

ПРЕЗЕНТАЦІЯ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

Тема: ДЕРЕВО ГРИ ТА ПРИНЦИП ЦЕРМЕЛО ДЛЯ ГРИ ГОМОКУ

Керівник курсової роботи:
Доцент, кандидат ф.-м.н.
Щестюк Наталія Юріївна

Виконав студент
3-го року навчання спеціальності
113 «Прикладна математика»
Волошин Олександр Віталійович

МЕТА ДАНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ ПОЛЯГАЄ В ТОМУ, ЩОБ РОЗГЛЯНУТИ ГРУ ГОМОКУ ТА ПОБУДУВАТИ ДЛЯ НЕЇ ДЕРЕВО ГРИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ПРИНЦИП ЦЕРМЕЛО

Виходячи з поставленої мети, в даній курсовій роботі були розв'язані наступні задачі:

- ознайомлення з поняттями позиційної гри, дерева гри та інформаційної безлічі;
- розглянуто принцип Цермело;
- ознайомитися з правилами гри Гомоку;
- побудовано дерево гри Гомоку;
- розглянуто принцип Цермело для гри Гомоку.

РОБОТА СКЛАДАЄТЬСЯ З ДВОХ ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ

В першому розділі розглянуто теоретичний матеріал, який був необхідний для подальшої роботи над метою курсової роботи.

А саме: основні поняття позиційних ігор, правила побудови дерев гри та використання принципу Цермело. В даному розділі також наведено правила гри Гомоку.

Другий розділ даної курсової роботи присвячено побудові дерева гри Гомоку та використання принципу Цермело.

Поняття позиційної гри, дерева гри і інформаційної безлічі

Позиційною грою називається безкоаліційна гра, що моделює процеси послідовного прийняття рішень гравцями в умовах мінливої в часі інформації. Стани гри називають позиціями, а можливі вибори в кожній позиції – альтернативам.

Деревоподібна впорядкована множина, за допомогою якої можна представити графічно безліч позицій в такій грі, називається деревом гри.

Ланцюг, що зв'язує початкову вершину з остаточною називається партією.

Розрізняють позиційні ігри з повною інформацією і позиційні ігри з неповною інформацією. Інформаційною безліччю називається деяка безліч позицій, відома гравцеві, яка включає в себе його фактичну позицію.

В даній курсовій роботі будемо розглядати позиційні ігри з повною інформацією.

Поняття позиційної гри з повною інформацією

Позиційна гра називається грою з повною інформацією, якщо в кожній позиції будь-якої її партії гравець, що робить хід, знає, які альтернативи були обрані на попередніх ходах.

Позиційні ігри повинні включати наступні елементи опису:

- послідовність особистих і випадкових ходів гравців;
- вибори, які можуть робити гравці при кожному особистому ході;
- результати випадкових ходів і розподіл ймовірностей цих результатів;
- інформацію, доступну гравцям при виконанні особистого або випадкового ходу;
- Правила закінчення гри і підрахунки виграшу гравців.

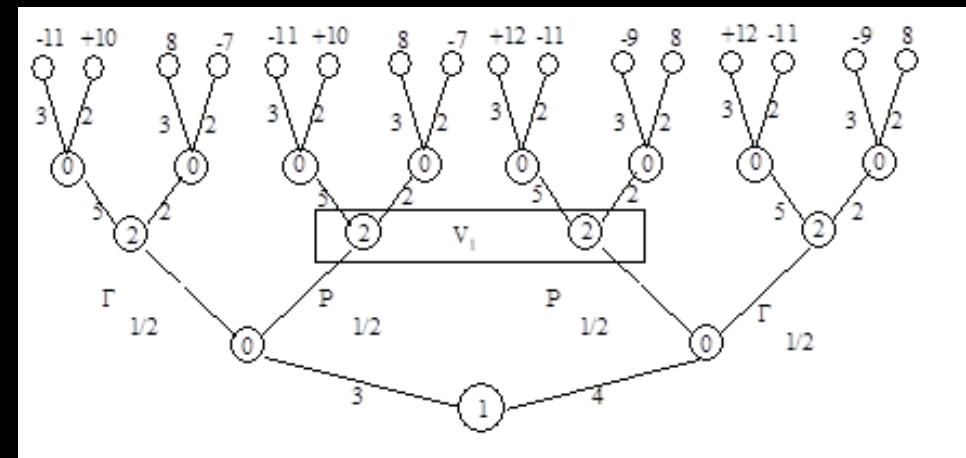
ДЕРЕВО ГРИТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ

Позиційні ігри зручно задавати графічно у вигляді дерева гри. Дерево складається з вершин, з'єднаних між собою гілками. Вершини дерева називають ще позиціями гри, а його гілки - ходами гравця.

Основними властивостями дерева гри є :

- дерево містить одну єдину початкову вершину ("корінь" дерева), в яку не входить жодна гілка;
- дерево має не менше однієї вершини, з якої не виходить жодна гілка. Ці вершини називаються кінцевими вершинами;
- з кореня дерева є єдиний шлях до кожної з решти вершин дерева.

Приклад дерева гри позиційної гри,
наведеної в курсовій роботі
(Рис. 1)



ОПИС ГРИ ГОМОКУ

Гомоку - настільна логічна гра для двох гравців. На квадратній дошці розміром або 15×15 (в сучасному варіанті) пунктів гравці по черзі виставляють камені двох кольорів. Виграє той, хто першим побудує безперервний ряд з п'яти каменів свого кольору по вертикалі, горизонталі або діагоналі.

Гра ведеться на квадратному полі («дошці»), розкресленому вертикальними і горизонтальними лініями. Перетини ліній називаються «пунктами». Грають дві сторони - «чорні» і «білі». Кожна сторона використовує фішки («камені») свого кольору.

Кожним ходом гравець виставляє камінь свого кольору в один з вільних пунктів дошки. Перший хід роблять чорні в центральний пункт дошки. Далі ходи робляться по черзі.

Якщо дошка заповнена і жоден з гравців не побудував ряд з п'яти каменів, може бути оголошена нічия.

ДЕРЕВО ГРИ ГОМОКУ

Гра "Гомоку" відноситься до категорії кінцевих, детермінованих, переборних, стратегічних ігор двох осіб з повною інформацією. Будемо позначати вершинами (точками) позиції (ходи першого та другого гравця), що виникають в процесі гри. На першому етапі з'єднується початкова вершина (порожня дошка) з тими дев'ятьма, які відповідають першому ходу хрестиків. В результаті ми отримуємо дерево гри (дерево перебору).

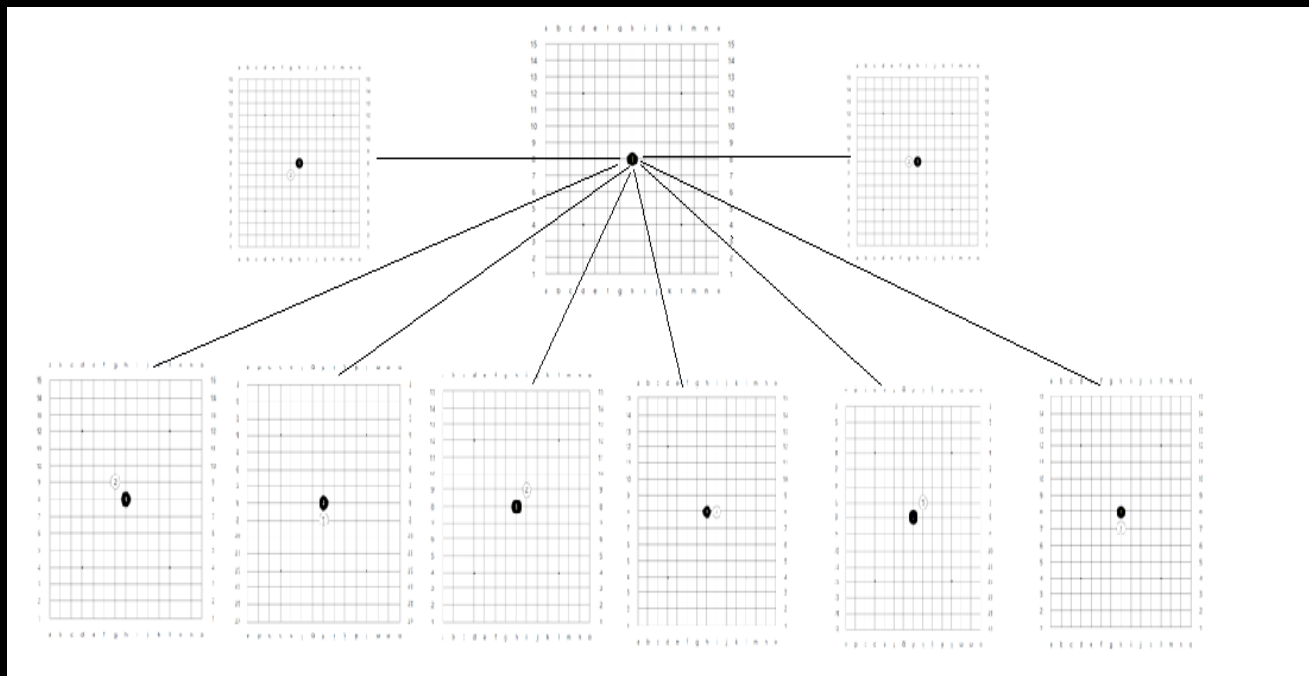


Рис.2 - Дерево гри (перші два кроки)

ДЕРЕВО ГРИ ГОМОКУ

Кожна гілка, що виходить з вузла, відповідає ходам гравців. Якщо у гравця n можливих ходів, то відповідний вузол буде мати n гілок.

Далі розглянемо гілку з білим каменем, що знаходиться в пункті (9, g) (рис. 3 наступний слайд)

Для першого гравця існує 12 можливих варіантів, тобто ця гілка породжує 12 нових гілок (рис. 4 наступний слайд).

Отже, після другого етапи ми маємо 8 гілок. Кожна гілка породжує 12 нових гілок. Усього повне дерево буде мати 96 гілок.

Розглядаючи наступний крок, знову отримуємо на кожній гілці 12 нових гілок. Отже, якщо розглядати гру в цілому, то кожен хід в середньому генерує 80 нових позицій. До шостого ходу кількість варіантів зростає до 806 варіантів. Таким чином будується дерево гри Гомоку

ДЕРЕВО ГРИ ГОМОКУ

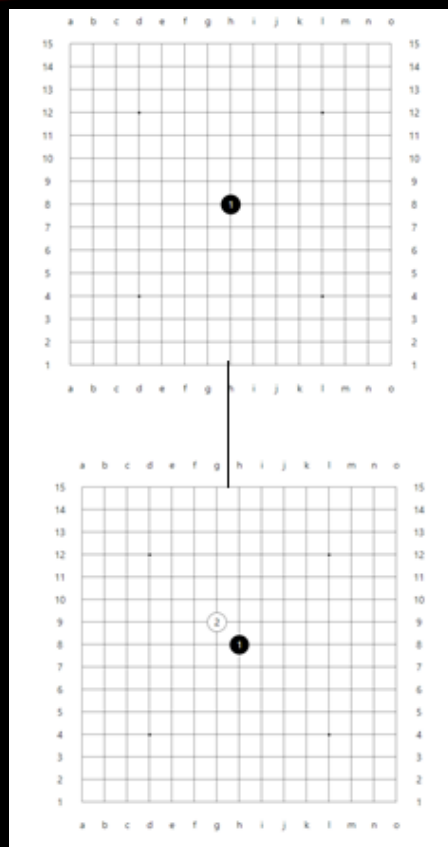


Рис. 3

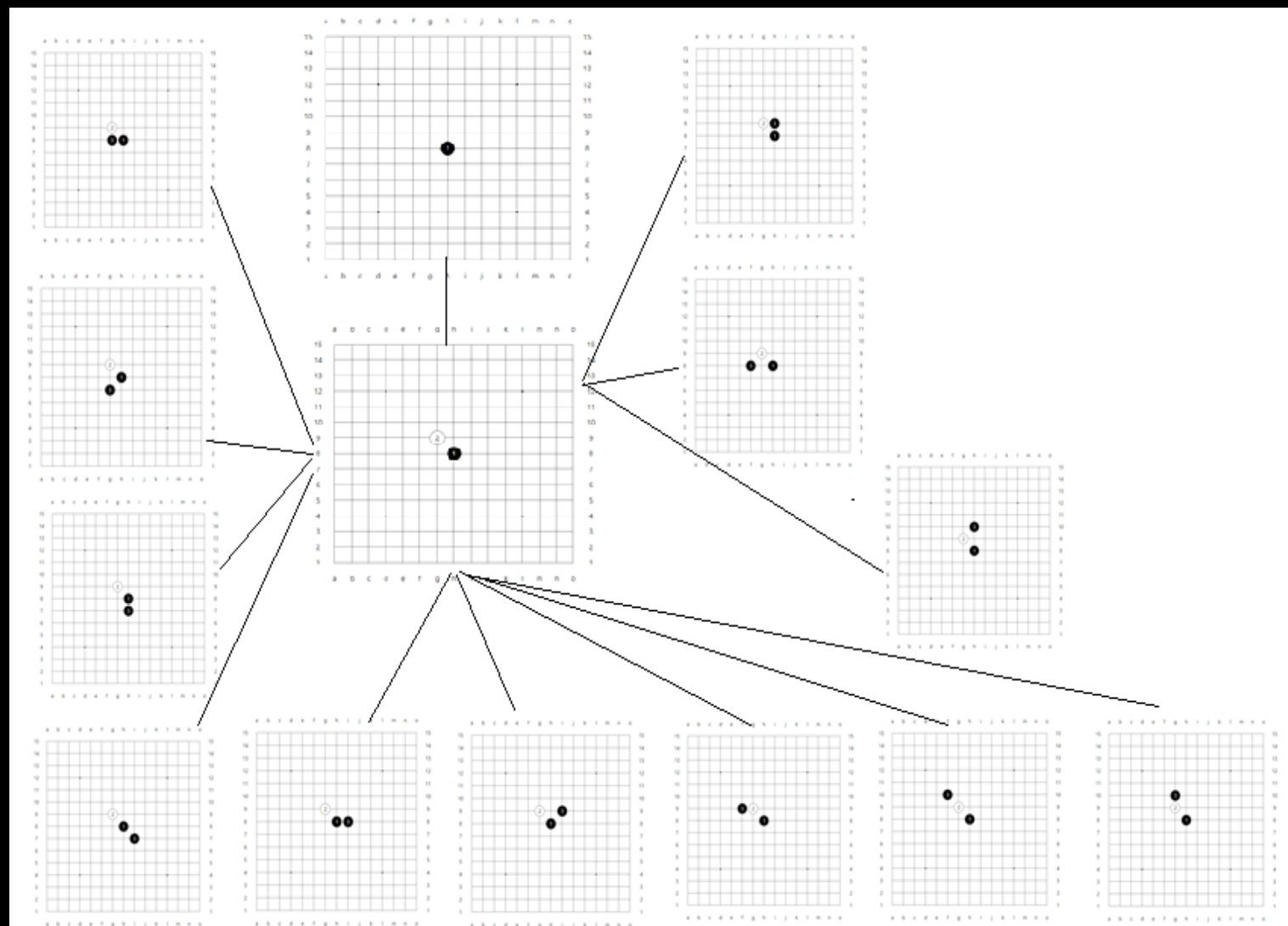


Рис. 4

ПРИНЦИП ЦЕРМЕЛО

Принцип Цермело полягає в тому, щоб за деревом гри вказати лише виграш одного якогось гравця, наприклад першого. Виграш другого гравця завжди дорівнює виграшу першого, взятому з протилежним знаком.

І для будь-якої вершини дерева завжди можна сказати, чи є ця вершина виграшною чи програшною для конкретного гравця (позначити вершину V_1 чи V_2). Пройшовши все дерево до низу, потім методом зворотної індукції ми визначаємо вершини, які будуть для нас переможними і хід, в яку буде найкращим в нашій ситуації

Використання принципу Цермело для гри Гомоку

В грі Гомоку для першого гравця велике значення мають позиції, в яких п'ять його каменів розташовані в ряд, так як при цьому перший гравець виграє. Кожному гравцеві можна призначити чотири значення для конкретної позиції на полі: 4 відповідає виграшу, 3 - не ясна ситуація, 2 - нічия, 1 - програш. Для вичерпного дослідження ігрового дерева можна використовувати стратегію мінімаксу. При цьому потрібно мінімізувати максимальне значення, яке може мати позиція для противника після наступного ходу. Спочатку визначається максимальне значення, яке може набрати противник після кожного з ваших можливих ходів. Потім вибирається хід, при якому противник отримує мінімальне значення. Щоб знайти оптимальний хід, ми обчислюємо значення позиції поля. Ця процедура досліджує кожен можливий хід. Для кожного ходу вона рекурсивно викликає себе, щоб визначити значення яке матиме позиція противника. І обирається хід, який дає противнику мінімальне значення.

Використання принципу Цермело для гри Гомоку

Важливим фактором для оцінки позиції є те наскільки значимі фігури побудували суперники. Розглянемо лінії, на які необхідно беззаперечно реагувати.

П'ятірка - якщо така фігура знайдена на дошці, гра закінчена (рис. 5).

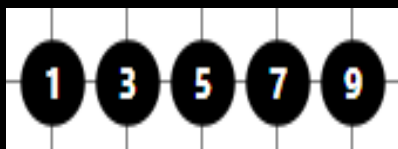


Рис. 5

Відкрита четвірка - довжина 6 клітин, середні чотири зайняті камінням одного кольору, крайні обов'язково порожні. Ця фігура означає виграш навіть на чужому ході (рис. 6).



Рис. 6

Четвірка - довжина 5 клітин, одна (будь-яка) з п'яти клітин вільна. Дає виграш на своєму ході.

Створює загрозу і змушує суперника зробити хід у вільну клітину, якщо у нього немає своєї четвірки (рис. 7).

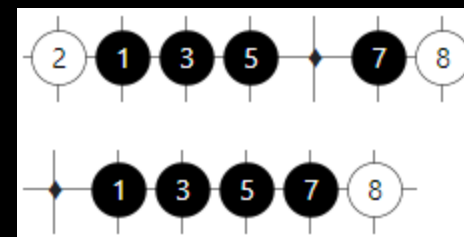


Рис. 7

Використання принципу Цермело для гри Гомоку

Відкрита трійка. На чужому ході створює загрозу і змушує суперника закривати трійку або ставити в відповідь свою четвірку (рис.8).

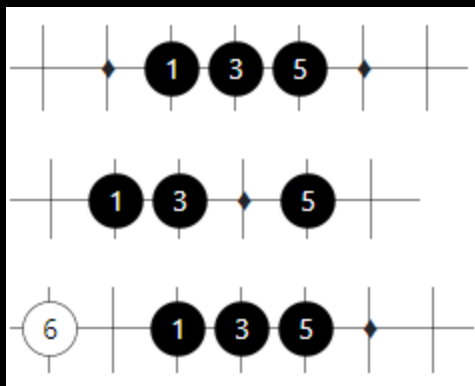


Рис. 8

Закрита трійка. Трійка на своєму ході може бути перетворена в четвірку і використовується при атаці і захисті, створюючи загрозу більше, ніж відкрита трійка суперника (рис.9).

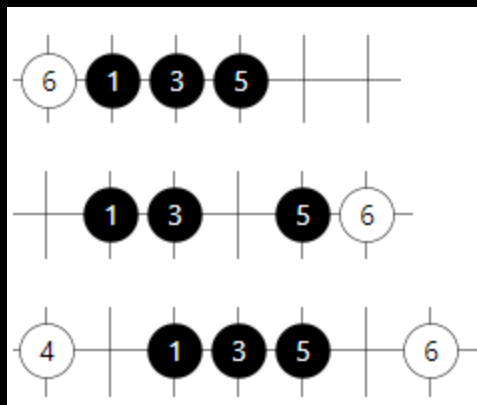


Рис. 9

Вилка. Дають виграш, якщо у суперника немає більшої загрози - четвірка або відкрита трійка для вилки 3x3, або суперник не може послідовно закрити вилку, створюючи великі загрози - послідовність четвірок для вилки 3x3. (рис. 10)

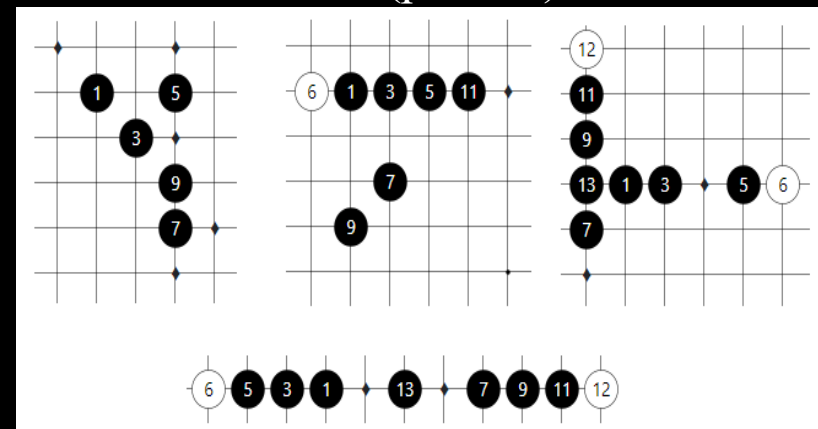


Рис. 10

Висновки

В даній курсовій роботі було розв'язано наступні задачі:

- вивчені основні поняття позиційної гри, дерева гри та інформаційної безлічі;
- розглянуто принцип Цермело;
- вивчені правила гри Гомоку;
- показана побудова дерева гри Гомоку;
- застосовано принцип Цермело для гри Гомоку.

**Дуже дякую за
увагу!**

**Презентацію
закінчено!**