

**ТВОРЧЕ ЗАВДАННЯ ЗА КУРСОМ**  
**«ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ»**  
**СИНТЕЗ ДІАГРАМ**

Для виконання творчого завдання необхідно розробити документацію (синтезувати діаграми) щодо індивідуального варіанту, яка включає:

- 1.1. Діаграму класів (10 балів).
- 1.2. Діаграму об'єктів (5 балів).
- 1.3. Діаграму станів і переходів для рибок відповідно до ракурсу молодість/зрілість/старість. Обов'язково вказувати початкове та кінцеве становище (5 балів).
- 1.4. Діаграму станів і переходів для рибок відповідно до ракурсу голодний\ситий\мертвий. Обов'язково вказувати початкове та кінцеве становище (5 балів).
- 1.5. Діаграму взаємодії (передачі управління) для акваріума, хижака, здобичі, водорослі (10 балів).
- 1.6. Діаграму модулів (5 балів).

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТВОРЧОГО ЗАВДАННЯ**

1. Якість кожної розробленої діаграм оцінюється по шкалі від 0 до відповідного максимального балу. Коректно виконана діаграма оцінюється в максимальний бал. При наявності несуттєвих зауважень – 80% максимальних балів. При наявності істотних зауважень – 50% максимальних балів. При наявності грубих помилок у проектуванні програмного забезпечення завдання оцінюється в 30% балів. Відсутність завдання оцінюється в 0 балів.

2. Максимальна сума балів за творче завдання складає 40 балів.

3. Творче завдання обов'язково захищається. Діаграми, які синтезовано, але не захищено, оцінюються в 0 балів.

## УМОВИ ЗАВДАННЯ.

Необхідно спроектувати екологічну систему акваріума, використовуючи об'єктно-орієнтований підхід. Ця система містить у собі хижаків (рибок-хижаків), здобич (рибок-травоїдних), водорості та перешкоди. Вона моделює взаємодію об'єктів акваріума, базуючись на певних правилах.

Ціль створення програмної системи - забезпечити інтерактивне екологічне моделювання. Система складається з акваріума, який містить у собі введене користувачем кількість хижаків, здобичи, водорості та перешкод.

Перешкоди статичні, вони не можуть переміщатися та перешкоджають руху інших об'єктів в воді. Хижаки поїдають здобич, вони не можуть переміщатися через перешкоди. Рибки розмножуються, ростуть, старіють та вмирають. Рибки (двох статей) можуть розмножуватися тільки в статевозрілому віці, межі якого визначаються експертом. Також вони можуть вмерти, якщо не будуть харчуватися певну кількість ітерацій.

Здобич поїдає водорості, вони не можуть переміщатися через камені та, так само, як і хижаки, вони ростуть, розмножуються, старіють і вмирають. Аналогічно вони можуть вмерти, якщо не будуть харчуватися певну кількість ітерацій.

Додаткові умови, залежно від номеру варіанта, зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Додаткові умови до завдання

№ варіанту	Опис специфічних умов
1	При поїданні здобичи певний відсоток маси здобичи додається до енергетичних запасів хижака. Якщо хижак не поїв на ітерації, то його енергетичний потенціал зменшується на певну кількість. При досягненні нуля в енергетичному запасі, риба вмирає від голоду
2	При поїданні водорості певний відсоток її маси додається до енергетичних запасів риби-здобичи. Якщо риба-здобич не поїла на ітерації, то її енергетичний потенціал зменшується на певну кількість. При досягненні нуля в енергетичному запасі, риба вмирає від голоду
3	Для водорості визначається швидкість росту (збільшення маси за одну ітерацію). При поїданні водорості рибкою- здобичею, маса водорості визначає енергетичний запас риби-здобичи, тобто риба-здобич з'їдає всю водорість. На наступній ітерації водорість «виростає» на відповідну (визначається експертом) масу. Існує максимальна маса водорості, досягши яку, водорість перестає рости.

4	Як для хижаків, так і для здобичи, існує запас ходу, який може пропливти рибка за одну ітерацію. Ці значення визначаються експертами. Поведінка (плавання) рибок повинна бути інтелектуальною, тобто хижак пливе до здобичи, а здобич від хижака.
5	Для рибок існує період вагітності (кількість ітерацій). Вагітність вважається, що відбулася, якщо в сусідніх клітках стояли різностатеві, статевозрілі риби. Народження нової риби – процес заняття вільної клітки поруч із рибкою, що народила.
6	Для водорості визначається швидкість росту (збільшення маси $m$ за одну ітерацію) і випадковий індивідуальний коефіцієнт $k$ швидкості росту, який визначається випадковим образом у діапазоні від нуля до одиниці. За одну ітерацію водорість «виростає» на відповідну масу $m$ з урахуванням коефіцієнта $k$ , тобто приріст маси дорівнює $m \cdot k$ . Існує максимальна маса водорості, досягшись яку, водорість перестає рости.
7	Як для хижаків, так і для здобичи, існує показник на скільки далеко «бачить» рибка. Ці значення визначаються експертами. Якщо хижак «бачить» здобич, то він може до неї плисти з метою «поїдання». Якщо здобич «бачить» хижака, то вона намагається спливати подалі. Перешкоди не заважають «зору» (аналог радару).
8	Як для хижаків, так і для здобичи, визначається швидкість плавання, що передбачає переміщення риби за одиницю часу (ітерацію). Ці значення визначаються експертами. Поведінка (плавання) рибок повинне бути інтелектуальним, тобто хижак пливе до здобичи, а здобич від хижака.
9	Рибки й водорості характеризуються масою й збільшенням маси за одну ітерацію (ріст рибок і водоростей за одну ітерацію). Збільшення маси для кожного організму визначається випадковим образом з діапазону припустимих значень. Діапазон припустимих значень (від мінімуму до максимуму) однаковий для кожного виду (рибки-хижаки, рибки-травоїдні, водорості) і визначається експертами. Існує максимальна маса організму, досягши яку, організм перестає рости.
10	Рибки характеризуються строком життя (кількості ітерацій, яку рибка буде жити). Строк життя конкретного організму визначається випадковим образом з діапазону припустимих значень. Діапазон припустимих значень (від мінімуму до максимуму) однаковий для кожного виду (рибки-хижаки, рибки-травоїдні) і визначається експертами.