

алынған мәліметтер тұрақты тұрғындарды бір реттік келушілерден, дәрігерлерден, қызмет көрсету қызметкерлерінен ажыратуға мүмкіндік береді. Бұл орташа көрсеткіштермен және тұрғындардың тіркеу деректерімен сәйкес келмеуін анықтауға және заңсыз мигранттарды анықтауға көмектеседі.

Бейнені танудың мұндай жүйесін жоғарыда аталған мәселелерді шешу үшін ғана емес басқада мәселелерді шешу үшін де қолдануға болады. Болашақта, мысалы, бұл жүйе саудадағы дисконттық карталарды алмастыра алады, дерекқорда тек клиент бетіндегі белгілердің векторын сақтай отырып, сол арқылы жеке деректерді - аттарын, тегін, байланыс деректерін сақтау мәселесін шеше алады. Сондай-ақ, мұндай жүйені жергілікті пайдалануға болады, деректер базасын ұялы құрылғыға жүктеп алып, алынған суретті ДБ-да сақталатынмен салыстыруға болады. Мұндай тәсілмен суретке түсіру үшін камералардан гөрі ақылды көзілдіріктерді қолдануға болады, мысалы Қытайда осындай жүйені қолданады.

Қорытындылай келе, қоғамдық орындарда орнатылған локальды жүйелердің арқасында, бейнені тану жүйесі адамдар көп жиналатын орындардағы қауіпсіздікті едәуір арттырып қана қоймай, сонымен қатар қалалық мекемелерде бейнені тану жүйесін дамытсақ біраз жұмыстар көлемін жеңілдетуге болады. Сонымен қатар, нейрондық желілерді пайдалану сақталған деректердің аздығына байланысты жабдыққа қойылатын талаптарды азайтады және сол арқылы сақтау мерзімін арттырады, сонымен қатар деректерді өңдеу уақытын қысқартады.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Зотин А.Г., Пахирка А.И., Дамов М.В., Савчина Е.И. Улучшение визуального качества изображений, полученных в сложных условиях освещенности на основе инфракрасных данных // Программные продукты и системы, 2016. – № 3. – С. 109-120.
2. Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. – СПб.: Политехника, 2001. – 240 с.
3. Кухарев Г.А. Системы распознавания человека по изображению лица. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. – 176 с
4. Пентланд А. Распознавание лиц для интеллектуальных сред // Открытые системы, 2000. – № 3. – С.17-20.
5. Саймон Х. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильмс», 2006. – 1104 с.
6. Ntechlab.ru: [Электронный ресурс] // Идентификация лиц. URL: <https://ntechlab.ru> (Дата обращения 30.10.18)
7. Форсайт Д.А., Понс Д. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Вильямс, 2004. – 928 с.
8. Кухарев Г.А. Поиск изображений лиц в больших базах данных // Мир измерений, 2009. – № 4. – С. 22-30.

УДК 004.356.4

#### **ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНАЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

**Алимбекова Назым Ахатовна**

nazakhatovna@mail.ru

Докторант 1 курса специальности «8D06104 - Вычислительная техника и программное обеспечение» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – А.К. Жумадилаева

Гиперспектральная визуализация (HSI) - это новая технология, которая сочетает в себе свойства изображения цифровой камеры со спектроскопическими свойствами спектрометра, способного обнаруживать спектральные атрибуты каждого пикселя в изображении. По этим характеристикам HSI позволяет качественно и количественно оценить эффекты

взаимодействия света с органическими и/или неорганическими материалами. Результаты этого взаимодействия обычно отображаются в виде спектральной сигнатуры, характеризуемой последовательностью значений энергии в заранее определенном интервале длин волн для каждой исследуемой/собранный длины волны. Следуя этому подходу, таким образом, можно быстро и надежно собирать спектральную информацию, которая строго связана с химико-физическими характеристиками исследуемых материалов или продуктов. Учитывая, что в гиперспектральном изображении можно анализировать спектр каждого пикселя, HSI можно рассматривать как одну из лучших неразрушающих технологий, позволяющих выполнять наиболее точную и детальную экстракцию информации. HSI могут применяться в различных полях длин волн, наиболее распространенными являются видимое (VIS: 400-700 нм), ближнее инфракрасное (NIR: 1000-1700 нм) и коротковолновое инфракрасное (SWIR: 1000-2500 нм). Он может применяться для инспекций от микро до макро масштаба, вплоть до дистанционного зондирования. HSI производит большое количество информации из-за большого количества непрерывных собранных спектральных полос. Такой подход, когда он успешен, довольно сложен, поскольку обычно надежен, характеризуется более низкими затратами, по сравнению с теми, которые обычно ассоциируются с обычно применяемыми аналитическими автономными и/или онлайн-аналитическими подходами. Таким образом, в последние годы разрабатывается и тестируется все больше и больше приложений, особенно в области контроля пищевых продуктов, с широким спектром исследуемых продуктов, таких как фрукты и овощи, мясо, рыба, яйца и крупы, а также в медицине и фармацевтике, в культурном наследии, в характеристике материалов, обнаружение разливов нефти и в переработке отходов [1].

Информация, собранная системой гиперспектральной визуализации, гиперспектральным кубом, фактически является трехмерной. В дополнение к ширине и высоте, есть компонент глубины, связанный с длиной волны, на которой была сделана каждая фотография, что означает, что гиперспектральный куб представляет собой просто стопку из нескольких изображений. Например, гиперспектральный куб Моффетта Филда, штат Калифорния, показан на рис.1, где мы можем увидеть ландшафт на разных длинах волн, посмотрев на верхнюю границу стопки и постепенно двигаясь вниз. Измерение длины волны обычно имеет разрешение от 10 до 20 нанометров, поэтому гиперспектральная визуализация дает очень богатые наборы данных [2].



Рис. 1. Двумерная проекция гиперспектрального куба  
(Источник: Wikimedia Commons).

Для одной точки на поверхности Земли гиперспектральная визуализация дает несколько значений отражательной способности, по одному для каждой длины волны, а не только один оптический пиксель, который можно получить на стандартной фотографии. Если бы мы выбрали конкретное пространственное местоположение (определенный пиксель) и отрегулировали только длину волны, мы получили бы спектр в этом месте. Следовательно,

эти спектры могут быть использованы для идентификации материалов, расположенных в определенных пикселях. Рассмотрим рис.2, где спектры горстки минералов извлечены из гиперспектрального куба. График показывает различные спектры, которые сильно различаются между составляющими минералами.

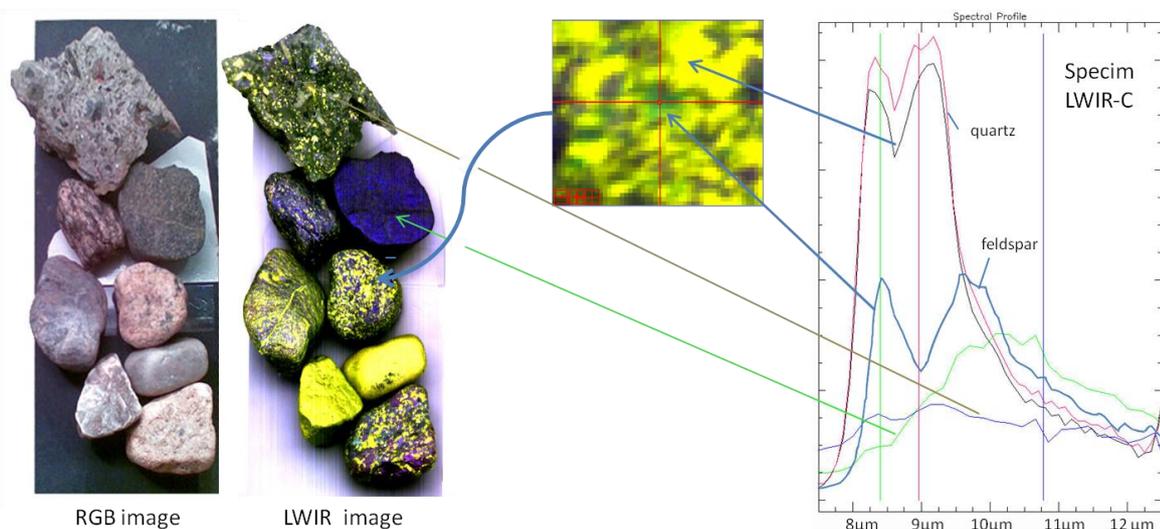


Рис. 2. Минеральные спектры, рассчитанные по гиперспектральным изображениям камней (Источник: Wikimedia Commons).

Схема процесса извлечения полезной информации из гиперспектрального куба выглядит следующим образом:

1. Приобретение необработанного гиперспектрального куба
2. Предварительная обработка данных, включая нормализацию, калибровку изображения и коррекцию рассеяния в атмосфере.
3. Уменьшение размерности (например, анализ главных компонентов)
4. Функция извлечения
5. Анализ спектральных сигнатур (например, сравнение с базой данных известных сигнатур)

Эта общая процедура включает в себя стандартные методы обработки изображений и машинного обучения, чтобы справиться с высокой размерностью гиперспектральных данных. Поскольку длина волны отображаемого электромагнитного излучения регулируется с очень небольшими интервалами, соседние изображения в гиперспектральном кубе имеют высокую корреляцию [3]. Например, если бы нужно было захватить изображение на длине волны видимого красного света, а затем захватить второе изображение на длине волны чуть более яркого красного цвета, эти два изображения выглядели бы очень похожими. Это означает, что соседние изображения в гиперспектральном кубе несколько избыточны, и поэтому методы, такие как анализ главных компонентов, используются для уменьшения этой избыточности.

Хотя это зависит от конкретного приложения, извлечение признаков включает обработку данных с уменьшенным размером таким образом, чтобы генерировать информацию более высокого уровня для использования в классификации. Методы машинного обучения могут быть использованы для поиска этих особенностей в данных. Наконец, после обработки спектра определенного пикселя его сравнивают со спектрами других пикселей или со спектрами известных материалов. Обычно используемая мера подобия - это угол между двумя спектрами, где каждый спектр считается вектором [4]. Изображенный пиксель, спектр которого достаточно похож на спектр известного материала, может быть классифицирован как этот материал.

### Обнаружение разливов нефти

Гиперспектральные системы визуализации на борту самолетов и космических аппаратов могут обнаруживать углеводороды и играть важную роль в реагировании на разлив нефти в глубоководном горизонте. Поскольку даже опытные специалисты иногда принимают морские или биологические явления за разливы нефти, рассматривая только фотографии в визуальном спектре, гиперспектральная визуализация особенно полезна.

Многие системы анализируют собранные данные в режиме реального времени и автоматически идентифицируют потенциальные места разливов и утечек нефти. Особое использование при обнаружении нефти представляет ближняя инфракрасная часть электромагнитного спектра, где углерод-водородные связи создают характерные обертоны. Тепловая инфракрасная связь также полезна, потому что излучательная способность нефти и морской воды различна даже ночью. Это является результатом более низкой теплоемкости нефти относительно воды [5]. Однако, поскольку разливы нефти быстро развиваются, гиперспектральные данные с самолетов и космических аппаратов могут устареть менее чем за сутки, поэтому системам необходимо часто собирать данные и быстро их обрабатывать.

#### **Мониторинг опасных отходов**

Системы гиперспектральной визуализации находят широкий спектр применения в отношении управления опасными материалами. Изображения шахтных отходов можно быстро проанализировать, чтобы найти минералы, которые производят кислоты, которые загрязняют реки. Тяжелые металлы, такие как кадмий, свинец и мышьяк, также контролируются с помощью гиперспектральной визуализации. Интересно, что гиперспектральные данные также можно использовать для характеристики растительности, которая затем используется для определения минерального состава подстилающей почвы.

Тепловидение также успешно использовалось для обнаружения мест захоронения опасных материалов в проектах по разработке оружия путем различения нарушенной и невозмущенной почвы. Кроме того, подземные пожары на шахтах и полигонах также были обнаружены и отслежены с помощью гиперспектральных систем визуализации. С другой стороны, гиперспектральная визуализация также дает карты минералов в таких областях, как скалистые горы, что полезно для разведки ресурсов [6].

Гиперспектральная визуализация дает явные преимущества и играет важную роль в геопространственных исследованиях и мониторинге. В отличие от отражательной сейсмологии, которая использует контролируемые источники сейсмической энергии, такие как динамит, для создания подземных изображений Земли, гиперспектральная визуализация просто использует электромагнитное излучение, которое является ненавязчивым, но может использоваться только для отображения поверхностей. По мере того, как все больше самолетов и космических аппаратов будут оснащаться гиперспектральными датчиками и по мере совершенствования алгоритмов обработки изображений, использование гиперспектральных изображений в энергетической промышленности и для применения в окружающей среде будет расширяться [7]. Такие достижения позволят получить более полную картину мира и его ресурсов, а также улучшить возможности реагирования на бедствия.

#### **Список использованных источников**

1. S. Serranti and G. Bonifazi "Hyperspectral imaging and its applications", Proc. SPIE 9899, Optical Sensing and Detection IV, 98990P (29 April 2016)
2. P. Shippert, "Why Use Hyperspectral Imagery?" Photogramm. Eng. Rem. S. 70, No. 4, 377 (April 2004).
3. M. Alam and P. Sidike, "Trends in Oil Spill Detection via Hyperspectral Imaging," IEEE 6571686, 7th Int. Conf. on Electrical and Computer Engineering (ICECE), pp. 858-862, 20 Dec 12.
4. E. Sharifahmadian and S. Latifi, "Advanced Hyperspectral Remote Sensing for Target Detection" IEEE 6041562, 21st Int. Conf. on Systems Engineering, Las Vegas, NV, 16 Aug 11.
5. Leifer, "State of the Art Satellite and Airborne Marine Oil Spill Remote Sensing: Application to the BP Deepwater Horizon Oil Spill" Remote Sens. Environ. 124, 185 (2012).

6. T. Slonecker, "Visible and Infrared Remote Imaging of Hazardous Waste: A Review" Remote Sens. 2, 2474 (2010).
7. Russ Islam, "Hyperspectral Imaging and its Applications," Introduction to the Physics of Energy 240, Stanford University, Fall 2015.

УДК 004.056

## **УЯЗВИМОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТАКСОНОМИЯ СЕТЕВЫХ АТАК**

**Ахметов Мурат Куанышович, Нью Виктория Владимировна**  
muratahmetov\_1998@mail.ru, nyuvv42@gmail.com

Магистранты 1-го курса специальности

«7М06109 - Администрирование, управления и защита компьютерных сетей на  
предприятиях»

ЕНУ им Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Сатыбалдина Д.Ж.

Корпоративная ИТ-инфраструктура представляет собой сложную многокомпонентную экосистему, предназначенную для автоматизации бизнес-процессов. Доменная инфраструктура, почтовые сервисы, веб-приложения и бизнес-системы лежат в основе любой корпоративной информационной системы. Хотя размер ИТ-инфраструктуры зависит от масштаба компании и ее численности, большинство компаний имеют общие недостатки информационной безопасности в своих информационных системах. Например, программа-вымогатель WannaCry в 2017 году затронула около 230 000 компьютеров многие, из которых принадлежали правительствам, крупным компаниям и малым предприятиям [1]. Эти инциденты подтвердили, что абсолютно любая компания может пострадать от хакерских атак. В данной статье проводится обзор сетевых уязвимостей корпоративной сети, а также представлена информация о таксономии сетевых атак, которым может быть подвержена корпоративная информационная система.

Прежде всего, определим понятия, которые будут использоваться в работе.

Уязвимость – недостаток защищенности информационной системы, который может быть использован злоумышленником для выполнения несанкционированных действий в системе.

Атака – любое действие злоумышленника, приводящее к нанесению ущерба информационной системе с помощью использования имеющихся уязвимостей [2].

Прямая зависимость между этими двумя понятиями, если отсутствует уязвимость, то и становится невозможна атака, которая может использовать уязвимость.

Первым уровнем возникновения уязвимостей можно считать процесс проектирования информационной системы, примером может быть сервис TELNET, передающий данные о пользователе в открытом виде. Вторым уровнем - возникновение уязвимостей на этапе реализации, к примеру ошибки в настройке стека протоколов TCP/IP, которые могут привести к нарушениям в работе сети. Можно также посчитать и программную реализацию приложений, к примеру, переполняющих буфер. И последним, третьим уровнем, возникновения уязвимости являются последствием ошибок в процессе использования информационной системы, данные уязвимости в основном исходят с пользовательской стороны.

Уязвимости информационной системы условно можно разделить на три группы: объективные, субъективные и случайные.

Объективные уязвимостями считаются те уязвимости, которые основываются на первом уровне, т.е. на особенностях проектирования и реализации информационной системы, на технических характеристиках оборудования и программного обеспечения.