

АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Ковалева А.П.

**Научные руководители – к.т.н., доцент Середкин В. Г.,
к.т.н., доцент Русанова О.А.**

Сибирский федеральный университет

В современном мире, в связи с необходимостью взаимодействия с большим количеством клиентов, в большинстве крупных компаний существуют целые отделы по работе с клиентами – Call-центры. Call-центр обрабатывает большие объемы информации, поступающей в виде запросов. В связи с тем, что количество клиентов крупных компаний может достигать десятков тысяч, перед организациями встает вопрос качественного изменения принципов работы с клиентами. В том случае, если входящий поток запросов по поддержке продукта (услуги) состоит из часто повторяющихся и рутинных обращений клиентов, автоматизация процесса взаимодействия с клиентом позволит существенно минимизировать затраты, по сравнению с необходимостью постоянного расширения штата операторов.

Использование в автоматизированной справочной системе технологий распознавания и синтеза речи позволяет организовать полноценный диалог с клиентом, в котором автоматизированная справочная система самообслуживания клиентов задает вопросы и, получая ответы клиента, адекватно на них реагирует. Таким образом, системы становятся более удобными, чем системы с тоновым набором, кроме того, сквозная навигация по меню голосовыми командами позволяет упростить и ускорить доступ к интересующей информации, что особенно удобно в случаях с глубоким уровнем вложенности разделов меню.

Таким образом, цель нашей работы – разработка аппаратно-программной модели информационно-справочной системы является актуальной.

Данная система должна решать следующие задачи:

1. Обеспечивать клиентов необходимой информацией;
2. Однозначно распознавать информацию, исходящую от клиентов;
3. Поддерживать диалог с клиентом;
4. Быть полностью автоматизированной, за исключением нетривиальных случаев, когда консультация оператора является необходимой.

Современные цифровые сигнальные процессоры (DSP) позволяют достичь приемлемого качества распознавания и синтеза речи при относительно невысокой стоимости. Для обработки полученного цифрового сигнала было принято решение использовать искусственные нейронные сети, программно реализованные на базе процессора Intel 80x86. В качестве решающего устройства (РУ) могут использоваться

различные аппаратные решения – от реализации на рiс-контроллерах до современных процессоров – в зависимости от объема параллельно обрабатываемой информации.

Наш выбор в пользу нейронных сетей в качестве устройства, обрабатывающего поступившую с DSP информацию и предоставляющего РУ информацию для принятия решения обуславливается преимуществами, которыми они обладают. Нейронные сети строятся по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Нейросети представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. Несмотря на достаточно простую, в сравнении с современными процессорами, организацию процессов сети, будучи соединенными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие локально простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи. Основным достоинством нейронной сети можно выделить её обучаемость. Это свойство дает нам возможность в процессе обучения НС составить выборку обучающих данных, которая обеспечит наибольшую релевантность стоящим перед системой задачам. Кроме того методы оптимизации работы сети (оптимизация целевой функции, оптимизация весов межнейронных связей, оптимизация топологии нейронной сети и так далее) позволяют сделать работу НС более надежной и быстрой. Еще одним неоспоримым достоинством нейронных сетей в контексте решаемой задачи является возможность распараллеливания вычислительного процесса.

Ниже представлена схема аппаратной части разрабатываемой модели. В количество нейронных сетей и подключаемых к ним DSP не является жестко заданным и может варьироваться в зависимости от объемов обрабатываемой информации.

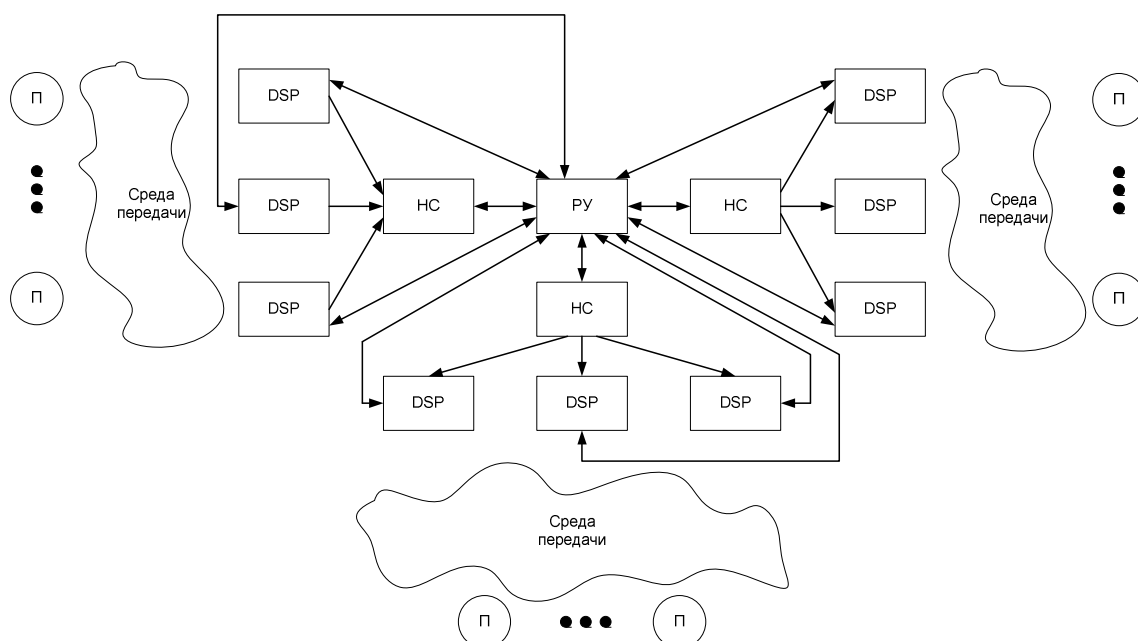


Рис.1 Организация системы

Обозначения в схеме:

- П – пользователь;
- DSP – цифровой сигнальный процессор;
- НС – нейронная сеть;
- РУ – решающее устройство.

Опишем принцип работы системы. Голосовой запрос клиента поступает на DSP, где производится распознавание речи. Далее полученная информация поступает на нейронную сеть, в которой производится обработка полученного цифрового сигнала. В результате работы НС мы получаем данные, классифицированные по критерию задачи, которую необходимо решить. После этого на РУ поступает информация, достаточная для принятия решения о дальнейших действиях системы, в нашем случае – о том, что необходимо ответить пользователю на его запрос. Эти данные поступают на DSP, который синтезирует из них ответное сообщение. В том случае, если конечный результат не был достигнут, цикл повторяется.

В связи с тем, что с DSP на нейронную сеть поступает достаточно большой объем информации, для связи этих устройств было решено использовать широкополосный канал (например, оптоволокно – в этом случае потребуется установка адаптера для x86го процессора). Для взаимодействия нейросети с решающим устройством и решающего устройства с DSP будет достаточно низкоскоростного серийного интерфейса передачи данных.

Для организации работы данной системы необходимо описать стек протоколов, обеспечивающий все уровни процесса взаимодействия. В качестве модели для работы протокола было выбрана международная сетевая модель OSI. В соответствие с этой моделью выделяются 7 уровней:

8. Физический;
9. Канальный;
10. Сетевой;
11. Транспортный;
12. Сеансовый;
13. Представления;
14. Прикладной.

Для обеспечения взаимодействия системы на первых четырех уровнях будет достаточно использовать существующие интерфейсы, обеспечивающие работу этих уровней. Для передачи данных на более высоких уровнях представляется необходимым разработку собственного протокола, определяющего поля передаваемых блоков данных и реакцию системы на них; кроме того необходима разработка программного обеспечения. На данном этапе исследования эта задача еще не решена.

Таким образом, разработанная нами модель автоматизированной информационно-справочной системы удовлетворяет поставленным нами задачам.

Такая модель может найти свое применение в компаниях, которые работают с большим количеством клиентов, в случае, если большинство обращений являются предсказуемыми и не требуют непосредственного участия человека. Такая система обладает неоспоримыми преимуществами по сравнению с системами с тональным набором, не требуя при этом значительного штата сотрудников.