

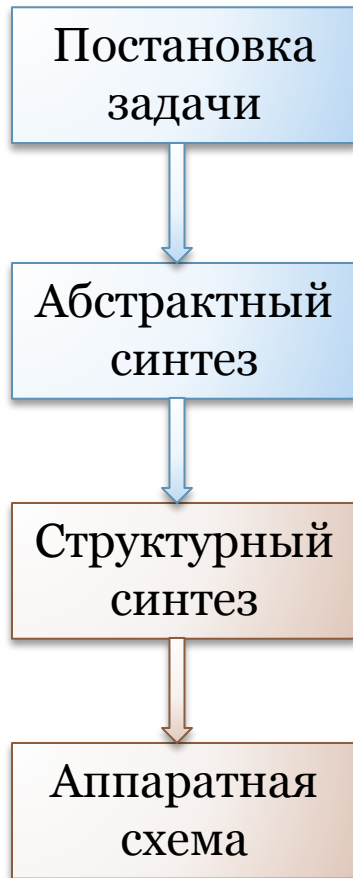
Теория автоматов и формальных языков

Абстрактный синтез

Институт Информационных
Технологий
ЧелГУ, 2010

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal and white) extending from the right side of the page towards the center.

Синтез автомата



Абстрактный синтез

Дополним входной алфавит пустым символом α , а выходной алфавит – пустым символом β .

Процедура выравнивания:

$$Z_1 Z_2 Z_1 \rightarrow W_1 W_0$$

$$Z_0 Z_2 Z_3 \rightarrow W_1 W_1 W_2$$

$$Z_0 Z_2 \rightarrow W_1 W_2 W_0$$



$$Z_1 Z_2 Z_1 \rightarrow \beta W_1 W_0$$

$$Z_0 Z_2 Z_3 \rightarrow W_1 W_1 W_2$$

$$Z_0 Z_2 \alpha \rightarrow W_1 W_2 W_0$$

Процедура пополнения:

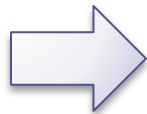
$$Z_1 Z_2 Z_1 \rightarrow \beta W_1 W_0$$

$$Z_0 Z_2 Z_3 \rightarrow W_1 W_1 W_2$$

$$Z_0 Z_2 \alpha \rightarrow W_1 W_2 W_0$$

$$Z_0 Z_2 \rightarrow W_1 W_1$$

$$Z_0 Z_2 \rightarrow W_1 W_2$$



$$Z_1 Z_2 Z_1 \alpha \rightarrow \beta \beta W_1 W_0$$

$$Z_0 Z_2 Z_3 \alpha \rightarrow \beta W_1 W_1 W_2$$

$$Z_0 Z_2 \alpha \alpha \rightarrow \beta W_1 W_2 W_0$$

Полученный оператор будет являться автоматным.

Абстрактный синтез

Если область определения алфавитного оператора конечна, его можно задать при помощи таблицы соответствия входов и выходов.

| $z(1)$ | $z(2)$ | $z(3)$ | $w(1)$ | $w(2)$ | $w(3)$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| z_0 | z_0 | z_0 | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_0 | z_1 | w_0 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_0 | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_1 | w_0 | w_1 | w_1 |
| z_1 | z_0 | z_0 | w_0 | w_0 | w_1 |
| z_1 | z_0 | z_1 | w_0 | w_1 | w_1 |
| z_1 | z_1 | z_0 | w_0 | w_1 | w_0 |
| z_1 | z_1 | z_1 | w_1 | w_0 | w_1 |

φ_A Однозначен для перечисленных слов и сохраняет длину слова

φ_A неоднозначен для начальных отрезков слов

Абстрактный синтез

Если встречаются неоднозначности, дописываем в конец входных слов символы α , а в начало выходных - символом β .

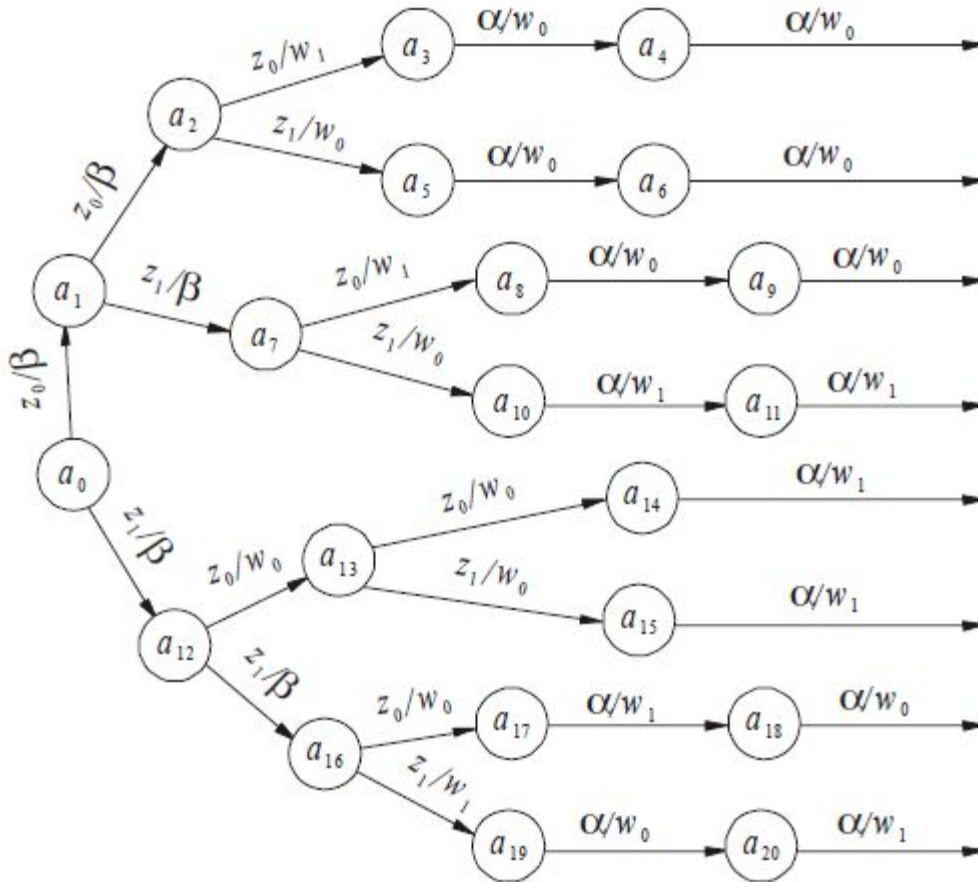
| $z(1)$ | $z(2)$ | $z(3)$ | $z(4)$ | $w(1)$ | $w(2)$ | $w(3)$ | $w(4)$ |
|--------|--------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|
| z_0 | z_0 | z_0 | α | β | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_0 | z_1 | α | β | w_0 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_0 | α | β | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_1 | α | β | w_0 | w_1 | w_1 |
| z_1 | z_0 | z_0 | α | β | w_0 | w_0 | w_1 |
| z_1 | z_0 | z_1 | α | β | w_0 | w_1 | w_1 |
| z_1 | z_1 | z_0 | α | β | w_0 | w_1 | w_0 |
| z_1 | z_1 | z_1 | α | β | w_1 | w_0 | w_1 |

Абстрактный синтез

Если встречаются неоднозначности, дописываем в конец входных слов символы α , а в начало выходных - символом β .

| $z(1)$ | $z(2)$ | $z(3)$ | $z(4)$ | $z(5)$ | $w(1)$ | $w(2)$ | $w(3)$ | $w(4)$ | $w(5)$ |
|--------|--------|--------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|
| z_0 | z_0 | z_0 | α | α | β | β | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_0 | z_1 | α | α | β | β | w_0 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_0 | α | α | β | β | w_1 | w_0 | w_0 |
| z_0 | z_1 | z_1 | α | α | β | β | w_0 | w_1 | w_1 |
| z_1 | z_0 | z_0 | α | | β | w_0 | w_0 | w_1 | |
| z_1 | z_0 | z_1 | α | | β | w_0 | w_1 | w_1 | |
| z_1 | z_1 | z_0 | α | α | β | β | w_0 | w_1 | w_0 |
| z_1 | z_1 | z_1 | α | α | β | β | w_1 | w_0 | w_1 |

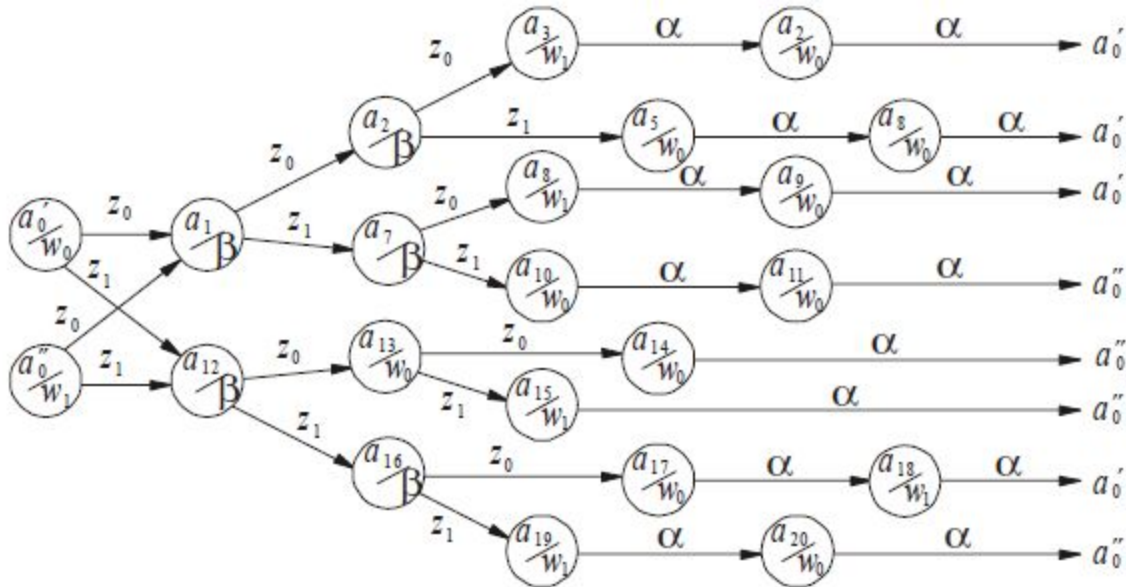
Построение графа автомата Мили



Состояния можем именовать произвольным образом.

Считаем, что заключительным состоянием всегда является состояние начальное состояние.

Построение графа автомата Мура



Состояния можем именовать произвольным образом.

Считаем, что заключительным состоянием всегда является состояние начальное состояние.

Минимизация автомата

Два абстрактных автомата с общими входным и выходным алфавитами *эквивалентны*, их алфавитные операторы имеют одну область определения и совпадают на ней.

Частичным называется автомат над некоторым алфавитом, некоторые последовательности которого никогда не подаются на вход автомата.

Говорят, что оператор φ продолжает оператор ψ , если область определения ψ лежит в области определения φ и на области определения ψ оба оператора совпадают.

Абстрактный синтез завершается нахождением автомата с минимальным числом состояний, эквивалентного заданному автомату или эквивалентно продолжающего заданный частичный автомат.

Минимизация автомата

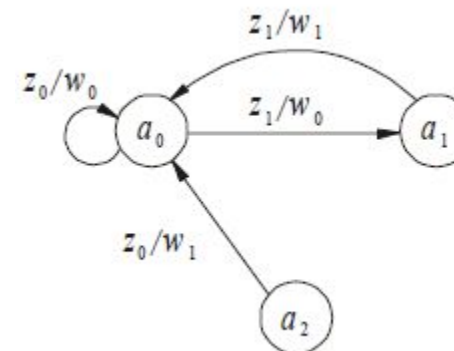
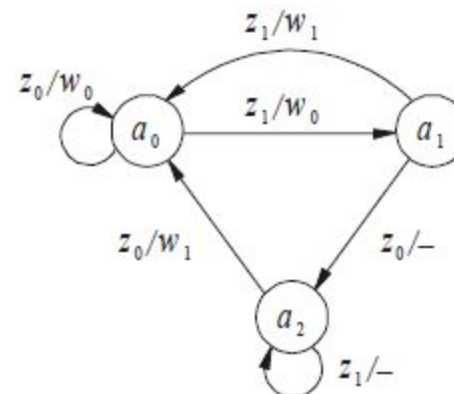
Шаг 1: Внесение неопределённости

| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | a_0 | a_1 |
| a_1 | a_2 | a_0 |
| a_2 | a_0 | a_2 |

| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | w_0 | w_0 |
| a_1 | — | w_1 |
| a_2 | w_1 | — |



| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | a_0 | a_1 |
| a_1 | — | a_0 |
| a_2 | a_0 | — |



Минимизация автомата

Шаг 2: Исключение недостижимых состояний

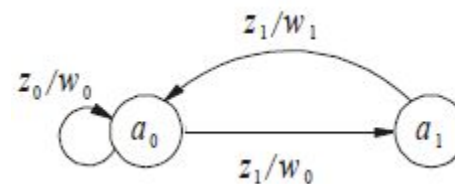
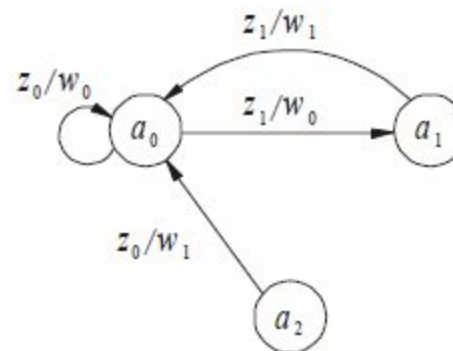
| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | a_0 | a_1 |
| a_1 | — | a_0 |
| a_2 | a_0 | — |

| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | w_0 | w_0 |
| a_1 | — | w_1 |
| a_2 | w_1 | — |



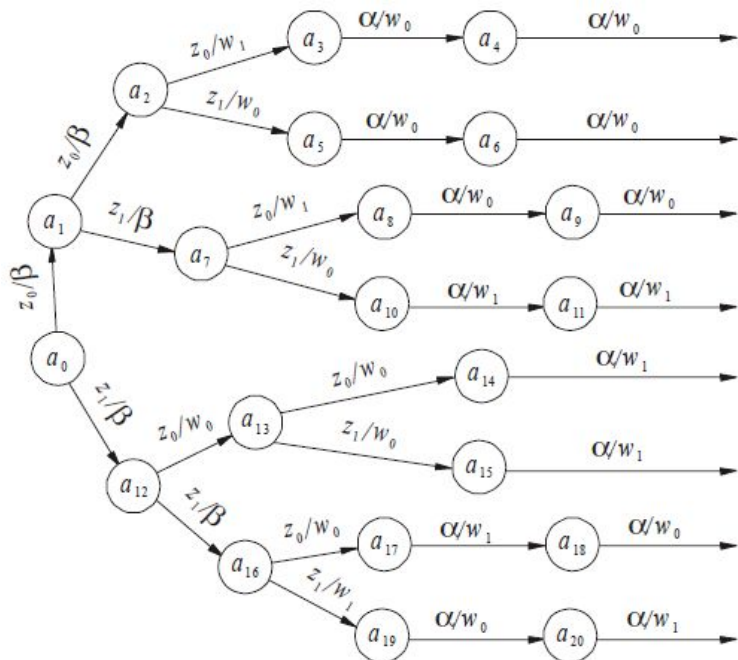
| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | a_0 | a_1 |
| a_1 | — | a_0 |

| $a(t-1)$ | z_0 | z_1 |
|----------|-------|-------|
| a_0 | w_0 | w_0 |
| a_1 | — | w_1 |

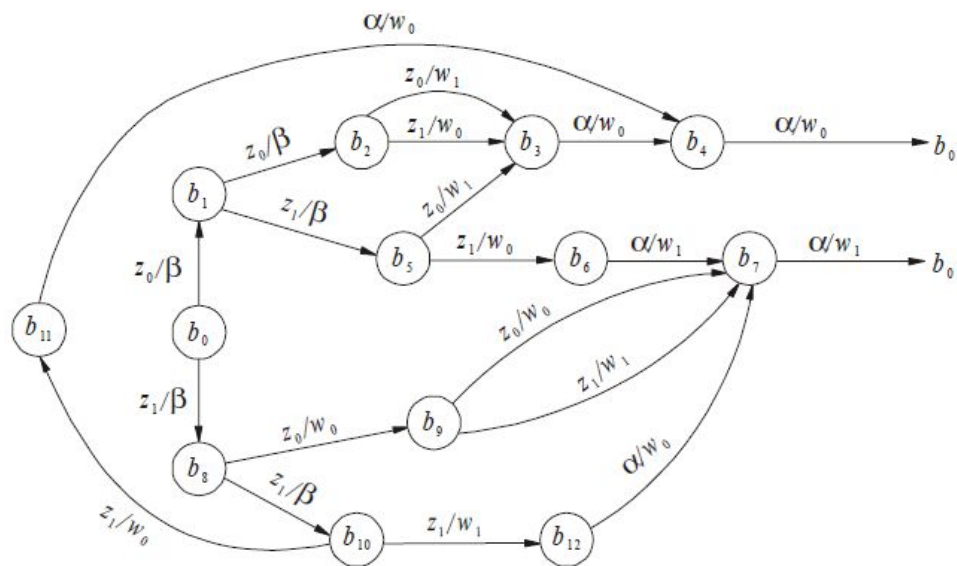


Минимизация автомата

Шаг 3: Объединение совместимых состояний



$a_4, a_6, a_9, a_{18} - b_4$
 $a_{11}, a_{14}, a_{15}, a_{20} - b_7$
 $a_3, a_5, a_8 - b_3$
...



Минимизация автомата

Шаг 3: Объединение совместимых состояний

