

Проектирование верхних уровней автоматизированной системы управления наружным освещением



Вниманию читателя предложено описание некоторых аспектов проектирования АСУ НО. Приведено сравнение выбора средств автоматизации и подходы к созданию удобного пользовательского интерфейса с использованием современных сервисов и эффективной подачи информации.

ООО «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ», г. Москва

Речь пойдет об автоматизированных системах управления наружным освещением, под которым понимают освещение улиц, дорог, пешеходных зон, фасадов зданий. В чем заключается суть процесса управления освещением?

Если обратиться к истории развития наружного освещения, то станет ясно, что суть управления освещением осталась неизменной с момента его появления в начале XV века: в определенный момент светильник нужно включить, в другое время — выключить. Изменениям подвергались подходы, инструменты, возможности управления освещением, менялись источники света, мощность ламп, виды опор и прочее вследствие развития применяемых технологий. В первых фонарях использовались свечи и масло, позже — керосин, газ, которые, в свою очередь, были заменены электролампами. Совсем недавно стали применяться светодиодные лампы. Но если масляные и керосиновые фонари зажигались вручную, то современные лампы — в автоматизированном или автоматическом режимах.

Развитие схемы управления линией светильников

Несколько десятилетий назад преимущественно использовались

каскадные схемы управления освещением, в которых управление последующими линиями осуществлялось путем подключения электромагнитного контактора к предыдущим линиям. Сегодня системы управления освещением уходят от каскадной схемы к групповой или адресной. Первая позволяет управлять линией светильников, а вторая — каждым светильником в отдельности. Такие схемы позволяют, во-первых, управлять освещением в зависимости от погодных условий, рельефа местности и др. Во-вторых, появляется возможность мониторинга исполнительных пунктов (ИП), контроля положения электромагнитных пускателей, а также своевременного диагностирования аварийных состояний. Обратной стороной медали является необходимость установки отдельного шкафа автоматик на каждую линию освещения.

Выбор средств автоматизации

Сегодня чаще применяются системы с управлением из центрального диспетчерского пункта (ЦДП) на основе трехуровневой архитектуры. Нижний уровень состоит из исполнительных и измерительных устройств, средний — из программируемых логических контроллеров (ПЛК) и средств обеспечения связи, верхний представлен

SCADA-системой. Для управления освещением обычно используются специализированные или универсальные (свободно программируемые) контроллеры. Стоит отметить, что каждый из этих двух вариантов имеет свои преимущества и недостатки, если оценивать по таким критериям, как функциональность, гибкость, масштабируемость, стоимость и др.

Специализированные контроллеры подкупают тем, что не требуют программирования логики работы, каждого входа/выхода, а поставляются уже настроенными так, что остается только произвести монтаж оборудования согласно инструкции. Имеют развитую функциональность, обеспечивают выбор режима управления освещением из нескольких возможных. Однако специализированные контроллеры выполняют только то, что от них требуется. Шаг вправо или влево недопустимы. Тогда как универсальные ПЛК подданных ограничений не имеют.

С ними открывается простор для реализации функциональности системы, в том числе с использованием математических вычислений (расчет восхода и заката солнца), появляется независимость от производителя, выбор протоколов обмена информацией, возможность резервирования. И в вопросе цены

универсальные контроллеры имеют преимущество.

Применение устройства сбора данных

В подавляющем большинстве случаев оба типа контроллеров подразумевают использование OPC-сервера либо другого аналогичного программного драйвера сервера опроса для обмена информацией с верхним уровнем системы. Так как OPC де-факто является стандартом в области АСУ, то в дальнейшем будем считать, что сервер опроса построен по OPC-технологии. Поэтому на этапе проектирования АСУ НО важно выбрать место инсталляции OPC-серверов для ПЛК и другого оборудования (например, электросчетчика): в непосредственной близости от исполнительного пункта или в центральном диспетчерском пункте (ЦДП).

С ответом на этот вопрос легче определиться, если учесть применяемый канал передачи данных. При наличии быстрого и стационарного (проводного) канала связи нет принципиальной разницы, где будет установлен OPC-сервер, так как канал не вносит существенных для системы задержек во времени.

Но в некоторых случаях, когда использовать стационарный канал связи невозможно либо экономически невыгодно, применяют нестационарные каналы связи (например, радиосвязь, сотовую связь). Сотовая связь используется в большинстве случаев в силу ее низкой стоимости и отсутствия требования иметь соответствующие сертификаты на использование частоты. Вот только сотовая связь характеризуется нестабильностью соединения, частыми разрывами и задержками, особенно в часы пиковых нагрузок, что, в свою очередь, повышает вероятность получения неактуальной информации и сложности доставки управляющих команд.

Проблема решается введением промежуточного звена на среднем уровне архитектуры — устройства сбора и передачи данных (УСПД). Оно позволяет выполнить развязку полевого уровня, использующего протоколы реального времени, от нестационарного канала связи. А также установить необходимые

OPC-серверы, поэтому в качестве УСПД следует использовать оборудование с возможностью установки на него операционной системы Windows. OPC-сервер присваивает тегам метку времени, поэтому те данные, что принимаются на верхнем уровне системы, содержат в себе объективную информацию о времени события. Дополнительно к УСПД можно подключить электросчетчик и другое вспомогательное оборудование.

Для передачи данных черезковую сеть необходимо обеспечить видимость между участниками сетевого обмена. Для этого нужно настроить статический (либо динамический + сервис DDNS) публичный IP-адрес для диспетчерского центра. С целью защиты передачи данных по общественным сетям полезно применять VPN-туннель. Конечно, использование дополнительных средств обеспечения безопасности передачи информации увеличивает объем пересылаемых данных на 5–10% в зависимости от количества «полезной» информации. Но вопрос безопасности в наше время далеко не праздный, и устранение последствий сетевых вторжений обходится дороже.

Проектирование пользовательского интерфейса

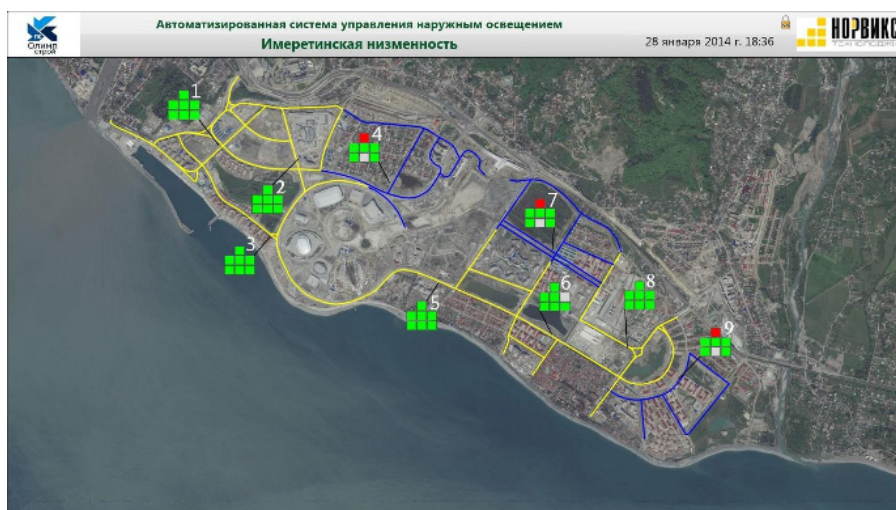
Нельзя не сказать пару слов об экранных формах, посредством которых диспетчер взаимодействует с системой. Основным инструментом для отображения информации на экране является графический интерфейс пользователя в виде окон. За несколько десятилетий существования персонального компьютера внедренный компанией Apple оконный интерфейс де-факто стал эталоном и до последнего времени использовался повсеместно, не испытывая конкуренции. Конкуренция оконному интерфейсу, вызванная экспоненциальным ростом количества информации и появлением в нашей жизни мобильных средств коммуникации, в первую очередь смартфонов и планшетных компьютеров, появилась сравнительно недавно. И сейчас мы наблюдаем революцию в области интерфейсов и способах предоставления информации, позволяющих

получить более быстрый и эффективный доступ к ней.

В консервативной области АСУ ТП тоже намечается тенденция к использованию новых подходов. Среди них — применение трехмерной графики, конфигурируемых порталов визуализации. Компания ООО «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» идет в ногу со временем и в своих проектах внедряет подобные новинки, следуя при этом принципам комфортной работы человека с графическим интерфейсом. Когда, например, для перехода к нужной информации требуется минимальное количество кликов мыши, не допускается перегруженность экрана большим объемом данных, информация выводится в виде образов.

Продемонстрируем применение упомянутых принципов на примере одного из наших последних проектов. Перед XXII зимними Олимпийскими играми 2014 года в Сочи в рамках подготовки инфраструктуры Олимпийского парка в Имеретинской низменности компания «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» спроектировала и разработала средний и верхний уровни комплекса АСУ НО автомобильных дорог. К отличительным чертам проекта можно отнести независимость системы от производителей оборудования, ориентированность на OPC-технологии и, как следствие, взаимозаменяемость составляющих компонентов. Система позволяет управлять освещением дорог в нескольких режимах, в том числе — в случае потери связи между ЦДП и исполнительными пунктами, которые установлены на значительном удалении от центрального. В такой ситуации ИП становится автономной единицей и управляет освещением в зависимости от восхода/заката солнца.

Итак, на главную экранную форму мы вывели самую важную информацию со всего объекта в образном представлении. Для этого была использована масштабируемая спутниковая карта Имеретинской низменности в качестве фоновой подложки. Поверх карты нанесены линии освещения, объединенные в группы по принадлежности к ИП. Карта загружается с картографического сервера из сети Интернет. Очевидное преимущество картографическо-



▲ АСУ НО Имеретинской низменности: главная экранная форма диспетчера

го сервера в том, что спутниковые снимки обновляются с определенной периодичностью, и мы постоянно имеем актуальную карту местности.

Далее, в соответствии с упомянутым принципом, самые важные параметры мониторинга каждого ИП группируются в набор цветowych программируемых элементов. Каждое событие сопоставлено с конкретным цветом. Переход на другие экранные формы реализуется по клику на соответствующем элементе.

Почему мы делаем упор на образном предоставлении информации?

Известно, что графическая информация (в виде картинок и цветовой дифференциации) обрабатывается человеческим мозгом на порядки быстрее и эффективней, чем текстово-числовая, поэтому используемый интерфейс позволяет диспетчеру, окинув картинку беглым взглядом, оценить состояние сразу всей системы и при этом снижает его утомляемость, не загружая мозг лишней информацией. Не нужно пристально смотреть на экран и судорожно водить мышкой. На первом этапе получения информации по си-

стеме не требуется даже передвигать курсор по экрану монитора, достаточно обратить внимание на цвет элемента. Пользователь считывает информацию, пробегая по карте глазами и фокусируясь на деталях.

Заключение

Известно, что сегодня смена технологий происходит каждые 5–7 лет: только что опробованные и примененные технологии уже испытывают конкуренцию со стороны вновь появляющихся. Это объективный процесс вследствие развития человеческой цивилизации, который затрагивает и область автоматизации. В области АСУ НО появляются новое оборудование и компоненты, расширяется функциональность, увеличивается энергоэффективность и др. Неизбежны изменения и в проектировании пользовательского интерфейса. Конечно, не каждое ноу-хау приживется и пройдет испытание на практике. А практика – критерий истины. Компания «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» старается использовать плоды развития технологий, привнося в свои проекты что-то новое, что улучшит показатели техпроцесса, снизит его издержки, сделает управление эффективнее, а мир – чуточку лучше.

Н. Г. Павлов, инженер-программист,
ООО «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ», г. Москва,
тел.: (495) 232-18-17
e-mail: info@norvix.ru
www.norvix.ru