**ТЕМИ РОБІТ СТУДЕНТІВ НА 2016 РІК**

**Вибір теми роботи**

Теми роботи закріплюються викладачем за пропозиціями студентів. Кожен студент має запропонувати 3 бажані теми в порядку пріоритетності, і якщо ці теми не будуть вже зайняті (одна і та сама тема допускається не більш ніж у двох студентів з однієї групи), викладач закріплює одну з них за студентом.

**Мова програмування**

Усі лабораторні роботи виконуються на **двох** мовах програмування: на мові C++ та на одній з інших об’єктно-орієнтованих мов - на вибір студента (Java, C#, python, JavaScript або ін.). Курсова робота виконується на одній з об’єктно-орієнтованих мов на вибір студента.

**Порядок допуску до захисту робіт**

Перед захистом усі вихідні коди, коментарі, діаграми та ін. документи слід завантажити на репозитарій (bitbucket.org) для попередньої перевірки викладачем, та повідомити викладача про готовність до захисту. Викладач за кілька днів перевіряє доступні на репозитарії матеріали та повідомляє студента про допуск до захисту або про необхідність усунення недоліків.

**Лабораторна робота №1. Створення та знищення об'єктів. Композиція.**

Розробити 2-3 класи для вирішення завдання згідно варіанту. Принаймні 2 класи мають перебувати у відношенні композиції чи агрегації. Намалювати UML-діаграму класів. Класи повинні містити різні види конструкторів, деструктор, закриті поля (відкриті - на розсуд студента), відповідні методи-селектори та методи-модифікатори. Реалізувати коректну обробку виключних ситуацій, наприклад, в конструкторі. Реалізувати хоча б одну тестову програму-сценарій з використанням розроблених класів, що доводила б коректність функціонування об’єктів. Виконання програми повинно супроводжуватись виведенням на екран відповідних діагностичних повідомлень. Інтерактивний режим взаємодії з користувачем - не реалізовувати.

**Лабораторна робота №2. Наслідування.**

Доповнити діаграму класів, розроблених у попередній роботі, ще 2-3 або більше класами, що складають ієрархію наслідування - для виконання завдання згідно варіанту. Проілюструвати нову ієрархію оновленою UML-діаграмою. Реалізувати хоча б одну тестову програму-сценарій з використанням розроблених класів, що доводила б коректність виконання завдання. Інтерактивний режим взаємодії з користувачем - не реалізовувати.

**Лабораторна робота №3. Динамічні структури даних. Узагальнене програмування. Поліморфізм.**

Розширити код, створений в попреденіх роботах, для вирішення завдання згідно варіанту за допомогою поліморфізму та динамічних структур даних. Доцільне використання патернів проектування - заохочується. Включити, по можливості, в код елементи узагальненого програмування (шаблони C++, Java/C# generics). Обгрунтувати вибір структур даних. Реалізувати кілька тестових програм-сценаріїв з використанням нових розроблених класів, що доводили б коректність виконання завдання. Інтерактивний режим взаємодії з користувачем - не реалізовувати.

**Курсова робота.**

Розширити код, створений в лабораторних роботах, для реалізації програми з графічним інтерфейсом користувача.

**Тематика завдань**

Студентам дозволяється творчо підходити до поставлених завдань та вносити обгрунтовані (узгоджені з викладачем) зміни до них в разі необхідності. Обов’язковим є: наявність композиції (ЛР№1), наслідування (ЛР№2), поліморфізму (ЛР№3).

**1. “Екосистема” (Борисов, Сорока - ДА-51, Таишев, Шевляков - ДА-52)**

Програма-симулятор, що покроково моделює поведінку особин різних видів тварин у дикій природі. Нехай існує набір зв’язаних “територій”, де можуть знаходитись тварини. З однієї території за один хід тварина можна перейти до однієї з кількох сусідніх територій (для спрощення вважати території клітинками на прямокутній дошці, або шестикутниками). Тварина-хижак, потрапляючи на одну територію з травоїдною твариною, з’їдає останню. Якщо на одній території опиняються тварини одного виду - вони можуть з певною імовірністю дати нащадків. Хижаки можуть померти від голоду або від бійки іншими тваринами на одній території. Правила (вибір напрямків руху тварин тощо) можуть уточнюватись на власний розсуд студента.

ЛР№1: реалізувати класи хижака та травоїдної тварини, території та ін.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування хижаків та травоїдних тварин.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних видів тварин.

КР: реалізувати графічну покрокову візуалізацію “еволюції” екосистеми.

**2. “Життя” (Шаршакова, Корчагін - ДА-51, Панічкін, Яшуніна - ДА-52)**

Програма-симулятор, що покроково моделює еволюцію клітинкових апаратів на прикладі гри “життя”. Нехай на дошці “в клітинку” користувачем встановлено початковий набір “живих клітинок”. На наступному кроці еволюції відбувається відмирання одиноких клітинок (менше трьох сусідів по вертикалі чи горизонталі) та “задушених” клітинок (чотири сусіди), а також - народження нових клітинок (якщо порожня клітинка була оточена рівно трьома живими сусідами - див. правила гри “Conway's Game of Life”). Студенту пропонується творчо розширити правила гри (напр., можливий перехід на шестикутні клітинки) та додати специфічні типи живих клітинок з різними властивостями та правила їх народження, розмноження, боротьби, смерті.

ЛР№1: реалізувати класи живої клітинки, “головний клас” програми тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів живих клітинок.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних видів клітинок під час 1 кроку еволюції.

КР: реалізувати графічну покрокову візуалізацію “еволюції” клітин.

**3. “Лінії” (Мекшун - ДА-51, Сосонюк, Болдир - ДА-52)**

Програма-гра на скінченній прямокутній дошці з клітинок, які можуть займати кольорові кульки. Кожен крок гри призводить до появи трьох (або більше) нових кульок в довільних порожніх клітинках (про колір нових кульок гравець має знати заздалегідь). На кожному кроці гравець може перемістити будь-яку кульку в інше місце, якщо на шляху немає інших кульок. Якщо при цьому по вертикалі, горизонталі чи діагоналі вишикується ряд з трьох або більше кульок - вони “згорять”, а гравець отримає бонусні бали. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила та ввести в гру специфічні типи кульок (“вибухові”, бонусні, “хамелеони”, рухливі, “комбо-кульки” тощо).

ЛР№1: реалізувати класи кульки, гравця або “комп’ютерного опонента” тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів кульок.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних видів кульок під час 1 раунду гри.

КР: Графічна візуалізація гри.

**4. “Тетріс” (Тихун, Болобан - ДА-51, Самонюк, Бережной - ДА-52)**

Програма-гра, суть якої у правильному розташуванні та виборі місця приземлення різних “блокових” типів фігур, що випадковим чином обираються та починають падати згори донизу. Якщо після падіння з’являється один або кілька неперервних рядків блоків, що складені з блоків нової фігури та старих фігур, то ці рядки згоряють, а гравець отримає бонусні бали. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила та ввести в гру специфічні типи фігур (різні конфігурацї, кількість блоків) та блоків (бонусні блоки, блоки-міни).

ЛР№1: реалізувати класи блоку, фігури, гравця тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів блоків та фігур.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних видів блоків під час 1 раунду гри (падіння та приземлення фігури).

КР: Графічна візуалізація гри.

**5. “Сапер” (Паріс, Бражник - ДА-51, Горбатенко, Дядюшка - ДА-52)**

Програма-гра пошуку “мін” у клітинках прямокутної дошки (можливий варіант і шестикутних клітинок): на кожному кроці сапер відкриває одну клітинку ігрового поля. Якщо там міна - сапер програв. Якщо ні - тоді в клітинці вказується число мін навколо неї. Завдання сапера залишити закритими лише ті клітинки, де є міни. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила та ввести в гру специфічні типи клітинок (“несмертельні” міни, приховані міни, міни, що знешкоджують інші міни, бонуси-підказки тощо).

ЛР№1: реалізувати класи клітинки, гравця, “головний клас” гри тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів клітинок (інформаційні, міни, спеціальні клітинки).

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних видів клітинок під час відкривання чергової клітинки.

КР: Графічна візуалізація гри.

**6. “Ризик” (Бурик, Крапивка - ДА-51)**

Стратегічна гра для кількох гравців, суть якої полягає в захопленні країною, якою керує гравець, контролю над усіма “територіями” (суміжними регіонами) Землі (кількість територій - довільна). Кількість територій та те, які з них є сусідами, може бути налашована довільно. Дуже спрощено правила гри можна передати так. На початку гри у кожного гравця є стартові території, кожна з територій гравця завжди має ненульову кількість армій. На кожному кроці гравець отримує підкріплення з підконтрольних територій (продуктивність територій може бути різна) та розташовує нові армії довільно на своїх територіях. Також гравець може захоплювати сусідні території (якщо вони порожні) або атакувати сусідів. Під час атаки відбувається “кидання” гральних кубиків для атакуючих та захисників, причому кількість кубиків пропорційна кількості атакувальників та захисників. Якщо кращий результат на атакувальних кубиках більше за кращий результат захисних кубиків - атака вдала, і переможені армії ліквідуються. Деталі правил можуть бути обрані та уточнені студентом самостійно.

ЛР№1: реалізувати класи армії, території, карти світу тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів армій (різна сила атаки та захисту, бонусні властивості підтримки інших армій тощо).

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку та взаємодію різних армій під час ведення бойових дій.

КР: Графічна візуалізація гри.

**7. “Пакмен” (Татарінов, Валевко - ДА-51, Літовко, Ніколаєнко - ДА-52)**

Програма-гра, в якій гравець переміщується лабіринтом у пошуках “клітинок їжі”, в той час як за ним полюють кілька ворогів, дотик до яких означатиме загибель гравця. Існують особливі “клітинки їжі”, які дозволяють гравцю деякий час полювати на ворогів та тимчасово їх знищувати. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила та ввести в гру додаткові типи клітинок (бонуси, +1 / -1 ворог, сповільнення ворогів тощо) та ворогів (різний алгоритм переміщення).

ЛР№1: реалізувати класи клітинки, гравця, ворога тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів клітинок та ворогів.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку ворогів та клітинок для кожного “такту” гри.

КР: Графічна візуалізація гри.

**8. “Робо-бол” (Мелихов - ДА-51, Білозуб - ДА-52)**

Програма-симулятор гри умовних роботів у футбол. На певній території можуть переміщуватись (по прямим впродовж певного відрізку часу) кілька роботів з двох команд-суперників. Роботи можуть штовхатись та штовхати м’яч. Мета гри - заштовхати м’яч у ворота суперника. Фізику зіткнень прийняти еквівалентною фізиці зіткнення сферичних тіл різної маси. Студенту пропонується творчо змінити, розширити чи спростити правила та ввести в гру на боці різних команд різні типи роботів з різною поведінкою (“інтелектом”).

ЛР№1: реалізувати класи робота, м’яча тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів роботів.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку роботів під час кожного “такту часу” гри.

КР: Графічна візуалізація гри.

**9. “Шахи” (Сахар, Кулаков - ДА-51, Шевченко - ДА-52)**

Програма-гра для двох осіб (можна реалізувати примітивного комп’ютерного суперника) з класичними правилами. Студенту пропонується творчо змінити, розширити чи спростити правила (аж до шестикутниих дошок та гри на знищення усіх фігур) та ввести в гру різні типи та різну кількість фігур.

ЛР№1: реалізувати класи фігури, гравця тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів фігур.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку / взаємодію фігур та перевірку виконання правил (“шах”, “мат” та ін.) під час чергового ходу гравця.

КР: Графічна візуалізація гри.

**10. “5 в ряд” (Мосіна, Федоренко - ДА-52)**

Програма-гра для кількох гравців (традиційно - двох) на ігровому полі “в клітинку”, метою якої є вишикувати 5 “фішок” підряд в лінію по горизонталі, вертикалі чи діагоналі раніше від суперника (аналогічно до гри “хрестики-нулики”). Ходи виконуються по черзі. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила (“6 в ряд”, гра продовжується і після успіху одного з гравців тощо) та ввести в гру різні типи “фішок” та клітинок (різні бонуси чи ускладнення при грі такими фішками чи на таких клітинках).

ЛР№1: реалізувати класи клітинок, фішок, гравця тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів клітинок чи фішек.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку клітинок та фішок під час чергового ходу.

КР: Графічна візуалізація гри.

**11. “Комівояжер”.**

Програма-симулятор штучного інтелекту при вирішенні задачі комівояжера (знайти найкоротший / найшвидший маршрут через задані точки при урахуванні властивостей можливих сполучень між ними - “доріг”). Студенту пропонується розробити кілька реалізацій “комівояжерів” з різною стратегією та організувати “перегони” між ними при динамічно змінюваних умовах руху (завантаженість доріг).

ЛР№1: реалізувати класи комівояжера, дороги, точки маршруту тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів доріг та комівояжерів.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку комівояжерів час моделювання їх руху.

КР: Графічна візуалізація симулятора.

**12. “Морський бій” (Бродецький, Сторчеус - ДА-51, Щепін, Авксентьєв - ДА-52)**

Програма-гра за відомими правилами: гравці розташовують приховано один від одного кораблі на клітинках свого ігрового поля та починають почергово “обстрілювати” поля супротивника з метою першим потопити усі його кораблі. Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила (залповий вогонь, різні конфігурації кораблів) та ввести в гру, на додачу до кораблів, різні об’єкти (міни, маяки-підказки, права на повторний залп тощо).

ЛР№1: реалізувати класи морського об’єкта, гравця, поля тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів морських об’єктів (кораблі, міни, підказки тощо).

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку морських об’єктів під час влучання.

КР: Графічна візуалізація гри.

**13. “Уно” (Кутас - ДА-51, Альохіна, Проскурнича - ДА-52)**

Карткова гра: гравці отримують на руки певну кількість карт з колоди різного кольору та з різними цифрами і починають по черзі викидати їх на центр “ігрового столу” - так, щоб нова карта на столі була того ж кольору або з тою ж цифрою, що і попередня. Той, хто перший позбудеться усіх карт - виграв. Якщо ходити немає чим - гравець пропускає хід та бере карту з колоди. В колоді присутня певна кількість спеціальних карт з різноманітним ефектом (обмін картами, звортний хід, взяти штрафні карти тощо).

ЛР№1: реалізувати класи карти, гравця тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів карт.

ЛР№3: реалізувати поліморфну “поведінку” “спеціальних” карт під час ходу.

КР: Графічна візуалізація гри.

**14. “Точки” (Марченко - ДА-51, Тарасенко, Буковський - ДА-52)**

Програма-гра, в якій гравці, ставлячи по черзі “точки” на клітинках ігрового поля, прагнуть оточити точки суперника (за кількість оточених точок нараховуються виграшні бали). Студенту пропонується творчо змінити чи розширити правила та ввести в гру особливі види точок (точка-привид, що при оточенні зникає, точка-міна, що при оточенні знищує інші точки навколо себе тощо).

ЛР№1: реалізувати класи точки, гравця тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів точок.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку точок при їх оточенні або появі на полі.

КР: Графічна візуалізація гри.

**15. “Змійка” (Киричок, Мамеко - ДА-51, Цимбал, Ниценко - ДА-52)**

Програма-гра, в якій гравець керує “змійкою” на полі, розміченому на клітинки. Змійка може рухатись прямо чи повертати під кутом 90 градусів, збільшувати свою довжину при “поїданні” бонусних точок (“їжі”) на полі, а також може померти при зіткненні з перешкодами або зі своїм хвостом.

ЛР№1: реалізувати класи об’єкта на полі, змійки тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію наслідування різних видів ігрових об’єктів (їжа, перешкода, прискорювач, бонус, міна, що знищує частину змійки, рухома перешкода, частина змійки також може бути ігровим об’єктом, тощо).

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку ігрових об’єктів на кожному “такті” гри чи при зіткненні зі змійкою.

КР: Графічна візуалізація гри.

**16. “Арена” (додана за пропозицією студентів) (Гузев - ДА-51, Дашкова - ДА-52)**

Програма - гра для 1-2 гравців, з можливістю гри проти комп’ютера. Гра поділяєтсья на сесії, одна сесія (“бій”) обмежується досягененням певної “фінішної” умови (перемога-поразка, нічия по завершенні часу). Під час бою персонажі гравців переміщуються по двомірному ігровому полю (в 4-8 напрямках). Кожен персонаж має певний рівень здоров’я, параметри захисту, атаки, швидкості руху, та здатен носити один предмет, що може змінювати бойові параметри гравця.

ЛР№1: реалізувати класи гравця, комп’ютерного опонента, зброї, карти тощо.

ЛР№2: побудувати ієрархію класів-гравців, керованих “штучним інтелектом”.

ЛР№3: реалізувати поліморфну поведінку різних гравців, керованих комп’ютером.

КР: Графічна візуалізація гри.