

УДК 004.62

Самохвалова Светлана Геннадьевна,
Канд. техн. наук, доцент кафедры информационной безопасности,
Амурский государственный университет.
Samokhvalova Svetlana Gennadievna,
Amur State University

Лю Чао, Магистрант,
Амурский государственный университет
Liu Chao,
Amur State University

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ, РОБОТА НА БАЗЕ SPCE061A

Аннотация: С целью улучшения обслуживания роботов для людей в данной работе рассматриваются подходы и методы разработки системы распознавания речи робота на основе SPCE061A. Основная цель – усилить такие функции робота, как развлечения, обслуживание и диалог, чтобы предоставлять людям более высокий уровень сервиса.

Abstract: To enhance the ability of robots to better serve humans, this paper analyzes the design approaches and methods for a robot speech recognition system based on SPCE061A. The goal is to strengthen various functions of the robot, such as entertainment, service, and dialogue, in order to provide a higher level of service to humans.

Ключевые слова: SPCE061A; робот; распознавание речи; разработка системы

Keywords: SPCE061A; robot; speech recognition; system design

16-битный микроконтроллер, разработанный тайваньской компанией Linyang, – SPCE061A имеет встроенное 32-битное 10-портовое двустороннее цифро-аналоговое преобразование, 14 источников прерываний, приложения DSP и т. д. Микроконтроллер обрабатывает информацию с высоким качеством, тактовая частота достигает 49 МГц, имеет высокую вычислительную эффективность, низкую стоимость и широкий диапазон применения. Он обеспечивает условия для записи и воспроизведения голоса робота, распознавания, синтеза, суждения и т. д. Практическое значение имеет анализ применения SPCE061A при проектировании системы распознавания речи робота.

1 ОБЗОР КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ РОБОТА

1.1 Система распознавания речи

Распознавание речи – это распознавание языка. Система распознавания речи должна быть создана на основе аппаратной платформы и в основном состоит из двух этапов. Один из этапов – создание распознавания звука, блок сбора и анализа речевых сигналов.

Второй этап распознавания. Содержание работы этого этапа заключается в применении метода распознавания для классификации, сравнения и распознавания речевой информации. С точки зрения пользователей роботов, системы распознавания речи можно разделить на три типа:



- первый – система распознавания речи конкретного человека;
- второй – система распознавания речи неконкретного человека;
- третий – система распознавания речи нескольких человек.

В зависимости от словарного запаса, распознаваемого роботом, систему можно разделить на три типа:

- первый – система распознавания небольшого словарного запаса,
- второй – система распознавания среднего словарного запаса,
- третий – система распознавания большого словарного запаса.

Классификацию систем можно разделить по-разному, с разных точек зрения, и с изменениями в технологии системы идентификации также имеют тенденцию к совершенствованию и диверсификации.

1.2 Обработка речевого сигнала

Согласно принципу технологии распознавания речи робота, он содержит 5 важных модулей, а именно:

- модуль предварительной обработки сигнала,
- модуль извлечения, соответствующий сигнальной информации,
- обучающий модуль с функцией обучения,
- модуль распознавания речевых сигналов,
- модуль оценки речевых сигналов.

Модуль, включает в себя также модуль постобработки голосовой информации. Функция предварительной обработки заключается в обработке речевого шума, главным образом в обнаружении речевой информации в кадрах в конечной точке и удалении интерференционного шума. Извлечение признаков основано на компьютерных алгоритмах для расчета параметров речи, разложения звуковых характеристик и их классификации, закладывая основу для постобработки; обучение. Модуль относится к вводу пользователем голосовых команд, а затем объединению параметров предварительной обработки и извлечения соответствующих функций для создания специальной базы данных шаблонов.

Режим распознавания относится к системе вторичного ввода голосовых команд, которая была обучена и основано на сравнении и обработке параметров, а также одновременном выполнении команд. Использование SPCE061A повышает точность и точность распознавания речи и может удовлетворить более высокие требования приложений.

1.3 Структура системы

В процессе распознавания речи робота ключом к обработке речевых сигналов является информационный шум. Он будет очищен за счет возбуждения голосовой щели и оральной и назальной радиации. Моделирование непрерывной речи, структура системы показана на рисунках 1 и 2.





Рисунок 1 – Схема процесса системы распознавания речи



Рисунок 2– Процесс реализации системы распознавания речи

2 ОБЪЯСНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ РОБОТА НА ОСНОВЕ SPCE061A.

2.1 Анализ конструкции аппаратного обеспечения системы

Аппаратный модуль системы распознавания речи робота включает в себя схему, аудиосистему, электропривод, систему обхода препятствий, корпус и источник питания. С функциональной точки зрения конструкция должна учитывать вышеуказанную идентификацию, команды и т. д., чтобы облегчить работу предоставления услуг.

В этой статье исследуется метод специального проектирования каждого модуля, их поочередного проектирования и интеграции в систему распознавания речи робота, чтобы в полной мере использовать интерактивные функции на основе SPCE061A. Базовым аппаратным обеспечением системы является SPCE061A. Аппаратная структура системы распознавания речи в основном включает в себя запись и воспроизведение речи, распознавание речи, диалог человека с компьютером, протезирование и т. д.

2.2 Анализ конструкции схемного модуля

SPCE061A используется для внутренней интеграции интерфейса схемы ICE, памяти программ и данных, порта ввода-вывода, счетчика, часов процессора, последовательного



интерфейса ввода и вывода и других частей. Он обладает характеристиками простого расширения, низкого энергопотребления, низкой стоимости и высокой скорости обработки, и может быстро обрабатывать голосовой сигнал. SPCE061A используется для управления роботом, одновременно используются IOA7-IOA15, IOA9 и динамики. Состояние подключения модуля схемы показано на рисунке 3.

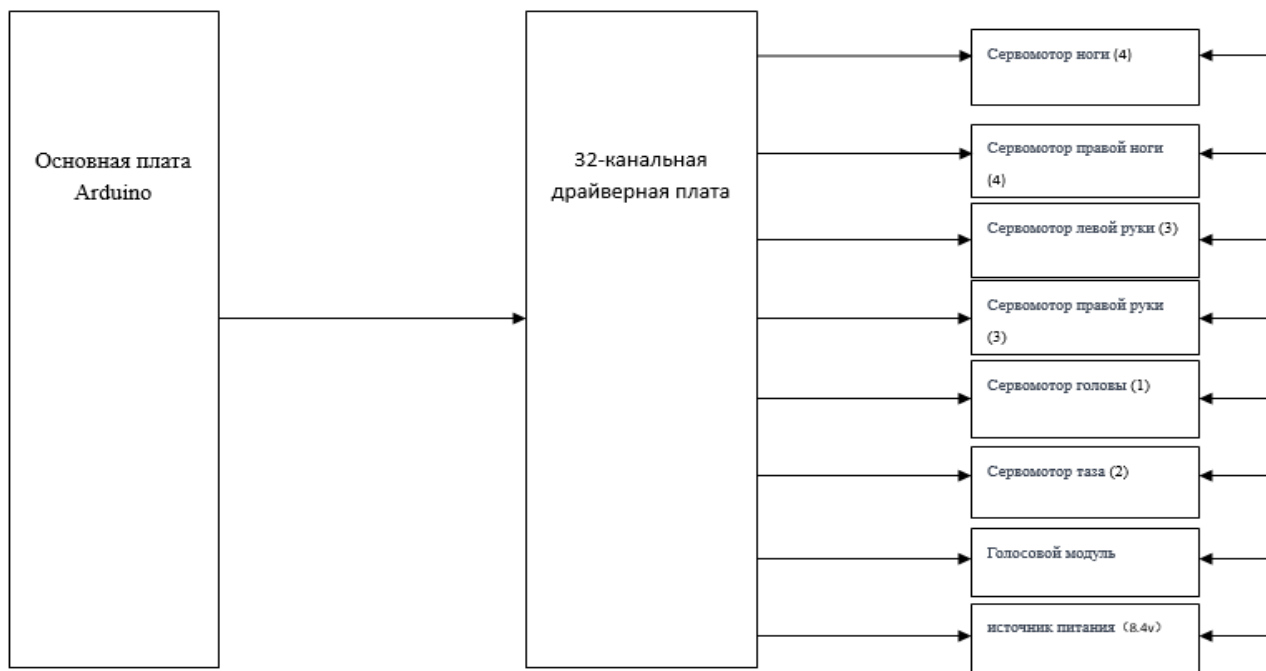


Рисунок 3 – Схема общего проекта

2.3 Анализ конструкции записи и воспроизведения голоса

Запись и воспроизведение голоса робота включает в себя запись и воспроизведение голоса. В состоянии записи используется аналого-цифровой преобразователь для записи голосового сигнала тренера в цифровой сигнал, а затем сохраняется. В состоянии воспроизведения извлекается цифровой сигнал из устройства хранения и записывается через аналого-цифровой преобразователь для голосового сигнала. SPCE061A содержит 8 портов. Один из них – это вход MIC-IN, предназначенный для сбора образцов голосового сигнала. Сигнал преобразуется в электрический сигнал с помощью микрофона, содержащее постоянное тока очищается, и затем он подается на вход. Когда сигнал входит в SPCE061A, микропроцессор будет отслеживать цепь в режиме реального времени и контролировать выходной аудиосигнал. Если сигнал увеличивается, он автоматически регулирует схему, чтобы уменьшить усиление, автоматически увеличивается коэффициент усиления для защиты аналого-цифрового преобразователя. Система расширяет пространство и использует память SRAM для хранения данных. Процесс воспроизведения голоса заключается в выводе кода хранения голоса посредством эффективного декодирования и выводе через цифро-аналоговое преобразование. Под действием конденсаторной фильтрации формируется исходный голос, а затем воспроизводится через динамик.



2.4 Анализ конструкции системы распознавания речи

Из выше изложенного видно, что распознавание речи включает в себя три метода с точки зрения пользователя. Наиболее часто используются первые два, а именно специфическое распознавание речи и неспецифическое распознавание речи. В частности, исходя из конкретной системы распознавания речи, для обучения должен быть выбран один человек. Требуется, чтобы уровень речи обучаемого был высоким. Основываясь на неспецифическом распознавании речи, он специально обучается тренерами разных возрастов, полов и акцентов, чтобы он мог распознавать команды большинства людей. Видно, что необходимо уделить внимание подбору речевых образцов. Если взять в качестве примера неспецифическое распознавание речи, обучающие образцы хранятся во флэш-памяти. Распознавание речи в основном включает в себя два звена: обучение и распознавание. Обучение голосовым шаблонам на основе SCPOE61A относится к анализу голосовых команд и извлечению характерных параметров для классификации и распознавания. Ссылка на распознавание голоса в основном включает в себя классификацию параметров, сравнение их со словами, содержащимися в словаре, и получение в качестве результата сходства. Используя SCPOE61A, можно положиться на инструмент обучения речевой модели Lingyang и его словарный запас, чтобы распознавать 5 звуков речи одновременно в нескольких группах.

2.5 Анализ дизайна поведения тела

Аппаратное обеспечение робота включает в себя и программное обеспечение. С точки зрения распознавания речи, его программное обеспечение должно быть разработано и спроектировано в интегрированной среде разработки, чтобы обеспечить интерактивность его программного обеспечения для повышения эффективности редактирования программ, отладки и т.д. Программное обеспечение системы робота включает в себя основную программу, подпрограмму и программу обслуживания прерываний. Программа распознавания речи включает в себя обучение, сбор, распознавание и т.д.

Рассмотрим взаимодействие при обучении, чтобы прояснить конструкцию системы этого модуля. Обучение происходит следующим образом.

Голосовой ввод SPCOE61A 1, сопоставьте его с верхней конечностью. Система снова предлагает ввести верхнюю конечность, чтобы завершить обучение. По аналогии все голосовые команды вводятся в SPCOE61A. Например, всего существует три группы:

- первая группа – верхние конечности – имеет команды опускать и поднимать;
- вторая группа – передние конечности – содержит команды, включающие сгибание, разворачивание, внутреннее вращение и наружное вращение;
- третья группа – имеет команды, включая наклон, вверх, прикрепление, открытие и закрытие.

Содержание каждого набора команд задается в подпрограмме, полагаясь на двигатель порта SPCOE61A для управления вышеуказанными действиями робота. Обработчик прерываний в основном читает речь, выполняет преобразование команд и т. д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа конструкции системы распознавания речи робота SPCE061A в этой статье показана схема проектирования системы распознавания речи робота и метод успешной



реализации распознавания речи. Анализ показал, что робот может успешно распознавать речь и для выполнения команды требуются определенные движения тела, но ошибки по-прежнему возникают, и на это могут влиять звук пользователя, тембр и т. д. Поэтому при использовании SPCOE61A соответствующим сторонам следует также изучить более эффективные методы повышения точности речи.

Список литературы:

1. Человекоподобный рообот-андроид SAR 400 URL:
http://www.robotblog.ru/news/chelovekopodobnyj_robot_android_sar_400/2014-07-31-1505 (дата обращения 04.03.2018).
2. Распознавание речи. Общие сведения. URL:
<http://www.speetech.by/technologies/raspoznovanie> (дата обращения 14.10.2017).
3. Zhang, X. (2019). Strategies for Handling Out-of-vocabulary Words in Automatic Speech Recognition. Doctoral dissertation, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

