

# Bogar

## Нефункціональні вимоги:

### 1) Продуктивність

- + Система підтримує одночасне проведення одного матчу у режимі хоста.
- + Програма повинна забезпечувати затримку реакції не більше 1 секунди між ходом бота та відображенням його на графічному інтерфейсі.
- + Взаємодія з ботами відбувається через стандартні потоки вводу/виводу; обмін даними має відбуватися без помітних затримок.
- + Анімація матчу повинна відображатися плавно.

### 2) Надійність

- + У випадку некоректної дії з боку бота він дискваліфікується з автоматичним програшем.

### 3) Безпека

- + Боти повинні бути ізольовані: кожен виконується у власному процесі та не має доступу до даних інших ботів, користувачів.
- + У локальному мережевому режимі необхідно передбачити мінімальний захист від ін'єкцій у базу даних (SQL Injection) та обробку некоректних вхідних даних.

### 4) Зручність використання

- + Інтерфейс призначений для студентів і викладачів технічних спеціальностей університетів.
- + Інтерфейс має бути мінімалістичним, інтуїтивно зрозумілим (за умови знань правил та формату гри) та забезпечувати швидкий доступ до основних функцій (створення лобі, запуск матчу, перегляд результатів).
- + Повідомлення про помилки мають бути зрозумілими та інформативними.

### 5) Сумісність

- + Програма підтримує лише операційні системи Windows 10 та Windows 11.
- + Графічний інтерфейс реалізовано у середовищі WPF.

## 6) Масштабованість

- + Система не передбачає розширення до багатокористувальського онлайн-режиму з великою кількістю одночасних гравців.
- + Зростання обсягів даних у базі не є критичним; використання SQLite достатньо для всіх передбачуваних сценаріїв.

## 7) Логування та рівні логів

- + Логуються: запуск/завершення матчів, помилки ботів, пропуски ходів.
- + Підтримуються рівні: ERROR/WARN/INFO/DEBUG; логи потрібно експортувати у файл.

## 8) Профайлінг і метрики

- + Мають вестись метрики: середній час ходу, кількість пропусків, CPU/пам'ять ботів. Налаштовуються прості алерти. Наприклад, середній час > X.

## **Функціональні вимоги:**

### 1) Управління лобі та матчами

- + Система дозволяє користувачам створювати нове лобі.
- + При створенні лобі система генерує локальну базу даних SQLite, у якій зберігається вся інформація про сесію.
- + Студенти можуть приєднуватися до створеного лобі як гравці або спостерігачі.
- + Викладач має можливість запускати та завершувати матчі. (Зокрема, є можливість грати з “самим собою”)
- + Система забезпечує відображення статусу лобі (очікування, активний матч, завершено).

### 2) Проведення матчу

- + Програма реалізує покрокове виконання ходів між ботами.
- + Кожен хід супроводжується оновленням ігрового поля та відображенням у графічному інтерфейсі.
- + У випадку некоректної дії бота система автоматично зараховує це як програш.
- + Після завершення матчу система підраховує результати та визначає переможця.

### 3) Взаємодія з ботами

- + Система надсилає ботам інформацію про поточний стан гри через стандартні потоки вводу/виводу.
- + Бот повертає відповідь у вигляді ходу, який система перевіряє на коректність
- + Кожен бот виконується у власному процесі, ізольованому від інших.

### 4) Користувачі у межах сесії

- + Викладач та студенти входять у сесію через лобі.
- + У межах ігрової сесії кожен користувач, що не є автором лобі, при підключення вказує конкретного бота, який буде брати участь у грі.
- + Система надає викладачу додаткові права: створення лобі, запуск і зупинка матчу.
- + Викладач має можливість перегляду активних студентів та їхніх поточних результатів під час матчу.

### 5) Результати та статистика

- + Після завершення матчу система формує підсумкову статистику: кількість очок, послідовність ходів, переможець.
- + Переможець визначається автоматично на основі правил гри та підрахованих результатів.
- + Введення рейтингів студентів на основі результатів і ефективності ходів.
- + Автоматичне генерування звітів для викладача у PDF або Excel форматі.
- + Статистика зберігається у базі даних і доступна для перегляду після завершення матчу.
- + Студенти можуть переглядати результати тільки в межах поточної сесії.
- + Можливість порівнювати результати кількох матчів між студентами для оцінки прогресу.

## **Правила гри**

### **Мета гри**

Мета - отримати максимальну кількість балів на етапі підрахунку атак після розміщення всіх фігур.

### **Сетап**

- + Стандартна шахова дошка  $8 \times 8$ .
- + Два набори шахових фігур (білих і чорних): король, ферзь, тури, слони, коні, пішаки у стандартній кількості.

### **Підготовка**

1. Гравці вибирають колір (білий/чорний). Білий починає.
2. Дошка порожня.

### **Фаза розміщення**

1. Гравці по черзі ставлять по одній своїй фігурі на будь-яку вільну клітинку дошки.
2. Білий ставить першим, потім чорний, і так далі, поки всі фігури обох сторін не будуть розміщені.
3. Дозволяється розміщувати будь-яку фігуру на будь-яку вільну клітинку.
4. Розміщення - це єдина частина гри, під час якої рухи фігур не виконуються; після завершення розміщення переходят до підрахунку атак.

Примітка щодо пішака: пішак має напрямок залежно від кольору - білий рухається «вгору» по дошці, чорний - «вниз». Навіть якщо пішак поставлений на крайньому ряді, його атаки визначаються цим напрямком.

### **Визначення «під ударом»**

1. Фігуру суперника вважають під ударом (атакованою) від вашої фігури, якщо за правилами ходів цієї вашої фігури вона могла б зайняти клітинку, на якій стоїть та чужа фігура, враховуючи розташування всіх фігур на дошці (тобто

для фігур слон/тура/ферзь враховується блокування іншими фігурами; кінь не блокується).

2. Рахуються доступні ходи, які відповідають стандартним шаховим правилам дляожної фігури (без урахування шахів/матів та спеціальних правил, що не стосуються атаки):
  - Пішаки атакують по діагоналі на одну клітинку у напрямку вперед по своєму кольору.
  - Кінь: Г-ходи (стрибає).
  - Слон: діагоналі (блокування іншими фігурами враховується).
  - Тура: по вертикалі/горизонталі (враховується блокування).
  - Ферзь: по вертикалі/горизонталі/діагоналі (враховується блокування).
  - Король: на суміжні 8 клітин (по одній клітині в будь-якому напрямку).

## Правило підрахунку балів

1. Кожна ваша фігура приносить вам бали за кожну фігуру противника, яку вона може побити згідно з визначенням «під ударом».
  - Тобто якщо одна ваша фігура атакує кілька фігур суперника, ви отримуєте суму їхніх значень (сума по атаках від цієї фігури).
  - Якщо одну і ту ж фігуру суперника атакують кілька ваших фігур, вона рахується кілька разів - по одному разу за кожного атакуючого.
2. Оцінки фігур (балів за підбиті фігури):
  - Пішак - **1** бал
  - Слон / Кінь - **3** бали
  - Тура - **5** балів
  - Ферзь - **8** балів
  - Король - **9** балів
3. Підсумкова кількість балів гравця - це сума всіх балів, отриманих усіма його фігурами за атаковані фігури супротивника.

## Визначення переможця

- Перемагає гравець із більшою загальною сумою балів після підрахунку.
- Якщо суми рівні - результат фіксується як нічия, або застосовується узгоджений додатковий критерій (див. «Додаткові правила» нижче).

## **Приклади**

- Якщо ваша ферзя атакує двох пішаків і одну туру, вона приносить вам:  $1+1+5=7$  балів.
- Якщо той самий пішак атакований одночасно вашим кінем і вашою турою, то за цього пішака ви отримаєте 1 бал від коня і 1 бал від тури - тобто сумарно 2 бали (потрібно враховувати атаки кожного атакуючого окремо).

## **Додаткові зауваження**

1. **Спеціальні шахові правила** (рокіровка, взяття на проході, перетворення пішака) у цьому варіанті гри не застосовуються і не враховуються при підрахунку атак. Рухи розглядаються лише в частині «можливість побити» згідно з базовими ходами фігур.
2. **Блокування:** для слона, тури та ферзя враховується наявність проміжних фігур - вони не можуть «перестрибувати» через власні або чужі фігури. Кінь ігнорує блокування.
3. **Пішаки на краю/останньому рядку:** допускається їхнє розміщення, але їх атакувальні клітинки можуть бути за межами дошки - у такому разі таких атак немає.
4. **Недозволені ситуації:** фігура не може бути розміщена на зайняту клітинку.

## **Варіанти вирішення рівності (опціонально)**

Якщо бажано уникнути частої нічиї, можна застосувати один із наступних додаткових критеріїв у такому порядку:

1. Порівняти загальну кількість атак (кількість атакуваних пар «атакер — жертва»); той у кого більше атак перемагає.
2. Порівняти суму балів за вищі цінності (наприклад, порівняти кількість атак за ферзями, потім турами тощо).
3. Якщо й надалі нічия - оголосити результат нічиєю.

## UseCase діаграма:

