

code's corrective capacity with an arbitrarily large number of its digits, which favorably distinguishes this code from standard codes, in particular, BCH codes.

Conclusion. The corrective efficiency of barker-like codes built on the basis of multi-element IRBs with optimized parameters reaches the value of 0.5 with an arbitrarily large number of bits of code sequences. At the same time, the maximum possible number of corrected errors is 25% of the total number of code bits.

Research results can find practical application for the development of information technologies and systems with improved technical characteristics according to such indicators as ensuring the reliability of information, increasing the reliability, functional safety and survivability of information and information-management systems.

References

- [1] O. Riznyk, O. Povshuk, Y. Kynash and I. Yurchak, "Composing method of anti-interference codes based on non-equidistant structures", in 2017 XIIIth International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), Lviv, 2017, pp. 15-17. doi: 10.1109/MEMSTECH.2017.7937522.

Тетяна Флис, Ігор Капран*

магістрант кафедри КН НЛТУ України, Львів, Україна.

*старший викладач кафедри КН, НЛТУ України, Львів, Україна.

<https://orcid.org/0000-0001-9666-9531>. kapran@nltu.edu.ua.

Алгоритм генерації лабіринтів на основі моделі Амарі

Анотація – у даній роботі було проведено огляд та аналіз алгоритмів генерації лабіринтів, їхні особливості, переваги та недоліки. Визначені та проаналізовані основні інформаційні та програмні засоби необхідні для реалізації завдання. Досліджені параметри моделі Амарі, які впливають на процес генерації лабіринтів. Розроблений унікальний алгоритм генерації лабіринтів з використанням моделі Амарі. В основі даного алгоритму лежать теоретико-практичні знання з обчислювальної нейробіології.

Ключові слова – алгоритм, лабіринт, модель, нейрон, мережа.

Існує безліч способів створення ідеальних лабіринтів, і кожен з них має власні характеристики. Зокрема цікаві та унікальні лабіринти можна створити використовуючи наявні алгоритми для генерації лабіринтів. Звичайно, в існуючих алгоритмах присутні деякі недоліки, які потрібно виправляти. І це потрібно робити шляхом продовження модифікації поточного варіанту, або розробленням нової концепції. Перший варіант вимагає багато змін програмного коду, який необхідно налагоджувати і перевіряти на працездатність. А другий, природно, вимагає вигадати більш вигідний алгоритм.

Насамперед, визначимося із самим поняттям «лабіринт». Під лабіринтом будемо мати на увазі бінарну функцію $L: \Omega \rightarrow \{0, 1\}$ таку, що область $\{x \in \Omega: L(x) = 0\}$ зв'язана. Значення 0 відповідає вільному осередку, а значення 1 - непрохідній стіні. Умова зв'язності говорить про те, що з будь-якого вільного осередку можна дістатися до будь-якого іншого, не руйнуючи при цьому стіни. Функцію L шукатимемо у вигляді:

$$L(x) = \begin{cases} 0 & u(x, \infty) \leq 0 \\ 1 & u(x, \infty) > 0 \end{cases} \quad (1)$$

де u - рішення моделі Амарі.

Залишилося лише визначитися із параметрами моделі. Почнемо з того, що зафіксуємо довільне негативне значення h . Природно покласти $\phi \equiv h$. Тепер задамо функцію s . Нехай її значення у кожній точці визначається випадковою величиною, рівномірно розподіленою на відрізок $[0, -h]$. У такому разі збурюючий фактор не буде проявляти активності. Зафіксуємо довільне, позитивне значення K . Цей параметр впливає лише на абсолютну величину потенціалу, тому не становить інтересу. Зафіксуємо довільні позитивні $k, m: k > m$. Вони визначають характерну товщину стінок лабіринту. Параметр M спробуємо визначити експериментально, а потім порівняти з теоретичною оцінкою.

Стаціонарне рішення шукатимемо методом послідовних наближень:

$$\begin{aligned} u &= \lim_{k \rightarrow \infty} u_k, \\ u_k(x) &= h + \int_{\Omega} w(x-y) H(u_{k-1}(y)) dy + s(x), \quad x \in \Omega, \\ u_0 &= \phi. \end{aligned} \quad (2)$$

Хотілося б відзначити лише те, що згортка з ваговою функцією обчислюється через фільтр Гауса, причому зображення продовжуються періодично на всю площину (параметр `wrap`). Демонстрація інтерактивна в тому сенсі, що дозволяє примусово встановити позитивний потенціал у будь-якій точці кліку.

Поведінка рішення, як і очікувалося, залежить від вибору параметра M (рис. 1).

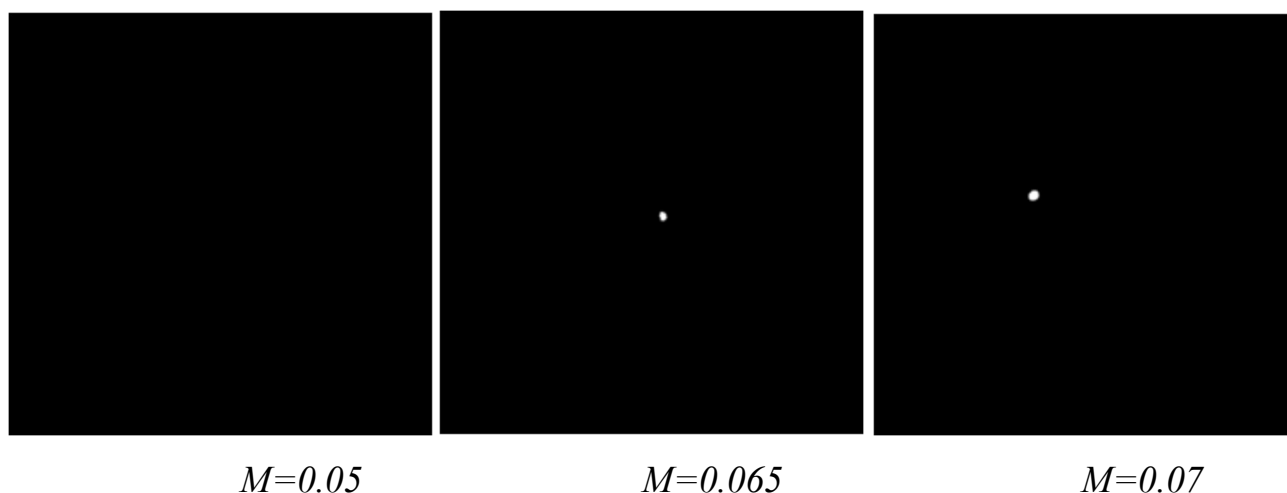


Рис. 1. Вибір параметра M

Тепер отримаємо теоретичну оцінку оптимального значення параметра M . Воно задовольняє умову:

$$h + \frac{1}{2}W(\infty) + \max_{x \in \Omega} s(x) = 0 \leftrightarrow W(\infty) = 0. \quad (3)$$

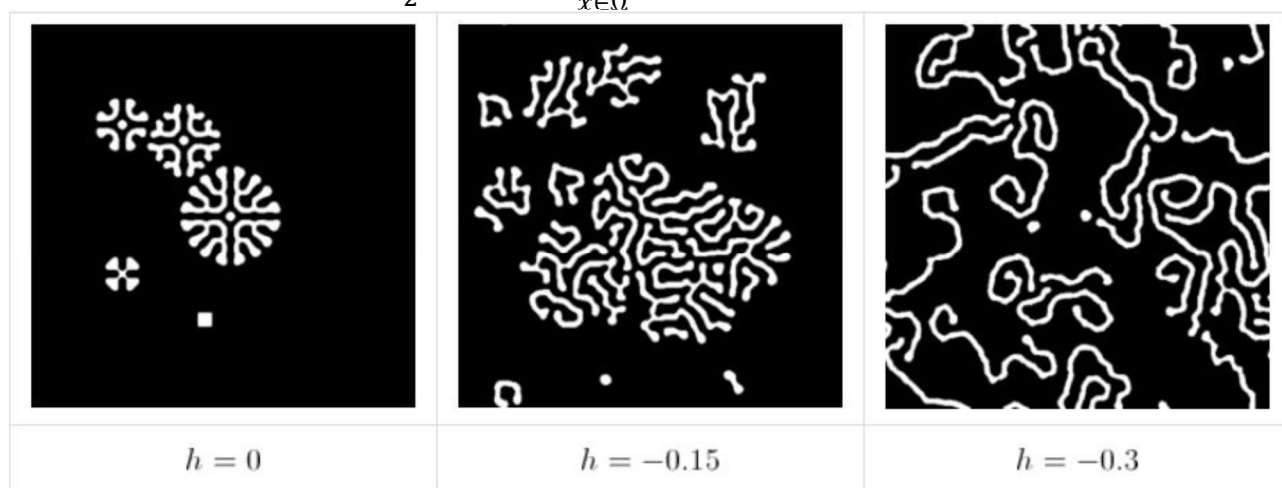


Рис. 2. Залежність розрідженості лабіринту від параметра h

Тому його можна оцінити так:

$$W(\infty) \approx \pi \left(\frac{K}{k} - \frac{M}{m} \right) \approx 0 \rightarrow M \approx m \frac{K}{k} = 0. \quad (4)$$

Проте реальне значення M трохи вище за теоретичну оцінку. У цьому легко переконатися, поклавши $h=0$. Нарешті, можна змінювати ступінь «розрізненості» лабіринту, змінюючи значення параметра h (рис. 2).

Висновок. Результатом проведеної роботи є розроблений унікальний алгоритм, який заснований на моделі Амарі (нейронної активності кори головного мозку), що являється безперервним аналогом нейронних мереж. За певних умов дана модель дозволяє створювати гарні лабіринти дуже складної форми. Алгоритм представлений у форматі інтерактивних форм на яких можна змінювати параметри моделі Амарі та характеристики лабіринту. Даний алгоритм може бути використаний розробниками ігор для процедурної генерації рівнів, перешкод та карт у відеоіграх.

Список використаних літературних джерел

- [1] Dequan Jin, Dong Liang, Jigen Peng, Existence and Properties of Stationary Solution of Dynamical Neural Field, 2011.
- [2] Konstantin Dombrovinski, Dynamics, Stability and Bifurcation Phenomena in the Nonlocal Model of Cortical Activity, 2005.
- [3] Stephen Coombes, Helmut Schmidt, Ingo Bojak, Interface Dynamics in Planar Neural Field Models, 2012.