

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИМІТИВІВ НА ГЕКСАГОНАЛЬНОМУ РАСТРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття растру, зокрема проаналізовано переваги та недоліки звичайного растру, причини та переваги такого вибору, а також проаналізовано гексагональний растр.

Ключові слова: піксель, растр, квадрат, гексагон, примітив.

Abstract

The concept of the raster is considered, in particular the advantages and disadvantages of the usual raster, the reasons and advantages of such choice are analyzed, and the hexagonal raster is analyzed.

Keywords: pixel, raster, square, hexagon, primitive.

Піксель є найдрібнішою одиницею цифрового зображення в растровій графіці. З пікселів, розташованих по стовпцях і рядках, формується будь-яке растрове комп'ютерне зображення. Квадратна, кругова, конусна, гаусівська моделі – найбільш відомі математичні моделі пікселів. Серед них модель, в якій прийнято розглядати піксель, як квадрат зі стороною одиничного розміру, є найпростішою з точки зору обчислювальних затрат. Це одна з основних причин найбільшого поширення квадратної моделі пікселя [1]. Через поширеність прямокутного растру практичне використання гексагонального растру не набуло популярності, але проводяться дослідження, у яких автори наводять переваги, недоліки та можливі сфери використання гексагонального растру.

На рисунку 1 (а) зображено звичайний піксель (прямокутний), на рисунку 1 (б) – гексагон.

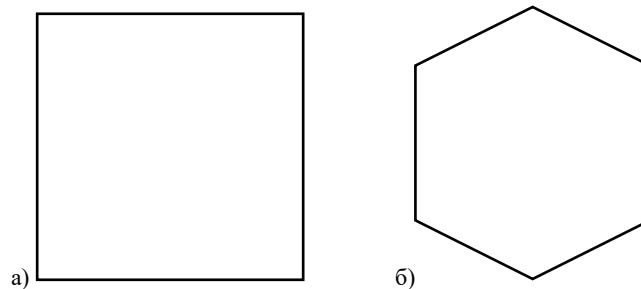


Рисунок 1. Прямокутник (а) та гексагон (б)

Перевагами прямокутного растру можна назвати меншу затратність при обчисленнях, універсальність використання, ефективність заповненості растру, на відміну від інших моделей. Серед недоліків можна виділити якість формування графічних зображень. З метою її підвищення у пристроях відображення використовують гексагональний растр. Гексагональний растр має ряд особливостей, які пов'язані з геометрією гексагона [2].

На рисунку 2 (а) зображено звичайний прямокутний растр, на рисунку 2 (б) – гексагональний.

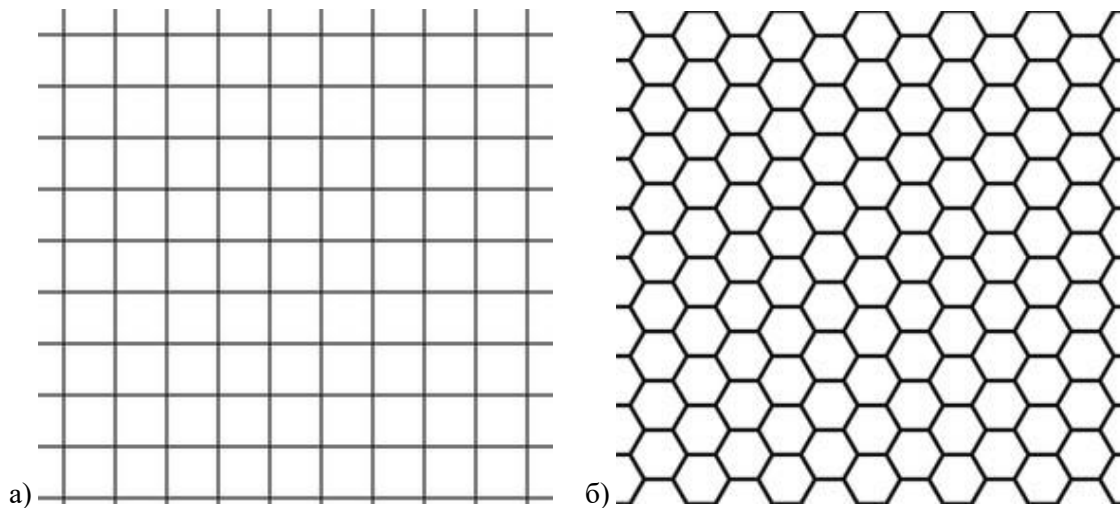


Рисунок 2. Прямокутний (а) та гексагональний (б) растри

Базовим елементом формування гексагонального растру є правильний рівносторонній шестикутник – гексагон (рисунок 3). Властивості побудови та відображення графічних примітивів на екранах, виконаних на основі гексагональної решітки, пов’язані з геометричними властивостями гексагона.

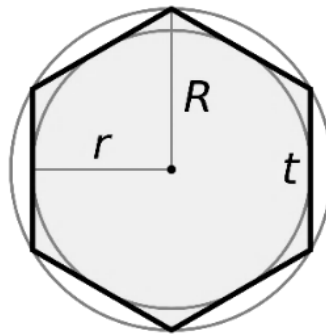


Рисунок 3. Гексагон і вписане та описане коло

Властивості правильного шестикутника (гексагона):

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

$$r = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

- радіус вписаного кола r ;
- 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:

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 растру має шість сусідніх пікселів. Такий растр є шестизв’язним (рисунок 4).

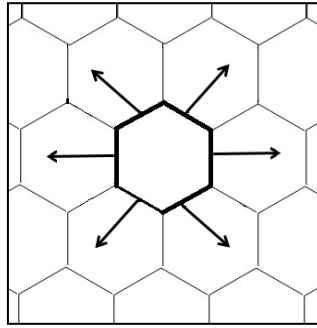


Рисунок 4. Шестизв'язність гексагонального пікселя

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 [1].

Він забезпечує формування більш реалістичних зображень, кращу ідентичність меж ділянок.

У комп'ютерній графіці для формування зображень використовують графічні примітиви, зокрема парабола. Не всі з відомих на даний момент запропонованих алгоритмів формування графічних примітивів на гексагональному растрі є складними [3].

Висновки

У зв'язку з широким розповсюдженням застосування гексагонів, важливим є встановлення основних переваг та можливостей їх використання в різноманітній техніці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Панфілова Ю. О., Романюк О. Н., Мельник О. В., «Використання гексагонів у комп'ютерних іграх», 6 березня 2020 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://cutt.ly/tl7ocVs>
2. Гінзбург М. М., Путятін Є. П., «Порівняльний аналіз прямокутної та гексагональної ґраток для дискретизації кривих», 2012, «Бионика интеллекта» № 2, с. 13–18.
3. Панфілова Ю. О., Романюк О. Н., Мельник О. В., «Формування зображення параболи на гексагональному растрі», 18 травня 2020 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://cutt.ly/Ezhc2cL>

Панфілова Юлія Олегівна – студентка 4 курсу Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, кафедра програмного забезпечення, м. Вінниця, e-mail: panfilova.yulia345@gmail.com.

Романюк Олександр Никифорович – д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Panfilova Yuliia O. — 4th year student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia, e-mail: panfilova.yulia345@gmail.com.

Romaniuk Oleksandr N. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Software Department of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia e-mail: rom8591@gmail.com.