

УДК 62.529

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КРОССПЛАТФОРМЕННОГО КОМПОНЕНТА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА СТАНКА С ЧПУ

**Ненарокомов М.Д.** (ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)  
**Научный консультант – к.т.н., доцент Ковалев И.А.**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

В работе рассматриваются различные подходы по идентификации человека, на основе анализа выбираются способы, которые подходят для промышленного сектора с применением автоматизированных систем управления. Разрабатываемый программный компонент идентификации может быть интегрирован в систему ЧПУ, либо использоваться как дополнительный программно-аппаратный модуль. Были проведены первые испытания с использованием отечественной системы ЧПУ «АксиОМА Контрол», показавшие работоспособность предлагаемого решения.

Существует большое количество способов идентификации человека, т.е. однозначное распознавание и доказательства его личности. В случае оператора станка с ЧПУ эти действия необходимы для выявления конкретной роли человека: наладчик станка, технолог, начальник цеха и т.д. При соответствующей роли возможно получить различные права доступа для определенных экранов ЧПУ, режимов настройки и др. Традиционным подходом было использование физических идентификаторов. Одним из них является PIN-код или пароль, что не всегда удобно, например, когда оператор просто хочет посмотреть состояние одного экрана и ему необходимо проделывать ряд действий по вводу пароля. Другим популярным способом является использование специального ключа доступа по типу NFC-метки. И если в случае PIN-кода проблемой может стать, что его можно забыть, то в случае ключа – его можно потерять. При этом эти подходы не решают проблему возможной передачи доступа третьему лицу. Для устранения этих недостатков решено было использовать метод автоматизированного распознавания на основе биометрических данных.

Из биометрических данных можно выделить идентификацию по отпечатку пальца, голосу, радужке глаза и распознавание по лицу. Первые три способа достаточно сложно применять на цеховом уровне из-за зашумленности, ношения защитных средств для глаз, специфичности состояния поверхностей пультов управления систем ЧПУ. В то же время применяя различные алгоритмы идентификации по лицу можно избежать описанных проблем цехового уровня. Для повышения степени автоматизации идентификации оператора и упрощения процесса идентификации предлагается модуль, представляющий собой программный компонент, способный воспринимать и распознавать лица технологов, операторов, наладчиков и т.д. и выдавать команды системе ЧПУ о соответствующем статусе работника для отображения инженерного меню или запрете работы со станком, а также фиксирование времени работы за оборудованием.

На начальном этапе использовался алгоритм локальных бинарных шаблонов, который обрабатывал массив фотографий, получаемой из базы лиц работников предприятия, которым разрешен доступ к определенному оборудованию. Разрабатываемый программный компонент может использовать либо существующую БД работников, либо создавать собственную. При первых тестах для достижения оптимальной точности создавалось около 2000-5000 фотографий, на что требовалось 5-15 мин (использовалась обычная web-камера с частотой 60 fps). Связь разрабатываемого компонента и системы ЧПУ осуществляется по TCP/IP. После идентификации работника отправляется соответствующий сигнал (JSON файл) в систему ЧПУ. Многие современные ЧПУ имеют расширенный API для доступа к внутренним переменным (чтение и запись параметров настраиваются заранее).

В тестовой реализации с системой ЧПУ «АксиОМА Контрол» компонент был установлен на обычный ноутбук с подсоединенной камерой. Ноутбук и ЧПУ находились в одной локальной сети. Кроссплатформенность решения подразумевает разработку программного компонента с учетом возможности использования различных программно-аппаратных платформ, в том числе и использования в качестве встраиваемого решения. В текущей версии был выявлен ряд недостатков, связанных в первую очередь с необходимостью обновления БД в случае если работник, например, надел защитную маску или отрастил бороду. Поэтому в настоящий момент проект развивается в сторону использования сверхточных нейронных сетей и различных фреймворков, работающих с ними. Планируется добавление поддержки архитектуры CUDA, для этого будет применяться программно-аппаратная платформа Nvidia Jetson Nano. На этой платформе будет использоваться ее встроенный графический процессор с поддержкой технологии CUDA. Используя такой подход можно масштабировать решение на линию станков, дополняя компонент идентификации API связи с различными системами ЧПУ.

Ненарокомов М.Д. (автор)

Ковалев И.А. (научный консультант)