

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**  
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики  
Кафедра теорії та технології програмування

**Кваліфікаційна робота**  
на здобуття ступеня бакалавра  
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки  
на тему:

**Розробка додатку-помічника для покеру з  
використання математичних обчислень**

Виконав студент 4-го курсу  
Стецук Андрій Євгенович



(підпис)

Науковий керівник:  
кандидат фіз.-мат. наук  
Федорова Марія Вікторівна



(підпис)

Засвідчую, що в цій роботі немає  
запозичень  
з праць інших авторів без відповідних  
посилань.

Студент



(підпис)

Роботу розглянуто й допущено до  
захисту  
на засіданні кафедри теорії та  
технології програмування

« 01 » \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2022 р.,

протокол № 10

Завідувач кафедри

М. С. Нікітченко



(підпис)

## РЕФЕРАТ

Обсяг роботи 35 сторінок, 13 ілюстрацій, 3 таблиці, 17 джерел посилань.

БЛАЙНД, ДОДАТОК, ДІАПАЗОН, ПОКЕР, ОЛЛ-ІН.

Предметом у даній роботі є додаток-помічник для покеру розроблений за допомогою QT Creator на мові програмування C++.

Об'єктом дослідження є методи обрахунку шансів на перемогу та допомоги прийняття рішення при грі з малою кількістю фішок

Метою роботи є створення додатку-помічника для покращення результатів гри користувача в спортивний покер.

Результати роботи: розроблено додаток для гравців, що задовольняє потреби цільової аудиторії. Для реалізації мети роботи проаналізовано існуючі застосунки та вирішено, які функціональні можливості будуть притаманні створеному додатку.

## ЗМІСТ

СКРОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ .....	4
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ .....	7
1.1 Покер. Інформаційні технології в покері.....	7
1.2 Спортивний покер.....	8
1.2.1 Класифікація видів покеру .....	9
1.2.1.1 За грою.....	9
1.2.1.2 За максимальною можливою ставкою .....	9
1.2.1.3 За кількістю людей за столом.....	10
1.3 Варіанти застосування покерних підкажчиків .....	13
1.4 Діапазони рук у покері.....	13
1.5 Задачі покерних підкажчиків .....	17
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ .....	18
2.1 ICMIZER.....	18
2.2 Equilab.....	20
2.3 Flopzilla .....	21
2.4 Simple PostFlop .....	22
2.5 Порівняння характеристик додатків .....	24
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ .....	26
3.1 Функції програмного продукту .....	26
3.1.1 Рівновага Неша. Калькулятор гри олл-ін/фолд. ....	26
3.1.2 Покерний калькулятор відносно діапазону супротивника .....	29
3.2 Інструкція користувача. ....	30
3.2.2 Калькулятор гри по Нешу.....	31
ВИСНОВКИ.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	34

## **СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**

Блайнд(від англ. blind) – обов’язкова ставка перед початком гри

Олл-ін(від англ. all-in) – ставка всіх вішок

Префлоп(від англ. preflor) – перший етап, коли гравцям видають карти

Флоп(від англ. flop) – другий етап, коли на стіл викладають 3 спільні карти

Тьорн(від англ. turn) – третій етап, коли на стіл викладають 4 карту

Ривер(від англ. river) – четвертий етап, коли на стіл викладають останню 5 карту

Кол(від англ. call) – зрівняння останньої максимальної ставки

## ВСТУП

Протягом століть люди розробили широкий спектр видів спорту, від звичайного бігу або боротьби до найновіших видів спорту, таких як скелелазіння, боулінг та водні лижі. Але лише невелику частину всіх видів спорту займають ті, що використовують одну з основних функцій людського мозку – здатність до аналітичного мислення.

Хороший приклад виду спорту, де мозок повністю реалізує свій потенціал – покер, який довгий час вважався азартним видом спорту. Але з плином часу все більше країн визнавали його як офіційний вид спорту. А з розвитком технологій все більше людей може долучитися до цього виду спорту, який гарно розвиває аналітичне мислення та логіку.

### **Актуальність роботи та підстави для її виконання.**

Оскільки покер визнаний видом спорту в Україні лише в 2018 році, спільнота українського покеру лише починає свій офіційний розвиток, тому гравці-початківці потребують допомоги при адаптації до гри. Розробка додатку допоможе їм легко увійти в нову для них гру.

### **Мета й завдання роботи.**

Метою роботи є розробка застосунку, що допоможе гравцям покращити свою гру за допомогою додатку що обрахує шанси на перемогу та допоможе прийняти рішення.

Відповідно до мети ставляться наступні завдання:

- Дослідити предметну область розробки.
- Створити додаток-помічник для гри в покер.
- Поглибити та систематизувати знання у сфері розробки додатків

### **Об'єкт, методи й засоби розроблення.**

Об'єктом розроблення додатку-помічника для гри в покер є процес розробки додатку для обраної сфери застосування. В якості інструменту створення додатку було обрано QT Creator – інтегроване середовище розробки, для розробки крос-платформових застосунків мовою програмування C++.

### **Можливі сфери застосування.**

Додаток-помічник для гри в покер може бути використаний в особистих цілях для покращення результатів шляхом обрахунку шансів на перемогу, допомоги при прийнятті рішення та аналізу своєї гри.

## РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

### 1.1 Покер. Інформаційні технології в покері

Сьогодні більшість сфер людського життя легко інтегруються в повсякденне життя за допомогою інформаційних технологій. Важко навіть уявити, в яких сферах їх не використовують. Впровадження інформаційних технологій відбулося і в спорті.

Застосунки допомагають поглянути на такі види спорту, як шахи та покер, з абсолютно іншої точки зору. Загалом, обидві дисципліни мають багато спільного, і обидві вийшли на новий рівень завдяки використанню комп'ютерів. Але зрештою, навіть чемпіон світу з шахів не може встояти перед шаховим автоматом, а добре навчений гравець у покер зможе перемогти навіть ідеальний покерний автомат.

Покер – карткова гра в якій гравець має зібрати найсильнішу комбінацію за столом з карт які є у нього в руці та з тих що лежать на столі. За столом збирається від двох до десяти гравців. За столом є позиції які змінюються з переходом батона(фішки), яка визначає чия черга вносити малу та велику обов'язкову ставку також відому як блайнд. Від самого початку існування цієї гри люди використовували гроші, як ставки ,а отже покер вважався азартною грою[1].

Датою початку онлайн-покеру вважається 1998 рік – відкриття першого покер-руму «Планета Покер»[11]. З розвитком технологій онлайн-покер ставав все більш популярним і досяг свого піку на початку 2000-х років. Однак пандемія COVID-19 сколихнула світ, оскільки більшість онлайн-покер-румів спостерігали різке збільшення кількості користувачів від 5% до 200% у 2020 році, що дуже шокуюча статистика порівняно з минулими роками[10].

Наш український покер-рум «PokerMatch» не залишився непоміченим. Під час пандемії він збільшив гарантію (початковий бонус) гри з 10 мільйонів гривень до рекордних 64 мільйонів, що є вражаючим ростом за такий короткий час[12].

## **1.2 Спортивний покер**

Сьогодні важко оцінити загальну кількість людей що приймали участь у турнірах з покеру, але його популярність можна простежити через кількість людей що приймають участь у турнірі WSOP, який неформально вважається чемпіонатом світу з покеру, де кількість учасників зростає кожного року не зважаючи на зростання ціни за участь в турнірі.

Спортивний покер – це інтелектуальна спортивна гра в якій не існує загальних правил, оскільки вони можуть змінюватися в залежності від турніру[2]. Але є і спільні риси в різних видах спортивного покеру:

- 1) З плином часу розмір блайндів збільшується.
- 2) Основна мета спортсменів потрапити в призові очки і зайняти високе місце в турнірі.
- 3) Гра ведеться заради престижного місця у рейтингу, а не виграної роздачі.

Регламент затверджують організатори, тому може змінюватися зростання блайндів, кількість людей за ігровим столом, в деяких турнірах можна докупати фішки і т.д[3].

Основна відмінність між спортивним покером і звичайним покером полягає в тому, що головна мета – займати місце в турнірній таблиці. Спортсмени не грають на реальні гроші, потрапити в призову зону і спробувати піднятися вгору по таблиці є найважливішим, тому покер і називають спортом, адже є елемент змагання. Тільки найкращі столи отримують грошову винагороду[4].

## **1.2.1 Класифікація видів покеру**

На сьогодні існує численна кількість видів покеру які важко класифікувати, та все ж в різних дисциплінах є і спільні риси.

### **1.2.1.1 За грою**

Існує дуже багато видів покеру Стад, Хорс, Бадугі, Китайський покер і т.д, але найбільш популярними видами покеру є Техаський Холдем (ТХ) та Омаха. Тому розглянемо саме їх.

У ТХ кожен гравець має 2 карти в руці і ще 5 карт які є спільними і можуть бути використані усіма гравцями для збору комбінації[5].

У Омасі кожен гравець має 4 карти в руці і ще 5 карт які є спільними і можуть бути використані усіма гравцями для збору комбінації. Основна відмінність від ТХ полягає у тому, що комбінацію можна збирати лише з 2 із 4 карт з руки гравця та 3 із 5 карт що лежать на дошці[6].

### **1.2.1.2 За максимальною можливою ставкою**

Лімітний покер – покер у якому гравець здійснити ставку лише стандартного розміру. Зазвичай така ставка рівна двом великим блайндам.

Наприклад якщо малий блайнд – 50 фішок, тоді відповідно великий блайнд 100 вішок, адже він завжди в 2 рази більший за малий блайнд, тоді така ставка буде становити 200 фішок. Також однією з особливостей є те що за один раунд гравець не може піднімати ставку більше 3 разів. Тому припустимо наступний розвиток подій:

Гравець\_1: Піднімає до 300;  
Гравець\_2: Піднімає до 500;  
Гравець\_1: Піднімає до 700;  
Гравець\_2: Піднімає до 900;  
Гравець\_1: Піднімає до 1100;  
Гравець\_2: Піднімає до 1300;

Гравець\_1 спроможний лише зрівняти ставку, або скинути свої карти. Ця дисципліна дуже легко вираховується математично, тому в останні роки вона стало дуже не популярна серед регулярних гравців.

Пот-лімітний покер – розмір поту(банку) може бути збільшено не більше ніж на банк який був до цього з урахуванням фішок які необхідні для зрівняння попередньої ставки. Розглянемо наступний приклад:

Розмір банку становить 400 фішок, гравець\_1 ставить максимальну ставку 400 фішок, наразі банк становить 800 фішок, для продовження змагання за банк необхідно або зрівняти ставку або її збільшити. Зараз у банку 800 фішок, тому для зрівняння ставки потрібно ще 400 фішок, тобто умовно в банку 1200 фішок, і тому максимальна ставка 1200 фішок.

Безлімітний покер – усі ставки є необмеженими, тому навіть якщо у банку 200 фішок у вас 7000 ви можете з упевненістю оголосити Олл-ін, що означає що ви ставите всі свої фішки у банк.

### **1.2.1.3 За кількістю людей за столом**

Хедз-ап(heads-up) – гра 1 на 1, вважається найскладнішим видом покеру адже під кожного суперника потрібно підбирати особливу стратегію гри, але водночас дуже легкий в математичному обрахуванні. Вважається найбільш динамічним та видовищним.

6-макс стіл – для 6 гравців, найпопулярніший і водночас один із найскладніших в обчисленні, через можливу поляризацію діапазонів рук гравців. Основні позиції: UTG(under the gun) – позиція яка має раннє слово на всіх вулицях торгівлі, найскладніша позиція для гри, адже не має жодної інформації про руки інших гравців, MP(middle position) – позиція після гравця UTG, CO – (cut-off) – передостання має слово на всіх вулицях торгівлі окрім першої та шляхом підвищення ставки на може вивести з гри опонентів на більш ранніх позиціях не надто побоюючись, що в інших опонентів сильна рука, BU (button) – для визначенні позицію по колу столу передається фішка, саме вона і визначає цю позицію, найкраща позиція оскільки ви завжди маєте інформації щодо рук с опонентів, SB(small blind) – розпочинає кожну вулицю окрім першої, виставляє малу обов’язкову ставку, BB (big blind) – найскладніша позиція для новачків через необхідність правильного порівняння шансів на перемогу(рис. 1.1).

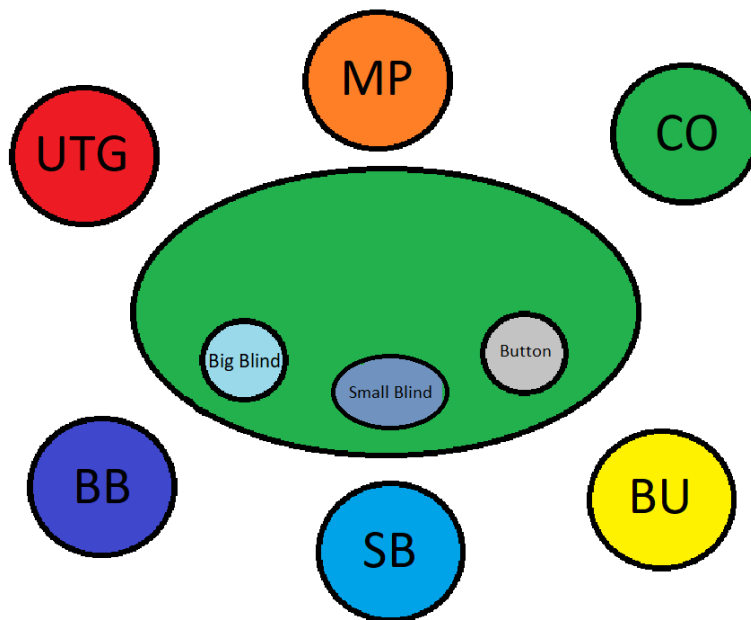


Рис. 1.1 Позиції за покерним столом 6-макс

9-макс стіл – має 3 додаткові позиції, UTG+1, MP+1, MP+2. 9-макс столи є менш динамічними за 6-макс. Доволі складно поляризувати діапазони своїх рук, оскільки стартові діапазони рук які зазвичай грають позиції UTG, UTG+1, MP, разом становлять діапазон рук позиції UTG за 6-макс столом.

### **1.2.3 Правила гри в безлімітний Техаський холдем за 6-макс столом**

Гравцями роздається по 2 карти, гравці що сидять на позиції великого та малого блайндів виставляють обов'язкові ставки і починається торгівля. Гра складається з 4 стадій торгівлі, пов'язані з кількістю спільних карт на покерному столі продемонстрованих гравцям. Виділяють: префлоп (жодної спільної карти), флоп (3 спільні карти), тьорн (4 спільні карти), рівер (5 спільних карт). Позиція SB розпочинає торгівлю на всіх вулицях, але через те що на першій вулиці SB та BB вимушені ставити блайнди, то UTG починає гру, за нею має слово MP і так далі за годинниковою стрілкою.

Головна мета - виграти банк, це можливо зробити шляхом вибивання усіх опонентів з гри або порівнянням рук після останньої вулиці торгівлі. Вміння розрахувати вигідність продовження гри, на даній вулиці за даною ціною і є основою турнірного покеру. Можливі дії гравця: поставити ставку, зрівняти ставку, підвищити ставку, зробити чек(надати слово наступному гравцю). Найменшою можливою ставкою є великий блайнд, і мінімальне підвищення ставки не має бути меншим ніж попереднє підвищення.

Якщо гравці пройшли всі вулиці торгівлі і залишилося хоча б 2 учасники, які змагаються за банк, гравці порівнюють сили своїх рук, та найсильніша забирає весь банк, якщо таких декілька, банк ділиться на відповідно рівні частини. Гравець який втратив усі фішки, як правило вибуває.

### **1.3 Варіанти застосування покерних підкажчиків**

Мільйони людей у всьому світі грають в покер, але переважна більшість ніколи не використовували програмне забезпечення для аналізу ігор. В результаті менше 10% гравців у покер залишаються на регулярній основі. Люди часто грають, не замислюючись про свої шанси на перемогу, тому вони часто залишають турніри, намагаючись зібрати сильніші руки, ніж їхні суперники, на наступній торговій вулиці, коли їх комбінації набагато слабкіші.

Основні функції таких застосунків:

- 1) Розрахування сили вашої руки відносно діапазону руки опонента, на даній вулиці.
- 2) Розрахування імовірності збору відповідної комбінації.
- 3) Розрахування прибутковості вкладення в банк (шансів банку).
- 4) Імовірності отримання комбінації на окремій вулиці.
- 5) Імовірність виграшу конкретної руки проти конкретної руки опонента.

Усі ці функції поєднує одне – все це може прорахувати і людина, але досить складно прорахувати відразу всі можливі руки опонента, розрахувати шанси на перемогу. Враховуючи те, на префлопі можливі 1225 стартових рук опонента, а на флопі 1081 рука, стає зрозумілим, що покер залежить не від удачі, а від математичного розрахунку можливих комбінацій.

### **1.4 Діапазони рук у покері**

Граючи у покер, слід добре розуміти, що на ранні позиції не слід розігрувати з слабкою рукою, адже вірогідність того що після вас знайдеться гравець з сильнішою рукою дуже висока, тому гравець з позиції UTG розіграє близько 12% з усіх рук, гравець з позиції MP приблизно 20%, CO – 40%, BU –

60%, SB – 80%, у гравця на позиції BB завжди є реальний шанс поборотися за банк, порівнюючи свою руки проти можливого діапазону опонента і зваживши шанси банку[7].

На даних рисунках зазначені діапазони стартових рук для позицій, рожевим зазначені руки для зрівняння ставки, червоним, для підвищення, синім руки які грати не слід. У таблиці є AKs(s – suit), AKo (offsuit) тобто одномасні та різномасні руки(Рис.1.3 – 1.7)[13].

1. Діапазон UTG (рис. 1.2).

AA	AKs	AQs	Aj	ATs	AKo	AJs	ATj	AKs	AKo	AJs	ATj	AKs	AKo	AJs	ATj	AKs	AKo	AJs	ATj
AKo	KK	KQs	Kj	KTs	KKs	KJs	KTj	KKs	KKo	KJs	KTj	KKs	KKo	KJs	KTj	KKs	KKo	KJs	KTj
AQo	KQo	QQ	Qs	QTs	QKs	QJs	QTj	QKs	QKo	QJs	QTj	QKs	QKo	QJs	QTj	QKs	QKo	QJs	QTj
Ajo	Kjo	Qjo	J	JTs	JKs	JJs	JTj	JKs	JKo	JJs	JTj	JKs	JKo	JJs	JTj	JKs	JKo	JJs	JTj
ATo	KTs	QTs	JTs	TT	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts	Ts
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKo	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
ATs	KTs	QTs	JTs	Ts	9s	8s	7s	6s	5s	4s	3s	2s	1s	0s	0s	0s	0s	0s	0s
AKs	KKs	QKs	JKs	TKs	9s	8s	7s	6s											

2. Діапазон МР (рис. 1.3).

AA	AKs	AQs	As	ATs	As	As	A7s	A6s	A5s	A4s	A3s	A2s
AKo	KK	KQs	Ks	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s
AQo	KQo	QQ	Qs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s
As	Ks	Qs	J	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s
ATo	KTs	QTo	JTs	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s
As	K9s	Q9s	J9s	T9s	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s
As	K8s	Q8s	J8s	T8s	98s	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s
A7s	K7s	Q7s	J7s	T7s	87s	87s	77	76s	75s	74s	73s	72s
A6s	K6s	Q6s	J6s	T6s	86s	86s	76s	66	65s	64s	63s	62s
A5s	K5s	Q5s	J5s	T5s	95s	85s	75s	65s	55	54s	53s	52s
A4s	K4s	Q4s	J4s	T4s	94s	84s	74s	64s	54s	44	43s	42s
A3s	K3s	Q3s	J3s	T3s	93s	83s	73s	63s	53s	43s	33	32s
A2s	K2s	Q2s	J2s	T2s	92s	82s	72s	62s	52s	42s	32s	22

Рис. 1.3 Діапазон стартових рук позиції МР в 6-макс безлімітному тexasькому холдемі

3. Діапазон СО (рис. 1.4).

AA	AKs	AQs	As	ATs	As	As	A7s	A6s	A5s	A4s	A3s	A2s
AKo	KK	KQs	Ks	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s
AQo	KQo	QQ	Qs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s
As	Ks	Qs	J	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s
ATo	KTs	QTo	JTs	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s
As	K9s	Q9s	J9s	T9s	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s
As	K8s	Q8s	J8s	T8s	98s	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s
A7s	K7s	Q7s	J7s	T7s	87s	87s	77	76s	75s	74s	73s	72s
A6s	K6s	Q6s	J6s	T6s	86s	86s	76s	66	65s	64s	63s	62s
A5s	K5s	Q5s	J5s	T5s	95s	85s	75s	65s	55	54s	53s	52s
A4s	K4s	Q4s	J4s	T4s	94s	84s	74s	64s	54s	44	43s	42s
A3s	K3s	Q3s	J3s	T3s	93s	83s	73s	63s	53s	43s	33	32s
A2s	K2s	Q2s	J2s	T2s	92s	82s	72s	62s	52s	42s	32s	22

Рис. 1.4 Діапазон стартових рук позиції СО в 6-макс безлімітному тexasькому холдемі

4. Діапазон BU (рис. 1.5).

AA	AKs	AQs	Ajs	ATs	ASs	ASs	A7s	ASs	ASs	ASs	ASs	ASs	ASs
AKo	KK	KQs	Kjs	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s	
AQo	KQo	QQ	Qs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s	
Ajo	Kjs	Qjs	J	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s	
ATo	KTs	QTs	JTs	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s	
ASo	K9s	Q9s	J9s	T9s	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s	
ASo	K8s	Q8s	J8s	T8s	98s	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s	
ASo	K7s	Q7s	J7s	T7s	97s	87s	77	76s	75s	74s	73s	72s	
ASo	K6s	Q6s	J6s	T6s	96s	86s	76s	66	65s	64s	63s	62s	
ASo	K5s	Q5s	J5s	T5s	95s	85s	75s	65s	55	54s	53s	52s	
ASo	K4s	Q4s	J4s	T4s	94s	84s	74s	64s	54s	44	43s	42s	
ASo	K3s	Q3s	J3s	T3s	93s	83s	73s	63s	53s	43s	33	32s	
ASo	K2s	Q2s	J2s	T2s	92s	82s	72s	62s	52s	42s	32s	22	

Рис. 1.5 Діапазон стартових рук позиції BU в 6-макс безлімітному техаському холдемі

5. Діапазон SB (рис. 1.6).

AA	AKs	AQs	Ajs	ATs	ASs	ASs	A7s	ASs	ASs	ASs	ASs	ASs	ASs
AKo	KK	KQs	Kjs	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s	
AQo	KQo	QQ	Qs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s	
Ajo	Kjs	Qjs	J	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s	
ATo	KTs	QTs	JTs	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s	
ASo	K9s	Q9s	J9s	T9s	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s	
ASo	K8s	Q8s	J8s	T8s	98s	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s	
ASo	K7s	Q7s	J7s	T7s	97s	87s	77	76s	75s	74s	73s	72s	
ASo	K6s	Q6s	J6s	T6s	96s	86s	76s	66	65s	64s	63s	62s	
ASo	K5s	Q5s	J5s	T5s	95s	85s	75s	65s	55	54s	53s	52s	
ASo	K4s	Q4s	J4s	T4s	94s	84s	74s	64s	54s	44	43s	42s	
ASo	K3s	Q3s	J3s	T3s	93s	83s	73s	63s	53s	43s	33	32s	
ASo	K2s	Q2s	J2s	T2s	92s	82s	72s	62s	52s	42s	32s	22	

Рис. 1.6 Діапазон стартових рук позиції SB в 6-макс безлімітному техаському холдемі

Гравець не має точної інформації щодо руки опонента, тому він може лише уявити діапазон можливих рук, в залежності від позиції опонента. Потім гравець оцінює шанси на перемогу в залежності від діапазону опонента і вирішує що робити на цій вулиці торгівлі, будь це підвищення, зрівнювання ставки чи пас. Головним завданням є оцінка сили своєї руки, у порівнянні з рукою опонента, тому гравці з пізніх позицій частіше підвищують ставки[17].

### **1.5 Задачі покерних підкажчиків**

Основні задачі покерних підкажчиків:

- 1) Розрахунок сили руки для даної вулиці та діапазону.
- 2) Формування розуміння необхідності мислення діапазонами.
- 3) Формування правильних стартових діапазонів гри в покер в залежності від позиції.
- 4) Розрахунок математичного очікування в залежності від рішення на певній вулиці торгівлі.
- 5) Формування представлення про поляризацію власного діапазону та діапазону опонента.
- 6) Допомога у набутті математичних навичок для покеру.

## РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЗАСТОСУНКІВ

З появою світової революції інформаційних технологій змінилося майже все життя світу. Особливо це стосується ігор, у які ми грали безпосередньо за столом. Хоча за цей час люди розробили багато рішень для покращення результатів гри в покер, ці програми часто мають функції, які новачки не можуть зрозуміти. Слід також зазначити, що деякі з цих програм вважаються незаконними, якщо вони використовуються в режимі реального часу. Але все це можна легко визначити за допомогою сучасних засобів захисту покер-руму. Важливо розуміти можливості програми та її переваги і недоліки.

В даному розділі наведено порівняння 4-рьох найбільш популярних та актуальних додатків у світі: ICMIZER, Equilab, Flopzilla, Simple PostFlop. Описано їх функціональні частини, та створено порівняльну таблицю.

### 2.1 ICMIZER

ICMIZER – це спеціальний покерний калькулятор, який найбільш ефективний в завершальних стадіях турнірів. Додаток моделює ситуації у турнірі і допомагає прийняти математично правильні рішення у складних випадках, які досить часто трапляються за фінальним столом. Програма допоможе вирішити, як правильно потрібно зіграти, буде це олл-ін, зрівняння ставки чи пас та пояснить чому це потрібно зробити[14]. Використовуючи цю програму гравець не має поглиблюватися у аналітичну частину гри і не повинен робити складні математичні розрахунки. Інтерфейс програми зображено на рисунку(рис. 2.1).



Рис. 2.1 Інтерфейс програми ICMIZER

Недоліки:

- Не ефективна до фінальному етапу у 6 чоловік.
- Програма немає можливості ручного регулювання діапазонів.
- Потребує дуже багато часу для розуміння механіки роботи.
- Досить дорога для початківців(від 15 до 30 доларів у місяць)

Переваги:

- Враховує дуже багато факторів і розраховує варіанти гри проти можливих рук опонента.
- Використовує рівновагу Неша(див. розділ 3.1.1) для гри с з коротким стеком фішок.

- Враховує необхідність посісти перше місце у турнірі.

## 2.2 Equilab

Equilab – програма, що демонструє шанси перемоги на певній вулиці проти конкретної руки опонента або проти очікуваного діапазону.

Дозволена у використанні тільки офлайн, призначена для аналізу гри. Використовує математичний метод розрахунку та метод Монте Карло – генерування великої кількості роздач. Інтерфейс програми зображено на малюнку(рис. 2.2).

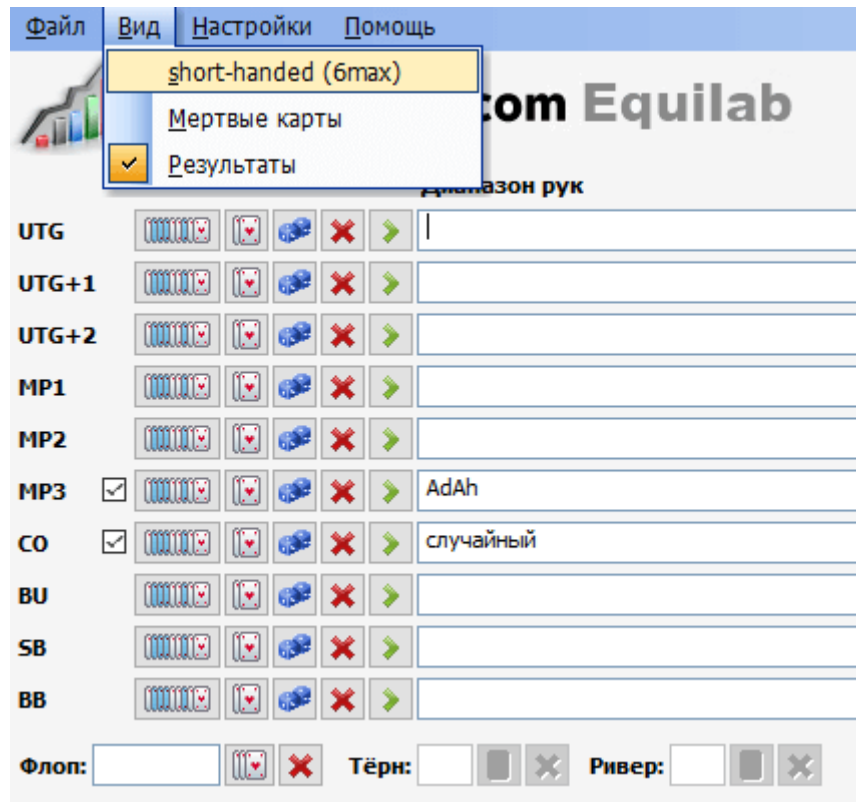


Рис.2.2 Інтерфейс покерного калькулятора Equilab(для 10 гравців)

Недоліки:

- Відсутній поділ на стадії турніру.
- Не зручний ввід діапазонів.

Переваги:

- Має функцію регулювання кількості гравців за столом від 6 до 10 людей.
- Безкоштовна.
- Можливість регулювання діапазонів.
- Простий у використанні.
- Низький поріг входу.

### **2.3 Flopzilla**

Flopzilla – це покерний калькулятор, який дає змогу оцінити силу вашої руки, що є однією з найважливіших функцій. Користуватися нею досить просто: гравець обирає свої карти, може обрати вулицю (префлоп або флоп) і отримує імовірність збирання кожної з комбінацій.

Інтерфейс даної програмизображено на рисунку (рис. 2.3).

Недоліки:

- Відсутність прорахунку стандартних діапазонів.
- Відсутність прорахунку прибутковості певних рішень.

Переваги:

- Робить гравця менш експлуатуємим, під час гри за фінальними столами. Оскільки всі розрахунки базовані на рівновазі Неша, що свідчить про стратегії ідеальної гри не зважаючи на дії опонента.

Можливість зберігати власні діапазони рук і опрацьовувати їх.

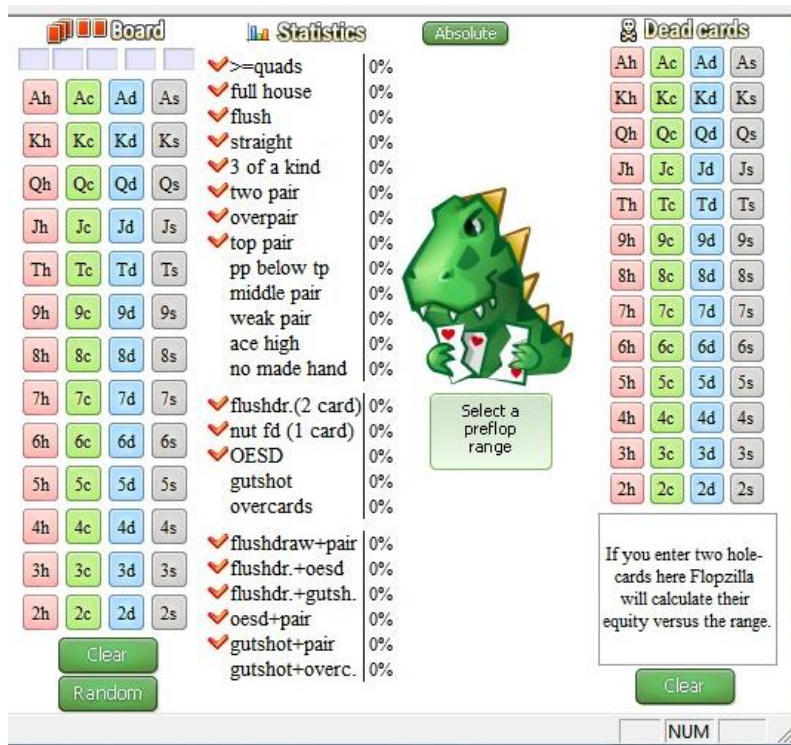


Рис. 2.3 Інтерфейс програми Flozilla

## 2.4 Simple PostFlop

Це дуже потужний калькулятор, який розрахований для гри проти одного опонента, з використанням теорії оптимальної гри. Програма розраховує стратегію гри за теорією оптимальної гри, для вашої руки, проти діапазону опонента на певній вулиці.

Інтерфейс даної програмизображено на рисунку (рис 2.4).

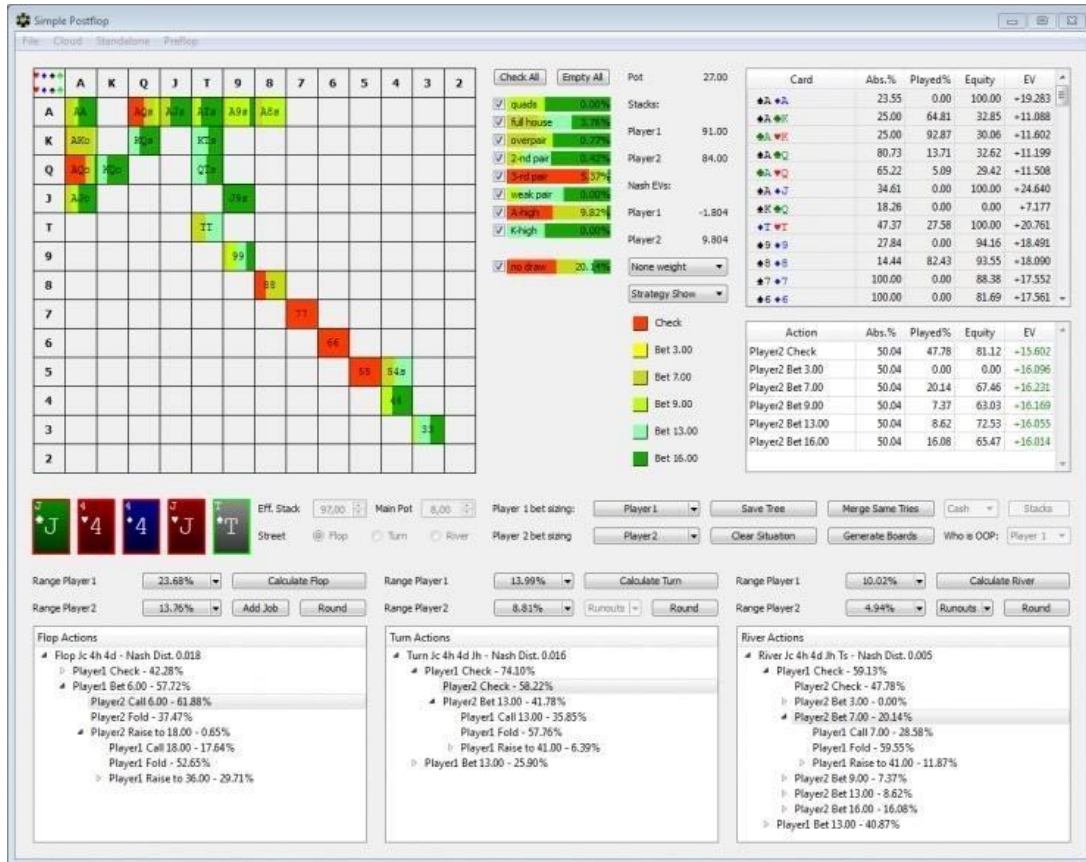


Рис.2.4 Інтерфейс програми Simple PostFlop

Недоліки:

- Висока ціна.
- Не нативний інтерфейс.
- Відсутність прорахунку префлопу.

Переваги:

- Функціонал розвиває навички гри на постфлопі.
- Спирається на рівновазі Неша.

## 2.5 Порівняння характеристик додатків

Детальний опис функціоналу додатків узагальнений в таблиці(табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Порівняння функціональних можливостей додатків

Можливості	ICMIZER	Equilab	Flopzilla	Simple PostFlop
Ціна	15-30 \$/міс	Безкоштовний	25\$/міс	70\$/міс, 700\$ довічно
Використання ІСМ	Так	Ні	Ні	Ні
Використання рівноваги Неша	Частково	Ні	Ні	Так
Стадія турніру на якій найбільш ефективна	Фінальна частина	Початок	Актуальний на будь-якій стадії	Початок
Ручне управління діапазонами	Ні	Так	Так	Так
Доступні вулиці прорахунку	Усі	Усі	Префлоп, флоп	Флоп, тьорн, рівер
Оцінка можливостей( від 0 до 10)	7	6	7	7

Оцінка продуктивності розвитку навичок гри, критерії оцінки обрано згідно потреб користувачів(табл. 2.2).

Табл.2.2 Порівняльна характеристика додатків

Характеристика	ICMIZER	Equilab	Flopzilla	Simple PostFlop
Легкість використання	+	+	+	-
Надійність	+	-	-	+
Зручність інтерфейсу	+	-	+	-
Підтримка оновлення додатку	+	-	-	+
Актуальність	+	+	+	+
Загальна оцінка	5	2	3	3

Існує багато реалізацій, які насамперед орієнтовані на гравців різного рівня. Усі ці програми корисні для покращення гри, але існуючі рішення не є вичерпними, деякі складні у використанні, а деякі не мають достатнього функціоналу. До того ж більшість з цих програм дорогі, а безкоштовні не надають повноту функціоналу.

## РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

### 3.1 Функції програмного продукту

Спираючись на аналіз функціональних можливостей існуючих рішень покерних підкажчиків, був сформований перелік функцій додатку. Їх опис буде наведено в цьому пункті розділу. Гра –безлімітний Техаський Холдем б-макс.

#### 3.1.1 Рівновага Неша. Калькулятор гри олл-ін/фолд.

Рівновага Неша – концепція в теорії ігор, при якій гравці не змінюють свою початкову стратегію, тобто вона є оптимальною з урахуванням можливих рішень опонента. Іншими словами жоден з гравців не може покращити свою ситуацію при зміні стратегії.

Щоб обрахувати рівновагу Неша в грі, потрібно моделювати всі можливі сценарії розвитку подій, для визначення результатів, а потім обрати оптимальну стратегію. У грі для двох осіб це враховує можливі стратегії, які обидва гравці можуть вибрати. Якщо жоден гравець не змінює стратегію, знаючи всю інформацію, настає рівновага Неша[9].

Яскравим прикладом, що демонструє застосування рівноваги Неша є дилема 2 в'язнів. Умова проблеми зазначена в таблиці (табл.3.1).

Табл.3.1 Дилема в'язня

	В'язень В мовчить	В'язень В зраджує
В'язень А мовчить	Обох засуджують на рік	В'язень В виходить на волю В'язня А засуджують на 10 років
В'язень А зраджує	В'язень А виходить на волю В'язня В засуджують на 10 років	Обох засуджують на 2 роки

З першого погляду може здатися, що оптимальна стратегія для обох гравців – мовчати, але використавши рівновагу Неша можна зрозуміти, що для обох в'язнів такою стратегією є зрадити, адже якщо хтось із них вирішить мовчати він тільки погіршить свою ситуацію. Саме тому можемо стверджувати що рівновага Неша досягається коли обидва в'язні зраджують[15].

Застосування рівновага Неша знайшла і в покері при грі з кототкими стеками. Розроблені Нешем діапазони рівноваги підійдуть для гри, коли стек падає нижче 15 великих блайндів, і гравець може використовувати виключно пуш фолд рішення, щоб продовжити успішну участь в турнірі. На рисунку(рис 3.1) можемо побачити діапазони в залежності рук та кількості фішок у вашому стеку та від рішення, яке треба прийняти(піти в олл-ін або зрівняти ставку)[16].

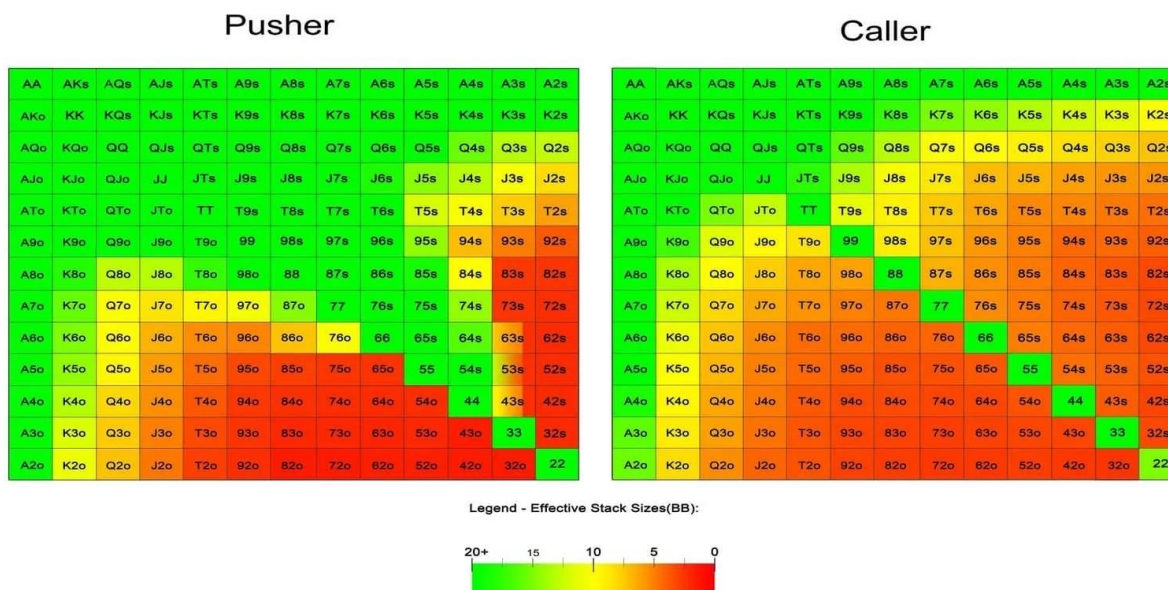


Рис.3.1 Діапазони рівноваги за Нешем

Оскільки діапазон рівноваги розроблений для випадку, коли обидва гравця використовують оптимальну стратегію, тому не варто спиратися на нього, як на істину, що завжди приведе вас до перемоги. Наприклад, якщо ваш опонент йде олл-ін частіше ніж це слідує з рівноваги, то ви повинні і зрівнювати ставку частіше і відповідно навпаки. Якщо ж опонент частіше відповідає на вашу ставку ви повинні розігрувати меншу кількість рук ніж слідує з рівноваги і навпаки.

В ситуації коли ви залишилися з малим стеком фішок і гра на постфлопі зводиться до вибору дії олл-ін або фолд. В такій ситуації багато покеристів втрачають можливості повернутися в турнір з високою імовірністю. Деякі чекають на руку з верху діапазону. А деякі розігрують першу руку зі свого діапазону ставлячи олл-ін. Часто такі гравці втрачають свої фішки і вилітають з турніру. Гарантій перемоги в використанні такої стратегії немає, але на дистанції гра за Нешем буде найбільш ефективною. Саме цю стратегію використовують більшість професійних гравців.

Передбачається дві функції:

1. Розрахувати діапазон олл-іна.
2. Розрахувати діапазон зрівняння ставки.

### **3.1.2 Покерний калькулятор відносно діапазону супротивника**

Важливим умінням сильного гравця є правильна оцінка сили руки проти діапазону опонента. Слід зазначити що іноді гравці через емоції видають багато інформації про свої карти. Саме тому важливою функцією для створення калькулятора є можливість зміни діапазон опонента.

Тому були додані наступні можливості:

1. Оцінка сили руки проти стандартних діапазонів опонентів.
2. Оцінка сили руки проти ймовірного діапазону опонента.

Щоб оцінити силу своєї руки варто оцінити шанси на перемогу проти усього діапазону опонентів. Для цього треба розглянути усі можливі розвитки подій. Порахувавши кількість можливих варіантів зрозуміємо, що для 6-макс столу на префлопі маємо  $50!/35!$  різних варіацій що приблизно дорівнює  $3 \cdot 10^{24}$ . Та все ж всі ці варіанти рахувати не обов'язково адже більшість таких варіацій є ідентичними. Тому можемо обрати меншу кількість варіантів, що будемо розглядати, наприклад 10000 і обирати їх випадково. Таким чином ми пришвидшуємо обрахунок результату і майже не втрачаємо точності результату, що було перевірено шляхом порівняння результатів отриманих в нашому додадку та результатів інших додатків.

Щоб оцінити силу своєї проти певного діапазону використаємо туж ідею, що й для повного діапазону, виключаючи карти що не попали в

діапазон, для конкретного опонента.

Оцінка сили руки проти стандартного діапазону – це розрахунок шансів на перемогу проти суперника на певній позиції(UTG, MP, і т.д.). Стандартні діапазони для конкретних позицій зазначені в розділі 1.4.

Оцінка сили руки проти ймовірного діапазону опонента - це розрахунок шансів на перемогу проти діапазону який задає користувач, що є дуже важливим, адже діапазон для гравців різної агресивності гри може бути різним на однакових позиціях[8].

## **3.2 Інструкція користувача.**

### **3.2.1 Калькулятор гри**

На даній сторінці зображено форму вводу даних для розрахунку шансів на перемогу з можливістю вибору ваших карт та діапазону опонента. Інтерфейс дружній і інтуїтивно зрозумілий. Після внесення усіх даних необхідно натиснути кнопку «Calculate». Відповідний шанси на перемогу буде виведено у нижній частині сторінки, зліва проти стандартних діапазонів опонентів в залежності від того чи залишилися вони в грі та на якій позиції вони почали гру, у првому нижньому кутку проти заданого діапазону (рис.3.1).

**Hero cards**

Card 1: diamonds | Card 2: spades

K | 9

**Choose the street**

Preflop  
 Flop  
 Turn  
 RadioButton

**Player 1**  
Left the game

**Player 2**  
Left the game

**Player 3**  
BB

**Player 4**  
Left the game

**Player 5**  
MP

Card 2: diamonds | diamonds | diamonds | diamonds | spades

J | A | K | T | A

Calculate

chances of winning against the standart range: 100

AA	AKs	AQs	AJs	ATs	A9s	A8s	A7s	A6s	A5s	A4s	A3s	A2s
AKo	KK	KQs	KJs	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s
AQo	KQo	QQ	QJs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s
AJo	KJo	QJo	JJ	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s
ATo	KTo	QTo	JTo	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s
A9o	K9o	Q9o	J9o	T9o	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s
A8o	K8o	Q8o	J8o	T8o	98o	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s
A7o	K7o	Q7o	J7o	T7o	97o	87o	77	76s	75s	74s	73s	72s
A6o	K6o	Q6o	J6o	T6o	96o	86o	76o	66	65s	64s	63s	62s
A5o	K5o	Q5o	J5o	T5o	95o	85o	75o	65o	55	54s	53s	52s
A4o	K4o	Q4o	J4o	T4o	94o	84o	74o	64o	54o	44	43s	42s
A3o	K3o	Q3o	J3o	T3o	93o	83o	73o	63o	53o	43o	33	32s
A2o	K2o	Q2o	J2o	T2o	92o	82o	72o	62o	52o	42o	32o	22

CalculateVSRange

chances of winning against the selected range: 100

Рис. 3.1 Калькулятор гри

### 3.2.2 Калькулятор гри по Нешу

На даній сторінці зображено форму вводу даних для розрахунку діапазонів (рис. 3.2). Користувачу необхідно ввести усі дані для розрахунку діапазону олл-іну або колу. При розрахунку олл-іну програма буде враховувати дані, які внесені у поля з жовтою рамкою. Після внесення усіх даних необхідно натиснути кнопку «Calculate». Відповідний діапазон буде виведено у верхній частині сторінки.

decision

Stack

BB

Card 1

Card 2

Move

AA	AKs	AQs	AJs	ATs	A9s	A8s	A7s	A6s	A5s	A4s	A3s	A2s
AKo	KK	KQs	KJs	KTs	K9s	K8s	K7s	K6s	K5s	K4s	K3s	K2s
AQo	KQo	QQ	QJs	QTs	Q9s	Q8s	Q7s	Q6s	Q5s	Q4s	Q3s	Q2s
AJo	KJo	QJo	JJ	JTs	J9s	J8s	J7s	J6s	J5s	J4s	J3s	J2s
ATo	KTo	QTo	JTo	TT	T9s	T8s	T7s	T6s	T5s	T4s	T3s	T2s
A9o	K9o	Q9o	J9o	T9o	99	98s	97s	96s	95s	94s	93s	92s
A8o	K8o	Q8o	J8o	T8o	98o	88	87s	86s	85s	84s	83s	82s
A7o	K7o	Q7o	J7o	T7o	97o	87o	77	76s	75s	74s	73s	72s
A6o	K6o	Q6o	J6o	T6o	96o	86o	76o	66	65s	64s	63s	62s
A5o	K5o	Q5o	J5o	T5o	95o	85o	75o	65o	55	54s	53s	52s
A4o	K4o	Q4o	J4o	T4o	94o	84o	74o	64o	54o	44	43s	42s
A3o	K3o	Q3o	J3o	T3o	93o	83o	73o	63o	53o	43o	33	32s
A2o	K2o	Q2o	J2o	T2o	92o	82o	72o	62o	52o	42o	32o	22

Calculate

Рис. 3.2 Калькулятор гри по Нешу

## ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи розглянуто питання, пов'язані з необхідністю розробки застосунку покерного підкажчика для покращення результатів гри.

Після аналізу предметної області даної системи та її компонентів визначено постановку задачі та основні вимоги, яких необхідно дотриматись в процесі реалізації.

Протягом виконання роботи було досліджено та закріплено знання за необхідними для роботи технологіями, а також покращено уміння в роботі з QT Creator.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи автором було реалізовано покерний підкажчик для обрахунку вірогідності перемоги та допомоги при грі з короткими стеками. Було розроблено зручний та зрозумілий інтерфейс користування застосунком.

Після здійснення поставлених задач було досягнуто мети виконання кваліфікаційної роботи – розроблено застосунок для покращення гри в покер за допомогою покерного підкажчика.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sklansky D. The theory of poker. 4th ed. Las Vegas, Nev : Two Plus Two Pub., 1999. 301 p.
2. Caro M. Caro's book of poker tells: The psychology and body language of poker. New York, NY : Cardoza Pub., 2003. 320 p.
3. Gordon P. Phil Gordon's Little green book: Lessons and teachings in no limit Texas hold'em. New York : Simon Spotlight Entertainment, 2005. 320p.
4. Brunson D. Doyle Brunson's Super System: A Course in Power Poker. 3rd ed. Cardoza, 1979. 624 p.
5. Harlan M. Texas Hold'em For Dummies. For Dummies, 2006. 288 p.
6. Hwang J. Pot-limit Omaha poker: The big play strategy. New York : Lyle Stuart, 2008. 332 p.
7. Brokos A. Play Optimal Poker 2: Range Construction. Independently Published, 2020. 751 p.
8. Tendler J. The mental game of poker: Proven strategies for improving tilt control, confidence, motivation, coping with variance, and more. New York : J. Tendler, 2011. 241 p
9. Siegfried T. A Beautiful Math: John Nash, Game Theory, And the Modern Quest for a Code of Nature. Washington, D.C., USA : Joseph Henry Press, 2006. 264 p.
10. Brunson D. Online Poker: Your Guide to Playing Online Poker Safely & Winning Money. Cardoza, 2005.

11. Planet Poker – перший в історії онлайн покер рум. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://pokeristby.ru/novosti-pokera/planet-poker-pervyj-v-istorii-onlajn-poker-rum-post-3934/>
12. Worldwide Online Poker Sites Traffic Report . [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.pokerscout.com>
13. Повне керівництво по грі за 6-макс столами. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.pekarstas.com/blog/polnoe-rukovodstvo-po-igre-za-6-maks-stolami/>
14. Покерні підкажчики. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
[https://cardmates.net/podskazchik\\_dlya\\_pokera](https://cardmates.net/podskazchik_dlya_pokera)
15. Економіка. Рівновага Неша [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://stud.com.ua/78220/ekonomika/rivnovaga\\_nesha](https://stud.com.ua/78220/ekonomika/rivnovaga_nesha)
16. Рівновага Неша [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
[https://cardmates.ua/rivnovaga\\_nesha](https://cardmates.ua/rivnovaga_nesha)
17. Діапазони рук в покері [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://allpoker.com.ua/shkola-pokeru/strategiya-gry/diapazon-y-ruk-spektry-v-pokeri/>