

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

АЛЕКСАНДР  
ПИНАЕВ

Интерес к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных систем сбора данных и диспетчерского управления резко возрос в последние десятилетия. Причиной этому послужил технический прогресс, значительно увеличивший и расширивший сферу применения автоматизированных систем. В данной статье рассматриваются вопросы взаимодействия оператора с системой управления, а также плюсы профессионального интерфейса для современных производственных систем.

Проблемам влияния человеческого фактора на системы управления, в том числе по оптимизации архитектуры и интерфейса «человек-машина» (HMI) в системах сбора данных и диспетчерского управления, посвящено довольно много статей. Эксперты сделали вывод о необходимости применения нового подхода к построению таких систем — Human-Centered Design, то есть ориентация на человека-оператора и его задачи (другое название этого подхода — top-down, или «сверху вниз»). Старый подход приводил к довольно большому количеству ошибок операторов и даже авариям.

В традиционном методе построения АСУ — Hardware-Centered (или bottom-up, «снизу вверх») — при построении системы основное внимание уделялось выбору и разработке технических средств (оборудования и функционально-ориентированного программного обеспечения (ПО)). В настоящее время АСУТП строятся на основе использования ПЛК, а для контроля технологического оборудования, отображения мнемосхем и параметров ТП, аварийных и предупреждающих сообщений, а также выбора режимов и параметров работы служит HMI. В мире широко

распространена концепция построения систем HMI с использованием ПО класса SCADA. В таких системах обычно информация с ПЛК передается в ПК, где она обрабатывается средствами SCADA-системы, и необходимые результаты отображаются на экране оператора.

Компания Pro-face реализует другой подход. Промежуточный ПК с функционирующей на нем SCADA-системой не используется. К ПЛК подключается операторская панель с развитым программным аппаратом, который позволяет не только отображать обрабатываемые контроллером данные, но и выполнять необходимую обработку. Панели компании Pro-face работают под управлением операционной системы реального времени (ОСРВ) VxWorks, поэтому дополнительное «бонусом» является функционирование средств контроля и управления ТП в режиме РВ. Приложение, исполняющееся в панели, выполняет логическую обработку поступающих из ПЛК данных, отображает их на экране, а также принимает управляющую информацию (команды оператора), поступающую от сенсорного экрана.

Приложение работает аналогично тому, как выполняются програм-

мы в самом ПЛК: оно записывается в энергонезависимую память и исполняется по циклу, прервать который можно только выключив питание. При повторной подаче питания приложение автоматически загружается и начинается его исполнение.

В свою очередь панель с работающим приложением является «источником» данных для дополнительных программных средств, расширяющих возможности этого комплекса.

## СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

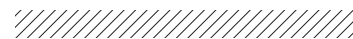
Центральное место среди ПО Pro-face занимает пакет для проектирования HMI (создания приложений для операторских панелей) Gp-Pro EX.

Основные особенности и возможности ПО Gp-Pro EX:

- Полностью графический интерфейс приложения. Все операторские панели, выпускаемые компанией Pro-face, даже самые компактные (с диагональю экрана 3,8"), являются графическими и оснащаются сенсорными экранами.
- Обширная библиотека объектов: переключатели, индикаторы, кнопки, поля ввода/вывода, шкалы, сигнальные лампы и пр. Можно использовать готовые



▶ Операторская панель  
компании Pro-face



- сложные объекты, сочетающие несколько функций и скриптов, а также предварительно настроенные элементы.
- Большой набор средств для отображения и обработки аварийных сообщений (в последних версиях пакета — с функциями исторического анализа). Благодаря увеличению установленной в GP памяти максимальное число оповещений («алармов») увеличивается до 32 767. За счет стандартизации одного сообщения для нескольких устройств (адресов) появилась возможность сэкономить время, настроив отображение оповещений в блоках по типу устройства или уровню важности.
  - Поддержка работы на нескольких языках и возможность переключения языков интерфейса в процессе работы.
  - Поддержка упрощенного языка сценариев D-скрипт. Можно использовать работающие скрипты, написанные для панелей ранее выпускавшихся серий. Допускается настройка условий срабатывания скрипта: «Непрерывное выполнение», «Изменение бита таймера», «При выполнении условия». Имеется ряд специальных функций: «Поиск» (поиск и замена строчек в скрипте), «Отладка» (отображение сообщений и адресов в системе) и др.
  - Управление рецептами: редактирование и изменение рецептов в панели оператора; выбор рецепта по «образцу» из тренда истории или настройка его в соответствии требованиями рабочей обстановки.
  - Управление правами пользователя с помощью механизма паролей. Функция анимации позволяет не отображать компоненты, требующие более высокого уровня полномочий, чем уровень текущего оператора. Пароли для каждого оператора можно менять, не останавливая работу панели.
  - Функция сохранения данных с операторской панели на удаленном FTP-сервере.
  - Операторские панели Pro-face поддерживают широкий набор интерфейсов — Ethernet, RS-485, Modbus, Profibus, DeviceNet и др., можно использовать до четырех различных протоколов одновременно, обслуживая сразу несколько различных устройств.
  - Одна и та же среда позволяет как проектировать операторский интерфейс, так и создавать программы логики на языке лестничных диаграмм (релейных схем, Ladder Logic). Удобное поисковое окно позволяет быстро находить нужные логические элементы. Можно загрузить лестничные диаграммы ПЛК и проектные данные панелей GP с уже настроенными параметрами передачи.
  - Встроенный конвертер проектов (для конвертации проектов, созданных в предыдущих версиях как редактора Gp-Pro EX, так и его предшественников — Gp-Pro/PBIII, Gp-Pro 98 и т. д.) позволяет использовать проекты для всех предыдущих серий панелей GP, начиная с первоначальной серии Model 10.
  - Встроенный симулятор (для отладки приложений на компьютере разработчика) позволяет предотвращать возможные ошибки за счет проведения отладки до реального выполнения, без подсоединения к ПЛК.
  - Документирование: сохранение в виде CSV-файла списка использованных адресов из окна перекрестных ссылок; выбор и распечатка требуемой информации по установкам проекта.
  - Ведение журнала: просмотр журнала работы оператора, структурированного по частям. Ведение журнала «алармов» позволяет одновременно получать оповещение от ПЛК и его адрес, способствует быстрому определению сути и причины произошедшего события.
  - Сбор и протоколирование данных, отображение и управление трендами, в том числе архивными. Управление 32 задачами по расписанию.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КОМПАНИИ PRO-FACE

Перечислим другие программные пакеты от компании Pro-face, расширяющие возможности использования средств операторского интерфейса: Pro-Server, Gp-Viewer, RPA, WinGP, Camera-Viewer, а также выпущенный совсем недавно RemoteHMI. Все они могут работать только опираясь

на приложение HMI, разработанное в среде Gp-Pro EX и исполняющееся на операторской панели Pro-face, и в этом смысле являются для него своего рода «надстройками».

Pro-Server — это простое и доступное ПО для организации обмена данными между офисом и производственной площадкой. Этот пакет позволяет в удобной для восприятия форме следить за состоянием панелей, находящихся под его управлением. Можно получать не только информацию о состоянии соединения или ошибке регистрации данных, но и собственно данные со всех устройств, соединенных с панелями GP.

Pro-Server позволяет передавать данные из офиса напрямую к оборудованию на производственной площадке, а также получать данные с устройств в PB и сохранять их в любом желаемом формате (CSV, Excel, Access, Oracle, SQL-server) и отправлять ее в виде сообщений электронной почты. Можно получать тревожные сообщения или оповещения по E-mail. С помощью этого ПО можно представлять в графическом виде информацию с производственной площадки, обрабатываемую панелями, и даже вести видеонаблюдение. Таким образом, эффективность производства и условия работы могут контролироваться в PB. Эти полезные возможности делают контроль производства менее затратным.

Программа Gp-Viewer позволяет синхронизировать операторскую панель (серий Gp3000/Gp4000) на производственной площадке и удаленный компьютер в офисе (на рабочем месте инженера/технолога, в заводоуправлении и т. п.). Без дополнительного программирования можно видеть на экране компьютера в PB то же, что отображается на экране операторской панели. Также можно корректировать и работу панели, например менять рецепты.

Средство RPA (Remote PC Access) обеспечивает доступ к удаленному ПК с операторской панели GP непосредственно с производственной площадки. Это позволяет значительно сэкономить время, например если в каких-то целях требуется информация, хранящаяся на этом ПК.

WinGP является средой выполнения (runtime) для проектов, созданных в среде Gp-Pro EX. Это средство устанавливается на компьютеры, работающие под управ-

лением ОС Windows (например, промышленные компьютеры Pro-face PL/PS3000, PS4000), и, эмулируя на них операторскую панель, позволяет без какого-либо дополнительного программирования использовать работающие на операторских панелях проекты.

Пакет Camera-Viewer позволяет отображать на операторской панели потоковое видео от видеокамеры, подключенной к удаленному ПК. С его помощью можно видеть в РВ все происходящее на производственной площадке. Обеспечиваются режимы демонстрации, записи и последующего воспроизведения. Соединение через Ethernet делает легким и бюджетным наблюдение за несколькими контролируемыми объектами.

### **СВЯЗЬ С МОБИЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ**

Еще одна разработка Pro-face — средство RemoteHMI — позволяет получить удаленный беспроводной доступ к экрану панели (серии GP4000) с мобильных устройств (планшетов, смартфонов и т. п.), работающих под управлением ОС iOS или Android. Причем речь идет

не о доступе к данным, лежащим, например, на FTP, а о полноценной эмуляции экрана операторской панели, как бы его «переносе» на экран мобильного устройства. Оператор с мобильным устройством, оснащенным пакетом RemoteHMI, имеет полный доступ ко всем возможностям контроля и управления в масштабе РВ, как если бы он находился у панели на производственной площадке. С помощью этого средства легко решаются вопросы контроля одним оператором оборудования на большой площадке или мониторинга крупногабаритного оборудования. Причем для организации такого доступа нужно сделать только три простых шага:

1. подключить к операторской панели беспроводной роутер;
2. в среде Gp-Pro EX на компьютере разработчика для соответствующего приложения включить режим поддержки дистанционного доступа (для чего просто поставить флажок) и загрузить проект в панель;
3. установить на мобильное устройство (планшет или смартфон) приложение RemoteHMI.

Перепрограммирование приложения не требуется, поэтому возможность внесения ошибок в уже готовое работающее приложение сведена к нулю.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Совместно с широким спектром выпускаемых компанией Pro-face операторских панелей описанные программные средства для создания HMI используются в проектах автоматизации различных масштабов по всему миру. На своей «исторической родине» (штаб-квартира компании Pro-face расположена в г. Осака, Япония) эта продукция пользуется огромной популярностью и очень широко используется совместно с самыми различными ПЛК. За несколько последних лет отмечена и ее расширяющаяся экспансия в Европе. Это объясняется двумя основными причинами: во-первых, высоким качеством и, соответственно, высокими сроками службы (это, в основном, относится к аппаратному обеспечению) и, во-вторых, ориентацией не столько на программистов, сколько на инженеров-технологов конкретных производств. ●