

# Програмна реалізація машини Тьюрінга

Соснев Леонід Михайлович

науковий керівник О.Г.Піскунов, к.ф.-м.н., доц.  
ННІДС, Національний авіаційний університет  
Київ, Україна  
e-mail [LMSLMS@ukr.net](mailto:LMSLMS@ukr.net)

Лавринович Василь Юрійович

науковий керівник О.Г.Піскунов, к.ф.-м.н., доц.  
ІДС, Національний авіаційний університет  
Київ, Україна  
e-mail [lavrik1103@gmail.com](mailto:lavrik1103@gmail.com)

**Анотація** — реалізація машини Тьюрінга мовою програмування C#, набір програм на мові машини Тьюрінга, програмний додаток, що представляє дружній до користувача інтерфейс.

**Ключові слова** — алгоритм; кінцевий автомат; абстрактний виконавець

## I. ВСТУП

Великий внесок у теорію логічних автоматів зробив англійський вчений Алан Тьюрінг, який у першій половині двадцятого століття довів, що універсальна обчислювальна машина теоретично можлива і їй під силу розв'язання практично необмеженого числа різних задач. Придуманий ним гіпотетичний пристрій був названий потім «універсальною машиною Тьюрінга».

Наразі використана реалізація машини Тьюрінга застосовується у процесі навчання студентів ННІДС НАУ першого курсу в дисциплінах «Проектування програмного забезпечення» і «Математична логіка та теорія алгоритмів».

## II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання – розробити комплекс із двох утиліт, одна з яких є емулятором машини Тьюрінга. Використання першої з них вимагає розуміння принципів роботи машини Тьюрінга та вміння створювати програми-скрипти для виконання на ній. Друга утиліта – менеджер, надає користувачу дружній інтерфейс шляхом перекодування чисел у десятковій системі числення в символи, що сприйматимуться машиною Тьюрінга і навпаки. Менеджер також має відображати список написаних раніше і збережених скриптів з коментарями автора до кожного скрипта. Також менеджер здійснює перевірку коректності вхідних даних. Вихідні дані емулятора виводяться менеджером у зручному для людини форматі.

## III. ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Алфавіт, що використовується для запису скриптів, складається з таких символів: “q<число>”, “#”, “|”, “-”, “L”, “R”, “N”.

Тут:

“|” – символ, що кодує число (кількість поставлених підряд символі дорівнює числу),

“#” – символ що розмежує вхідні аргументи,  
“q<число>” - стан головки-зчитувача,  
“q\*” – термінальний стан; завершення програми,  
“-” – стрілка, що означає перехід зі стану в стан,  
“L”, “R”, “N” – зміщення голівки на крок ліворуч, праворуч і залишення на місці відповідно.

У стрічці регістрів можливе також використання будь-яких інших символів.

Приклад скрипта машини Тьюрінга, що містить алгоритм множення двох чисел:

```
//multiply two number – коментар
#q0->Lq1R |q1->Lq1R Lq1->Lq*
aq1->|q1R |q0->Lq2R |q2->|q2R
#q2->#q3R |q3->Lq4R |q4->|q4R
aq4->aq4R Lq4->aq5L |q5->|q5L
aq5->aq5L Lq5->|q3R aq3->aq6L
|q6->|q6L #q6->#q6L Lq6->Lq0R
Lq3->Lq7R #q7->Lq7L |q7->Lq7L
Lq7->Lq*
```

ТАБЛИЦЯ I.

ЧАС ОБРАХУВАННЯ ДОБУТКУ ДВОХ ЧИСЕЛ (В СЕКУНДАХ)						
	1*	2	3	4	5	6
1*	1.848	2.912	4.451	6.496	8.879	11.682
2	3.396	6.120	10.412	15.540	22.255	30.390
3	5.913	10.394	18.46	28.396	41.469	57.122
4	7.814	15.803	28.305	45.144	66.507	92.478
5	10.584	22.255	40.494	65.412	97.76	135.325
6	14.57	29.809	55.43	89.564	133.433	186.711

\* Числа, що множаться

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Інтернет-ресурс:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Машина\\_Тьюринга](https://ru.wikipedia.org/wiki/Машина_Тьюринга)
- [2] Інтернет-ресурс:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Универсальная\\_Машина\\_Тьюринга](https://ru.wikipedia.org/wiki/Универсальная_Машина_Тьюринга)