

СПОРТ и Машинное зрение

Максим Сорока
Ноябрь 2016



Содержание

- Технологии
- Примеры применения

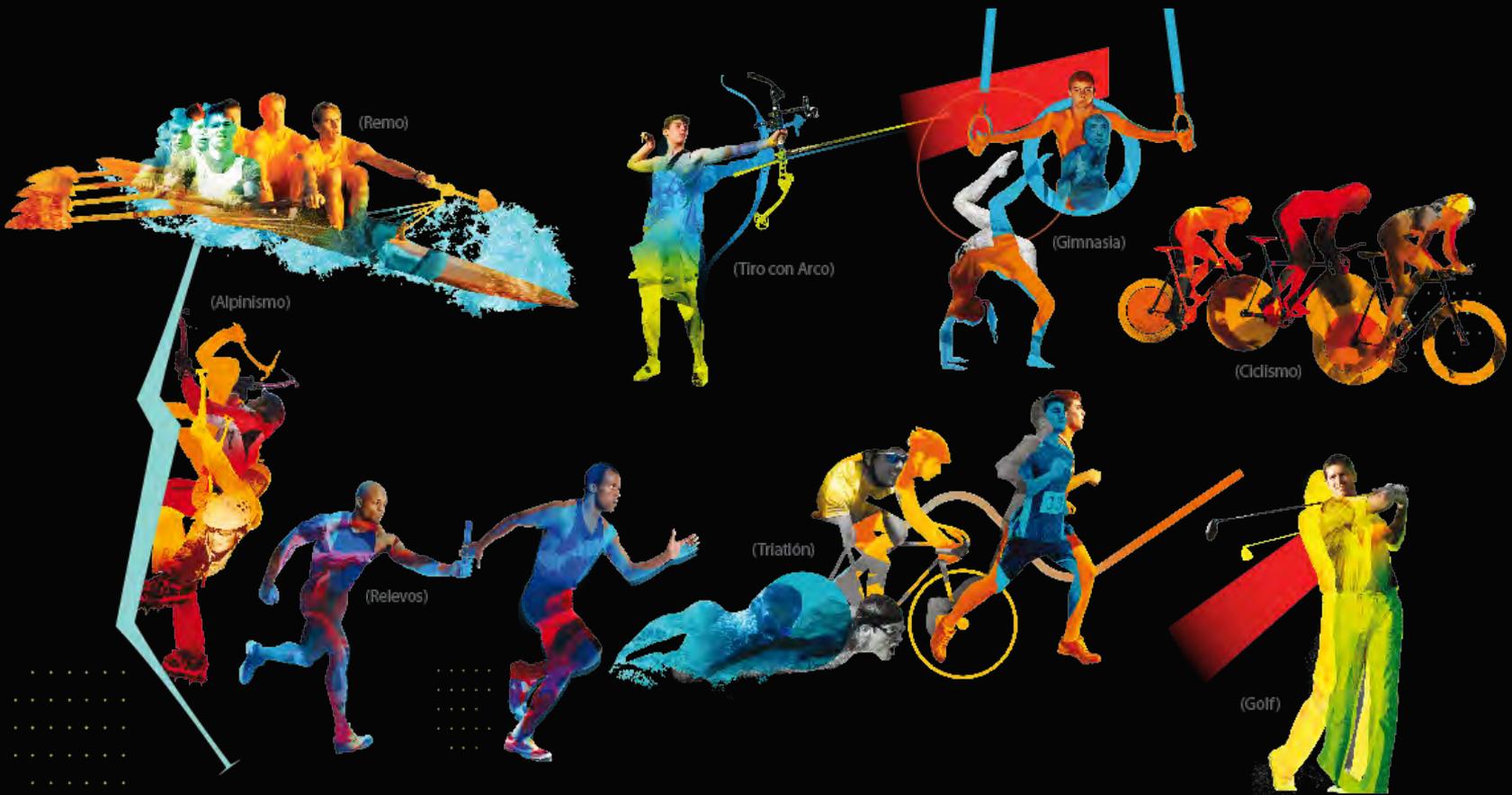


Технологии

Особенности камер машинного зрения

- **Разрешение** и глубина цвета
- **Управление** процессом захвата изображений
- **Синхронизация** работы камер





Применение в спорте

- **Тренировочный процесс**
- **Судейство**
- **Аналитика** в игровых видах спорта



Тренировочный процесс

Высокоскоростная съемка: плавание, гимнастика, легкая атлетика, лыжи и др. виды спорта, где ключевым моментом является техника выполнения движений.



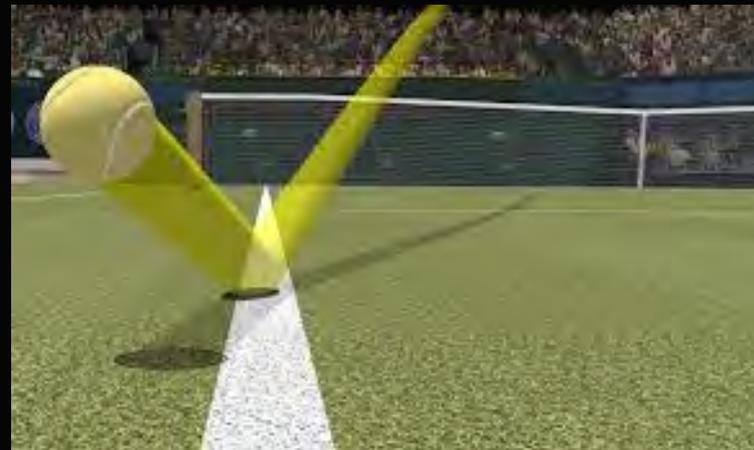
Тренировочный процесс

- Скорость регистрации
- Детализация: разрешение и глубина цвета
- Триггеринг



Судейство

- Положения: аут, офсайд, гол и пр.
- Фотофиниш в массовых забегах.

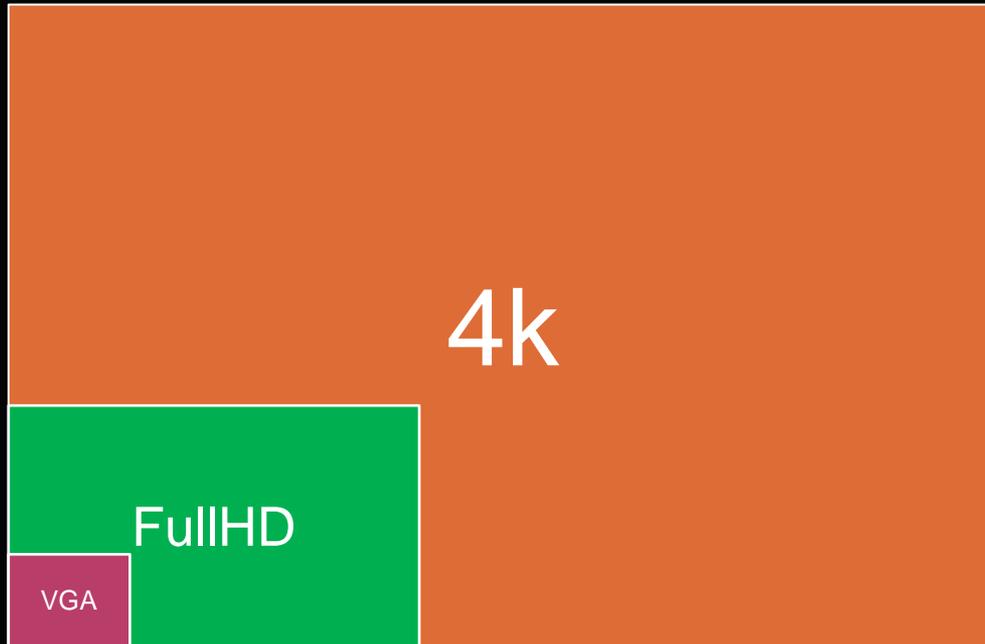


Судейство

- Скорость регистрации
- Детализация: разрешение и глубина цвета
- Триггеринг



Размер имеет значение



300 fps!

Интерфейсы

Интерфейсы

- GigE – 1Gb;
- USB3 – 5 Gb;
- CameraLink – 10 Gb;
- CoaXPress – 25 Gb;
- PCIe, Gen3 – 64 Gb.

2k FullHD (1920x1080) без сжатия

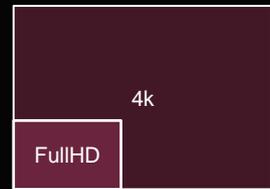
50 fps

165 fps

340 fps (4k 60fps)

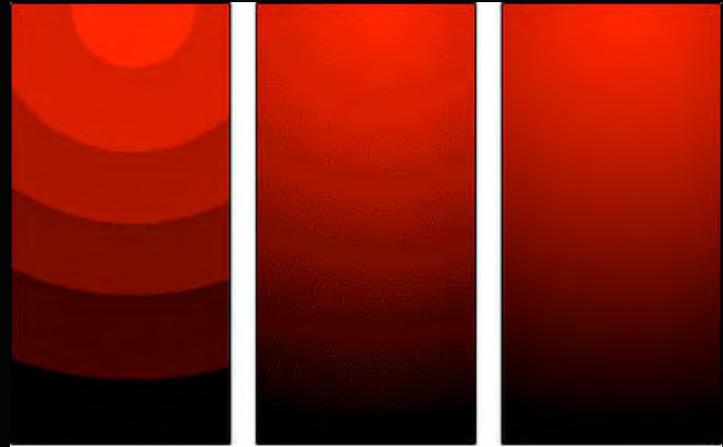
600 fps (4k 100fps)

1500 fps (4k 300fps).



Глубина цвета

Разрядность	Оттенки
8	256
10	1024
12	4096



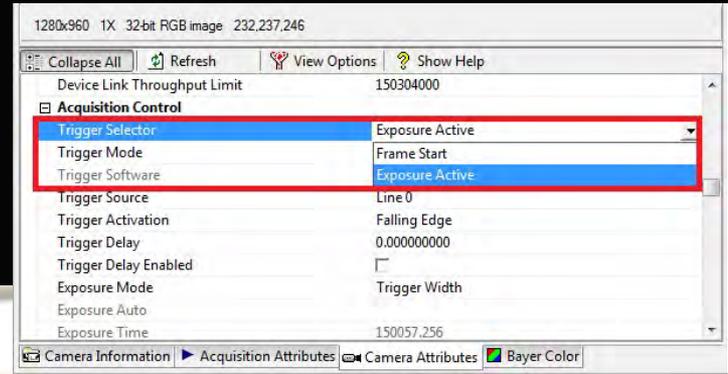
Специальные свойства



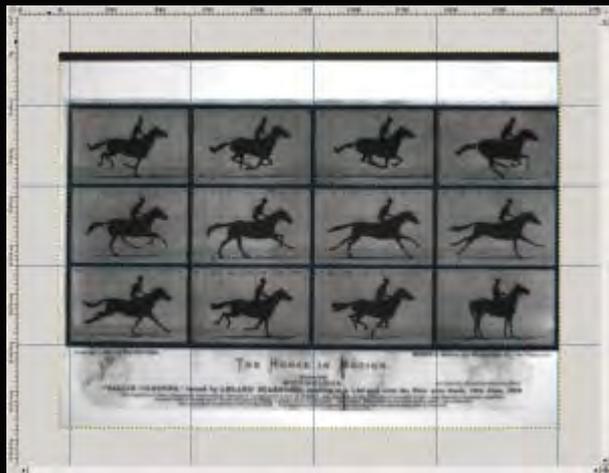
- Триггеринг
- Chunk frame
- Sequencer
- PTP синхронизация

Триггеринг

- Цифровой запуск
- Программируемая задержка
- Синхронизация подсветки
- Управление экспозицией



Sequencer



Хронофотография 1860/1870,
Эдвард Мойбридж (Eadweard Muybridge)

- 64 набора
- АОI, экспозиция, усиление и пр.
- Автоматический запуск

<https://www.youtube.com/watch?v=fCn3BoVtmRQ>

<http://www.baslerweb.com/blog/sequencing-muybridge/>

Chunk фрейм

- Номер кадра
- Метка времени
- Состояние цифровых линий



Высокоскоростная съёмка

- acA1920-15xx - IMX174, Python2000;
- Запись 150fps FullHD (300Мбайт в секунду);
- Запись 100fps в ОЗУ (до 32Гб – 30сек, 5 мин MJPEG 90%*)
- Запись на SSD (до 1Тб – 40мин, 6 часов MJPEG 90%*).

* Экспериментальная оценка. Реальный объем данных зависит от качества изображения

Стоимость камеры – **479-759 евро**

USB3 интерфейс – **0 евро**



Спорт Аналитика

- Анализ игровых ситуаций и выработка стратегии
- Статистика

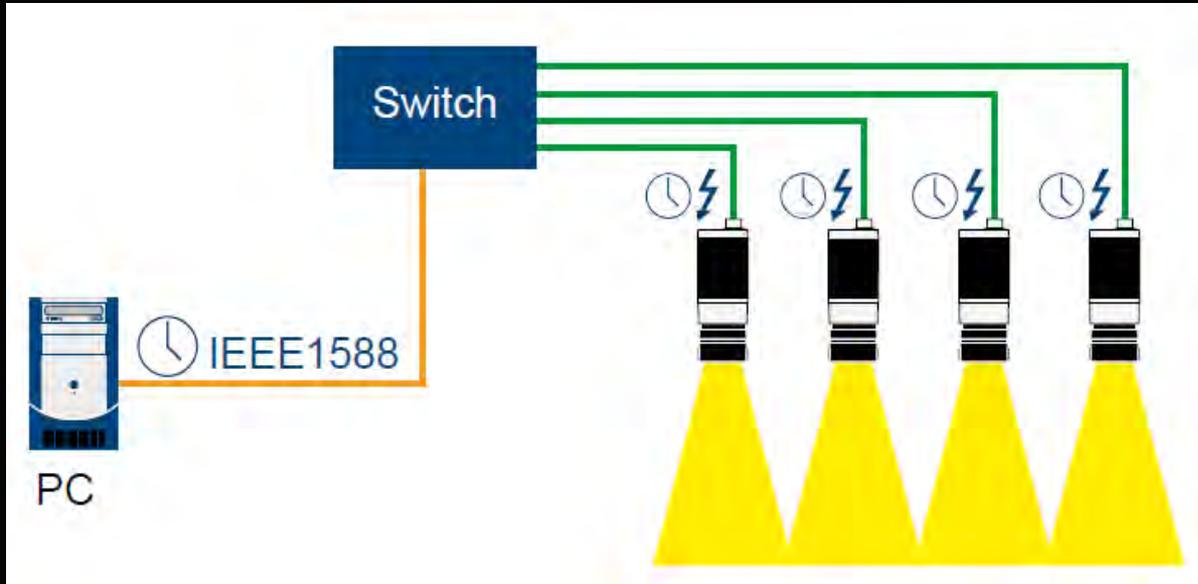


Анализ игровых ситуаций

- Большое поле обзора – много камер
- Синхронная регистрация
- Обработка в реальном времени

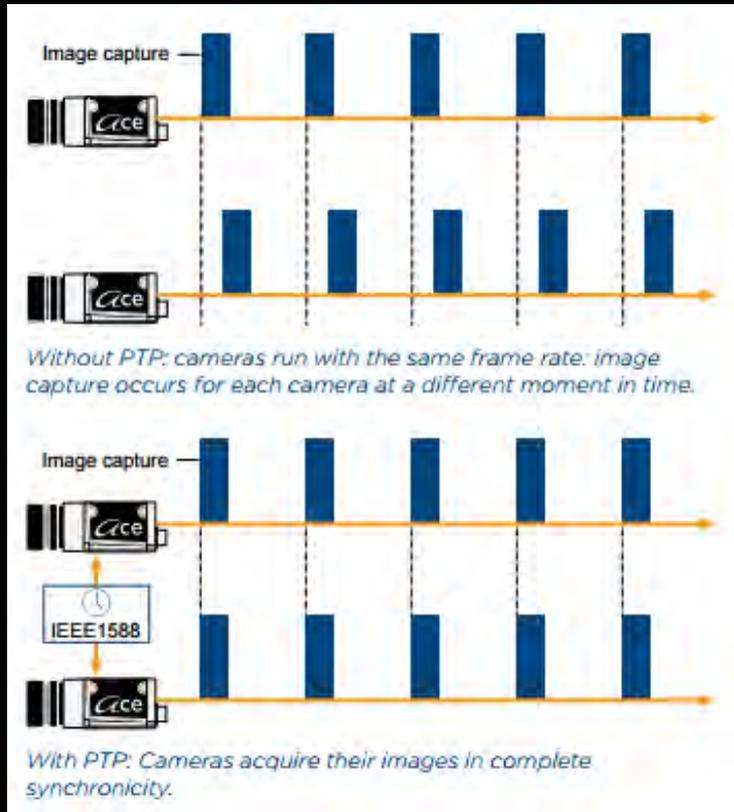


IEEE 1588



PTP

Precise
Time
Protocol



PTP синхронизация

- Используется обычный Ethernet;
- Точность синхронизации – доли мкс;
- Стандартное свойство камер Basler ace с сенсорами SONY IMX и ON Semi Phyton.

Стоимость камеры – **479-759 евро**

Дополнительные затраты – **0 евро**



Применение в спорте

- **Тренировочный процесс** – высокоскоростная съемка: плавание, гимнастика, легкая атлетика, лыжи и др. виды спорта, где ключевым моментом является техника выполнения движений.
- **Судейство** – видеофиксация положения офсайд, аут, гол и пр., фотофиниш в массовых забегах.
- **Аналитика** в игровых видах спорта (перемещение игроков по полю) – футбол, хоккей, баскетбол.

www.vitec.ru