

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ-СТЕГОКОНТЕЙНЕРОВ

Боброва Е.М., Борисова С.Н.

Пензенская государственная технологическая академия,
Пенза, e-mail: los@pgta.ru

При обработке и анализе изображений всегда возникает вопрос об их качестве. Так и при стенографической обработке, при встраивании сообщений в изображения-контейнеры происходит некоторые искажения этих изображений, которые необходимо оценивать.

Качество изображений может оцениваться разными способами и в связи с различными задачами [1]. При одном подходе качество рассматривается как характеристика самого изображения и определяется его собственными свойствами (статистическими, структурными, семантическими). В этом случае критерии качества либо являются субъективными (определяемыми человеческим глазом), либо опираются на характеристики изображения: форму и параметры распределения яркости, ширину пространственного спектра и т.п. Однако подобные безотносительные критерии имеют довольно ограниченное применение. Объективными критериями, используемыми при оценке качества изображений, являются критерии, позволяющие получить просто вычисляемую характеристику изображения разностного сигнала между двумя изображениями: реальным и некоторым идеальным, или исходным и преобразованным. Их называют разностными показателями искажения. Использование данных критериев позволяет оценивать количественные изменения значений яркости, уровень искажений изображений при их преобразованиях (фильтрации, сжатии данных и т.д.), то есть, по существу, качество самого средства преобразования – алгоритма или системы. Именно это очень важно при построении алгоритмов и систем обработки изображений и оценке качества алгоритмов.

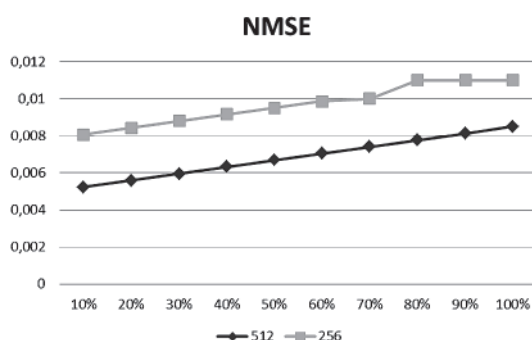


Рис. 1. Нормированная среднеквадратическая ошибка

К таким критериям относится, прежде всего, среднеквадратический критерий [2]. По нему мерой различия двух изображений является среднеквадратическое значение разностного сигнала двух изображений:

$$MSE = \frac{1}{X \cdot Y} \sqrt{\sum_{x,y} (C_{x,y} - S_{x,y})^2}. \quad (1)$$

В представленных соотношениях через $C_{x,y}$ обозначается пиксель пустого контейнера с координатами (x, y) , а через $S_{x,y}$ – соответствующий пиксель заполненного контейнера.

На рис. 1 представлены зависимости нормированной среднеквадратической ошибки для двух изображений-контейнеров разного размера при встраивании в них сообщений различной длины. При увеличении длины встраиваемого сообщения нормированная среднеквадратическая ошибка увеличивается. Причем для изображения меньшего размера данных критерии хуже при встраивании сообщений одной длины.

Наиболее популярным показателем при анализе уровня искажений, которые вносятся в контейнер во время скрытия в нем информации, является взятое из радиотехники соотношение «сигнал/шум», вычисленное в децибелах. Он относится к разностным показателям искажения. На рис. 2 представлена зависимость пикового отношения сигнал/шум, вычисляемого в соответствии с выражением (2) для изображений размерности 512×512 пикселей, и 256×256 пикселей при встраивании в них сообщений различной длины. Как видно из рисунка, при встраивании сообщений большей длины в один и тот же контейнер, отношение сигнал/шум ухудшается.

$$SNR = 20 \lg \left[\frac{\sum_{x,y} (C_{x,y})^2}{\sum_{x,y} (C_{x,y} - S_{x,y})^2} \right], \text{ дБ.} \quad (2)$$

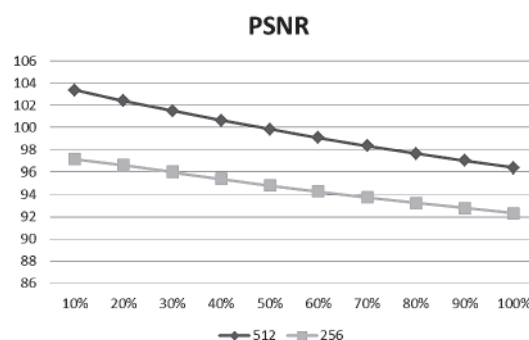


Рис. 2. Пиковое отношение сигнал/шум

К разностным показателям относится также показатель максимальной разности между пикселями заполненного и пустого контейнера. Ко второй группе относятся показатели, основанные на корреляции между оригинальным и искаженным сигналами (так называемые корреляционные показатели искажения). Полный список показателей визуального искажения представлен в [3].

Список литературы

1. Методы компьютерной обработки изображений / под ред. В.А. Сойфера. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с.
2. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
3. Конахович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. – М.: МК-Пресс, 2006. – 288 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Брызгалов В.В., Вечкина А.В., Грачева Е.В.

Пензенская государственная технологическая академия,
Пенза, e-mail: los@pgta.ru

В 1970-х годах на смену поискам универсального алгоритма мышления пришла идея моделировать конкретные знания специалистов-экспертов. В то время эта идея, воплощенная в систему, стала первой областью искусственного интеллекта, коммерчески подкрепленной. Созданы системы MYCIN и DENDRAL, ставшие уже классическими, для медицины и химии [1]. Они произвели фурор, и ни один специалист-эксперт в данных областях не смог сравниться с ней

ни в скорости, ни в качественности решения. Для этих систем было введено понятие «Экспертные системы» (ЭС).

ЭС – компьютерная программа, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации [3]. ЭС разрабатывается для узкоспециализированных областей, где большую роль играют знания высококвалифицированных и опытных специалистов. Это и есть основное отличие от других систем искусственного интеллекта. ЭС состоят из двух частей: процедур логического вывода, принятия решений и базы знаний. Последняя отличается от базы данных тем, что она является активной, т.е. она передаёт не только знания, но и опыт экспертов. И здесь выявляется основное требование при создании ЭС: правильно выбранный эксперт, передающий свои знания. Именно он и метод формализации знаний определяют 90% качества системы.

В настоящее время экспертные системы используются для решения различных типов задач в самых разнообразных проблемных областях, таких, как финансы, нефтяная и газовая промышленность, энергетика, транспорт, фармацевтическое производство, космос, химия, образование, телекоммуникации и связь и др. Далее приведен наиболее яркие примеры экспертных систем.

MIXER. Экспертная система оказывает помощь программистам в написании микропрограмм для разработанной Texas Instruments СБИС TI990. По заданному описанию микропрограммы система получает оптимизированные микропрограммы для TI990. MIXER содержит знания по микропрограммированию для TI990, взятые из руководства и из анализа микропрограммы управляющего ПЗУ TI990. Сюда относятся знания о том, как преобразовывать введенные описания в наборы промежуточных операций, как выделить соответствующие регистры под переменные и как преобразовать промежуточные операции в наборы микроопераций. MIXER использует эти знания, чтобы определить, какие микрооперации являются лучшими для реализации микропрограммы. Система представляет знания в виде правил и данных, обладает унификацией, управляемой механизмом вывода, и динамическим возвратом. MIXER реализована на языке Пролог. Она была разработана в Токийском университете и доведена до уровня демонстрационного прототипа[2].

Как видно по представленному выше примеру, проблемы, решаемые ЭС, могут быть решены специалистом-экспертом. Однако, данная система обладает следующими преимуществами перед специалистом-экспертом:

1. Постоянство. Человеческая компетенция ослабевает со временем, база знаний и аппарат принятия решений, наоборот, развивается.
2. Легкость передачи. Передача информации от одного эксперта к другому всегда является тяжёлым процессом. Передача компьютерной информации – простой процесс копирования данных.
3. Устойчивость. Человек легко поддается влиянию внешних факторов, которые непосредственно не связаны с решаемой задачей. Система – нет.
4. Стоимость. Высококвалифицированные эксперты, обходясь очень дорого. ЭС, наоборот, сравнительно недороги. Их разработка дорога, но они дешёвы в эксплуатации.

На сегодняшний день существуют системы интеграции ЭС и нейронных сетей как вид гибридной интеллектуальной системы. Такие системы соединяют в себе как формализуемые знания (в экспертных системах), так и неформализуемые знания (в нейрон-

ных сетях). Примерами комбинированных систем могут служить: гибридная экспертная система для анестезиологии тяжелых пациентов, экспертная система адаптивного обучения, гибридная экспертная система для медицинской диагностики.

ЭС на сегодняшний день хоть и являются одной из самых крупных областей искусственного интеллекта, однако они не совершенны, имеют ряд недостатков, которые можно решить, лишь объединив несколько областей искусственного интеллекта, создав при этом гибридную интеллектуальную систему.

Список литературы

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учебник. – СПб.: Питер, 2000.
2. aiportal.ru.
3. ru.wikipedia.org.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ТЕЛЕВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ АВТОНОМНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ

Будников Е.А., Шмокин М.Н.

Пензенская государственная технологическая академия,
Пенза, e-mail: los@pgta.ru

Создание телевизионной технической системы охраны (ТВТСО) в первую очередь зависит от правильно и рационально выбранной телевизионной камеры, являющейся основным устройством системы. При этом возникает естественный вопрос. Какую видеокамеру и с какими характеристиками целесообразно использовать в ТВТСО?

В настоящее время в системах наблюдения широко используются высокоскоростные купольные видеокамеры (КВК). В отличие от ВК направленного действия эти КВК имеют встроенный механизм вращения по азимуту и углу (PAN и Tilt), изменяющую положение камеры течения 1/2–1/3 секунды. Развитие технологий ВК идет в направлении увеличения чувствительности, при использовании новейших видеосенсоров и технологии снижения шумов.

Использование моторизованных объективов значительно увеличили диапазон изменения фокусного расстояния. Типовой 18-кратный объектив, доступный в большинстве купольных видеокамер, может увеличивать также далеко, как 26- или 30-кратный трансфокатор. В этих условиях становится критическим вопрос сокрытия от наблюдения за некоторыми зонами, а иногда совершенно недопустимо (и даже запрещено законом) подвергать несанкционированному наблюдению определенные области, попадающие в поле обзора камеры. Для того, чтобы обеспечить сокрытие частных зон от просмотра и в то же время не допустить пропуска важных для наблюдения областей, зоны маскирования должны иметь совершенно произвольную, свободно настраиваемую форму. Некоторые КВК осуществляют автоматическую подстройку маскируемых зон при изменении угла поля обзора.

Уличные камеры, подверженные воздействиям окружающей среды, должны обеспечивать работоспособность системы в сложных российских условиях до -60 °С. При этом камера должна быть оснащена нагревателем и вентилятором, способными нагнетать теплый воздух во всем объеме камеры, обеспечивая чистоту и прозрачность колпака. Корпус камеры должен быть защищен также и от возможных случаев вандализма.

Возможности коммуникации. Подавляющее большинство систем, используемых в настоящее время, все еще осуществляют передачу сигнала по коаксиальному кабелю, по витой паре или по оптоволокну. Современная же система должна сочетать