

завантажень. Блок-схеми можуть бути підключені до онлайн-джерел даних для створення візуалізації існуючих структур даних, а діаграми можуть бути вбудовані в панелі моніторингу системи бізнес-аналітики Microsoft Power BI.

Щоб допомогти у мозковому штурмі та плануванні проекту, Visio пропонує готові шаблони, засновані на методах мозкового штурму, таких як Діаграми Ісікави (діаграма «риб'ячої кістки»), SWOT-аналіз (сильні та слабкі сторони, можливості та загрози) та інших.

Case Complete [6] – це програма управління вимогами, що дозволяє підприємству будь-якого розміру створювати документи з вимогами, варіанти використання та діаграми.

Список використаних джерел:

1. Безкоштовний застосунок для побудови діаграм. URL: <https://www.diagrams.net/>
2. ARIS Platform. URL: https://www.softwareag.com/en_corporate/platform/aris.html
3. StarUML. URL: <https://staruml.io/>
4. UNICOM System Architect. URL: <https://www.teamblue.unicomsi.com/products/system-architect/>
5. Microsoft Visio. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/visio/>
6. Case Complete. URL: <https://casecomplete.com/>

Ключові слова: моделювання ПЗ, аналіз ПЗ, ARIS, StarUML, UNICOM, Microsoft Visio, Case Complete.

Key words: software modeling, software analysis, ARIS, StarUML, UNICOM, Microsoft Visio, Case Complete.

ТОЛОКНОВ АНАТОЛІЙ АРНОЛЬДОВИЧ

*Національний університет «Одеська юридична академія»,
асистент кафедри інформаційних технологій*

ОГЛЯД ДЕЯКИХ МОДЕЛЕЙ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

Вперше клітинний автомат був представлений в роботі Джона фон Неймана [1] для вирішення проблеми самовідтворюваних машин.

Мабуть найпопулярніша модель клітинного автомата це гра «Життя» [2], яка була винайдена англійським математиком Джоном Конвеем у 1970 році. Грою ця модель названа умовно, тому що ми не можемо в неї гратися, а тільки задавати початкові умови. Цей клітинний автомат являє собою площину, розмічену на клітини. Кожна клітина може бути у двох станах: «живою» – чорний колір, і «мертвою» – білий колір. Свій стан клітинка набуває в залежності від стану оточуючих її клітинок. Враховуватися можуть, наприклад, тільки чотири клітинки, які

мають спільну сторону з даною клітиною (окіл фон Неймана першого порядку), або шість клітинок – додаються ще клітинки, які мають спільну вершину з даною клітинкою (окіл Мура першого порядку). Правило, за яким можна описати «життя» клітинки – B2/S23. Клітинка «народжується» (born – B), зафарбовується у чорний колір, якщо навколо неї є дві чорні клітинки, клітинка існує (save – S), зберігає свій стан, якщо навколо неї є дві або три чорні клітинки. В іншому випадку клітина фарбується у білий колір. Час в цій моделі дискретний, тобто стан всіх клітинок (синхронна модель) перевіряється за кожну одиницю часу.

У результаті роботи такого автомата виявляються різноманітні феномени: структури, які можуть бути незмінними, періодичними, рухатися, зберігаючи свою форму, наче живі істоти. У даному випадку описана двовимірна модель клітинного автомата, але ж існують варіації з трьома вимірами, а також з іншими модифікаціями.

Ще один вид клітинного автомата – це автомат у вигляді нескінченної в обидва боки стрічки. Стан клітини в кожний момент часу залежить тільки від її власного стану та станів суміжних з нею клітин у попередній момент часу. Всього існує 256 правил, які визначають імовірні випадки для такого елементарного клітинного автомата. Такі правила нумеруються від 1 до 255 і називаються код Вольфраму, який створений Стівеном Вольфрамом у 1983 році [3]. Зазвичай еволюцію стрічки представляють зверху вниз для наочності. Інтерес становлять, наприклад, правила 110, 90, 30.

Еволюція правила 110, починаючи всього з однієї клітинки, дає трикутник, який розростається в лівий бік. Якщо почати з випадкової послідовності чорних клітинок, то можна спостерігати послідовність періодичних структур.

Правило 30, для початку з однієї чорної точки, дає трикутник, який розростається в обидва боки. Якщо почати з випадкової послідовності клітинок, то на наступних кроках, ця послідовність буде хаотично змінюватися. Цю властивість можна використовувати для генерації псевдовипадкових чисел.

Правило 90, починаючи з однієї точки, дає еволюцію у вигляді фракталу – трикутнику Серпинського [4].

Правило 110 і клітинний автомат «Життя» є повними за Т'юрингом, тобто за допомогою них можна виконувати будь-які обчислення, але це буде дуже складно. Існує клітинний автомат, який призначений для того, щоб будувати комп'ютери, називається він Wireworld запропонований Браяном Сільверманом у 1987 році [5].

В цьому клітинному автоматі існує чотири типи клітинок. Перший тип це пусті клітинки. Вони існують тільки для того, щоб створювати деяку відстань між «провідниками». Другий тип – це саме провідники, жовті клітинки, вони можуть проводити сигнал. Проводять сигнал за такими правилами: якщо клітинка є клітинкою провідника, і рядом з нею є один або два сигнали, то тоді вона теж становиться клітинкою сигналу, таким чином сигнал розповсюджується по провіднику. Якщо

ми поставимо перпендикулярно вже три клітинки, то це буде перешкодою для сигналу. Якщо перешкоди не буде, тоді сигнал просто буде заповнювати всі провідники. Тому вводимо третій тип клітинок – це голова сигналу (зазвичай синій колір). Якщо створити умову, що сигнал зникає на кожний крок після появи, тоді сигнал буде просто мерехтіти по всій довжині провідника. Тому вводимо четвертий тип клітинок – хвіст сигналу. Клітинка сигналу завжди перетворюється на клітинку хвосту сигналу, а хвіст сигналу завжди зникає на наступний крок. Це дозволяє задати якби направлення сигналу, тобто він рухається у визначеному напрямку.

За допомогою цих типів клітинок і правил можна створювати ефекти розділення сигналу, перешкоди сигналу, діод, тактовий генератор і т.і. За допомогою різної форми провідників можна задавати різні логічні елементи. Таким чином за допомогою клітинного автомату Wireworld можна побудувати комп'ютер.

Наступний цікавий клітинний автомат – це мураха Ленгтона, який був винайдений Крісом Ленгтоном [6]. Мураха Ленгтона «живе» на нескінченній площині, що складається із білих клітин. Мураха переміщується по клітинах площини від однієї клітини до іншої. При цьому вона виконує нескладний алгоритм:

1. Якщо клітина біла, то мураха перефарбовує її в чорний колір, повертає на 90° направо (за годинниковою стрілкою) і робить крок уперед.

2. Якщо клітина чорна, то мураха перефарбовує її в білий колір, повертає на 90° ліворуч (проти годинникової стрілки) і робить крок уперед.

Якщо почати спостерігати за мурахою, то її переміщення будуть хаотичними. Але десь через 10 000 кроків мураха починає «втікати» – буде періодичну конструкцію, яка через кожні 104 кроки зсуває її на дві клітинки по діагоналі.

Насправді список різних клітинних автоматів можна продовжити. Вивчення клітинних автоматів дозволяє краще зрозуміти процеси, які відбуваються у природі, наприклад, в біології, у кристалографії. Клітинні автомати можуть бути застосовані у моделюванні фізичних процесів.

З огляду на сферу комп'ютерних технологій, клітинні автомати можуть бути застосовані для створення комп'ютерних процесорів, вирішення задач фільтрації шумів та виявлення контурів зображень, для обробки зображень, у криптографії тощо.

Список використаних джерел:

1. John von Neumann. Theory of Self-Reproducing Automata. – Urbana and London : University of Illinois Press, 1966. – P. 25.
2. Andrew Adamatzky. Game of Life Cellular Automata. – Springer-Verlag London, 2010.
3. Wolfram, Stephen. Statistical Mechanics of Cellular Automata // Reviews of Modern Physics : journal. – 1983. – July (vol. 55). – P. 601–644.

4. Sierpinski W. Sur une courbe dont tout point est un point de ramification // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. – Paris. – Tome 160, Janvier – Juin 1915. – Pp. 302–305.
- A. Dewdney K. Computer recreations: The cellular automata programs that create Wireworld, Rugworld and other diversions // Reviews of Scientific American : journal – 1990 – January.
5. David Darling. The Universal Book of Mathematics: From Abracadabra to Zeno's Paradoxes. – John Wiley & Sons, 2004. – P. 180–181.

Ключові слова: клітинні автомати, гра «Життя», Wireworld, код Вольфрама, мураха Ленгтона.

Key words: cellular automata, Conway's Game of Life, Wireworld, Wolfram code, Langton's ant.

ТРОФИМЕНКО ОЛЕНА ГРИГОРІВНА

*Національний університет «Одеська юридична академія»,
доцент кафедри інформаційних технологій,
кандидат технічних наук, доцент*

КІБЕРБЕЗПЕКА ОСВІТНЬОГО СЕКТОРА

Разом з повсюдною інформатизацією суспільства IT-інфраструктура стає все більш вразливою для кіберзлочинності. Переважно кібератаки спрямовані на дані й активи фінансових установ, урядів, корпорацій, різних підприємств і компаній. Проте не стали винятком у цьому переліку університети та академічні установи.

За даними Microsoft [1] сектор освіти найбільше страждає від корпоративних зіткнень зі шкідливим програмним забезпеченням і посідає перше місце (82,6 %) по кількості випадків виявлення зловмисного програмного забезпечення, порівняно з галузями торгівлі (8,41 %), медицини (3,93 %), телекомунікацій (2,39 %), фінансів (1,52 %) та інших. При цьому поняття кібербезпеки охоплює всі ресурси вишу, враховуючи студентів, співробітників, філіалів і партнерів. Адже будь-яка сфера діяльності або активності, яка може притягнути загрозу реалізації вищезазначених ризиків, формує повне охоплення кіберризиків [2].

Інтерес кіберзлочинності до освітнього сектора зумовлений наявністю значної кількості персональних даних як студентів, так і штату працівників. Крім того, багато навчальних закладів мають інформацію про передові дослідження, технологічні інновації та інтелектуальну власність, яку також цінують потенційні хакери. При цьому традиційно освітні установи вищої школи дотримуються академічної відкритості та сприяють вільному обміну інформацією під час співпраці з іншими дослідниками як всередині, так і за межами університету. І з часом такі взаємозв'язки в університетах продовжують зростати, а відтак пропорційно зростає поле доступу для кібератак. Все це є викликами