

ВИКОРИСТАННЯ ГЕКСАГОНІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття гексагонального растру та використання гексагонів у комп'ютерних іграх, причини та переваги такого вибору.

Ключові слова: піксель, растр, квадрат, гексагон, поле гри.

Abstract

The concept of hexagonal raster and use of hexagones in computer games, reasons and advantages of such choice are considered.

Keywords: pixel, raster, square, hexagon, game field.

Піксель (скорочено від англійського «picture's element» – елемент зображення) – це найдрібніша одиниця цифрового зображення в растровій графіці. Будь-яке растрове комп'ютерне зображення складається з пікселів, розташованих по рядках і стовпцях [1]. Найбільш відомі такі математичні моделі пікселів: квадратна модель, кругова модель, конусна модель, гаусівська модель. Найпростішою з точки зору обчислювальних затрат є модель, в якій прийнято розглядати піксель, як квадрат зі стороною одиничного розміру. Для зручності приймається припущення, що центр квадрата збігається з центром пікселя. Знаходження площі частини квадрату не вимагає значних обчислювальних потужностей. Це одна з основних причин найбільшого поширення квадратної моделі пікселя.

З метою підвищення якості формування графічних зображень у пристроях відображення використовують гексагональний растр. Гексагональний растр має ряд особливостей, які пов'язані з геометрією гексагона.

Базовим елементом формування гексагонального растру є правильний рівносторонній шестикутник – гексагон. Властивості побудови та відображення графічних примітивів на екранах, виконаних на основі гексагональної решітки, пов'язані з геометричними властивостями гексагона.

Гексагон, або рівносторонній шестикутник – це двомірна геометрична фігура, що має шість рівних сторін і кути між сторонами якої всі рівні рисунку 1.

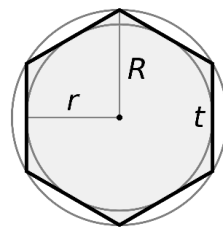


Рисунок 1. Гексагон і вписане та описане коло

Властивості правильного шестикутника (гексагона):

- всі його сторони t рівні та дорівнюють радіусу описаного навколо шестикутника кола $a = R$;
- усі кути гексагона дорівнюють 120° ;

- радіус вписаного кола $r = \frac{\sqrt{3}}{2} a$;

- найдовша діагональ правильного шестикутника вдвічі довша за його сторону;
- периметр гексагона $P = 6R = 4\sqrt{3}r$;

$$S = \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2 = 2\sqrt{3}r^2$$

- площа: [2].
- Як і для квадратної моделі пікселя, так і для гексагональної інтенсивність кольору пікселя ставиться в пряму залежність до площі частини пікселя, що покривається примітивом зображення.
- При замощенні площини гексагонами кожен піксель гексагонального растра має шість сусідніх пікселів. Такий растр є шестизв'язним рисунку 2.

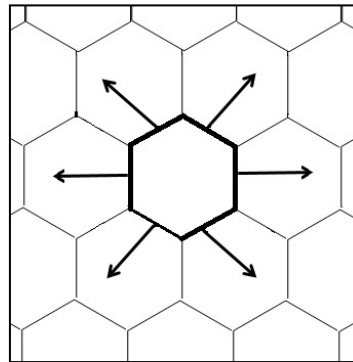


Рисунок 2. Шестизв'язність гексагонального пікселя

Передача кольору в гексагональному растрі теж має особливості. Розбиття гексагонального пікселя на субпікселі дає можливість надлишковості передачі кольору, що в свою чергу дозволяє розташувати елементи відтворення основних кольорів таким чином, щоб значно збільшити якість відтворення за рахунок більшого спектра передачі кольору.

Застосувати гексагональні елементи в іграх почали давно. Агон, або «Варта королеви» - найстаріша з відомих нам ігор з шестигранними клітинами. Вона з'явилася в 18 столітті у Франції і стала популярною завдяки простим правилам і комплексній стратегії: у кожного гравця є своя королева і шість охоронців. Гравці вирішують, хто ходить першим, потім ходять по черзі. Кожен хід рухається по одній фігурці. Мета – першим досягти центрального гекса (трону в центрі поля) королевою і розмістити всю варту навколо неї. Поле гри «Агон» зображено на рисунку 3.

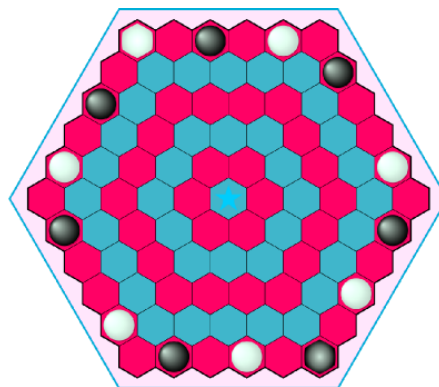


Рисунок 3. Поле гри «Агон»

Шестикутні клітини можуть служити імітацією тривимірних кубів. Ізометрична проекція куба - це шестикутник. Поділивши кожен клітину на три ромба і використавши відповідне затемнення, можна домогтися ефекту тривимірних кубів. Цей факт став у нагоді багатьом іграм, першою з яких була Q*bert, яку свого часу (1982 рік) розхвалювали за використання 3D (рис. 4) [3].



Рисунок 4. Гра «Q*bert»

У грі «Меч і Магія: Герої Онлайн» також використовуються гексагони. При використанні квадратів, ходячи по діагоналі, кордон між клітинами перетинається неявно. У випадку з гексагонами завжди буде чітка межа між двома клітинами, тому стає набагато зручніше пересуватися по полю бою. У даній грі можливість наносити більше пошкоджень військам противника вища, якщо атака відбувається з флангів або зі спини (рис. 5).



Рисунок 5. Атака в грі «Меч і Магія: Герої Онлайн»

Це можливо було б реалізувати, використовуючи квадрати, але було б набагато складніше візуально відстежити місце, куди потрібно атакувати і де знаходитися. Також гексагони забезпечують більше стратегічних можливостей. Важливо не тільки те, де атака гравця, а й атака противника. Тому потрібно продумувати ходи свого загону, а також враховувати всі можливі дії противника. Також на полі з гексагонами супротивникові потрібно більше ходів для того, щоб нанести удар зі спини (рис. 6) [4].

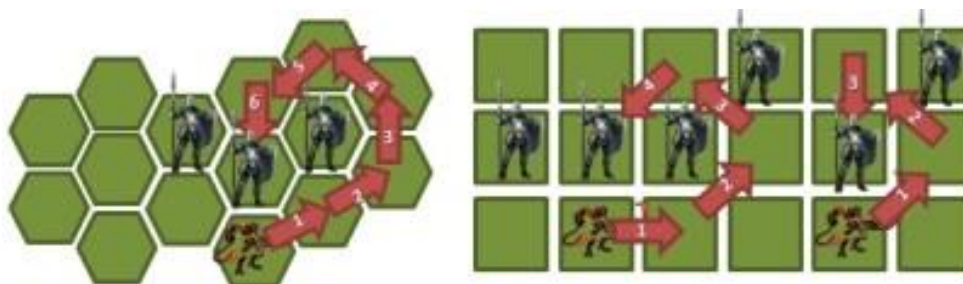


Рисунок 6. Удар зі спини в грі «Меч і Магія: Герої Онлайн»

Згідно з проаналізованими дослідженнями, встановлено, що у зв'язку з широким розповсюдженням застосування гексагонів, важливим є встановлення основних переваг та можливостей їх використання не тільки в комп'ютерних іграх, а й різноманітній техніці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Піксель», Вікіпедія [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Піксель>
2. Романюк О. Н., Мельник О.В., Стукач О.В., «Моделювання гексагонального растра на квадратному растрі», 29 червня 2017 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://surl.li/bdwx>
3. Хохлов В., «Факти про гексагональні сітки», 3 грудня 2015 р., [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.progamer.ru/dev/hex-grids.htm>
4. «Чому були обрані гексагони», 6 березня 2014 р. ., [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://surl.li/bdxa>

Панфілова Юлія Олегівна – студентка групи ЗПІ-176, факультет інформаційних технологій на комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: panfilova.yulia345@gmail.com.

Романюк Олександр Никифорович — д. т. н., професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Мельник Олександр Васильович – асистент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
Panfilova Yuliia O. — student, Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: panfilova.yulia345@gmail.com

Romanyuk Olexandr N. — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Melnyk Olexsandr Vasyliovych – assistant, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.