

УДК 004.896

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ, ОСНОВАННЫХ НА ЗНАНИЯХ, ОБЛАЧНЫХ И СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

***Салаев М.Н.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы автоматического управления»*

***Петраков П.К.**, студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы автоматического управления»*

*Научный руководитель: Суханов В. А., к.т.н. доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
bauman@bmstu.ru*

В сложных человеко-машинных системах повышения их эффективности можно достичь путем создания и совершенствования интегрированных программно-технических комплексов, которые позволяли бы накапливать и применять знания, активно использовать их в алгоритмическом и индикационном обеспечении. Поэтому они должны разрабатываться на основе современных информационных технологий. Наиболее перспективным в этом плане является применение технологии систем, основанных на знаниях (далее С-технологии), речевых технологий, а также сетевых технологий.

Центральным механизмом С-технологии является механизм обработки знаний, а одной из наиболее важных проблем является представление знаний, ориентированное на машинную обработку. Речевые технологии позволяют существенно улучшить интерфейс «человек-машина» - сформировать дополнительный канал взаимодействия оператора с техническими средствами. Сетевые технологии позволяют обеспечить доступ человека-оператора к управлению из любой точки предприятия, региона или страны в целом.

Работа содержит 2 части. В первой (представленной в данной статье) рассматриваются вопросы анализа достижений в рамках облачных технологий, в частности, использования их для распознавания и синтеза речевых команд. В качестве предметной области, которая будет использоваться для исследования возможностей применения речевого диалогового управления техническими средствами, разработана двухуровневая система на базе

программно-техническому комплексам КОНТАР [2].

Во второй части, разработка которой активно ведется в настоящее время, наибольшее внимание будет уделено системам, основанным на знаниях, в рамках которых будут формироваться модель предметной области, база данных, база знаний, система управления базами данных и знаний, механизмы формирования сценариев диалога и управления.

На кафедре «Системы автоматического управления» Московского Государственного Технического Университета им. Н.Э. Баумана была разработана система управления технологическим процессом посредством речевых команд (структурная схема системы изображена на рис. 1).

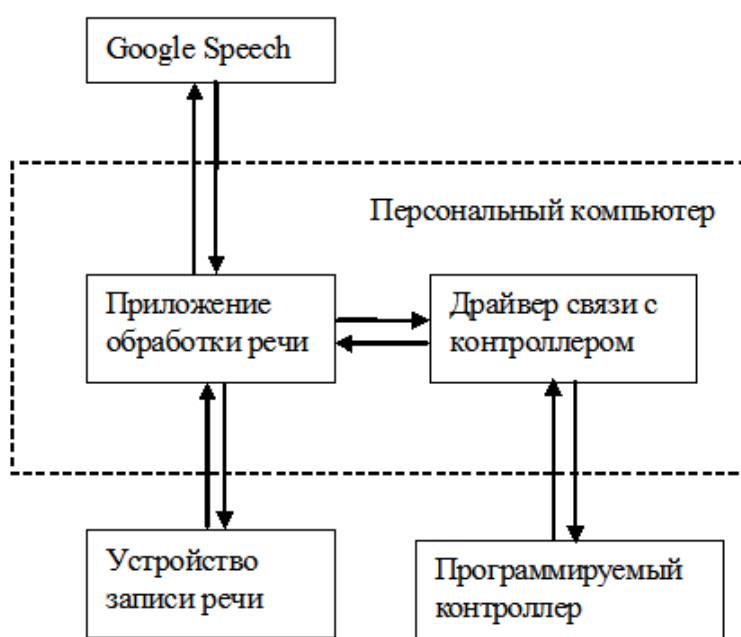


Рис. 1. Структурная схема системы управления технологическим процессом посредством речевых команд

В состав системы входят:

- Устройство записи речи.
- Персональный компьютер.
- Приложение обработки речи, разработанное в рамках курсового проекта.
- Драйвер связи с контроллером, разработанный в рамках курсового проекта.
- Программируемый контроллер.

Более подробная схема приложения обработки речи выглядит следующим образом (рис. 2):

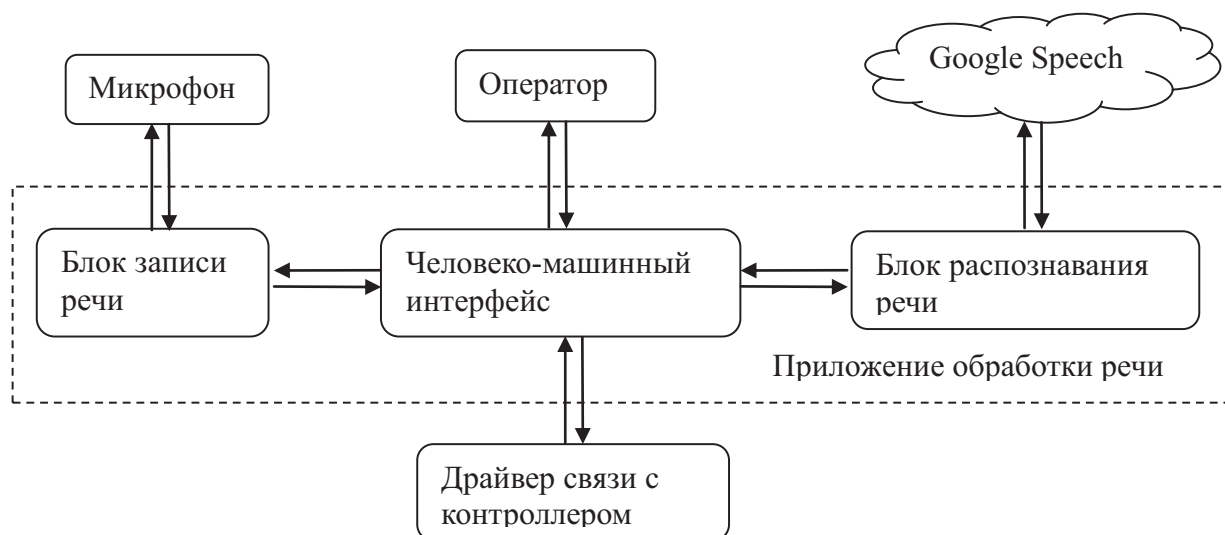


Рис. 2 Структурная схема приложения обработки речи

Рассмотрим работу обеих систем.

Система по распознаванию и синтезу речи способна принимать речевую команду и преобразовывать ее в конкретное управляющее воздействие (аналоговый или цифровой сигнал). Далее рассмотрим основные шаги системы по преобразованию голоса в сигнал.

1) Оператор произносит команду, которая записывается в аудиофайл формата flac. Список команд заранее устанавливается. Имеется возможность установить кодовую фразу, после которой начнется запись команды. Это позволяет оператору свободно пользоваться речью в зоне записи микрофона. В нужный момент, после кодовой фразы, программа обработки речи автоматически включает запись. Ограничений на язык команд и на тембр голоса оператора, программа не имеет.

2) Далее аудиофайл отправляется на сервер Google [4]. Ответ от сервера поступает в формате JSON и содержит статус запроса, код запроса, предполагаемый текст и вероятность распознавания. На получение ответа обычно требуется не более 1 секунды. Из полученного ответа выбирается текст и вероятность распознавания. Если вероятность больше 0.7, распознавание считаем достоверным и переходим к следующему этапу.

3) После того, как получена достоверная голосовая команда, ее необходимо преобразовать в эквивалентный цифровой аналог. Например, «включить лампочку», будет эквивалентна «записать значение 1 в ячейку NNNN», где NNNN – номер ячейки памяти в микроконтроллере, а «перезагрузить контроллер» = «отправить в контроллер значение “В” в шестнадцатеричном формате».

4) Связь с микроконтроллером происходит через COM порт [3]. Все команды передаются в шестнадцатеричном формате и описаны в протоколе обмена информации

(такой протокол имеется для каждого микроконтроллера).

5) После записи команды в ячейку памяти контроллера, алгоритм выполняет соответствующее этой команде действие. Результатом служит сигнал, подаваемый на выход контроллера.

В данной работе использовались программируемые контроллеры отечественного производства, разработанные на Московском Заводе Тепловой Автоматики [1]. С использованием программно-технического комплекса Контар был разработан простейший алгоритм, который впоследствии был записан в память контроллера. На базе этого производственно технического комплекса возможно автоматизировать технологические процессы различной сложности. В данном проекте был использован контроллер МС8.301. При автоматизации крупного технологического процесса возможно использовать несколько контроллеров соединенных в сеть(до 32 штук). Сеть контроллеров организовывается по принципу Master-Slave. В случае использования сети контроллеров, модуль обработки голоса подсоединяется только к Master контроллеру. Все остальные контроллеры сети управляются через него. Это дает возможность расширять уже готовый проект без особых временных затрат. Приложение обработки речи и драйвер связи с контроллером были реализованы на С#.

Использование голосового управления позволяет решить задачу мобильности оператора не только в пределах рабочего места. При размещении достаточного количества звукозаписывающих устройств, можно вести голосовое управление из любой точки здания. Речевой канал управления может служить как вспомогательный, так и как основной. Кроме того, речевые команды могут решить задачу управления сложным процессом в случае, если у оператора заняты обе руки(например управление подъемным краном или бульдозером). Вспомогательный речевой канал управления может значительно сократить риск, возникающий в случае отрыва оператора от основного процесса, для изменения уставок.

На сегодняшний момент система речевого управления на базе Контроллеров ПТК Контар и облачных технологий Google находится в стадии законченного проекта. Для внедрения ее в технологический процесс необходимо произвести ряд настроек:

1) Получить файл тегов в котором записано какие переменные по каким адресам располагаются в памяти контроллера. Для этого нужно подсоединиться к контроллеру с помощью программы-наладчика. Сам алгоритм принципиального значения не имеет.

2) Настроить драйвер под конкретные адреса переменных полученные из файла тегов. Для этого в самом коде драйвера нужно добавить адреса изменяемых голосом переменных.

3)В приложении обработки речи задать требуемые команды. Необходимо прописать ключевые фразы, после которых система будет начинать обработку речи. Кроме того, нужно

задать кодовые фразы на изменения параметров алгоритма или получении из него данных.

После этого систему можно использовать для управления технологическим процессом.

Список литературы

1. Вики МЗТА // ПТК КОНТАР URL: <http://www.mzta.ru/wiki/index.php> (дата обращения: 15.02.2013г.)
2. Кузнецов А.Н. Genesis for Windows – графическая scada-система для разработки АСУ ТП. М: Современные технологии автоматизации, 1997. 5 с.)
3. Mike Pultz. //How to access Google Speech API 2013 г. URL: <http://mikepultz.com/2011/03/accessing-google-speech-api-chrome-11/> (Дата обращения: 03.03.2013г.).