Минобрнауки России

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования   
«Национальный исследовательский университет   
«Московский институт электронной техники»

Факультет Микроприборов и технической кибернетики

Кафедра Высшей математики 1

Ильютченко Павел Сергеевич

Бакалаврская работа   
по направлению 01.03.04 «Прикладная математика»

Вторичная обработка оптической информации

Студент Ильютченко П.С.

Научный руководитель,

к.ф.-м.н. Козлитин И.А.

Москва 2017

Оглавление

[1 Введение 3](#_Toc479789743)

[2 Оптические системы слежения 5](#_Toc479789744)

[2.1 Охранные системы слежения 5](#_Toc479789745)

[2.2 Военные системы слежения 5](#_Toc479789746)

[2.3 Дорожные системы слежения 5](#_Toc479789747)

[3 Виды траекторной информации 6](#_Toc479789748)

[3.1 Первичная информация 6](#_Toc479789749)

[3.2 Вторичная информация 6](#_Toc479789750)

[3.3 Третичная информация 6](#_Toc479789751)

[4 Алгоритмы завязывания и сброса траекторий 7](#_Toc479789752)

[4.1 Эвристические 7](#_Toc479789753)

[4.2 Вероятностные 7](#_Toc479789754)

[4.3 Другие 7](#_Toc479789755)

[5 Сопровождение целей 8](#_Toc479789756)

[5.1 Ближайшая отметка 8](#_Toc479789757)

[5.2 Задача о назначениях 8](#_Toc479789758)

[5.3 Использование прогноза 8](#_Toc479789759)

[6 Моделирование целевой обстановки 9](#_Toc479789760)

[7 Оценка работы алгоритма слежения. Ошибки первого и второго рода 9](#_Toc479789761)

[8 Построение трекера на основе слежения за особыми точками 9](#_Toc479789762)

[9 Заключение 9](#_Toc479789763)

# Введение

Предшественником видеонаблюдения можно считать фотографирование с целью обеспечения безопасности. В связи с прогрессом электронной техники стали применяться видеокамеры. Первая в мире оптическая система слежения была создана в Германии компанией Siemens в 1942 году для наблюдения за испытаниями ракет «Фау-2».

Первой коммерческой системой видеонаблюдения считается Vericon, выпущенная в США в 1949 году. Ранние системы видеонаблюдения позволяли только просматривать изображения с камер, а запись была возможна только в ручном режиме по команде оператора. Непрерывная запись появилась только в 1970-х годах с развитием технологий видеозаписи.

В 1980-х годах в системах видеонаблюдения начала активно внедряться цифровая обработка сигналов. В камерах стали применяться ПЗС-матрицы вместо электронно-лучевых трубок, что привело к уменьшению габаритов камер наблюдения. Начинают выпускаться цветные камеры наблюдения.

В конце 1990-х годов появились и стали набирать популярность полностью цифровые системы видеонаблюдения, в частности, IP и SDI, а аналоговые системы стали записывать сигнал на цифровой носитель. В камерах стали также применяться более дешевые КМОП-матрицы.

В 2000-х годах системы распознавания лиц позволяют идентифицировать лицо человека с точностью не менее 80%.

В большинстве случаев используются короткофокусные объективы типа фикс-фокус, не требующие фокусировки, и автоматического управления экспозицией. Основные производители матриц – Sony, Sharp, Panasonic, Samsung, LG, Hynix. Обычно разница между камерами проявляется в сложных условиях освещения. В линейке каждого производителя присутствуют как дешевые и стандартные по параметрам матрица, так и матрицы повышенного разрешения и/или повышенной чувствительности.

Любой цифровой видеосигнал характеризуется разрешением, горизонтальным и вертикальным, измеряемым в пикселях. Пиксель (англ. pixel – сокращение от **pic**ture’**s** **el**ement или **pic**ture **cel**l) – наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения, или физический элемент матрицы дисплеев.

По разрешению камеры делятся на следующие типы:

* Стандартной четкости (SD, Standart Definition):
  + Для аналоговых видеокамер: 576 строк при 25fps (PAL) или 480 строк при 30fps (NTSC);
  + Для цифровых видеокамер: 720x576 точек при 25fps и 640x480 точек при 30fps.
* Высокой четкости (HD, High Definition):
  + HD Ready: 1280x720 точек;
  + Full HD: 1920x1080 точек.
* Сверхвысокой четкости (UHD, Ultra-High Definition):
  + 2K: 2048x1080 точек;
  + 4K: 3840x2160 точек;
  + 8K: 7680x4320 точек.

Частота кадров в секунду (англ. Frames per Second (FPS)) – количество сменяемых кадров за 1 секунду. Чем больше частота кадров, тем более плавным и естественным будет казаться движение на экране. Минимальный показатель, при котором движение будет восприниматься однородным примерно 16 кадров в секунду (это значение индивидуально для каждого человека). Компьютерное видео хорошего качества, как правило, используют частоту 30 кадров в секунду.

Светочувствительность – характеристика, определяющая зависимость числовых параметров созданного изображения от экспозиции, полученной светочувствительной матрицей. Светочувствительность принято выражать в единицах, эквивалентных светочувствительности ISO желатиносеребрянных фотоэмульсий.

По конструкции камеры можно разделить на следующие типы:

* Модульная видеокамера – бескорпусное устройство в виде однослойной печатной платы;
* Минивидеокамера – готовое изделие для установки в помещении;
* Корпусная камера (Box camera) – камера стандартного дизайна;
* Купольная видеокамера (Dome camera)
* Управляемая видеокамера
* Гиростабилизированные видеокамеры – видеокамеры, используемые на подвижных объектах с целью получения стабилизированного изображения.

Объектив – устройство, предназначенное для фокусировки светового потока на матрице видеокамеры.

Объективы делятся на:

* Монофокальные (с постоянным фокусным расстоянием);
* Вариофокальные.

# Оптические системы слежения

Оптические системы слежения (видеонаблюдения) решают проблему визуального контроля или автоматического анализа изображений (автоматическое распознавание лиц, государственных номеров и др.). Осуществляются они с применением оптико-электронных устройств.

## Охранные системы слежения

## Военные системы слежения

## Дорожные системы слежения

# Виды траекторной информации

## Первичная информация

## Вторичная информация

## Третичная информация

# Алгоритмы завязывания и сброса траекторий

## Эвристические

## Вероятностные

## Другие

# Сопровождение целей

## Ближайшая отметка

## Задача о назначениях

## Использование прогноза

# Моделирование целевой обстановки

# Оценка работы алгоритма слежения. Ошибки первого и второго рода

# Построение трекера на основе слежения за особыми точками

# Заключение