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, r, s

8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, s, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, r, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, r, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, r, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, s, r, r, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, s, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, r, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, r, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, s, r, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, s, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, s, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, s, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, s, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, r, s, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, r, s, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, ~ -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, r, r, s
 8: ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, 1, 1 -> 8,
 s, s, s, s, s, r, r, r, r, r
 8: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~ -> 9,
 s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
 9: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~, 1 -> 9,
 s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
 9: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, 4, ~, ~, ~, ~, 1, ~ -> 9,
 s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
 9: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, 4, ~, ~, ~, ~, 1, 1 -> 9,
 s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
 9: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, 3, ~, ~, ~, 1, ~, ~ -> 9,
 s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
 9: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, 3, ~, ~, ~, 1, ~, 1 -> 9,
 s, s, s, l, s, l, l, l, l, l

[illegible]

10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1 -> 11,
s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~ -> 11,
s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, ~, ~, 1, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~ -> 11,
s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, ~, 1, ~, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, ~, 1, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, ~, 1, 1, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~ -> 11,
s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, ~, ~, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, ~, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, 1, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, 1, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~ -> 11,
s, s, s, s, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, ~, ~, ~, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, ~, ~, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, ~, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, ~, 1, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, 1, ~, ~, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, ~, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, 1, ~, ~, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, ~ = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, 1, ~, 1, ~ -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l
10: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, 1, 1, ~, 1, 1 = ~, ~, ~, E, ~, ~, 1, 1, ~, 1, 1 -> 11,
s, s, s, l, s, l, l, l, l, l

[illegible]

```

11: ~, ~, 3, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 3, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 4, ~, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 4, ~, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 2, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 4, ~, 2, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 3, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 4, ~, 3, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 4, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, E, 4, ~, 4, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, s, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 4, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 4, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 0, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 5, ~, 0, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 1, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 5, ~, 1, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 2, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 5, ~, 2, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 3, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 5, ~, 3, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 4, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, 5, ~, 4, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, r, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, 5, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, E, 5, ~, 5, ~, ~, ~, ~, ~ -> 12,
s, s, l, r, l, s, s, s, s, s
11: ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~ = ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~, ~ -> 11,
s, s, r, s, r, s, s, s, s, s

```

Листинг эмулятора:

```
#!/usr/bin/env python3
```

```
import sys
```

```
def parse_string(s):
```

```
    """Разбор строки s вида:
```

```
    st1: labels1 = labels2 -> st2, lines"""
```

```
    try:
```

```
        st1, other = s.split(':')
```

```
        labels1, other = other.split('=')
```

```
        labels1 = [label.strip() for label in labels1.split(', ')]
```

```
        labels2, other = other.split('->')
```

```
        labels2 = [label.strip() for label in labels2.split(', ')]
```

```
        other = [sh.strip() for sh in other.split(', ')]
```

```
        st2, lines = other[0], other[1:]
```

```
    except Exception:
```

```
        raise Exception('Ошибка при обработке строки:\n{}\n'.format(s))
```

```
    return st1, labels1, labels2, st2, lines
```

```

def make_machine(file):
    table = dict() # state1, label1 -> state2, labels2, lines
    with open(file, 'r') as table_file:
        shift = {'l': -1, 'r': 1, 's': 0}
        for s in (line.strip() for line in table_file.readlines() if
line.strip() != ''):
            info = parse_string(s)
            s1 = int(info[0])
            s2 = int(info[3])
            l1 = tuple(info[1])
            l2 = tuple(info[2])
            ls = tuple(shift[sym] for sym in info[4])

            if s1 not in table:
                table[s1] = dict()

            table[s1][l1] = (s2, l2, ls)

    return table

def make_tapes(file):
    with open(file, 'r') as tapes_file:
        n = int(tapes_file.readline())
        tapes = [['~'] * 1000 for i in range(n)] # изначально ленты
заполнены пустыми символами

        for i, s in enumerate(tapes_file.readlines()[n:]): #
считываем только n строк
            foo = s.split()
            tapes[i][len(tapes[i]) // 2:len(tapes[i]) // 2 + len(foo)]
= foo

    return tapes

def run_machine(tapes, table, start=0):
    state = start
    poses = [len(tapes[0]) // 2] * len(tapes)
    while state in table:
        # считать символы с лент
        labels = tuple(tape[poses[i]] for i, tape in enumerate(tapes))
        if labels not in table[state]:
            print('Неопределенная комбинация символов на лентах:\n\t
{}'.format(labels))
            return tapes, poses

        # получить описание перехода
        info = table[state][labels]
        state = info[0]

        # записать новые символы на ленты

```



```

        for i, _ in enumerate(tapes):
            tapes[i][poses[i]] = info[1][i]

        # переместить ГЧЗ
        for i, _ in enumerate(poses):
            poses[i] += info[2][i]

    # успешное завершение
    print('Переход к несуществующему состоянию {}'.format(state))
    return tapes, poses


def main():
    args = sys.argv[1:]
    if len(args) == 0:
        table = make_machine('output.txt')
        tapes = make_tapes('tapes.txt')
    else:
        table = make_machine(args[0])
        tapes = make_tapes(args[1])

    tapes, poses = run_machine(tapes[:], table)

    n, m = [int(i) for i in input('Введите диапазон лент для
отображения(2 числа)\n').split()]

    for i, tape in enumerate(tapes):
        tape_repr = ' | '.join(tape[len(tape) // 2 + n:len(tape) // 2
+ m])
        print(' {} \t {}'.format(tape_repr, tape[poses[i]]))


if __name__ == '__main__':
    try:
        main()
    except KeyboardInterrupt:
        print('Вмешательство пользователя')
```

Экранная форма:

Матрица:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

~	~	1	5	1	2	5	~	~	~
~	~	~	~	E	2	5	~	~	E
~	~	~	~	~	~	5	~	~	~
~	~	3	1	1	1	1	~	~	3
~	~	~	~	~	5	0	~	~	~
1	1	~	~	~	~	~	~	~	~
1	1	~	~	~	~	~	~	~	~
1	1	~	~	~	~	~	~	~	~
1	1	~	~	~	~	~	~	~	~
1	1	~	~	~	~	~	~	~	~

The command prompt shows the path 'G:\Математическая логика\Labs\Lab2\Turing>' at the bottom." data-bbox="138 174 932 496"/>

Вывод: в данной лабораторной работе была изучена машина Тьюринга, создан ее эмулятор, освоены способы разработки программ для нее.