

СТОХАСТИЧНИЙ ВАРІАНТ ЖИТТЯ КОНВЕЯ

Гра Конвея "Життя" – типовий приклад клітинного автомата, як математичного об'єкта, що представляє собою дискретну динамічну систему. У цій системі простір являє собою рівномірну сітку, кожна клітинка якої (клітка) містить інформацію про свій стан. Закони такого світу являють собою невелику кількість правил, основні з яких описуються таблицею переходів, за якою клітина обчислює свій новий стан на кожному такті (мінімальний відрізок часу) на основі свого стану і станів її сусідів.

Простір представлено рівномірною сіткою, кожна комірка якої, або клітка, містить кілька бітів даних. Закони розвитку виражено єдиним набором правил, по яким будь-яка клітина на кожному кроці обчислює свій новий стан по станах її близьких сусідів.

Показовим прикладом для ознайомлення з принципами роботи клітинного автомата є гра Джона Конвея "Життя". Індивідуум цієї популяції представлений клітиною в стані 1, у той час як клітина в стані 0 представляє порожній простір (для образності можна говорити про "живі" і "мертві" клітини). Мірою течії часу служить зміна поколінь колонії, яка відбувається за відомими правилами.

Популяція (або колонія) клітин в "Житті" може весь час зростати, безперервно міняючи своє розташування, форму і число клітин. Однак частіше колонія стає врешті-решт порожньою або циклічно повторює один і той же кінцевий набір станів. Приклад розвитку колонії показаний на рис. 1.

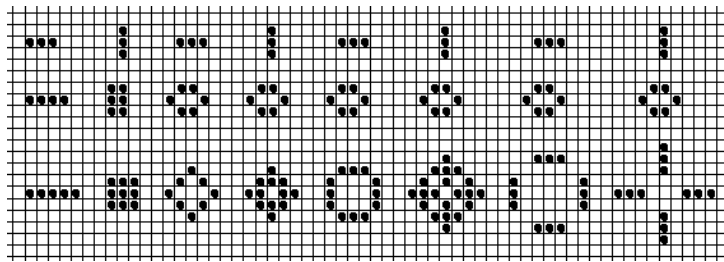


Рис. 1. Приклади розвитку колоній

Правила гри Конвея "Життя". Дія гри відбувається на певній площині, розділеній на клітки. Кожна клітина оточена 8 такими ж клітинами (околиця Мура). Кожна клітина може знаходитися в двох станах - живому чи мертвому, тобто порожньому. На стан будь-якої клітини впливають стани сусідніх клітин. В часі ці стани є дискретними відповідно до певних правил або генетичних законів Конвея, що складаються з 2 пунктів:

- виживання або загибель, якщо жива клітина має менше 2 або більше 3 сусідів в околиці з 8 клітин, то в наступному поколінні вона вмирає (моделювання реальних умов - нестача харчування або перенаселеність), в іншому випадку вона виживає;

- народження, у порожній клітці з'являється жива клітина, якщо у вихідній клітині рівно 3 сусіда.

Загибель і народження всіх організмів відбувається одночасно.

Стохастичний варіант гри відрізняється тим, що у живих клітинках які мають менше двох або більше трьох сусідів є шанс вижити. Для кожної кількості сусідів задано свою ймовірність.

Правила стохастичної гри "Життя" Конвея:

- якщо жива клітинка має менше 2 сусідів – шанс вижити 6%, якщо жива клітинка має більше 3 сусідів – шанс вижити 9%;

- як і у попередньому варіанті, у порожній клітці з'являється жива клітина, якщо у вихідній клітині рівно 3 сусіда.

Відмінності зображено на рис. 2 у вигляді графіка.

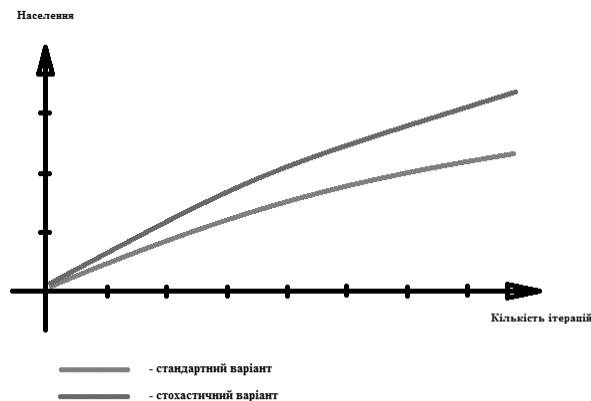


Рис. 2.

Так як, клітинки, які вмирають в першому варіанті, мають шанс вижити в другому, то за таких умов колонія "живе" довше (має більше поколінь).