

- для задания, выполняемого в тренировочном режиме, формирование подсказки, помогающей студенту освоить материал.

Однако данный подход имеет существенные преимущества перед двумя предыдущими по степени защищенности. Именно вариант с автоматической генерацией заданий как в тренировочном, так и в контрольном режимах и автоматической проверкой результата предпочтительнее использовать при разработке пакета обучающих программ по техническим дисциплинам.

Компьютерные программы, используемые при обучении безопасному программированию, должны быть нацелены на решение двух взаимосвязанных проблем.

Во-первых, они должны прививать студенту навыки безопасного программирования, главным из которых является использование только безопасных функций.

Во-вторых, они должны обеспечивать возможность анализа потенциально небезопасной программы и определения механизмов, с помощью которых злоумышленник может использовать существующие уязвимости.

В связи с этим такие обучающие программы, наряду с общими принципами построения, имеют ряд особенностей. Они обусловлены тем, что здесь практически невозможна полностью автоматическая генерация тестовых заданий. Это связано с тем, что задания должны иметь вид осмысленной программы. Поэтому многовариантность заданий в этом случае должна обеспечиваться сочетанием принципа автоматической генерации задания с использованием базы данных заданий. При этом база данных может содержать фрагменты как тренировочных, так и контрольных заданий.

Так как оценка безопасности программы — весьма сложный и не всегда формализуемый процесс, то наличие в обучающей программе теоретического материала не всегда оказывается достаточным для выполнения реального задания. Следовательно, такие обучающие программы должны, во-первых, иметь развитую систему подсказок. Во-вторых, такие подсказки должны использоваться не только на этапе выработки навыков в ходе тренировочной работы, но и при выполнении контрольных заданий. При этом, естественно, получение на контрольном этапе подсказки должно приводить к начислению определенного числа штрафных баллов. Количество штрафных баллов должно зависеть от серьезности взятой студентом подсказки. Кроме того, при оценке полученных навыков большую роль помимо правильности выполнения задания играет затраченное время. Итоговая оценка формируется на основе затраченного времени и набранного количества штрафных баллов. Соотношение между этими двумя параметрами определяется целью обучения и должно допускать программную настройку.

В соответствии с этими принципами были разработаны программные средства, используемые в лабораторном практикуме по курсу «Методы и средства защиты компьютерной информации» на кафедре «Компьютерные системы и технологии» НИЯУ МИФИ.

А. Н. Дронов, Р. Л. Колодин, В. А. Петров, Ю. Ю. Шумилов

МЕТОДИКА УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

Основную роль в защите потенциально опасных объектов и мест массового скопления людей, таких как госучреждения, банки, супермаркеты, офисы, общественный транспорт, стадионы, концертные залы и т. д., играют системы комплексной безопасности, включающие в себя интеллектуальный



видеомониторинг. В процессе видеонаблюдения из-за различных внешних факторов может возникнуть потеря качества изображения. Например, при потере фокуса камеры или при запотевании объектива либо в других аналогичных ситуациях снижается четкость изображения (размытие, замутнение кадра). Основой улучшения качества изображений при распознавании образов в системах видеомониторинга является цифровая фильтрация. Благодаря непрерывному развитию компьютерных технологий и увеличению мощностей вычислительной техники применение алгоритмов цифровой фильтрации изображений становится все более актуальным, поскольку скорость выполнения обработки изображений увеличивается, что позволяет работать предложенным методам в режиме реального времени.

В данной работе использовались растровый формат изображения и цветовая модель RGB [1]. Основным элементом растрового изображения является точка. Если изображение экранное, то эта точка называется пикселем. Модель RGB описывает излучаемые цвета. Она основана на трех основных (базовых) цветах: красный (Red), зеленый (Green) и синий (Blue). Остальные цвета получаются сочетанием базовых цветов. Цвета такого типа называются аддитивными. RGB — трехканальная цветовая модель. В связи с этим при применении различных цифровых фильтров последовательно использовался каждый канал цветовой модели RGB.

Для улучшения качества изображения существует достаточно большое количество цифровых фильтров [2]. В данной работе одной из задач являлась разработка методики, позволяющей классифицировать изображения и в дальнейшем применять цифровые фильтры, которые показывали наилучшие результаты по улучшению качества в соответствующем классе изображений. Одним из главных аспектов решения этой задачи является непосредственно сама классификация изображений. При классификации основную роль играет оценка качества изображения. После исследования различных оценок качества изображения было принято решение использовать нормированную среднеквадратичную погрешность $NMSE$. Выбор обусловлен тем, что по диапазону значений данной погрешности легко определить, является ли изображение расфокусированным или зашумленным. Следовательно, сразу же можно определить и какие фильтры для улучшения качества изображения необходимо использовать.

Методика повышения качества изображения с помощью матричных фильтров шумоподавления и наведения резкости заключается в следующем. С помощью нормированной среднеквадратичной погрешности определяется, насколько в процентном соотношении рассматриваемое изображение отклонено от эталонного. Далее, с помощью матричных фильтров шумоподавления и наведения резкости изображения необходимо улучшить качество изображения таким образом, чтобы нормированная среднеквадратичная погрешность стала минимальной. Приведем более детальное описание этой методики. Опытным путем устанавливаются некие пороговые значения $NMSE$, при помощи которых точно определяется, размытое или зашумленное изображение предложено для повышения качества. Кроме этого определяется минимальное значение нормированной среднеквадратичной погрешности ($NMSE = NMSE_{min}$). Изображения, имеющие погрешность, меньшую, чем $NMSE_{min}$, повышению качества не подвергаются. Затем экспериментальным путем определяются некоторые значения $NMSE$, показывающие уровень качества изображения. После этого принимается решение о том, какие матричные фильтры и сколько раз нужно использовать для максимального повышения качества интересующего изображения. Описанная методика удобна в тестовом применении, но для систем видеомониторинга, работающих в режиме реального времени, достаточно проблематично для каждого изображения иметь свое идеальное, так как незначительные изменения в изображении изменяют наши пороговые значения погрешности $NMSE$.

Камеры видеонаблюдения очень часто снимают стационарные изображения, такие как автостоянки, входы в бизнес-центры, въезды на парковки. Поэтому на уровень резкости



изображения не влияет цвет машин, время суток и небольшие изменения, появляющиеся на изображении (например, прохожие, оказавшиеся в зоне видеонаблюдения). При этом все эти изменения сильно влияют на оценку погрешности $NMSE$.

В связи с этим было принято решение усовершенствовать данную методику, используя оценку уровня резкости изображения, описанную в [3]. Основной задачей являлась установка связи между погрешностью $NMSE$ и оценкой уровня резкости изображения. Итоговый алгоритм методики состоит из следующих шагов.

1. Определение порогового и минимального значения $NMSE$.
2. Определение некоторых значений $NMSE$ ($NMSE1$, $NMSE2$ и т. д.), показывающих, какие фильтры и сколько раз применять.
3. Для всех значений $NMSE$ находим соответствующие им оценки уровня резкости изображений ρ (ρ_{min} , ρ_1 , ρ_2 и т. д.) [4].
4. Для следующих подгружаемых изображений определяется только оценка уровня резкости изображения, и в зависимости от того, в какой интервал попадает значение ρ , применяются соответствующие фильтры нужное количество раз.

Разработанная методика нашла широкое применение в соответствующих системах видеомониторинга эксплуатирующихся в режиме реального времени. Она является составляющей частью программного модуля предобработки изображений. Например, время обработки изображения размером $100*30$ пикселей на компьютере с процессором Intel Core i5 2.67GHz и ОЗУ 4 Гб составляет 2 мс; время обработки изображения размером $210*50$ пикселей на идентичном компьютере составляет 7 мс; время обработки изображения размером $350*100$ пикселей составляет 17 мс. Из приведенных временных характеристик совершенно очевидно, что разработанная методика улучшения качества изображений может применяться в системах безопасности, которые непрерывно функционируют в режиме реального времени. Также данная методика активно используется для предобработки изображений при решении задач детекции, распознавания человеческих лиц и номеров транспортных средств [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цветовая модель RGB. URL: akvis.com.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005. — 1072 с.
3. Дронов А. Н., Шумилов Ю. Ю. Комплексная оценка качества изображений для систем видеомониторинга реального времени // Естественные и технические науки. 2009. № 6 (44). С. 485–486.
4. Дронов А. Н., Шумилов Ю. Ю. Методы оценки качества изображения // Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации: труды XVI Международного научно-технического семинара. Сентябрь 2007 г. Алушта. Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. С. 255–256.

А. П. Дураковский, В. Р. Петров

О ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В СКУД

В настоящее время системы контроля и управления доступом (СКУД) являются неотъемлемым элементом комплексной системы безопасности предприятий и организаций.

