

# СТРУКТУРИРОВАННЫЙ СВЕТ В KINECT

## Хисматуллина В.Т.

*Хисматуллина Венера Талгатовна – магистрант,  
кафедра вычислительной техники и защиты информации,  
Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа*

**Аннотация:** в статье анализируется технология использования структурированного света в сенсоре Kinect для Xbox 360. Структурированный свет – это световой паттерн, проецируемый на материальный объект. Деформация паттерна при наложении на поверхность позволяет системе получить информацию о глубине и поверхности объектов в сцене относительно устройства. Быстрый и более универсальный метод – это проекция паттернов, состоящих из множества полос, за один раз или из последовательных проекций отличающихся паттернов, это позволяет получить сразу несколько образцов одновременно.

**Ключевые слова:** структурированный свет, Kinect, 3D-сканирование, трехмерное изображение.

Технология, которую используют для формирования трехмерного изображения в Kinect, называется 3D-сканированием структурированного света. Данный метод широко используется в промышленности, например, для контроля производства и измерения объема, и включает в себя высокоточные и дорогие сканеры. Сенсор Kinect для Xbox360 стал первым устройством в потребительском сегменте, где был реализован этот метод [1].

Большинство сканеров структурированного света основано на проекции узкой полосы света на 3D-объект. Проецируемая узкая полоса света на объекте трехмерной формы поверхности проецирует линию освещения, которая искажается, и может быть использована для точной геометрической реконструкции формы поверхности (световой разрез). Если проецировать в одно и то же время несколько световых полос, то мы получим большое число образцов одновременно [2].

В системе Kinect вместо проецирования видимых световых линий, инфракрасный проектор проецирует образец инфракрасных лучей (так называемое кодированное ИК-изображение), которые, отражаясь от объектов, принимаются с помощью стандартного CMOS-датчика изображения.

Захваченное изображение передается на специальную микросхему PrimeSense, где преобразуется в изображение глубины сцены. После получения закодированного инфракрасного изображения оно сравнивается с эталоном, содержащимся в памяти. Результат сравнения «плоского» эталона и входящего инфракрасного изображения переводится в глубину изображения сцены с VGA-разрешением, к которому можно получить доступ через API OpenNI [1].

Kinect оснащен несколькими датчиками:

1. IR Emitter – это инфракрасный проектор, излучающий структурированный ИК-свет;
2. IR Depth Sensor – это ИК-датчик для приема отраженного от объектов структурированного света;
3. Color Sensor – это обычная цветная камера разрешением 640×480;
4. Microphone Array – четыре направленных микрофона прослушивающих пространство перед сенсором и локализирующие звук;
5. Tilt Motor – электродвигатель в основании сенсора для поворота сенсора в вертикальной плоскости;
6. Также сенсор оснащен датчиком наклона для детектирования положения.

В корпусе сенсора стоит плата электроники, которая отвечает за прием данных от датчиков, первичную обработку полученных данных, формирования потоков данных в компьютер или приставку XBOX. На плате электроники установлен чип с нейросетью, обученной на распознавание фигуры и лица человека, все основные операции реализованы и выполняются на аппаратном уровне.

ИК камера Kinect формирует облако точек позволяющее построить трехмерную картинку сцены перед сенсором. Дальность работы ИК сенсора от 0,8 до 6,0 метра. На выходе получаем карту глубины с частотой до 30 кадров в секунду. Видеокамера передает поток видео кадров с частотой 30 кадров в секунду.

Системы структурированного освещения находят широкое применение при реконструкции формы различных объектов в широком диапазоне геометрических размеров – от биологических объектов до предметов искусства. Перспективной областью применения являются методы реинжиниринга в проектировании, когда информация о форме поверхности объектов позволяет оптимизировать технологии создания объектов аналогичного назначения.

*Список литературы*

1. *Антонов А.* Структурированный свет в Kinect // РОБОТОША - Блог о робототехнике, электронике и алгоритмах. [Электронный ресурс], 14.09.2014. Режим доступа: <http://robotosha.ru/robotics/structured-light-kinect.html/> (дата обращения: 20.04.2017).
2. *Васильев А.* Системы структурированного света // Научно-образовательный проект «Лазерный портал». [Электронный ресурс], 2014 г. Режим доступа: [http://www.laserportal.ru/content\\_1206/](http://www.laserportal.ru/content_1206/) (дата обращения: 20.04.2017).