

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», кафедра «Компьютерные системы управления»

Разработка конфигурируемого пользовательского интерфейса для мобильных терминалов оператора

Development configurable user interface for mobile operator terminals

Работа посвящена разработке конфигурируемого пользовательского интерфейса с помощью кроссплатформенной среды разработки приложений Qt QML. Рассмотрена концепция построения XSD схем отдельных компонентов пользовательского интерфейса терминала системы числового программного управления. Была решена проблема загрузки XML документа на мобильные устройства с операционной системой iOS.

The work is devoted to the design of the configurable user interface with cross-platform application development environment in Qt QML. The concept of constructing XSD schemas of the individual components of the user interface of the terminal system of numerical control. Solved the problem of loading an XML document on the mobile device with the iOS operating system.

Ключевые слова: ЧПУ, система ЧПУ, специализированный терминал, конфигурируемый пользовательский интерфейс, мобильный терминал, XML, Qt QML.

Keywords: CNC, CNC system, specialized terminal, the mobile terminal, the configurable user interface, XML, Qt QML.

Во время настройки крупногабаритных станков наладчики сталкиваются с множеством проблем. Одной из таких проблем является то, что система числового программного управления (ЧПУ) жестко привязана к станку, а наладчику требуется свобода перемещений в зоне настройки. В таких случаях мобильность наладчика повышает выносной пульт, который ограничивает передвижение наладчика из-за длины кабеля. Так же выносной пульт имеет стандартный интерфейс, предназначенный для управления, а не для настройки станка. Поэтому предлагается новый способ удаленного управления станком - мобильный терминал (рис. 1), с конфигурируемым пользовательским интерфейсом, построенный на базе мобильного приложения [1].

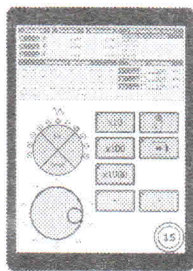


Рис. 1 Мобильный терминал

Современные мобильные приложения, как правило,

разрабатываются для устройств на базе операционных систем iOS и Android. Необходимо учитывать все различия между этими двумя операционными системами: они имеют различные интерфейсы. ОС Android имеет открытый код в отличие от iOS, и не маловажным считается то, что Android имеет возможность прямого переноса файлов на устройство без дополнительных программ, а в ОС iOS это осуществляется с помощью сервиса iTunes. Поэтому для разработки элементов управления, была выбрана кроссплатформенная инструментальная среда Qt[1] – QML. Преимуществами Qt являются:

хорошая графика: Qt Quick (QML) базируется на OpenGL ES для встраиваемых систем;

производительность разработки: приложение разделяется на front-end (QML + JavaScript) и back-end (Qt C++) части, что способствует front-end разработчикам сфокусироваться на разработке красивого UI, а back-end разработчики уделяют больше внимания стабильности и производительности.

Кроссплатформенность: можно разработать один код сразу под все поддерживаемые операционные системы (Windows, Linux, MacOS, Android, iOS и др.);

открытость: Qt является активно развивающимся open-source проектом, разработка которого ведется открытым сообществом.

QML это декларативный язык программирования, основанный на JavaScript. QML легок в освоении и прост в

отрисовке графики. Написанный код не нужно компилировать, т.к. этот язык является интерпретируемым.

Чтобы сделать элементы конфигурируемыми был использован язык разметки документов XML. Он обеспечивает возможность записывать и сохранять параметры конфигурации элементов управления.

Разработчик создает стандартный пользовательский интерфейс, который включает в себя создание элементов управления, обеспечение передачи XML-документов на устройство, так же изменять функционал элементов управления. Наладчик в свою очередь же обладает правом настройки пользовательского интерфейса по необходимости: создавать и удалять элементы управления, менять их расположения, менять параметры (размер, цвет, текст, иконки). Наладчик может сам создать xml-документ и редактировать его при соответствующих правах доступа (рис. 2).

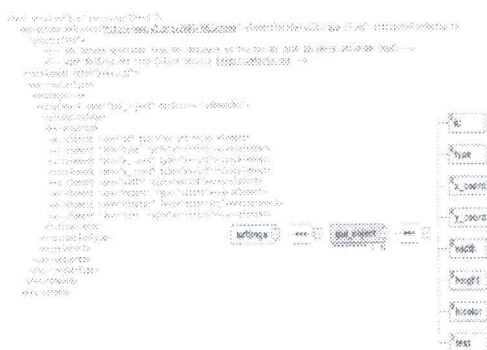


Рис. 2 XSD схема XML-документа для конфигурации пользовательского интерфейса

При загрузке XML-документа на мобильное устройство возникает проблема сохранения документа на устройстве с ОС iOS. Пользователи не имеют прав прямого доступа к файловой системе iOS. К файловой системе имеет доступ только само приложение, его и нужно использовать для передачи настроек в формате XML. Для этого можно создать универсальный механизм загрузки файлов на основе клиент-серверной модели и протокола TCP/IP.

На рисунке 3 представлен процесс загрузки настроек интерфейса пользователя на терминал. Для этого разработан

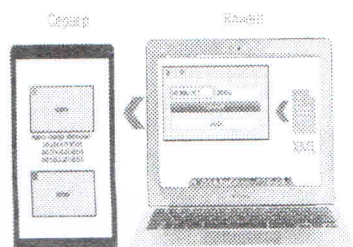


Рис. 3 Загрузка настроек интерфейса пользователя на терминал

клиент, находящийся на компьютере. Принцип работы заключается в создании сокета, затем подключения к серверу, загрузки XML-документа и закрытия сокета. Сервер находится на мобильном терминале, для связи с клиентом необходимо установить локальную точку для прослушивания подключений, когда сервер получит подтверждение подключения к клиенту, на мобильном устройстве будет загружен XML-документ. Для обновления пользовательского интерфейса нужно перезапустить приложение.

В результате проделанной работы были созданы конфигурируемые элементы управления, эмулирующие реальные кнопки на пульте управления, станочной панели или панели оператора. Элементы имеют набор интерфейсных методов для настройки их визуального представления. Так же возможно настроить количество позиций для элемента, как многопозиционный переключатель. Таким образом любой пользователь может настроить интерфейс под свои нужды, мобильный терминал становится удобным в эксплуатации.

Список литературы

1. Евстафиева С.В., Лукьянов А.В., Мартинова Л.И., Пушков Р.Л. Разработка аппаратных компонентов системы ЧПУ с использованием современных САПР // Автоматизация в промышленности. №9, 2014. с.35-39.
2. Козак Н.В., Абдуллаев Р.А. Динамическое конфигурирование прикладных программных компонентов в приложениях электроавтоматики // Вестник МГТУ «Станкин». 2009. №3(7). С. 96–100.
3. Н.В. Козак, М.М. Сорокоумова Разработка специализированных элементов управления для терминальной части системы ЧПУ в инструментальной среде Qt. Труды XXVII Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов (МИКМУС-2015). М: Изд-во ИМАШ РАН, 2015. с. 516-519.
4. Никишечкин П.А. Практические аспекты разработки модуля диагностики и контроля режущего инструмента в системе ЧПУ // Вестник МГТУ «Станкин», №4(23), 2012, с. 93-97.
5. Пушков Р.Л., Евстафиева С.В., Соколов С.В., Абдуллаев Р.А., Никишечкин П.А., Кулиев А.У., Сорокоумов А.Е. Практические аспекты построения многотерминального человеко-машинного интерфейса на примере системы ЧПУ «АксиОМА Контроль» // Автоматизация в промышленности. 2013. №5. С.37-41.
6. Соколов С.В. Специфика реализации мониторинга технологических параметров в системе управления мехатронным оборудованием // Вестник МГТУ «Станкин» №4(17), 2011. с. 89-92.

Информация об авторах

1. Сорокоумова Маргарита Максимовна, ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», студент. E-mail: mspromargo@gmail.com
2. Козак Николай Владимирович – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные системы управления» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» E-mail: kozak@ncsystems.ru