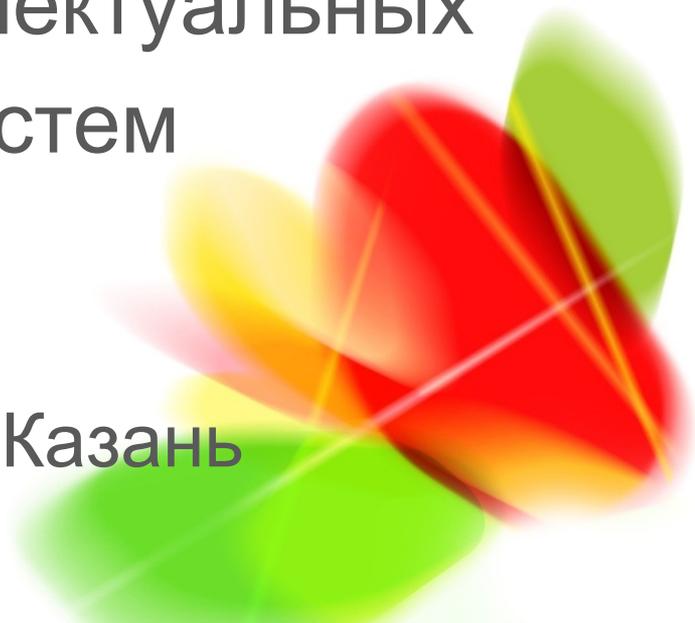




Применение компонентов машинного зрения в составе интеллектуальных транспортных систем

ООО «Автодория» г. Казань
avtodorია.ru



Требования к перспективной системе Автодория по контролю средней и моментальной скорости

Точность определения момента фиксации ± 5 мс (метрологическое ограничение) в режиме свободного затвора

Возможность фиксации по внешнему событию с минимальными и предсказуемыми задержками < 5 мс

Высокая точность распознавания ГРЗ (вероятность распознавания на обоих рубежах уменьшается квадратично)

Малые вес и размеры устройства (весовые и ветровые нагрузки)

Малое энергопотребление (вследствие автономного энергоснабжения)

Почему EMVA1288

Ограничения сравнения результатов различных нестандартизированных методик оценки матриц использующих фотометрические параметры.

Сложность проверки результатов подобных методик.

Возможность сравнения результатов по EMVA1288 полученных разными производителями для идентичных матриц.

Объективная применимость радиометрических параметров.

Ключевые параметры для камер дорожного мониторинга по EMVA1288

Квантовая эффективность при длинах волн 545 и 850 нм

Размер пикселя

Динамический диапазон

Соотношение сигнал-шум

Темновой шум

Почему Sony Pregius

Сводная таблица протестированных матриц

Производитель	Модель	Тип	Разрешение по горизонтали (рх)	Разрешение по вертикали (рх)	Диагональ (mm)	Размер пикселя (μm)	Разрешение оптики (lp/mm)	Квантовая эффективность 545nm (%)	Квантовая эффективность 850nm (%)	Динамический диапазон (dB)	Соотношение сигнал-шум (dB)	Емкость насыщения (ke ⁻)	Темновой шум (типичное значение, e ⁻)
Sony	IMX249	CMOS	1936	1216	13,4	5,86	85,3	70	14	73,6	45	31,9	6,7
Sony	IMX267	CMOS	4112	2176	16,1	3,45	144,5	65	28	73,2	40,2	10,6	2,0
Sony	IMX253	CMOS	4112	3008	17,6	3,45	144,7	65	28	73,2	40,2	10,6	2,0
ON Semiconductor	KAI-04050	CCD	2336	1752	16,06	5,5	90,9	39,8	7	63,5	42,8	18,9	12,6
CMOSIS	CMV2000 NIR	CMOS	2048	1088	12,79	5,5	90,7	63,9	25	58,4	40,7	11,8	14,2
e2v	EV76C661AB T	CMOS	1280	1024	8,68	5,3	94,4	59	35	50,1	38,7	7,4	23,2
Sony	ICX692	CCD	1348	746	6	4,08	128,4	72	14	62,5	40,7	11,7	8,3
Sony	ICX445	CCD	1348	976	6	3,75	138,7	66	14	58,3	39,7	9,3	10,8

Оптика

Оптика не успевает за матрицами

У производителей отсутствуют детальные результаты тестирования:

- тангенциальные и сагиттальные MTF (modulation transfer function) графики от на диапазоне диафрагменных чисел для различных длин волн
- графики виньетирования (Relative Illumination)
- графики кривизны поля изображения (Field Curvature) в миллиметрах тангенциальная, спаттиальная для различных длин волн 545 и 850 нм.
график дисторсии (Distorsion) в процентах от центра к краю
- точечная диаграмма (Spot Diagram) для различных длин волн.

Возможности протокола PTP (IEEE 1588—2002)

Позволяет получить точность синхронизации недостижимую для NTP протокола, при условии использования Ethernet интерфейсов с поддержкой Hardware Time Stamping.

Возможность синхронной съемки по расписанию со сверхмалой выдержкой.

Возможность оперативно создавать системы синхронной съёмки с камерами разных производителей при наличии детальных тайм чартов.

Простая интеграция.

Необходимость приоритезации ptp4l, phc2sys.

Режимы программного и аппаратного триггерения

Точность программного триггерения $< 1,5$ мс в режиме предельного стресс тестирования с приоритезацией управляющего процесса.*

Точность аппаратного триггерения при компенсации задержки старта экспозиции в пределах 50 мкс. Пределы измерения ограничены временем экспозиции.

Точность программного триггерения с применением камер предусматривающих межпрограммное взаимодействие на хост системе неопределима.

* для камер Basler ace acA1920-40gm / acA1920-40um / acA4096-30um

Фреймворки и Особенности реализации API

Приоритетна качественная реализация базовой функциональности, особенно в области надежности, документирования.

Дайте возможность выбора уровня абстракции программисту. Не навязывайте абстракции высокого уровня.

Промежуточные прослойки вредны: задержки, надежность, межпроцессное взаимодействие, потребление ресурсов, межсистемная переносимость.

Не пытайтесь сделать за программиста его работу по интеграции. Он архитектор своего продукта.