

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**НОРЕНКО АНДРІЙ ЮРІЙОВИЧ**

УДК 004.8

**СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО  
ІНТЕЛЕКТУ У СЕРЕДОВИЩІ UNITY 3D**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки»

122 - БКР.А - 401.21710119

Автореферат

бакалаврської кваліфікаційної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«бакалавр з комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2021

Бакалаврська кваліфікаційна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: к.ф.м.н., доцент, доцент кафедри  
ПС

І.В. Кулаковська

Рецензент: старший викладач кафедри ПЗ  
О.Ю. Нездолій

Захист відбудеться «\_24\_» червня 2021 р. о 9<sup>00</sup> год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-504) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З бакалаврською кваліфікаційною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «\_\_\_\_» червня 2021 р.

Секретар  
екзаменаційної комісії,  
викладач кафедри ПС

М.О. Таранов

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи є актуальною, оскільки пов'язана з методами штучного інтелекту, як одного з методів машинного навчання, для гри у шахи. Для цього використовується база даних з різними партіями, певні правила гри, завдяки яким штучний інтелект спроможним грати у шахи. Правильно підібрані параметри штучного інтелекту та їх аналіз допомагають досягти точності більше 99%, що надає довіри та впевненості в розробленій системі.

**Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи** є створення мобільної гри з використанням штучного інтелекту за допомогою потужних та сучасних інструментів та монетизації продукту, який можна буде використовувати для задоволення потреб користувачів.

**Практичне значення отриманих результатів.** Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено мобільну гру в шахи з використанням штучного інтелекту.

**Структура кваліфікаційної роботи.** Пояснювальна записка до бакалаврської кваліфікаційної складається із вступу, 4 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 76 сторінок, 13 рисунків, 3 таблиць та 20 посилань на літературні джерела.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вже десятиліття мобільні пристрої полегшують життя людей. Постає питання використання мобільних пристроїв для розваг, адже це найголовніше питання для усього сучасного світу. Зі збільшенням обчислювальної потужності мобільних пристроїв та використанням методів штучного інтелекту з'явилися нові методи вирішення багатьох проблем, які раніше було складно або неможливо розв'язати.

Штучний інтелект – один з найпоширеніших методів навчання. Саме його найчастіше використовують в розв'язанні сучасних проблем. Але оскільки технологія відносно нова, її постійно вдосконалюють та шукають більш ефективні методи. Складність полягає в величезній кількості параметрів під час налаштуванні під конкретну задачу. Але висока еластичність та швидкість роботи роблять його дуже зручним інструментом.

Поєднуючи штучний інтелект та мобільні додатки ми отримуємо актуальну та суспільно-корисну роботу. Оскільки вона використовує останні дослідження в сфері штучного інтелекту та має можливість використання в сучасному світі.

### **Перший розділ.**

Головною метою мобільних пристроїв було і залишається полегшення життя людей. Але якщо раніше вони використовувались для простих обчислень, як звичайні калькулятори, то зараз вони використовуються в усіх сферах життя: політика, освіта, оборона, фінанси, розваги та інше. Причиною все більшого поширення програмної автоматизації стала не тільки зручність, а також зростаюча обчислювальна потужність.

З ростом обчислювальної потужності росте й складність завдань, які поставлені мобільним пристроям. Те що людина буде обчислювати годинами, а можливо й днями, процесор може розрахувати за декілька секунд. Завдячуючи цій властивості, людина довіряє мобільним пристроям. В середньому кожна людина на планеті витрачає близько 4 годин за екраном мобільного пристрою. З появою смартфонів та планшетних комп'ютерів, стандартизованих для операційних систем

iOS та Android, мобільні ігри стали важливою платформою. Ці ігри можуть використовувати унікальні функції мобільних пристроїв, які не є необхідними на інших платформах, такі як акселерометри, інформація про глобальне розміщення та камери для підтримки геймплею доповненої реальності. Гра може ставитися як до одного або до кількох жанрів, а в рідкісних винятках - виявляти новий напрямок стилістики.

Жанр характеризується метою гри. На даний момент найактуальніші жанри такі.

**Пригода (Adventure)** - гра, що володіє цілісним

сюжетом, який пишуть сценаристи з області кінематографа або художніх творів. У цьому випадку користувач в процесі виступає в ролі глядача гри, і сам розкриває всі нитки заздалегідь продуманого сюжету.

**Бойовик (Action)** - гра, яка полягає в основному з динамічних, бойових сцен і перестрілок. Бойовик так само може мати кінематографічним сюжетом на догоду видовищності.

**Рольова гра (Role Playing Game)** - гра, в якій користувач керуючи персонажем або групою персонажів, що володіють певним набором навичок і умінь. В процесі ігрового часу, персонажі можуть отримувати нові навички, вдосконалювати наявні, за рахунок виконання різних завдань.

**Стратегія (Strategy)** - граючи в ігри цього жанру користувач може відчувати себе в ролі глави фінансового підприємства, командира загону т.д. Він може займатися будівництвом міст, командуванням армією або веденням бізнесу. Ігровий процес може відбуватися як в режимі реального часу, так в покроковому режимі.

**Симулятор (Simulator)** - гра, яка повністю або частково імітує певну сферу реального життя. Наприклад, імітація управління підводним човном, гоночним автомобілем, космічним кораблем або літаком.

**Головоломка (Puzzle)** - гра, в цілому, що складається з рішення головоломок і логічних завдань.

**Освітня гра** - гра, яка володіє елементом навчальної

програми. У такій грі, навчання відбувається через ігровий процес і сприяє запам'ятовуванню отриманої інформації.

**Аркади (Arcade)** - ігри, в більшості своїй, призначені для мобільних платформ з метою використання часу в громадському транспорті.

### **Другий розділ.**

C # - це мова програмування багата на парадигми загального призначення, що охоплює статичну типізацію, сильну типізацію, лексичну область дії, імперативну, декларативну, функціональну, загальну, об'єктно-орієнтовану (на основі класів) та компонентну дисципліни орієнтованого програмування.

C # був розроблений Андерсом Хейлсбергом, а його командою розробників в даний час керує Мадс Торгерсен. Остання версія - 8.0, випущена в 2019 році разом з Visual Studio 2019 версії 16.3.

Microsoft Visual Studio - це інтегроване середовище розробки (IDE) від Microsoft. Він використовується для розробки комп'ютерних програм, а також веб-сайтів, веб-додатків, веб-служб та мобільних додатків. Visual Studio використовує платформи Microsoft для розробки програмного забезпечення, такі як API Windows, Windows Forms, Foundation Presentation Foundation, Windows Store та Microsoft Silverlight. Він може створювати як власний код, так і керований код.

Безперечним піонером у бізнесі вже давно є Adobe Systems Inc. Саме вона швидко виконала перекладачі продуктів та обладнання мови зображення сторінок PostScript, яка використовується усіма чудовими пристосуваннями для зображення, і, що найголовніше, фотонабірні машини, що структурують інноваційну передумову передового зразка планування унікальних поліграфічних конструкцій. Photoshop, Illustrator, FrameMaker, InDesign, Acrobat та багато іншого складають неймовірну та дивовижну програму для просунутого дистриб'юторського будинку.

Adobe постійно розробляє свій дистрибуційний пакет, щоб задовольнити потреби випадків і розвиваючу силу робочих станцій. Іншим напрямком у просуванні цієї організації проектів є покращення їх подібності та зручності архівів між ними. Отже, ваше рішення щодо Adobe Photoshop є одночасно рішенням всієї

лінії розповсюдження проектів цієї організації. Без сумніву, ви дізнаєтесь, наскільки і наскільки примирення та солідарність інтерфейсу цих проектів пришвидшує роботу та робить їх простішими у засвоєнні.

Нова форма програми обробки зображень Adobe Photoshop є безперечним піонером серед досвідчених реалістичних редакторів завдяки найбільш розтягнутим потенційним результатам, високій продуктивності та швидкості роботи. Програма надає кожному з основних інструментів поправки, зміни, планування фотографій для друку та чудовий вихід.

Adobe Photoshop призначений для зміни та створення растрових зображень. Програма використовується для роботи з фотографіями та композиціями з них, намальованими від руки розмежуваннями, слайдами та рухами, картинками для веб-сторінок, контурами фільмів.

Photoshop має практично безмежні потенційні результати. Він ефективно використовується знімачами для модифікації, затінення та явного виправлення, відточування та створення образних впливів. Дуже сплановане розташування пристроїв для роботи з частинами зображення є основним для проектування монтажу.

Широке розташування надзвичайних каналів (повороти, зміна тіней та інші прикраси) ефективно використовується у виробництві як бізнес-плану, так і творчих робіт.

Програма надає повний спектр інструментів додрукарської адміністрації - від вивчення до встановлення тіньового розділу та меж екранування. Photoshop є бізнес-стандартом і забезпечує найідеальніший результат та найбільшу схожість із будь-якими проектами, що залишились у циклі розповсюдження.

Unity - це крос-платформний ігровий двигун, розроблений Unity Technologies, вперше анонсований і випущений в червні 2005 року на всесвітній конференції розробників Apple Inc. як ексклюзивний ігровий движок для Mac OS X. Станом на 2018 рік двигун був розширений для підтримки більш ніж 25 платформ. Механізм може бути використаний для створення тривимірних, двовимірних, ігор у віртуальну реальність та доповнену реальність, а також моделювання та іншого

досвіду. Двигун був прийнятий на виробництво за межами відеоігор, таких як кіно, автомобілебудування, архітектура, машинобудування та будівництво.

Unity - це крос-платформний двигун. Редактор Unity підтримується на Windows, macOS та платформі Linux, тоді як сам движок в даний час підтримує створення ігор для більш ніж 25 різних платформ, включаючи мобільні, настільні, консольні та віртуальну реальність. Платформи включають iOS, Android, Tizen, Windows, Універсальну платформу Windows, Mac, Linux, WebGL, PlayStation 4, PlayStation Vita, Xbox One, 3DS, Oculus Rift, Google Cardboard, Steam VR, PlayStation VR, Gear VR, Windows Mixed Reality, Daydream, Android TV, Samsung Smart TV, tvOS, Nintendo Switch, Fire OS, Facebook Gameroom, Apple ARKit, Google ARCore, Vuforia, і Magic Leap.

Unity надає користувачам можливість створювати ігри як у 2D, так і в 3D, а движок пропонує основний API сценаріїв на C # як для редактора Unity у формі плагінів, так і для самих ігор, а також функцію перетягування. До того, як C # був основною мовою програмування, що використовувалася для движка, він раніше підтримував Boo, який був видалений випуском Unity 5 та версію JavaScript під назвою UnityScript, яка була припинена в серпні 2017 року після випуску Unity 2017.1, на користь C #.

### **Третій розділ.**

Головною ідеєю проекту стала алгоритмічна гра – шахи. Шахи - це спортивна і серйозна математична гра, в яку грають два гравці. У деяких випадках його називають західним або глобальним шахом, щоб відокремити його від суміжних ігор. Нинішній тип гри виник у Південній Європі протягом другої половини XV століття на шляху виходу із порівнянних, набагато більш усталених раундів індійського та перського початку. Сьогодні шахи - одна з найвідоміших ігор у світі, в яку грає величезна кількість людей у всьому світі вдома, в клубах, в Інтернеті, на листуванні та на змаганнях.



Шахи - це теоретична гра методології, яка не містить секретних даних. Вона грається на квадратній шаховій дошці з 64 квадратами, організованими у решітку вісім на вісім. На початку кожен гравець (один контролює білі фігури, інший - чорні) контролює шістнадцять фігур: один король, один ферзь, два коня, два офіцери, дві тури та вісім пішаків. Мета гри - поставити мат супернику, завдяки чому король зазнає швидкого нападу, і навряд чи йому вдасться втекти. Є також кілька різних способів, як гра може закінчитися внічию. Науково доведено, що шахи розвивають логічне мислення, вчать аналізувати та тренують пам'ять.

В сучасних шахах є дуже багато різноманітних режимів такі як Chess 960, які так само відомі як «Шахи Фішера», де стартова позиція може мати 960 варіантів та класична шахова позиція це лише одна з них. Також є режим CrazyHouse, де основний фактом якого є те, що під час взяття фігури суперника, його фігура стає твоєю і в будь-який час цю фігуру можна поставити на дошку.[11] Є ще 2 найбільш популярних режими, такі як Antichess, відомі як «піддавки», де перемагає той, в кого залишилось найменше фігур та Three-Check Chess, основною метою якої є зробити 3 шахи королю суперника будь-якою ціною. Не хочу залишити без уваги і інші режими, але вони не такі популярні як інші. Під час створення проекту було обрано зробити лише класичні шахи, але не заперечуючи той факт, що можна додати й інші режими гри задля цікавості користувачу.

Задля реалізації проекту потрібно створити дерево пошуку для шахової гри. Було реалізовано в програмному кодї алгоритм вирішення задачі з використанням однієї з стратегій пошуку. Була обрана одна з найцікавіших стратегій пошуку – пошук у глибину. Пошук у глибину – одна з технік обходу графа. Система огляду всередину і зовні, як випливає з назви, має йти «далі» у граф, наскільки це можна було б обґрунтовано очікувати. Розрахунок полювання зображений рекурсивно: ми проходимо кожен з ребер, що випливає з думки про вершину. У випадку, коли ребро підказує вершину, яка раніше не розглядалася, тоді в цій точці запускається обчислення з цієї

невивченої вершини, а потім повертається і продовжується упорядковуватися ребра. Повернення відбувається, якщо в розглянутій вершині не залишилося ребер, що ведуть до невивченої вершини. У тому випадку, якщо після виконання обчислення не всі вершини були продумані, важливо почати обчислення з однієї з непродуманих вершин.

Повний перегляд усього дерева неможливий. Шеннон встановив, що для обстеження всього дерева в середині шахової гри буде потрібно  $10^{90}$  років машинного часу - в припущенні вельми швидкодіючої обчислювальної машини. Якщо швидкодія такої машини збільшити ще в мільйон разів, то і при цьому треба було б  $10^{84}$  років – теж дуже багато. Ефект комбінаторного вибуху виявився б тут з усією силою, так що про повну перегляді дерева не може бути й мови.

Графічний інтерфейс користувача складається з ігрової сцени, а саме шахівниці, кнопок, діагностики та годинника.

Для початку гри користувачеві слід відкрити додаток і натиснути кнопку «Грати білим кольором» або «Грати чорним кольором». Після цього генеруються всі можливі ходи у партії і штучний інтелект завдяки базі партій може робити ходи.

### **Розділ з охорони праці.**

Описано основні питання охорони праці. Проведено аналіз і оцінка умов та безпеки праці. Це обов'язкова складова роботи керівництва у будь-якому підприємстві, виробництві, галузі чи напрямку. Для ефективного вирішення питань, пов'язаних з обліком, аналізом та оцінкою стану умов та безпеки праці в обов'язковому порядку проводиться паспортизація виробництв та атестація робочих місць. Метою паспортизації виробництв і охорони праці є гігієнічна оцінка фактичного стану умов і характеру праці на робочих місцях, одержання й узагальнення достовірної інформації, необхідної для встановлення пріоритетності в розробці та проведенні заходів, спрямованих на поліпшення і оздоровлення умов праці на виробництві.

Описано основні правила техніки безпеки під час, перед та після роботи за комп'ютером. Велику увагу приділено діям з електронікою та небезпеці електричного струму. Засвоєно вимоги до захисту від електричного струму для запобігання.

Досліджено також поняття гігієни праці. Гігієна праці - це галузь практичної й наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я працівника під впливом умов праці й на цій основі підбирає правильне рішення щодо здоров'я працівника, встановлювати заходи на покращення та зміцнення стану людини.

Цілий розділ присвячено пожежній безпеці. При використанні ЕОМ імовірна небезпека різного роду загорянь. У сучасних комп'ютерах дуже висока щільність розміщення елементів електронних систем, в безпосередній близькості один від одного розташовуються сполучні дроти, комунікаційні кабелі.

Для обрахунків обрано розділ розрахунку природного освітлення в індивідуальному приміщенні. А також досліджено потребу в штучному освітленні на випадок роботи до вечора.

В результаті роботи було досягнуто забезпечення майбутньої безпеки завдяки застереженням та перевіркам. Тобто основна мета роботи була досягнута.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

Тема дипломної роботи присвячена розробці алгоритмів, які організують взаємодію з користувачем на прикладі мобільної гри. В першому розділі розглянута актуальність застосунку та її аналоги.

Метою є створення мобільної гри з використанням штучного інтелекту за допомогою потужних та сучасних інструментів та монетизації продукту, який можна буде використовувати для задоволення потреб користувачів.

Було надано повний функціонал з програмного забезпечення для підготовки тестового середовища. На початковому етапі розробки в графічному середовищі Adobe Photoshop створюються моделі об'єктів ігрового простору. Потім, ці об'єкти

переносяться в движок Unity 3D, де за допомогою середовища Visual Studio забезпечується написання взаємодії для цих об'єктів.

Задля реалізації проекту потрібно створити дерево пошуку для шахової гри та всі ігрові шахові моменти, такі як ходи фігур, шахівницю, годинники тощо. Було реалізовано в програмному кодї алгоритм вирішення задачі з використанням однієї з стратегій пошуку. Була обрана одна з найцікавіших стратегій пошуку – пошук у глибину. Пошук у глибину – одна з технік обходу графа.

Було вивчено основні вимоги до організації робочого місця при роботі над проектом аналіз робочого місця. А саме, аналіз мікроклімату, ергономічності, освітлення та рівню шуму. Було розраховано оптимальну кількість джерел штучного світла для освітлення даного приміщення.

## АНОТАЦІЯ

**Норенко Андрій Юрійович.** СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СЕРЕДОВИЩІ UNITY 3D.– На правах рукопису.

Бакалаврська кваліфікаційна робота на здобуття освітньої кваліфікації «бакалавр з комп'ютерних наук» в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв.

Об'єктом роботи є процес розробки комп'ютерних ігор у середовищі розробки UNITY.

В свою чергу предметом роботи є інструменти та засоби розробки мобільних ігор із використанням рушія UNITY.

Мета роботи - створення мобільної гри з використанням штучного інтелекту за допомогою потужних та сучасних інструментів та монетизації продукту, який можна буде використовувати для задоволення потреб користувачів.

Робота складається з фахового розділу і спеціальної частини з охорони праці.

Пояснювальна записка складається зі вступу, трьох розділів, висновків та додатків.

У першому розділі розглядається положення та проаналізовано сферу мобільних додатків. Аналізується майбутній потенціал у сфері мобільних ігор.

У другому розділі проведено вибір інструментарію розробки, тобто вибрано мову програмування, середовище розробки, та ігровий двигун, аналіз відомостей про які сприяв побудові загальної картини підходу до розробки додатку.

У третьому розділі проведено проектування системи, розробка інформаційної системи; висновків, списку використаних джерел та додатків.

В результаті власний ігровий продукт, який представляє собою шахову гру.

Бакалаврська кваліфікаційна робота містить 76 сторінок, 13 рисунків, 3 таблиці, 20 використаних джерел та 2 додатки.

До ключових слів належать наступні: C#, Unity, штучний інтелект, мобільна гра.

## ANNOTATION

Norenko Andriy Yuriyovich. THE CONSTRUCTION OF MOBILITY UNITY 3D.

Bachelor's qualification work for obtaining educational qualification "Bachelor of Computer Science" in knowledge area 12 "Information Technology" of speciality 122 "Computer Science".

Chornomorsky National University named after Petro Mohyla, Mykolayiv.

The object of the work is the process of developing computer games in the UNITY environment.

In turn, the subject of the work are the tools and tools for the development of mobile gaming using UNITY tools.

Objective - the creation of mobile game using piece intelligence through powerful and modern tools and monetization of the product, which can be used to satisfy the needs of users.

The work is composed of a functional section and a special part on occupational safety and health. The explanatory note consists of the introduction, three sections, conclusions and additions.

The first section reviews the provisions and analyses the scope of mobile supplements. Analyzed the future potential in the field of mobile games.

In the second section, a selection of development tools, that is, selected the programming language, development environment, and game engine, analysis of information about which contributed to the formation of a general picture of the approach to the development of the add-on.

The third section carried out the design of the system, development of information system, findings, list of sources and additions.

The result is own game product, which is a game of balls.

Bachelor qualification work consists of 76 pages, 13 figures, 3 tables, 20 references and 2 appendixes.

The keywords are: C#, Unity, artificial intelligence, mobile gaming.