

## Тема 2. ТЕОРІЯ АВТОМАТІВ

### Питання для опрацювання.

1. Скінченні автомати.
2. Автомати з машинною пам'яттю.
3. Машини Тьюрінга.
4. Автомати Маркова.
5. Машина Поста.

### Варіанти завдань.

2.1. Скласти програму роботи для Мащини Тьюрінга, де  $P$  – вхідне непорожнє слово ( $\text{length}(P) > 2$ ),  $A$  – алфавіт вхідного слова, тобто набір символів з яких може складатися слово  $P$  (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

№	Завдання
1.	$A=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Збільшити задане на стрічці слово $P$ на 1.
2.	$A=\{a,b\}$ . Видалити зі слова $P$ його другий символ.
3.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ перше входження символу $b$ , якщо воно існує.
4.	$A=\{a,b,c\}$ . За першим символом слова $P$ вставити символ $c$ .
5.	$A=\{a,b,c\}$ . Вставити в слово $P$ символ $a$ за першим входженням символу $c$ , якщо воно існує.
6.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ всі входження символу $a$ .
7.	$A=\{a,b\}$ . Продублювати слово $P$ , розділяючи слово і копію знаком $=$ .
8.	$A=\{a,b,c\}$ . Дописати зліва до слова $P$ символ $b$ ( $P \rightarrow bP$ ).
9.	$A=\{a,b,c\}$ . Дописати справа до слова $P$ символи $bc$ ( $P \rightarrow Pbc$ ).
10.	$A=\{a,b,c\}$ . Замінити на $c$ кожен другий символ в слові $P$ .
11.	$A=\{a,b,c\}$ . Залишити в слові $P$ тільки символи $b$ .
12.	$A=\{a,b,c\}$ . Залишити в слові $P$ тільки останній символ.
13.	$A=\{0,1\}$ . Вважати слово $P$ записом двійкового числа. Видалити з нього незначущі нулі, якщо такі є.
14.	$A=\{a,b,c\}$ . Якщо $P$ – слово парної довжини $2^n$ , то у відповіді вивести $a$ , в протилежному випадку – порожнє слово.
15.	$A=\{a,b,c\}$ . Дописати зліва до слова $P$ його перший символ.
16.	$A=\{a,b\}$ . В слові $P$ поміняти місцями його перший і останній символи.
17.	$A=\{a,b\}$ . Замінити в слові $P$ кожне входження $b$ на $aa$ .
18.	$A=\{a,b,c\}$ . Замінити в слові $P$ кожне входження $ab$ на $c$ .

19.	$A=\{a,b\}$ . Подвоїти слово $P$ . Наприклад: $abb \rightarrow abbabb$ .
20.	$A=\{a,b\}$ . Подвоїти кожний символ в слові $P$ . Наприклад: $bab \rightarrow bbaabb$ .
21.	$A=\{0,1\}$ . Перевернути слово $P$ . Наприклад: $011 \rightarrow 110$ .
22.	$A=\{0,1\}$ . Перенести перший символ слова $P$ в кінець слова.
23.	$A=\{0,1\}$ . Перенести останній символ слова $P$ на початок слова.
24.	$A=\{0,1\}$ . В слові $P$ поміняти місцями перший і останній символи.
25.	$A=\{0,1\}$ . Якщо в слові $P$ співпадають перший і останній символи, то видалити обидва, в протилежному випадку слово не змінювати.
26.	$A=\{a,b,c\}$ . Зі всіх входжень символу $a$ в слово $P$ залишити останнє входження, якщо таке існує.

Закінчення табл. 2.1

27.	$A=\{a,b,c\}$ . Якщо слово $P$ починається з символу $b$ , то замінити $P$ на порожнє слово, в протилежному випадку слово не змінювати.
28.	$A=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Зменшити задане на стрічці слово $P$ на 1.
29.	$A=\{0,1\}$ . Замінити в слові $P$ кожне входження $00$ на $1$ .
30.	$A=\{0,1\}$ . Залишити в слові $P$ тільки символи $0$ .

2.2. Скласти нормальний алгоритм Маркова, де  $P$  – вхідне непорожнє слово ( $\text{length}(P) > 2$ ),  $A$  – алфавіт вхідного слова, тобто набір символів з яких може складатися  $P$  (табл. 2.2 ).

Таблиця 2.2

№	Завдання
1.	$A=\{a,b,c,d\}$ . В слові $P$ замінити перше входження символів $aa$ на $bbb$ та видалити всі входження символу $c$ .
2.	$A=\{a,b\}$ . Перетворити слово $P$ так, щоб на початку опинилися всі символи $a$ , а в кінці – всі символи $b$ . Наприклад: $babba \rightarrow aabbb$ .
3.	$A=\{a,b\}$ . Видалити зі слова $P$ його перший символ.
4.	$A=\{0,1,2,3\}$ . Слово $P$ – невід'ємне ціле число в четвірковій системі зчислення. Необхідно записати це число в двійковій системі зчислення. Наприклад: $0123 \rightarrow 00011011$ .
5.	$A=\{a,b\}$ . Приписати символ $a$ в кінець слова $P$ . Наприклад: $bbab \rightarrow bbaba$ .
6.	$A=\{a,b\}$ . В слові $P$ замінити останнє входження символу $a$ на $aa$ , якщо таке існує. Наприклад: $bababb \rightarrow babaabb$ .
7.	$A=\{0,1\}$ . Перенести в кінець слова $P$ його перший символ. Наприклад: $10001 \rightarrow 00011$ .
8.	$A=\{a,b\}$ . Продублювати слово $P$ . Наприклад: $abb \rightarrow abbabb$ .

9.	$A=\{m,n,k\}$ . В слові $P$ замінити всі пари $nk$ на $m$ , якщо такі є.
10.	$A=\{f,h,p\}$ . В слові $P$ замінити на $m$ тільки першу пару $nk$ , якщо такі є.
11.	$A=\{a,b,c\}$ . Дописати слово $ccc$ зліва до слова $P$ .
12.	$A=\{0,1\}$ . В слові $P$ поміняти місцями перший і останній символи.
13.	$A=\{a,b,c\}$ . Замінити слово $P$ на слово $a$ .
14.	$A=\{1,2,3,4\}$ . Перетворити слово $P$ таким чином, щоб спочатку були всі парні цифри, а потім – всі непарні. Наприклад: $432214 \rightarrow 422431$ .
15.	$A=\{a,b,c\}$ . Перетворити слово $P$ таким чином, щоб спочатку були всі символи $a$ , потім – всі символи $b$ і в кінці – всі символи $c$ .

Закінчення табл. 2.2

16.	$A=\{a,b,c\}$ . В слові $P$ подвоїти перший символ, тобто приписати цей символ зліва до $P$ .
17.	$A=\{a,b,c\}$ . Зі слова $P$ видалити другий символ.
18.	$A=\{a,b,c\}$ . За першим символом слова $P$ включити символ $c$ .
19.	$A=\{a,b,c\}$ . Дописати слово $cba$ справа до слова $P$ .
20.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ його останній символ.
21.	$A=\{a,b\}$ . В слові $P$ всі символи $a$ замінити символами $b$ , а всі початкові символи $b$ – на $a$ .
22.	$A=\{a,b,c\}$ . Подвоїти кожний символ в слові $P$ . Наприклад: $bac b \rightarrow bbaaccbb$ .
23.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ друге входження символу $a$ , якщо такий існує.
24.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ третє входження символу $a$ , якщо такий існує.
25.	$A=\{a,b\}$ . Перенести перший символ слова $P$ в кінець слова.
26.	$A=\{a,b\}$ . Перенести останній символ слова $P$ на початок слова.
27.	$A=\{0,1\}$ . Перевернути слово $P$ . Наприклад: $011 \rightarrow 110$ .
28.	$A=\{a,b,c\}$ . Зі всіх входжень символу $a$ в слово $P$ залишити останнє входження, якщо таке існує.
29.	$A=\{0,1\}$ . Якщо в слові $P$ співпадають перший і останній символи, то видалити обидва, в протилежному випадку слово не змінювати.
30.	$A=\{a,b,c\}$ . Видалити зі слова $P$ всі входження символу $a$ , якщо такі існують.