# Теоретичні відомості

2.1. Лабіринт та його структура

Лабіринт у грі Pacman складається з комірок, де деякі комірки можуть бути зайняті стінами, а інші - доступні для руху. Це впливає на можливість переміщення об'єктів та визначення їх шляхів.

Таким чином ігрове поле можна представити числовою матрицею, де кожен елемент матриці відповідає за його наповнення:

0 – комірка зі звичайною іжею;

1 – комірка зі стіною;

-1 – порожня комірка;

2 – комірка зі спеціальним бонусом;

3 – комірка із дверима для привидів;

2.2. Координати та рух об'єктів

У грі Pacman лабіринт представлений у вигляді двовимірної сітки, де кожна комірка має свої координати (x, y). Об'єкти, такі як Pacman і привиди, також знаходяться у певних координатах на цій сітці. Рух об'єктів відбувається шляхом зміни їх координат залежно від введення користувача або алгоритмів руху.

2.3. Рух об'єктів

Pacman та вороги рухаються по лабіринту, дотримуючись певних правил. Pacman може змінювати свій напрямок руху в залежності від вибору користувача однієї з доступних сусідніх комірок. Кожен раз, коли користувач бажає змінити напрямок руху пекмена, перевіряються усі сусідні комірки по відношенню до поточної комірки пекмена. Якщо сусідня комірка стіна – туди повернути не можна, якщо ні, то пекмен змінить напрямок руху. Вороги також рухаються, але за визначеними алгоритмами в залежності від їх типу та завдання (патрулювання області, переслідування гравця, охорона бонусів).

2.4. Зіткнення та взаємодія об'єктів

В грі Pacman можуть відбуватись зіткнення між об'єктами, наприклад, Pacman може зіткнутись зі стіною, ворогом, їжею або бонусом. Для цього під час ігрового процесу перевіряються колізії між різними об’єктами.  
 Колізія пекмен-стіна: перевіряються чотири види колізій (пекмен зіштовхується зі стіною, рухаючись праворуч, ліворуч, вгору або вниз). На усі чотири випадки перевіряються умови відношення координат об’єктів. Наприклад, для зіткнення справа перевіряється чи крайня права частина пекмена знаходиться в межах блоку стіни. Якщо це так, то координата x центру пекмена перевизначається таким чином:

, де:

координата x центру пекмена;

координата x лівого краю блоку;

радіус пекмена;

Також взаємодія об'єктів включає збирання предметів або "їжу" для Pacman, що збільшує його рахунок. Колізія пекмена з їжею визначається за відношенням координат їх центрів та радіусів за наступною формулою:

Якщо обидві нервіності виконуються, значить колізія між пекменом та їжею відбулася, а отже відповідний об’єкт їжі видаляється, а пекмену нараховуються очки.

2.5. Правила нарахування балів та умови завершення гри

Загалом у пекмена є три життя. Поки вони у нього є, то після кожної смерті пекмен та привиди повертаються на свої стартові позиції. Гра завершується перемогою, якщо пекмен з’їв усі бонуси на ігровому полі та поразкою, якщо він був впійманий привидами тричі. Від часу, витраченого на гру, та її результату залежать множники остаточних балів:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статус гри | | Множник |
| Результат | Кількість смертей |
| Поразка | 3 | 1 |
| Перемога | 2 | 1.5\*k(t) |
| Перемога | 1 | 2\*k(t) |
| Перемога | 0 | 3\*k(t) |

k(t) – це коефіцієнт, який залежить від часу (в секундах), витраченого на проходження гри.

Таким чином, якщо гравець впорався за 8 або менше хвилин, його остаточні бали помножаться на відповідний коефіцієнт. Якщо знадобилося більше часу, коефіцієнт дорівнюватиме 1.

2.6 Алгоритми штучного інтелекту для ворогів

Привиди мають три основні моделі поведінки:

1. Переслідування гравця
2. Патрулювання заданої області
3. Охорона бонусів
4. Оскільки привидів на ігровому полі чотири, то двоє з них мають тип поведінки переслідування. Проте є певна різниця: один із привидів орієнтуються на поточне розміщення пекмена на мапі, а інший на розміщення комірки, що знаходиться попереду нього.
5. Випадковим чином визначається область мапи, після чого рандомно серед даної області обирається комірка-ціль привида, куди він буде прямувати. При досягнені цієї комірки ціль перевизначається у заданій області.
6. На ігровому полі присутні чотири великі бонуси у кожному його кутку. На початку гри випадковим чином обирається, який із них буде охоронятись привидом. Тож ціллю цього привида є комірка із обраним випадковим чином бонусом.

Важливо, що привиди не можуть повертати в стіни або змінювати свій напрямок на протилежний. Крім того, усі привиди мають свій унікальний колір, проте визначити тип поведінки привида за його кольором неможливо, адже кожну нову гру він перевизначається.