

УДК 519.173

І.Н.Бурчак, О.Ю.Ройко, Т.А.Яцишина
Луцький національний технічний університет

МЕТОД ПЕРЕТВОРЕННЯ ТОПОЛОГІЧНО РЕГУЛЯРНИХ ТРИКУТНИХ СІТОК В ШЕСТИКУТНІ

Пропонується метод, що дозволяє виконати перетворення топологічно регулярної трикутної сітки в шестикутну із виділенням сімейств ліній каркасу.

Ключові слова: *топологія, типи сіток, графи, хроматичне число графа.*

Постановка проблеми. При розв'язанні задачі дискретного геометричного моделювання об'єкта постає питання про вибір типу сітки, з допомогою якої формується поверхня створюваної моделі. Під час побудови та дослідженні моделі не виключена необхідність зміни топології сітки та переходу від одного до іншого типу сіток. Питання ускладнюється при застосуванні певного типу сіток, чарунки яких різні за розміром та формою.

Аналіз останніх досліджень. Проблемам геометричного моделювання архітектурних оболонок складної форми присвячені дослідження В.Є.Михайленко та О.Л.Підгорного. Питання переходу від трикутних до шестикутних сіток при застосуванні статико-геометричного методу детально описане в дисертаційному дослідженні Ковальова С.М [1]. У роботі Пустюльги С.І. [3] проведені дослідження та визначені результати щодо формування точкового дискретного каркасу сіткою з чотирикутними чарунками. Моделювання поверхні у вигляді сітки теоретично базується на застосуванні сімейств ліній, з допомогою яких формується чарунка. Так при переході від чотирикутних до трикутних чарунок додатково з'являється ще одне сімейство ліній [4]. При такій постановці питання перевага надається метрично однорідним сіткам. Поряд з цим відсутні дослідження щодо переходу від одного до іншого типу метрично неоднорідних сіток, зокрема при перетворенні сітки з трикутними чарунками на сітку з шестикутними.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є розробка методу перетворення регулярних метрично неоднорідних трикутних сіток в шестикутні без перерахунку координат вузлів при поданні моделюючої поверхні через неорієнтований граф.

Основна частина. При переході від трикутної чарунки до шестикутної значну проблему становить метрична неоднорідність сітки. Під метричною неоднорідністю мається на увазі різна форма та розмір чарунок. Відмінною особливістю метрично однорідних сіток є те, що на них можна виділити сімейства ліній, якими вони утворені (рис. 1а).

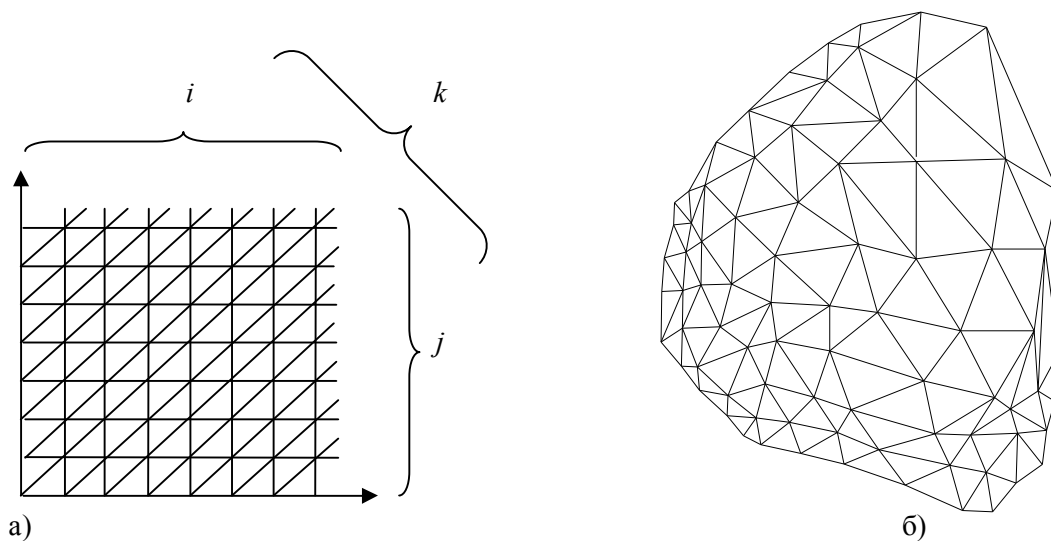


Рис. 1. Трикутні метрично однорідні сітки (сітки першого типу): а) метрично однорідна;
б) метрично неоднорідна

Лінії одного сімейства не перегинаються ні на проекції, ні в просторі. У випадку метричної неоднорідності сітки виділити сімейства ліній досить складно.

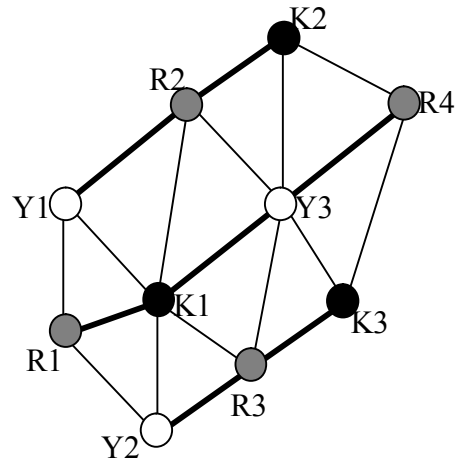


Рис. 3. Знаходження ребер, що належать одному сімейству ліній

Для визначення інших ліній сімейства розглянемо ребро $K1Y3$ та чотири чотирикутники, дві протилежні вершини яких розфарбовані одним кольором, а дві інші – різними кольорами. Це чотирикутники $Y1R2Y3K1$, $R2K2Y3K1$, $K1Y3R3Y2$, $K1Y3K3R3$. Протилежні сторони чотирикутника належать до різних ліній одного сімейства. Стосовно $K1Y3$, то до одного із них сімейства належать ребра $Y1R2+R2K2$, що утворюють одну лінію, та $Y2R3+R3K3$, що утворюють іншу. Загалом можна сказати, що оскільки одне ребро у трикутній сітці одночасно належить чотирьом чотирикуткам, то воно визначає положення чотирьох ребер, які належать двом лініям сім'ї.

За такою методикою необхідно виділити три сімейства ліній, що утворюють дану сітку (рис.4).

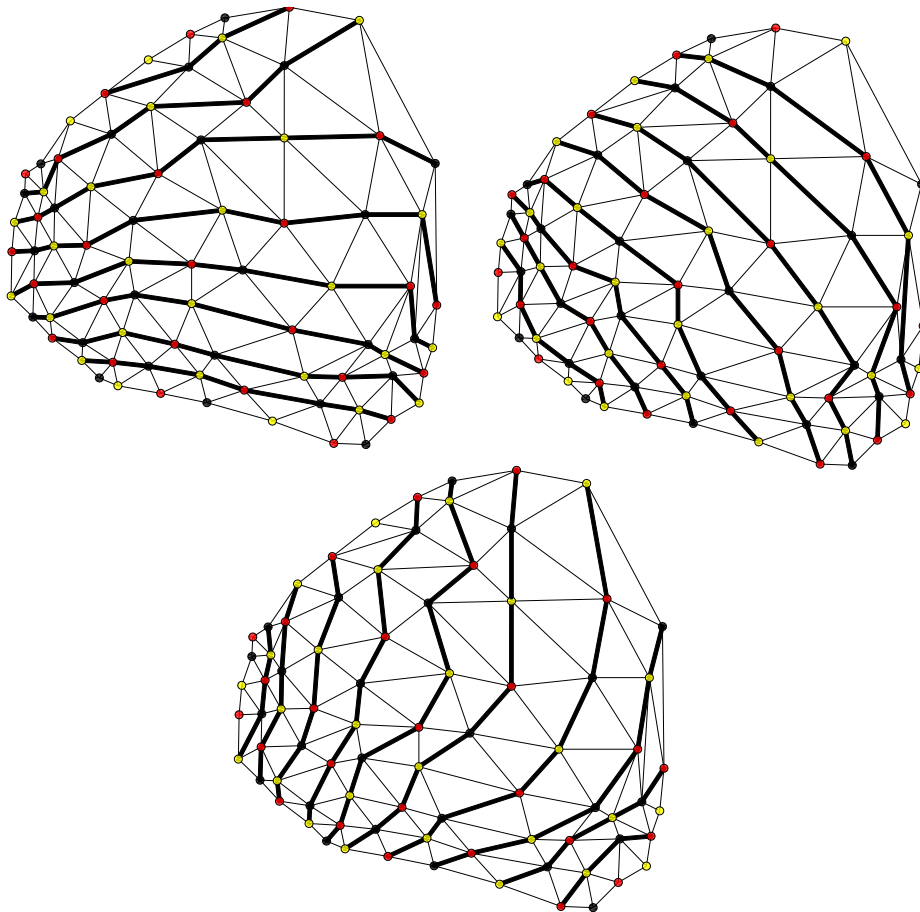


Рис.4. Три сімейства ліній

Знайшовши сімейства ліній можна здійснити перетворення трикутної сітки в шестикутну. Обмежившись одним сімейством необхідно видалити з графа множину вершин одного кольору, які належать сімейству. Крім того необхідно видалити всі ребра, що інцидентні видаленим вершинам. Таким чином отримуємо сітку з шестикутними комітками (сітку третього типу). Варто зазначити, що вигляд сітки може змінюватись залежно від кольору видалених вершин. Оскільки вершини розфарбовані трьома кольорами, то можна зробити висновок, що кількість варіантів перетворення сітки першого типу в сітку третього типу рівна хроматичному числу графа, яким представлена дана сітка (рис.5).

Зауважимо, що наведені перетворення модифікують тільки топологію сітки без перерахунку координат вузлів. Для уточнення змінених координат необхідно розглядати питання, що виходять за рамки даної статті.

Висновки. В роботі запропонований підхід та сформульований метод перетворення регулярних трикутних сіток в шестикутні без перерахунку координат вузлів. Проте дана методика залишає відкритими ряд питань, що потребують подальшого дослідження, зокрема:

- 1) уточнення координат, що змінюються під впливом навантаження при видаленні однієї множини вузлів;
- 2) можливості зворотного переходу від шестикутної сітки до трикутної;
- 3) визначення, як впливає вибір множини вузлів, що видаляється на характеристики новоутвореної сітки;
- 4) врахування впливу заданих крайових умов на вибір множини вузлів, що видаляється.

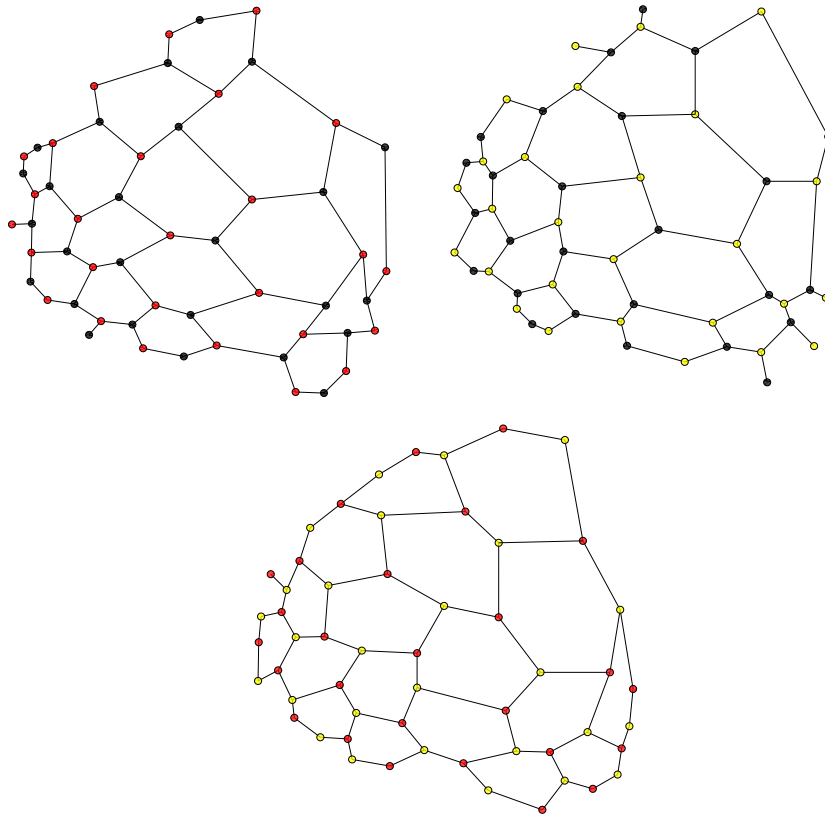


Рис.5. Три варіанти перетворення сітки

1. Ковалев С.Н. Формирование дискретных моделей поверхностей пространственных архитектурных конструкций. // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук:05.01.01/ К.,1986.-348с.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников инженеров).- М.:Физматлит, 1977.-832с.
3. Пустюльга С.І. Дискретне визначення геометричних об'єктів числовими послідовностями. // Дис. на здобуття наук. ступеня доктора технічних наук: 05.01.01/ К., 2006.-316 с
4. Яцишина Т.А. Моделювання поверхні з допомогою апарату числових послідовностей. Наукові нотатки ЛДТУ. Вип. 22.Луцьк, 2008.-442с