



Формальні мови, граматики і автомати

АБСТРАКТНІ ЦИФРОВІ АВТОМАТИ

Практика

Петровська Інна Юріївна +360662977511

АБСТРАКТНІ ЦИФРОВІ АВТОМАТИ

Завдання абстрактного автомата

- Абстрактний кінцевий автомат описується трьома кінцевими множинами і двома функціями:
- $A = \{X, Y, S, \delta, \lambda\}$,
- де X – множина входніх сигналів або входний алфавіт,
- Y – множина вихідних сигналів або вихідний алфавіт,
- S – множина станів або алфавіт станів,
- δ – функція переходів, $s(t + 1) = \delta(s(t), x(t))$,
- λ – функція виходів, $y(t) = \lambda(s(t), x(t))$.

Завдання абстрактного автомата.

- Функція переходів δ задає відображення $(X \times S) \rightarrow S$ та показує, що автомат A , знаходячись у деякому стані $s_i \in S$, під час появи вхідного сигналу $x_j \in X$ переходить в деякий стан $s_p \in S$. Це записується виразом $s_p = \delta(s_i, x_j)$.
- Функція виходів ω , задає відображення $(X \times S) \rightarrow Y$, або відображення
- $S \rightarrow Y$ та показує, що автомат A , знаходячись в деякому стані $s_i \in S$, під час появи вхідного сигналу $x_j \in X$, виробляє вихідний сигнал $y_k \in Y$. Це записується виразом $y_k = \omega(s_i, x_j)$.
- Абстрактний цифровий автомат називається *ініціальним*, якщо на множині його станів S виділяється спеціальний початковий стан $s_0 \in S$, тобто ініціальний абстрактний автомат описується сукупністю шести об'єктів: $\{X, Y, S, \delta, \omega, s_0\}$

Задача 1

- Маємо англійський текст, який містить букви a, b, c...z та пробіл. Підрахувати кількість слів, які починаються на букву «b» та закінчуються на «d». «beard»..oid”
- Рішити задачу через «основну таблицю абстрактного автомата»

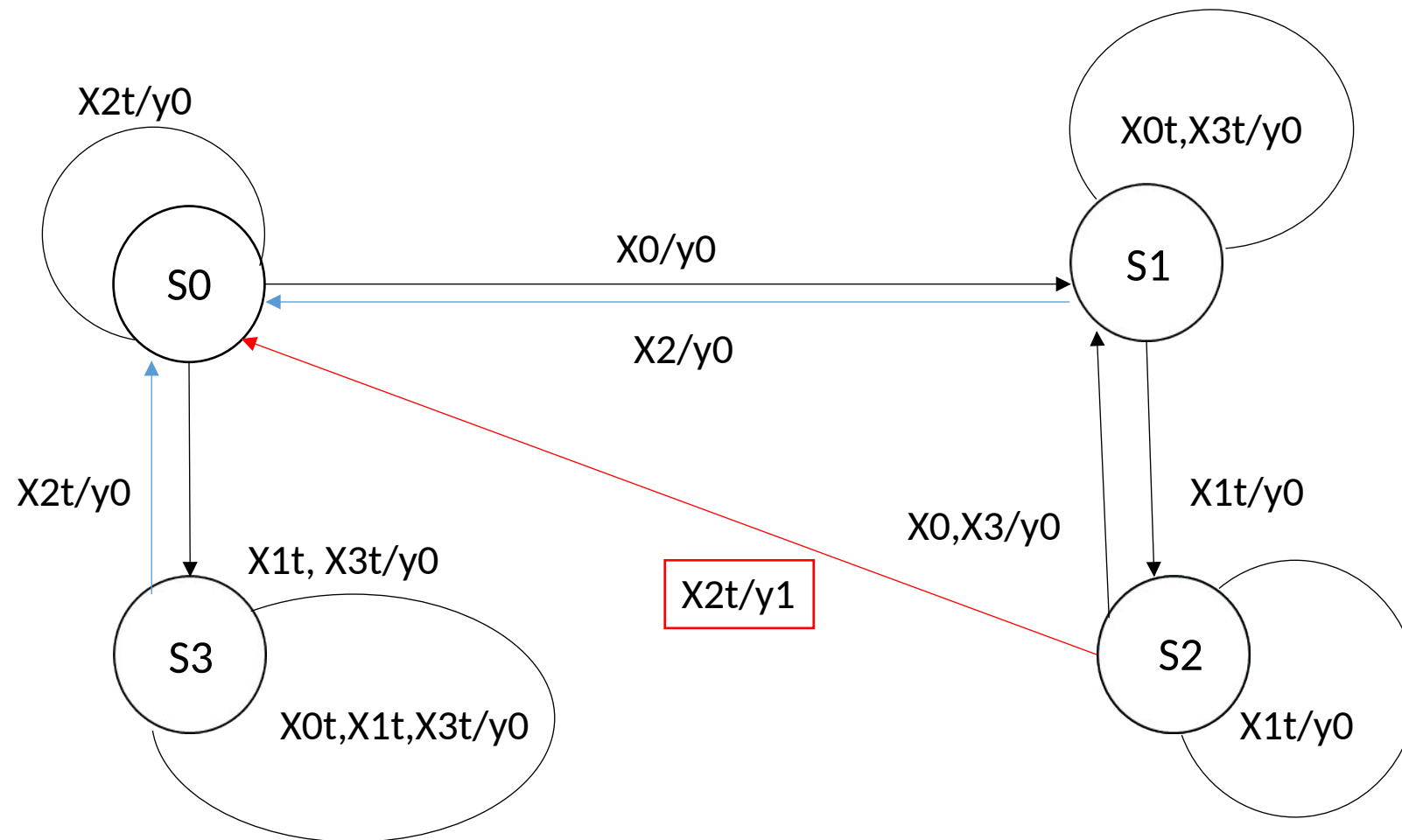
Рішення

- Вихідні сигнали Y_{ot} -не рахуємо слово
- Y_{1t} -рахуємо слово
- Визначаємо множину входних сигналів. Через те, що на вхід подаються 27 різних сигналів беремо з них значущі. Значення мають b, d та пробіл.
- $X=\{x_0, x_1, x_2, x_3\}$ x_0 -поява букви b; x_1 - поява букв b..d; x_2 - поява пробілу; x_3 - else.
- Визначаємо множину станів або алфавіт станів:
- S_0 -початковий стан;
- S_1 -поява букви b ;
- S_2 -поява букв b..d ;
- S_3 -очікування пробілу.

Основна таблиця абстрактного автомата

СТАНИ	ВХОДИ			
	X0t b	X1t d	X2t ent	X3t else
S0(t-1)	S1/y0t	S3/y0t	S0/y0t	S3/y0t
S1(t-1) b	S1/y0t	S2/y0t	S0/y0t	S1/y0t
S2(t-1) .b...d	S1/y0t	S2/y0t	S0/y1t	S1/y0t
S3(t-1) очікує проб	S3/y0t	S3/y0t	S0/y0t	S3/y0t

граф-схема абстрактного автомата



Задача 2

- Підкидають монету. Побудувати абстрактний автомат, який видає приз, якщо випадає два орла, або дві решки підряд.
- Рішати через «повну матрицю абстрактного автомата» та «основну таблицю абстрактного автомата»; побудувати граф-схему автомата
- «Повна матриця» описує всі можливі переходи
- В кожній строчці мають бути всі X , тобто вся множина вхідних сигналів.

Задача 2 Рішення

- Вихідні сигнали $Y = \{y_0, y_1\}$: y_0 - нічого не робити
- y_1 - видати приз
- Визначаємо множину входніх сигналів. $X = \{x_1, x_2\}$ x_1 - поява орла; x_2 - поява решки
- Визначаємо множину станів або алфавіт станів: $S = \{S_0, S_1, S_2\}$
- S_0 - початковий стан;
- S_1 - поява орла;
- S_2 - поява решки;

Задача 2 Рішення

- Основна таблиця абстрактного автомата

СТАНИ	ВХІДНІ СИГНАЛИ	
	X1t o	X2t p
S0(t-1)	S1/y0	S2/y0
S1(t-1) o	S0/y1	S0/y0
S2(t-1) p	S0/y0	S0/y1

- Повна матриця абстрактного автомата

Стани автомата Si(t-1)	Стани автомата Sjt		
	S0t	S1t	S2t
S0(t-1)	----	X1/y0	X2/y0
S1(t-1)	X1/y1 X2/y0	-	-
S2(t-1)	X1/y0 X2/y1	-	-

Задача 3

- Маємо англійський текст, який містить букви a, b, c...z та пробіл. Підрахувати кількість слів, які починаються на букви «**bre**» .
- Рішити задачу через «повну матрицю абстрактного автомата»
- Y_1 -рахуємо слово
- Y_0 -не рахуємо
- $A = \{X, Y, S, \delta, \lambda\}$,
- $X = X_1-b, X_2-r, X_3-e, X_4-entr, X_5-else$
- S

Задача 3 Рішення

Основна таблиця абстрактного автомата

СТАНИ	ВХІДНІ СИГНАЛИ				
	X1t b	X2t r	X3t e	X4t ent	X5t else
S0(t-1)					
S1(t-1) b					
S2(t-1) br					
S3 bre	S3/y0	S3/y0	S3/y0	S0/y1	S3/y0
S4(t-1) очікування проб					

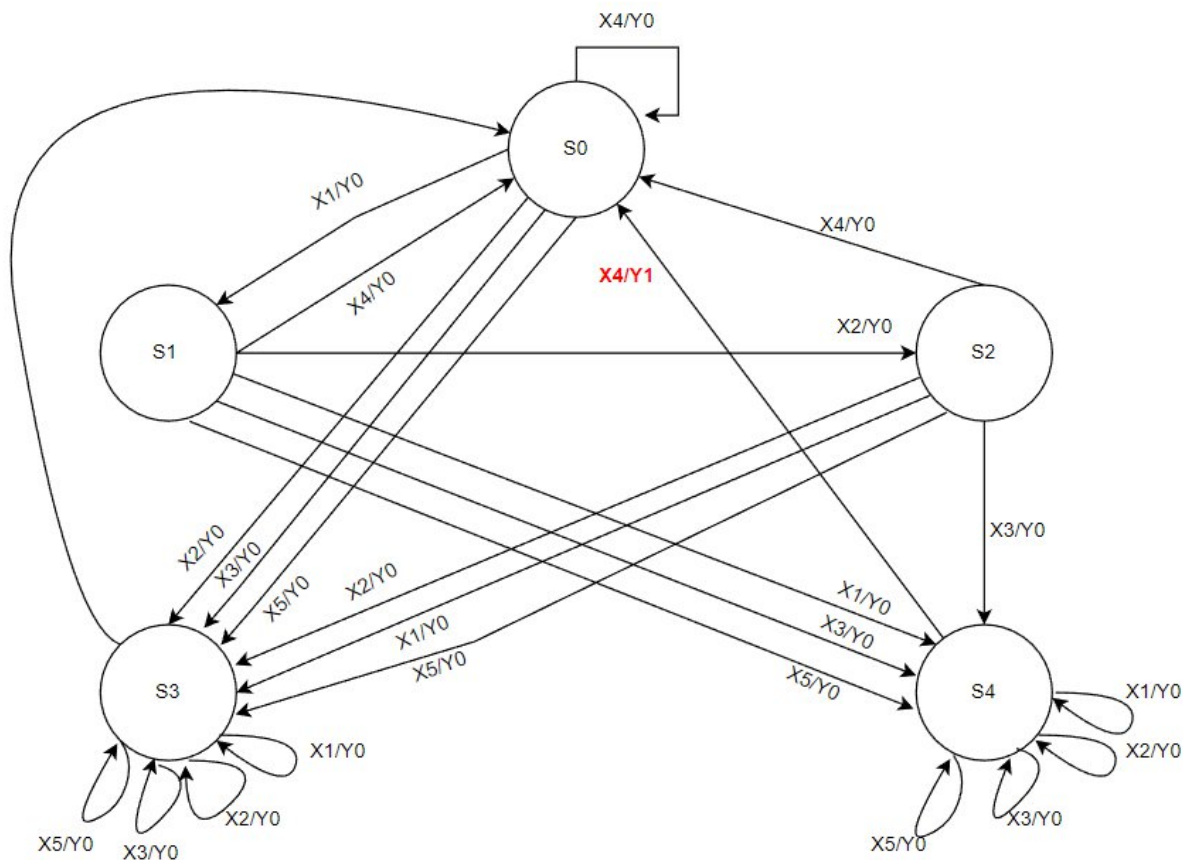
- Задача 3 Рішення

Повна матриця абстрактного автомата

Стани автомата $S_i(t-1)$	Стани автомата S_{jt}				
	S_{0t}	S_{1t}	S_{2t}	S_{3t}	S_{4t}
$S_{0(t-1)}$	X4/y0	X1/y0	--	--	X2, X3,X5/y0
$S_{1(t-1)}$	X4/y0	-	X2/y0	--	X3/y0,X5/y0 X1/y0,
$S_{2(t-1)}$	X4/y0	--	-	X3/y0	X1/y0, X2/y0, X5/y0
$S_{3(t-1)}$	X4/y1	-	-	X1,X2,X3,X5 /y0	-
$S_{4(t-1)}$	X4/y0	-	-	-	X1,X2,X3. X5/y0

Задача 3 Рішення

граф-схема абстрактного автомата



Задача 4 (DZ)

- На вхід пристрою подаються цифри 0,1,2.
- Автомат подає на вихід одиничний сигнал, якщо накопичена сума вхідних сигналів дорівнює або більше 3. Синтезувати абстрактний автомат.
- Основна таблиця абстрактного автомата
- Повна матриця абстрактного автомата
- Граф-схема абстрактного автомата