VIDEOMAX

Справочное пособие

Распознавание текста при помощи IP-камеры

Инженерно-техническое подразделение компании Видеомакс
г. Москва. Декабрь 2013 г.

1. Оборудование и Программное обеспечение

В ходе подготовки справочного пособия использовалось следующее оборудование:

1. Видеокамера AXIS P1357 (прошивка 5.40.19)

2. Общие данные

Одна из часто встречаемых задач систем видеонаблюдение – возможность различения текста в зоне обзора камеры. Типовые задачи:

- стол сортировки в складском терминале. Необходимость различения надписей на коробках, этикетках, товаре;
- производственные линии. Необходимость различения информации на маркерах товара, деталей, комплектующих и т.п.;
- медицинские учреждения. Необходимость различения надписей на этикетках с лекарствами.

Спектр потребностей может быть самый широкий, но задача всегда одна – необходимость различения текста заданной величины в заданном поле обзора. Для типовых задач видеонаблюдения (различение, идентификация, распознавание) есть четкие критерии по количеству pix на метр наблюдаемого пространства. Этот критерий совершенно однозначно определяет требуемое разрешение камеры и угол обзора. Определив этот критерий для задач различения текста можно получить удобный инструмент выбора камер и объективов.

В рамках данного справочного пособия приведена информация о значениях критерия pix/м для текста различной величины. Данные получены экспериментальным путем и на основе метода экспертных оценок. Так же в справочном пособии оценена зависимость различимости от цвета фона, освещенности наблюдаемого объекта, искажений широкоугольных объективов.



Внимание! Информация, представленная в данном справочном пособии актуальна на момент публикации на информационных ресурсах компании ООО «Видеомакс».

3. Реализация задачи

3.1. Таблица значений базового критерия

Базовый критерий для определения разрешения для решения задач идентификации – это количество pix/м в зоне обзора камеры. Методом исследований и экспертных оценок определен критерий для распознавания текста шрифта Arial для разной величины. Данные приведены в Табл.1.

© ООО «Видеомакс». www.videomax.ru

Табл. 1 Количество pix на 1 метр для распознавания текста

Шрифт	Высота заглавной буквы	Разрешение в pix на 1 метр для различения текста со строчными буквами	Разрешение в pix на 1 м для РАЗЛИЧЕНИЯ ТЕКСТА ИЗ ПРОПИСНЫХ БУКВ
Arial 28	7 мм	1000	700
Arial 24	6 мм	1300	1000
Arial 20	5 мм	1500	1250
Arial 16	4 мм	2050	1450
Arial 12	3 мм	3000	2000

3.2. Выбор разрешения камеры

Данные Табл. 1 позволят выбрать разрешение камеры, расстояние для наблюдения и угол обзора для обеспечения задач распознавания текста в поле обзора камеры.

Существует три взаимозависимых параметра при реализации задачи идентификации:

- расстояние наблюдения
- угол обзора камеры, или зона наблюдения
- разрешение

Из известных данных, как правило, имеется зона наблюдения. Это может быть стол, участок стола, ширина конвейера производственной линии, ширина зоны проезда тележек с товаром и т.п. Далее необходимо исходя из значений Табл. 1 и заданных значений текста для распознавания выбрать требуемое разрешения изображения.

Остается выбрать расстояние для наблюдения и соответствующий объектив. Для этих целей можно использовать простейшие математические формулы, либо on-line калькуляторы расчета фокусных расстояний. Некоторые калькуляторы позволяют задавать необходимое разрешения в значениях pix/m.

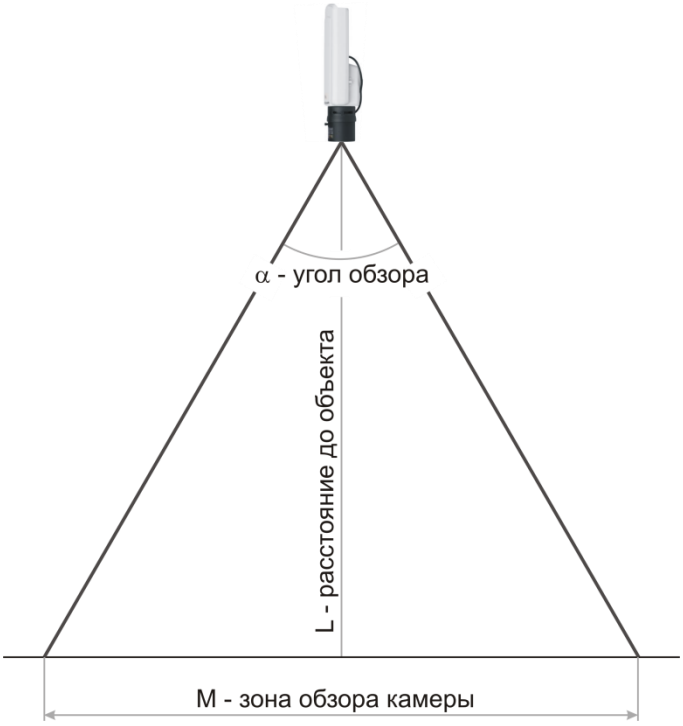

Рис. 1 Зависимость ширины зоны наблюдения, расстояния до объекта и угла обзора

Необходимость определения расстояния до объекта может потребоваться для определения высоты установки видеокамеры при заданном угле обзора. Определяется по формуле:

$$L=(M/2)*ctg(\alpha/2)$$

Определение угла обзора камеры требуется для выбора объектива, когда известно расстояние до объекта наблюдения. Определяется по формуле:

$$\alpha = 2*arctg(M/2L)$$

Современный рынок IP-камер предлагает нам широкий выбор устройств с различными параметрами. Рекомендуется выбирать наиболее качественные устройства с минимальным сжатием изображения и высокой чувствительностью. Полезен будет сменный объектив с регулировкой фокусного расстояния.

Табл. 2 Наиболее распространенные разрешения IP-камер

Название разрешения	Разрешение по горизонтали и вертикали, pix	Количество pix	Пропорции
5 Mpix	2560x1920	4 915 200	4:3
3 Mpix (QXGA)	2048x1536	3 145 728	4:3
2 Mpix (HDTV 1080p)	1920x1080	2 073 600	16:9
1.3 Mpix (SXGA)	1280x1024	1 310 720	5:4
SXVGA (1,2 Mpix)	1280x960	1 228 800	4:3
1.0 Mpix (WXGA)	1280x800	1 024 000	16:10
1.0 Mpix (HDTV 720p)	1280x720	921 600	16:9

© ООО «Видеомакс». www.videomax.ru

В выборе разрешения камер необходимо учитывать пропорции изображения и разрешения по горизонтали и вертикали. Из Табл. 2 видно, что разрешению по горизонтали 1280 pix соответствуют 4 различных матрицы. Но разрешающая способность у всех этих камер будет одинакова. Отличаться будет только зона наблюдения по вертикали.

При выборе требуемого разрешения необходимо сравнивать камеры по разрешению линейному, т.е. по разрешению по горизонтали. Так, камеры 2 и 3 Mpix отличаются в 1,5 раза по общему разрешению, и практически не отличаются по горизонтальному разрешению (2048 против 1920).

3.3. Влияние широкоугольных объективов

Следует учитывать искажение изображения для широкоугольных объективов. Плотность распределения pix/m неоднородная в поле обзора камеры. На краях изображения плотность уменьшается и качество распознавания ухудшается. Это связано с тем, что расстояние до объекта по краям изображения увеличивается. Чем больше угол обзора камеры, тем хуже распознавание по краям.

Если требуется обеспечить распознавание заданного текста во всем поле наблюдения, то для широкоугольных объективов (от 45^0 и больше) рекомендуется внести поправку в расчеты.

$$RminWC=Rmin/\cos(\alpha/2)$$

Где RminWC – разрешение для широкоугольного объектива, Rmin – разрешение для распознавания текста по Табл. 1, α – угол обзора камеры.

Пример: по Табл. 1 определено, что для распознавания текста требуется 1000 pix/m. Угол обзора задан в 90^0. Требуемое разрешение на краях зоны обзора составит:

$$RminWC=1000/\cos(90/2)=1000/0,7=1430$$

Новое значение существенно больше исходного и при выборе камеры может привести к выбору модели с большим разрешением.

Для угла обзора в 45^0 потребуется внести поправку в 1,08 раз, чем вполне можно пренебречь.

3.4. Влияние освещенности объекта

Количество света, попадающего на объект наблюдения, значительным образом влияет на качество распознавания текста. Особенно это сказывается при наблюдении движущихся объектов.

В ходе экспериментов было установлено, что в условиях фиксированного затвора, при снижении освещенности объекта в два раза для распознавания текста требовалось в 1,4 раза больше разрешение на 1м.

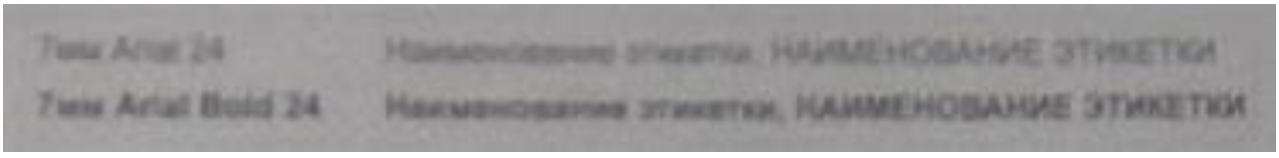

Рис. 2 Текст в условиях низкой освещенности

© ООО «Видеомакс». www.videomax.ru

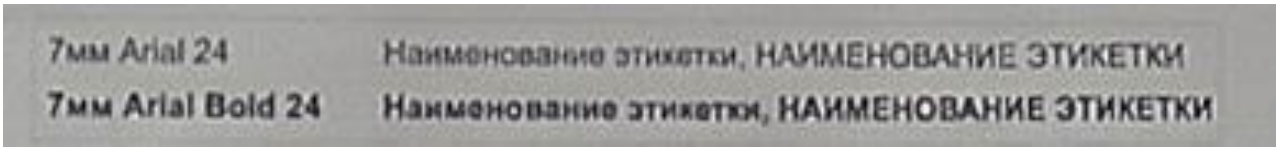

Рис. 3 Текст в условиях хорошей освещенности

Приведенная оценка очень примерная, но наглядно иллюстрирует, что зависимость существенна. Давать рекомендации по корректировке расчетов на условия освещенности нецелесообразно. В этих условиях самым разумным будет увеличить степень освещенности в зоне обзора камеры для лучшего распознавания и прописать это требование в проектной документации. Для специализированных задач наблюдения устанавливать требования к обеспечению выполнения поставленной Заказчиком задачи вполне приемлемо и обеспечит успешную реализацию.

Достаточной освещенностью для большинства задач точной идентификации составляет 300 люкс. 400 и более люкс может потребоваться для наблюдения за движущимися предметами.

3.5. Влияние контрастности текста

Чем контрастнее наблюдаемые объекты в поле зрения камеры, тем лучше мы их можем разглядеть и идентифицировать. Это правило подходит и для распознавания текста. При наблюдении изображения с низкой контрастностью, необходимо увеличить требования к разрешению на метр.

На наглядно иллюстрируется, что чем выше контрастность изображения, тем лучше распознавание. При детальном изучении изображения видно, что эта ситуация вполне подходит для прочтения надписи из прописных букв для черного текста на белом фоне и его инверсной версии, но плохо годится для чтения зеленых букв на желтом фоне.

© ООО «Видеомакс». www.videomax.ru



Рис. 4 влияние контрастности изображения на распознавание текста

Дать практические рекомендации по корректировки расчетов для текста низкой контрастности затруднительно, т.к. все сильно зависит от цветов и их сочетаний. Но зная о данном факторе можно на усмотрения проектировщика сделать соответствующую корректировку. В приведенном примере степень распознавания достигла одинакового уровня при увеличении разрешения в 1,5 раз.

3.6. Влияние шрифта написания текста

В рамках производимых экспериментов специальной задачи изучения влияния шрифта написания текста на степень распознавания не было. Однако было установлено, что чем толще и проще написание текста, тем проще его прочесть. Жирный шрифт лучше идентифицируется чем обычный.

Если при проектировании системы видеонаблюдения с задачей распознавания текста имеется возможность повлиять на тип шрифта и способ его написания, то эти рекомендации будут полезны, и позволят улучшить качество распознавания.

3.7. Пример

Задача: Требуется выбрать камеру для решения задач различения текста нанесенного на картонные коробки бурого цвета. Высота букв в тексте 6мм. Шрифт жирный. Буквы черного цвета. Коробки движутся на тележках. Ширина проема для движения тележек составляет 1,2 м. Камера может быть установлена на высоте не менее 2,5 м, и не более 4 м

© ООО «Видеомакс». www.videomax.ru

Решение: Исходя из таблицы в п. 3.1 определяем, что нам требуется не менее 1000 pix/м для качественного распознавания.

Т.к. текст нанесен на бурые коробки, введем поправочный коэффициент 1,5. Т.о. требуемое разрешение будет составлять 1500 pix/м.

Разрешение камеры определяем как 1500 x 1,2 = 1800 pix. Данному параметру соответствует камера 2 Mpix (HDTV 1080p).

Определим максимальный угол обзора камеры для высоты установки 2,5м

$$A=2*arctg(1,2/2*2,5)=26^0$$

Для полученных результатов наилучшим образом подходит следующий комплект оборудования:

- видеокамера AXIS P1355 (0525-001)
- объектив Kowa 9-20 мм (5502-801)

Указанный объектив для камеры P1355 позволяет получить углы обзора 28-16^0. Что бы иметь возможность регулировки углов обзора в широких пределах, выберем высоту установки видеокамеры – 3 м.

В задании не указана высота тележек и высота коробок, но выбрав вариофокальный объектив, мы имеем возможность обеспечить требуемое качество распознавания текста на любой высоте и настроится по мету установки.

4. Заключение

Для поиска решения поставленной заказчиком задачи нередко требуется проведение исследований, тестов, экспериментов. В отдельных случаях, это может быть затруднительным или даже невозможным. Использование готовых, формализованных и систематизированных результатов позволяет экономить для проектировщиков и инженеров большое количество времени и средств. Работая над выявлением типовых потребностей, проводя исследования и подготавливая материалы, мы тем самым снимаем значительную нагрузку с технического персонала партнера, и предоставляем результаты в удобном для использования виде.

Мы надеемся, что наши рекомендации и примеры будут полезны и помогут инженерам более эффективно выстраивать работу системы видеонаблюдения.
По любым вопросам, связанными с данным справочным материалом, можно обратиться в поддержку проектировщиков Видеомакс.
Оперативная консультация по телефону 8 (495) 640-55-46,
либо по бесплатному номеру 8 800 302-55-46.
Также можно воспользоваться email: info@videomax.ru.

Специалисты компании Видеомакс готовы проанализировать проектные решения систем видеонаблюдения с точки зрения их оптимальности и правильного подбора станционного

оборудования и провести аудит проекта. Более детально с этой услугой вы можете ознакомиться по ссылке https://www.videomax.ru/promo/audit-proektov/. Все услуги бесплатны.

5. Ограничение ответственности

Ни при каких обстоятельствах ООО «Видеомакс» не несет ответственности за ошибки и/или упущения, допущенные в данном справочном пособии, и понесенные, в связи с этим убытки при применении информации, изложенной в справочном пособии (прямые или косвенные, включая упущенную выгоду).