

УДК 681

**Огірко Ігор Васильович**

Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри інформаційних мультимедійних технологій, [orcid.org/0000-0002-5541-5532](https://orcid.org/0000-0002-5541-5532)

Технологічно-гуманітарний університет імені Казимира Пулавського, Радом  
Українська академія друкарства, Львів

**Огірко Ольга Ігорівна**

Кандидат технічних наук, старший викладач, [orcid.org/0000-0002-0673-7965](https://orcid.org/0000-0002-0673-7965)

Львівський державний університет внутрішніх справ, Львів

**Крап-Спісак Наталія Павлівна**

Асистент кафедри природничо-математичних дисциплін, [orcid.org/0000-0003-3084-8515](https://orcid.org/0000-0003-3084-8515)

Львівський інститут економіки і туризму, Львів

## СЕКВЕНЦІЙНІ АЛГОРИТМИ І ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

**Анотація.** Система генерації передбачає автоматичну генерацію програм з формул теорії секвенційних алгоритмів. Відомо, що актуальною є проблема організації інтерфейсу і підтримки раціонального обміну даними та інформацією. Тому інтерфейс системи генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів також повинен забезпечувати обмін інформацією між користувачем і програмою. Здійснення генерації передбачає запис алгоритму у вигляді формул теорії секвенційних алгоритмів. Алгоритм містить ключові слова і саму формулу, записану операціями теорії секвенційних алгоритмів. Принцип побудови системи генерування, який включає інтерфейс з полями секвенційного алгоритму, змінних, секвенційних областей значень змінних, меню команд, повідомлень про стан системи і результатів виконання програми, розділи імені, початку і кінця алгоритму, змінних та дійсних, підсистеми перевірки наявності всіх розділів та ідентифікування операцій теорії секвенційних алгоритмів та генерацію.

**Ключові слова:** секвенційні алгоритми; програма; інтерфейс програми; математична модель; секвенційна формула алгоритму

### Постановка проблеми

Теорія секвенційних алгоритмів використана для проектування комп'ютерних систем [4-11]. Вона виникла як розділ математичної логіки, поняття алгоритму тісно пов'язане з поняттям числення, вивчає загальні властивості алгоритмів та є теоретичним фундаментом програмування. Теорія секвенційних алгоритмів має застосування всюди, де зустрічаються алгоритмічні проблеми, теорія інформації, теорія керування, конструктивний аналіз, обчислювальна математика та ін. Основними поняттями алгебри секвенційних алгоритмів є:

– операції над множинами, булеві операції, предикати, функції й оператори;

– бінарні і n-арні відношення, частково і цілком упорядковані множини;

– операції сигнатури САА, аксіоми і правила визначення властивостей програм на основі стратегії згортання, розгортання і їх комбінацій;

– методи синтаксичного аналізу структурних програм і символічна обробка;

– засоби еквівалентних перетворень алгоритмів.

– методи підвищення ефективності математичного моделювання алгоритмів інформаційнотехнологічних систем. Проектування комп'ютерних систем є основою для створення мереж на основі каналного і мережного рівня моделі OSI.

Система генерації передбачає автоматичну генерацію програм з формул теорії секвенційних алгоритмів. Відомо, що актуальною є проблема організації інтерфейсу і підтримки раціонального обміну даними та інформацією. Тому інтерфейс системи генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів також повинен забезпечувати обмін інформацією між користувачами і програмою. Здійснення генерації передбачає запис алгоритму у вигляді формул теорії секвенційних алгоритмів. Алгоритм містить ключові слова і саму формулу записану операціями теорії секвенційних алгоритмів.

Вхідними даними для процесу генерації є ім'я алгоритму, змінні, секвенційна формула алгоритму, які ідентифікуються такими словами: алгоритм змінні, дійсні  $a, b, c, d$ ; початок, кінець. Дана підсистема включає опрацювання рядка з описом змінних, опрацювання операції введення, операції елімінування, секвентування, циклу, операції виведення. Отже, принцип побудови системи генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів передбачає задання типу секвенційних алгоритмів, змінних, секвенційних областей значень змінних, формули секвенційних алгоритмів; розпізнавання типу операції і генерацію послідовності термів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одна з перших класифікацій комп'ютерних систем була запропонована Д. Шорам на початку 70-х років, яка цікава тим, що є спробою виділення типових способів компонування комп'ютерних систем на основі фіксованого числа базових блоків: пристрою керування, арифметико-логічного пристрою, пам'яті команд і пам'яті даних. Вивчається механізм роботи системи DNS, питання побудови і настроювання основного, допоміжного серверу і серверу кешування DNS, функції керованих комутаторів, зокрема віртуальні мережі, керування трафіком, фільтрація трафіка, пріоритизація трафіка, агрегування каналу. Розглядаються принципи маршрутизації, протоколи маршрутизації, реалізація міжмережної взаємодії засобами TCP/IP, дистанційно-векторний протокол RIP і протокол стану зв'язків OSPF динамічної маршрутизації.

Вивчаються функції маршрутизатора на рівнях інтерфейсів, мережного протоколу, протоколів маршрутизації, засоби керування і моніторингу комп'ютерними мережами на базі протоколу SNMP. Практично за допомогою пакета MRTG і протоколу SNMP графічно досліджується завантаження інтерфейсів комунікаційних пристроїв. Вивчаються питання установки в мережі і настроювання проксі сервера SQUID для забезпечення виходу мережі організації в мережу Internet, механізм роботи системи DNS, питання побудови і настроювання основного, допоміжного серверу і серверу кешування DNS.

Значний внесок у розвиток української технічної науки зробив Володимир Казимирович Овсяк, науковець, д-р техн. наук, професор кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій Української академії друкарства. Коло його наукових

зацікавленнь: інтенсифікація технологічних процесів у поліграфії, моделювання та оптимізація процесів, теорія секвенційних алгоритмів і проектування комп'ютерних систем, принципи побудови комп'ютерної бібліотеки абстрактних алгоритмів.

### Мета статті

Задача математичного моделювання підсистеми генерації програм із використанням операцій теорії секвенційних алгоритмів – мета даної статті.

### Виклад основного матеріалу

Встановлено [7-11], що засобами, які забезпечують формалізований опис, виконання синтезу, мінімізації за вибраними критеріями дослідження математичних моделей алгоритмів комп'ютерних систем є засоби теорії секвенційних алгоритмів. Сучасна комп'ютерна математика має низку інтегрованих програмних систем для автоматизації. Тому постає задача математичного моделювання підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів.

Структура підсистеми генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів містить такі підсистеми: підсистему перевірки наявності всіх розділів алгоритму; підсистему ідентифікації та генерування, яка отримує як параметр кожен рядок алгоритму і залежно від типу рядка виконує певні дії. Дана підсистема включає опрацювання рядка з описом змінних, опрацювання операції введення, операції елімінування, секвентування, циклу, операції виведення. Загальна блок-схема підсистеми генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів [5-10], яка наведена на рис. 1, де  $A$  – блок задавання формули секвенційного алгоритму,  $S_1$  – ідентифікація та генерація опису змінних;  $S_2$  – ідентифікація операції введення;  $S_3$  – ідентифікація та генерація операції елімінування;  $S_4$  – блок ідентифікація операції введення;  $S_5$  – ідентифікація та генерація операції циклу;  $S_6$  – ідентифікація та генерація операції секвентування.

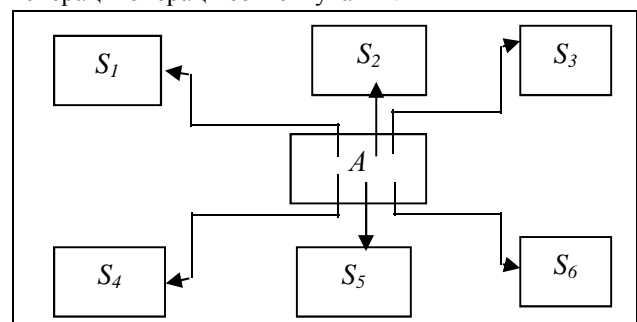


Рисунок 1 – Блок-схема підсистеми генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів

Заміною змінних термів структури підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів предметними і задаванням секвенційних областей значень побудована та досліджена за методом трансфінитної індукції математична модель підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів, у якій ще до практичної реалізації та апробації виявлені і виправлені допущені при синтезі структури підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів помилки [6; 7].

Математична модель підсистеми генерації програм, наведена (рис. 2) формулою:

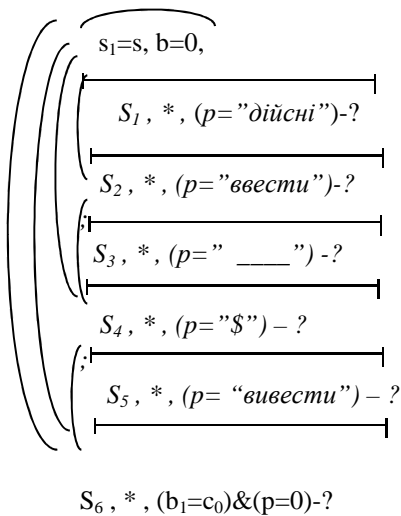


Рисунок 2 – Реалізація математичної моделі підсистеми генерації програм

Здійснення генерації передбачає запис алгоритму у вигляді формул теорії секвенційних алгоритмів. Алгоритм містить ключові слова і саму формулу записану операціями теорії секвенційних алгоритмів. Вхідними даними для процесу генерації є ім'я алгоритму, змінні, секвенційна формула алгоритму, які ідентифікуються такими словами:

**алгоритм**  
**змінні**  
**дійсні a,b,c,d;**  
**початок**  
**кінець**

Актуальною є проблема організації інтерфейсу і підтримки раціонального обміну даними та інформацією. Тому інтерфейс системи генерації програм з формул теорії секвенційних алгоритмів також має забезпечувати обмін інформацією між користувачем і програмою. Для реалізації зручного інтерфейсу, надійності роботи, сумісності з іншими програмами було вибрано інструментальні засоби системи розробки програм Delphi фірми Borland,

що працює під операційною системою Microsoft Windows.

Головне вікно системи генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів (рис. 4) створюємо на базі екранної форми мови Delphi, яка служить контейнером для компонентів – елементів управління. Екранна форма є найбільш важливим об'єктом Delphi, і у проєкті Delphi представляє не тільки зовнішній вигляд, але і є повноцінним компонентом, який володіє власними властивостями і подіями.

Складові системи генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів:

- файл MDIFrame. Робота головного вікна програми;
- файл MDIEdit. Робота дочірних вікон і процедури інтерпритатора.

Процедури інтерпритатора.

Процедура перевірки наявності всіх розділів алгоритму.

Процедура, яка отримує як параметр кожен рядок алгоритму і залежно від типу рядка виконує певні дії. вона включає:

- опрацювання рядка опису змінних;
- опрацювання оператора введення;
- опрацювання рядка з операцією елімінування;
- опрацювання рядка з операцією циклу;
- опрацювання рядка з операцією секвентування;

– опрацювання оператора виведення;

а також:

- функцію, що розбиває рядок на окремі слова і розділювачі;
- функцію, що опрацьовує рядок умови.

Програма передбачає:

- процедуру, що ініціалізує виконання алгоритму;
- функцію, що виконує присвоєння та обрахунок виразів;
- функцію, яка розпізнає стандартні ідентифікатори;
- процедуру, що показує поточні значення змінних у основному вікні;
- процедуру, що запускає на виконання попередню функцію;
- функцію, що перетворює дійсні числа до вигляду, який зрозумілий в середовищі Delphi.

Фрагмент програмної реалізації математичної моделі підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів показано на рис. 3.

```

g1:=false, g2:=false, g3:=false, g4:=false;
for i:=0 to editor.Lines.Count do
begin
if editor.Lines.Strings[i]='алгоритм' then
g1:=true;
if editor.Lines.Strings[i]='змінні' then g2:=true;
if editor.Lines.Strings[i]='початок' then
begin
g3:=true;
poch:=i;
end;
if editor.Lines.Strings[i]='кінець' then g4:=true;
end;

```

Рисунок 3 – Фрагмент процедури, яка ініціалізує виконання генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів

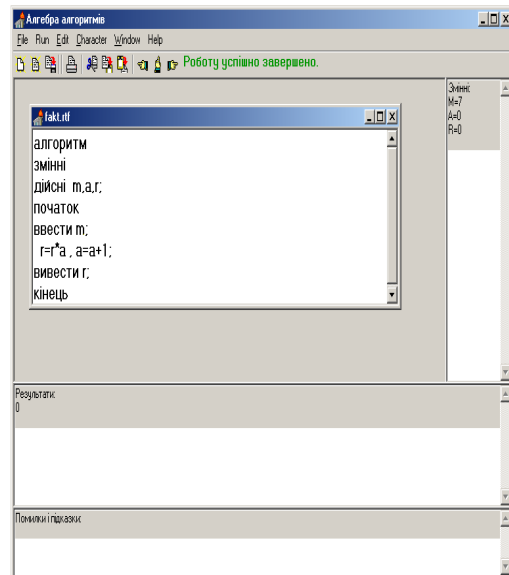


Рисунок 4 – Інтерфейс підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів

На рис. 4 наведено розроблений в Delphi інтерфейс підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів.

## Висновки

Програмою реалізацією і апробацією математичної моделі підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів підтверджено достовірність моделі підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів та коректне функціонування програм.

## Список літератури

1. Крап Н. П. Нейронні мережі як засіб управління конфігураціями проектів туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Управління розвитком складних систем. – 2013. – №14. – С. 37-40.
2. Бушуєв С.Д., Бойко О.О. Формування потоку цінності володіння в Канбан при реалізації проектів розробки програмного забезпечення // Управління розвитком складних систем. – 2014. – №20. – С. 17-20.
3. Овсяк В. АЛГОРИТМИ: методи побудови, оптимізації, дослідження вірогідності. – Львів: Світ, 2001. – 160 с.
4. Огірко О. Принцип побудови системи генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів. // КВАЛІТОГІЯ КНИГИ, № 6, 2003. – С. 189-193.
5. Огірко О. Модель комп'ютерної системи генерації програм з операцій алгоритмів // Комп'ютерні технології друкарства, № 6, 2001. – С. 93-97.
6. Огірко О. Синтаксис оптимізації моделі та моделювання синтаксису механізму розпізнавання символіки алгебри алгоритмів секвенції // Комп'ютерні технології друкарства, № 5, 2000. – С. 296- 303.
7. Овсяк В. Засоби еквівалентних перетворень алгоритмів / Овсяк В. // Доповіді національної академії наук України. –1996. –№ 9. – С. 83-89.
8. Овсяк В.К., Бритковський В.М., Овсяк О.В., Овсяк Ю. В. Теорія секвенційних алгоритмів і проектування комп'ютерних систем : Навчальний посібник. – Львів: УАД, 2001. – 141 с.
9. Owsiak W., Owsiak A., Owsiak J. Teoria algorytmów abstrakcyjnych i modelowanie matematyczne systemów informacyjnych / Owsiak W., Owsiak A., Owsiak J. –Opole: Politechnika Opolska, 2005. –275 s.
10. Рижаківа Г.М., Стеценко С.П., Лагутіна З.В. Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проектів // Управління розвитком складних систем. – 2013. –16. – С. 204–208.
11. Цейтлін Г. Е. Введение в алгоритмику. – К.: Сфера, 1998. – 310 с
12. Цюцюра С.В. Методи проєкції об'єктних моделей на структури даних / С.В. Цюцюра, Є.В. Бородавка // Управління розвитком складних систем, 2015. – № 21. – С. 92-98.

Стаття надійшла до редколегії 10.02.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Ванько, НУ “Львівська політехніка”, Львів.

**Огирко Игорь Васильевич**

Доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информационных мультимедийных технологий, [orcid.org/0000-0002-5541-5532](https://orcid.org/0000-0002-5541-5532)

Технологически-гуманитарный университет им. Казимира Пулавского, Радом  
Украинская академия книгопечатания, Львов

**Огирко Ольга Игоревна**

Кандидат технических наук, старший преподаватель, [orcid.org/0000-0002-0673-7965](https://orcid.org/0000-0002-0673-7965)

Львовский государственный университет внутренних дел, Львов

**Крап-Списак Наталья Павловна**

Ассистент кафедры естественно-математических дисциплин, [orcid.org/0000-0003-3084-8515](https://orcid.org/0000-0003-3084-8515)

Львовский институт экономики и туризма, Львов

**СЕКВЕНЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ИНФОРМАТИЗАЦИОННОЙ СЕТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

**Аннотация.** Система предусматривает автоматическую генерацию программ из формул теории секвенционных алгоритмов. Известно, что актуальной является проблема организации интерфейса и поддержки рационального обмена данными и информацией. Поэтому пользовательский интерфейс системы генерации программ из формул теории секвенционных алгоритмов также должен обеспечивать обмен информацией между пользователями и программой. Осуществление генерации предусматривает запись алгоритма в виде формул теории секвенционных алгоритмов. Алгоритм содержит ключевые слова и саму формулу, записанную операциями теории секвенционных алгоритмов. Принцип построения системы генерирования, который включает интерфейс с полями секвенциального алгоритма, переменных, секвенционных областей значений переменных, меню команд, сообщений о состоянии системы и результатов выполнения программы, разделы имени, начала и конца алгоритма, переменных и действительных, подсистемы проверки наличия всех разделов и идентификации операций теории секвенционных алгоритмов и генерацию.

**Ключевые слова:** секвенционные алгоритмы; программа; интерфейс программы; математическая модель; секвенционная формула алгоритма

**Ogirko Igor**

DSc (physico-mathematical), Professor, Professor Department Information multimedia technologies, [orcid.org/0000-0002-5541-5532](https://orcid.org/0000-0002-5541-5532)

Technologically-humanitarian University Casimir Pulawski, Radom,  
Ukrainian Academy of book-printing, Lviv

**Ogirko Olga**

PhD(Eng.), senior lecturer, [orcid.org/0000-0002-0673-7965](https://orcid.org/0000-0002-0673-7965)

Lviv state University of internal Affairs, Lviv

**Krap-Spisak Natalia**

Assistant of the Department of natural and mathematical Sciences, [orcid.org/0000-0003-3084-8515](https://orcid.org/0000-0003-3084-8515)

Lviv Institute of economy and tourism, Lviv

**SEQUENTIAL ALGORITHMS AND DESIGN OF INFORMATION NETWORK OF COMPUTER SYSTEMS**

**Abstract.** The generation system provides automatic generation application the formulas in the theory of sequential algorithms. We know that the actual problem is the organization and interface support data exchange and management of information. Therefore, system interface generation programs of the formulas of the theory of sequential algorithms should also provide for the exchange of information between the user and the application. The exercise involves the generation recording algorithm in theory formulas sequential algorithms. The algorithm has keywords and the same formula transactions recorded sequential theory of algorithms. The principle of building a system for generating, which includes interface with fields sequential algorithm variables sequential areas variables, menu commands, messages, system status and results of the program, sections name, start and end of the algorithm, variable and real, subsystems check all sections and identifying operations sequential theory of algorithms and generation.

**Keywords:** sequencing algorithms; program, interface; mathematical model; sequin probability formula algorithm

**References**

1. Krap N.P. (2013). Neural networks as a means of configuration management projects of tourist flows / N.P.Krap, V.N. Yuzevych // *Managing the development of complex systems*. – 2013 – Vol. 14. – P. 37-40
2. Bushuev, S.D. & Boyko, O.O. (2014). Formation of flow values possessions in the implementation of Kanban software development projects // *Management of development of complex systems*, 20, 17-20.
3. Owsiak V. (2001). *ALGORYTMY, methods of construction, optimization, probability studies*. – Lviv: World, 2001. – 160 p.

4. Ogirko, O. (2003). *The principle of building generation system operations programs theory of sequential algorithms*. // *Kvalitativna lilihiya books*, number 6, 2003. – P. 189-193.
  5. Ogirko O. (2001). *The computer model books generation system with operations software algorithms*. // *Computer technologies of printing*, number 6, 2001. – P. 93-97.
  6. Ogirko O. (2000). *Syntax optimization models and modeling syntax recognition mechanism algebra algorithms sequence of symbols* // *Computer Books printing technology*, number 5, 2000. – P. 296-303
  7. Owsiak V. (1996). *Means equivalent transformation algorithms* / Owsiak V. // *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. – number 9. 1996. – P. 83-89.
  8. Owsiak V.K., Brytkovsky V.M., Owsiak O.V., & Owsiak U.V. (2001). *Theory sequential of algorithms and design of computer systems: Textbook*. – Lviv: UAH works, 2001. – 141 p.
  9. Owsiak W., Owsiak A., & Owsiak J. (2005). *Teoria algorytmów, abstrakcyjnych i modelowanie matematyczne systemów informacyjnych* / Owsiak W., Owsiak A., Owsiak J. – Opole: Politechnika Opolska, 2005. – 275 p.
  10. Ryzhakova H.M, Stetsenko S.P., & Lagutina Z.V. (2013). *Alternative analytical tools to ensure the economic security of public investment construction projects* // *Managing the development of complex systems*, 2013, №16. - P. 204-208
  11. Zeitlin G. E. (1998). *Introduction to Algorithmics*. – Kiev: "Sphere", 1998. – 310 p.
  12. Tsutsura S.V., & Borodavka E.V. (2015). *The methods projection object models for data structure* // *Managing the development of complex systems*, 2015, number 21. – P. 92-98.
- 

**Посилання на публікацію**

- APA Ogirko, I., Ogirko, O. & Krap-Spisak, N. (2016). *Sequential algorithms and design of information network of computer systems*. *Management of Development of Complex systems*, 25, 127 – 132 [in Ukrainian].
- ГОСТ Огірко О.І. Секвенційні алгоритми і проектування інформатизаційної мережі комп'ютерних систем / І.В. Огірко, Н.П. Крав-Спісак // *Управління розвитком складних систем*. – 2016. – № 25. – С. 127 – 132.