

## Построитель конечных автоматов и МТ

### Построение диаграммы автомата

Подсказка отображается в левом нижнем углу экрана:

- добавить состояние: double-click на холсте;
- добавить стрелку: shift-drag на холсте;
- что-нибудь сдвинуть: захватить и перетащить;
- что-нибудь удалить: кликнуть и нажать delete;
- сделать состояние конечным double-click на состоянии.
- поставить индекс: подчеркивание перед номером (n-p, "S\_0")
- написать греческую букву: перед ней обратный слэш (n-p "\beta")

После добавления состояния или стрелки появляется курсор и можно вводить метку (один или несколько символов). Метка не может содержать буквы русского алфавита. Для изменения метки кликнуть на элемент, появится курсор и можно ввести другие символы.

Стрелка при построении прямая. Захватив центр и сдвинув, можно превратить ее в дугу. При нажатом shift при клике на состоянии появляется петля. Отпустив кнопку мыши, петля остается. При перемещении позиции мыши без отпускания shift до другого состояния стрелка соединяет состояния.

Начальное состояние – то, что ближе к левому верхнему углу холста.

После завершения построения диаграммы можно преобразовать ее в один из видов автоматов, нажав ссылку справа от кнопки «Экспорт»:

- КА – конечный автомат;
- МТ – машина Тьюринга;
- МР – автомат с магазинной памятью;
- РГ – регулярная грамматика, соответствующая КА.

При этом в нижнем левом углу появляется окно с формальным определением автомата (множество состояний, алфавит, функция перехода и т.п.). Если диаграмма построена неправильно выводится сообщение об ошибке – строка с восклицательным знаком. Если ошибок нет, то в верхней части экрана появляется лента, а между управляющей панелью и холстом – вертикальная панель для отображения конфигураций.

### Эмуляция работы автомата

Начальное состояние ленты указывается в поле после метки «Проверка». Для демонстрации пошаговой работы автомата необходимо нажимать кнопку «такт». Первое нажатие приводит только к отображению начальной цепочки на ленте. При последующих нажатиях меняются текущее состояние (подсвечивается на диаграмме красной окружностью) и текущая позиция на ленте. Также добавляется текущая конфигурация (форма зависит от типа автомата).

Размер ленты определяется значением ее ширины в поле с меткой «hx⇒». Чем меньше ширина, тем больше на ленте ячеек.

Если в комментарии предусмотрена тестовая цепочка, она сразу отражается в поле проверки.

Для повторной демонстрации, возможно с другой начальной цепочкой, необходимо кликнуть в поле проверки (очистятся лента и поле конфигураций), изменить начальную цепочку и заново начать потактовую эмуляцию.

При удачном завершении работы автомата в поле конфигураций появится «Успех», в поле после кнопке «GO» – «Да».

Кнопка «GO» предназначена для запуска автомата в автоматическом режиме. В результате появится «Да» или «Нет», а в случае ошибки (неопределенный символ или отсутствие перехода) – сообщение в поле конфигураций.

Если будет изменена диаграмма, то необходимо обновить страницу и заново выбрать тип автомата.

### **Сохранение и загрузка диаграмм**

Текущая диаграмма автоматически сохраняется в локальном хранилище на компьютере пользователя. При повторном входе в программу диаграмма автоматически отображается. Можно сохранить диаграмму в JSON-формате. Для этого нажать кнопку «Экспорт» и выбрать ссылку «JSON». Появится поле с JSON-текстом, который можно обычным Copy-Past перенести в текстовый редактор и сохранить в файл. Перенос в буфер – кнопка «в буфер».

Для загрузки JSON-описания диаграммы сначала закрыть рабочий набор (кнопка «набор (закр)» после метки «Выбор») и открыть окно загрузки (кнопка «окно (откр)» после метки «Загрузка»). Откроется пустое окно, в которой надо перенести JSON-описание диаграммы обычным Copy-Past. Затем нажать кнопку «Загрузить». Диаграмма отобразится на холсте, комментарий – в поле комментария.

Комментарий к диаграмме создается в поле комментария, который после изменения необходимо сохранять по кнопке «сохранить» (после поля «Коммент»). Само поле комментария можно убрать или отобразить по кнопке «комм(...)».

В комментарии отдельной строкой можно задать тестовую цепочку: «тест:цепочка.». В конце цепочки – точка.

### **Рабочие наборы**

Кроме текущей диаграммы программ сохраняет рабочий набор диаграмм – несколько диаграмм, как правило одного типа, также представленный JSON-описанием. При запуске программы имена диаграмм рабочего набора отображаются в виде списка ссылок (строка ниже метки «Выбор»). При клике на ссылку очищается холст и отображаются комментарий и JSON-описание. Диаграмма загружается по кнопке «загрузить». Отображенный JSON можно скорректировать и запомнить кнопкой «обновить».

Рабочий набор можно пополнить текущей диаграммой кнопкой «добавить». При этом можно указать имя в поле «новый». По умолчанию имя формируется по

аналогии с предыдущими именами. Также можно удалить из набора диаграмму кнопкой «удалить».

Рабочий набор сохраняется, если открыть окно с его JSON-описанием (кнопка после метки «Раб.набор») и нажать «сохранить». При этом можно указать имя указывается в поле после «как». Список сохраненных наборов можно посмотреть, открыв левую панель по кнопке «<». Кнопка становится доступной, если закрыть текущий набор.

В панели наборов сверху отображается список наборов, хранящихся на сервере. Внизу – список наборов пользователя. Для выбора набора необходимо кликнуть на имя (подсветка красным) и нажать «Выбор». При подтверждении набор становится рабочим. Кнопка «XX» служит для удаления набора пользователя.

### **Режим КА** – построение конечного автомата

Символы на стрелках образуют алфавит КА. Метка состояния может содержать более одного символа (в отличии от МТ).

Метка на стрелке может состоять из нескольких символов, что означает переход по одному из этих символов.

### **Режим МТ** – построение машины Тьюринга

Метка состояния не может содержать более одного символа.

Полная метка на стрелке имеет вид  $x/yD$ , где  $x$  – символ в текущей позиции на ленте,  $y$  – символ, который будет записан в текущую позицию,  $D$  – действие:  $R$  – сдвиг вправо,  $L$  – влево. В сокращенной метке опускается  $y$  или  $D=R$ , т.е.  $x$  эквивалентно  $x/xR$ ,  $x/y$  эквивалентно  $x/yR$ ,  $x/L =$  эквивалентно  $x/xL$ .

Допустим символ  $x=*$ , что будет означать переход по тем нескольким символам алфавита, которые отличны от символов на других переходах из того же состояния. Только одна из выходящих из состояния дуг может иметь  $*$ .

Также на месте  $x$  можно указать строку из разных символов (без разделительной запятой). Это так же означает переход в другие состояния при обнаружении этих символов на ленте. Множества символов на разных дугах не должны пересекаться.

В этих случаях ( $*$  и строка символов) не производится запись на ленту.

В качестве рабочих символов рекомендуется использовать буквы от  $A$  до  $Z$  и спецсимволы.

### **Режим МТ-01** – построение МТ с начальной пустой лентой.

В этом режиме эмулируются МТ с алфавитом  $\{0,1\}$  и в которых в начале работы вся лента заполнена нулями (0 играет роль пустого символа). Режим работает, если установить флажок «01» (первая строка после заголовка). Имеется предустановленный на сервере набор «МВ5» с такими МТ.