

# ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ТРІАНГУЛЯЦІЇ ДЕЛОНЕ В ПОБУДУВАННІ АНІМАЦІЙНИХ ДОДАТКІВ НА ВЕБ-САЙТАХ

Гисцев А.Ю.

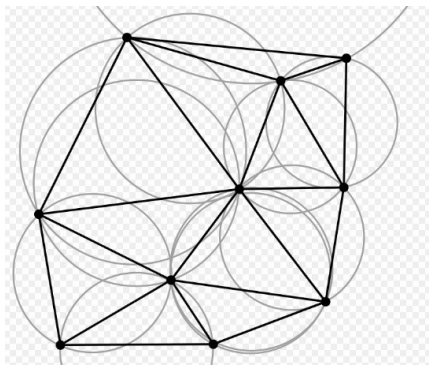
Научный руководитель – к.ф.-м.н. доц. Цехмистро Р.И.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МИРЕС, тел. (057) 70211587 )  
e-mail: d\_res@nure.ua

An example of creating a two-dimensional effect such as "Broken Mirror" created on the basis of the algorithm proposed by mathematician Boris Delaunay in 1934. The essence of the algorithm is briefly described and its practical implementation using modern web technologies -javascript, HTML, CSS, CANVAS and modern professional animation library TweenMax.js.

Тріангуляцією називається покриття трикутниками, в якій для будь-якого трикутника вірно, що всередині описаного навколо нього кола не знаходиться точок з вихідної множини.

Тріангуляція Делоне – тріангуляція для заданої множини точок  $S$  на площині, при якій для будь-якого трикутника всі крапки з  $S$  за винятком точок, які є його вершинами, лежать поза окружності, описаної навколо трикутника. Для заданої множини точок, в якому ніякі 4 точки не перебувають на одному колі, існує рівно одна тріангуляція Делоне [1,2].

Розглянемо умову Делоне. На множині точок задана тріангуляція. Будемо говорити, що деяка підмножина точок задовольняє умові Делоне, якщо тріангуляція, обмежена на це підмножина, є тріангуляцією Делоне для нього. На рисунку нижче наведена геометрична інтерпретація тріангуляції Делоне.



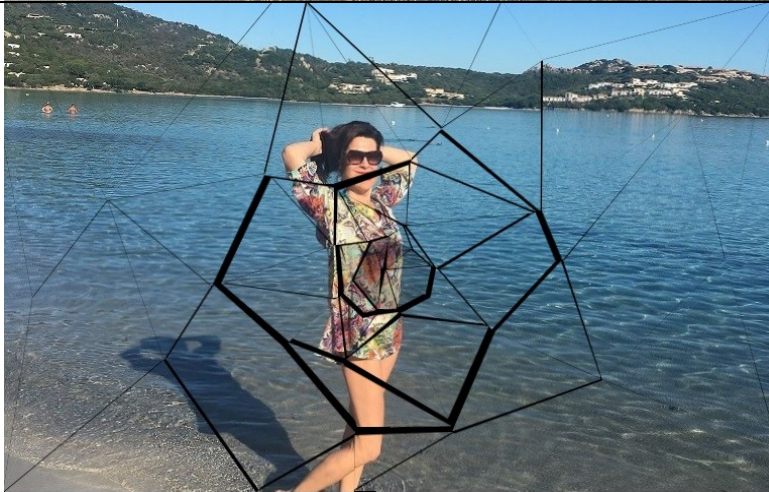
В описі алгоритму використовуються видимі точки і видимі ребра [1].

Нехай задана мінімальна опукла оболонка (далі МВО) кінцевої безлічі точок (ребра, що з'єднують деякі з точок так, щоб вони утворювали багатокутник, що містить всі точки безлічі) і точка  $A$ , що лежить поза оболонки. Тоді точка площині називається видимою для точки  $A$ , якщо відрізок, що з'єднує її з точкою  $A$ , не перетинає МВО. Ребро МВО називається видимим для точки  $A$ , якщо його кінці видимі для  $A$ .

Бібліотека GSAP (Java Script Animation Built For Professionals) платформа для анімації має в своєму складі бібліотеку TweenMax.js. <http://greensock.com/>. Ви можете завантажити його у вигляді zip-файлу з проекту GIT або використовувати через cdn (мережа доставки контенту). Ви знайдете html-файл з керівництвом і файл документації також в html-файлі. Щоб використовувати цю бібліотеку, скопіюйте TweenMax.min.js .

Наступним кроком буде додавання бібліотек в ваш проект на JavaScript.

Приклад включення `<script src = "js / TweenMax.min.js"> </script>`.



Приклад ефекту руйнування зображень наведений на малюнку з фото [1]. Процедура триангуляції в проекті представлена в окремому файлі на мові Javascript.

`<Script src = "js / delaunay.js"> </script>`.

Файл стилів `href = "delaunay.css">` включає в себе підключення бібліотеки малювання CANVAS, яка відображає трикутні області і задає місце розташування (позиціонування) початкового зображення. Виклик бібліотеки TweenMax.js відбувається з головного коду. TweenMax.set (container, {perspective: 500}) - при заванта-

женні збережений. І TweenMax.fromTo (image, 0.75, {y: -1000}, {y: 0, ease: Back.easeOut}, де 0.75-швидкість анімації в секундах, параметр у-змінюється в процесі анімації [1]. EasyOut - параметр , що повідомляє движку анімації TweenMax, як інтерполювати зміну значення протягом заданого часу.

Нижня фотографія демонструє руйнування зображення на основі випадкового розбиття його на триангуляційні багатокутники при натисканні миші на центрі зображення.

Перелік джерел.

1. М.А. Омаров Основи технологій сучасної web-анімації. [Текст] Навчальний посібник /М.А. Омаров, В.М. Карташов, Р.І. Цехмістро, В.В. Усик – Харків ХНУРЕ- 2020р.- 234с.

2.Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение - Томск: Изд-во Том. ун-ту, 2002. - 128 с. ISBN 5-7511-1501-5.