

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕЛЕФОНИИ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ДИСПЕТЧЕРСКИХ СЛУЖБ СВЯЗИ***ЗАГАЙНОВ В.И., КОЧКИН М.И.,
ЛЯХОВЕЦ В.А., СЫРЦОВ С.Л.,
ЧЕБОТАРЁВА Д.В.*

Рассматриваются основные принципы создания автоматизированных информационно-справочных комплексов с доступом через телефонные каналы и программный выбор режимов их работы. На основе компьютерной технологии обработки информации и аппаратного обеспечения цифровой обработки сигналов разрабатываются структуры аппаратно-программных комплексов архивирования и информирования по телефонным каналам. Описываются основные компоненты программного комплекса для создания систем информирования клиентов муниципальных служб об их обязанностях.

Ключевые слова: информация, автоматизация, компьютерная телефония, информационная система, диспетчерские службы связи, телефонные каналы, аппаратно-программный комплекс, системы информирования клиентов.

Key words: information, automation, computer telephony, information system, dispatcher communication services, telephone channels, hardware-software complex, systems of informing of customers.

1. Введение

В настоящее время благодаря интенсивной цифровизации в технологиях современных сетей связи существенно расширился круг задач, решаемых на их основе. Значительную роль в этом направлении сыграло широкое использование персональных компьютеров с постоянным совершенствованием их потенциальных технических параметров и возможностей, а также и с бурным развитием операционных систем и прикладного программного обеспечения. Все это позволяет создавать большие информационные объемы данных, сосредоточенных в одном персональном компьютере и в пространственно распределенных хранилищах информации в виде программно управляемых баз данных.

Широкое внедрение цифровых технологий в современные сети связи позволило обеспечить оперативный доступ к информационным базам данных, независимо от их местонахождения. Компьютерная технология обмена и переработки больших информационных потоков позволила оперативно практически в реальном времени решать многие задачи в функционировании производственных предприятий и учреждений. Однако существует значительный круг задач в работе предприятий и учреждений, а также в современном обществе, которые связаны с практическим использованием речевой информации для повышения эффективности функционирования

предприятий и учреждений, непосредственно связанных и играющих значительную роль в этом направлении. К числу таких задач следует отнести многоканальную архивацию телефонных переговоров в работе различных диспетчерских служб, обеспечение речевого доступа по телефонным каналам к информационным базам данных потребителей различного рода услуг, а также задачи информирования абонентов телефонных сетей. Естественно, что решение таких задач практически невозможно без применения компьютерной технологии обработки информационных потоков и создания прикладных программ на базе операционных систем широкого применения.

Перспективным направлением в технике телекоммуникаций в настоящее время является создание информационных систем в виде аппаратно-программных комплексов на основе компьютерной технологии обработки и управления информационными потоками. Значительное количество задач связано с архивацией и созданием интеллектуальных баз данных речевых сигналов и другой информации на основе телефонных сетей общего пользования. Особенно эффективным может стать применение таких комплексов для создания информационных систем при модернизации диспетчерских служб связи различных предприятий энергетики, коммунального хозяйства, аварийных служб и учреждений, скорой медицинской помощи.

2. Структура аппаратно-программного комплекса

Очевидно, что аппаратно – программные комплексы должны содержать в себе многоканальную систему аналого-цифрового преобразования и предварительной обработки сигналов телефонных сетей связи, систему формирования файлов цифровых портретов исследуемых сигналов и передачи их через стандартные компьютерные шины ISA, PCI или USB и канал прямого доступа в память персонального компьютера. Программная часть комплекса должна позволять формировать распределенные цифровые потоки сигналов для каждого канала связи. Цифровые сигналы каждого канала в реальном масштабе времени записываются на магнитный диск персонального компьютера вместе с заданным паспортном записи, привязанным к текущей дате и времени. Отдельный программный модуль позволяет формировать и выдавать в каналы компьютерной телефонии программно-управляемые тестовые сигналы.

Очевидно, что аппаратная часть программно-технического комплекса должна состоять из устройства автоматической идентификации состояния телефонной линии, многоканального

устройства аналого-цифрового преобразования сигналов телефонных каналов, устройства первичной обработки цифрового потока в целях выделения служебной информации, автоматического регулирования уровня архивируемой информации. Аппаратная часть должна представлять собой автономную систему, взаимодействующую с персональным компьютером через стандартные шины.

Основными задачами при разработке режимов функционирования аппаратно-программного комплекса информирования по телефонным каналам являются:

- передача в телефонную линию стандартного вызывного сигнала и анализ состояния канала телефонной связи и абонента;
- передача заранее записанного при помощи такого комплекса звукового файла, выбранного из установленной базы звуковых файлов;
- автоматический анализ состояния канала телефонной связи при передаче звукового файла в целях анализа поведения абонента: "снял трубку", "полностью выслушал сообщение", "прервал связь, не дослушав до конца";
- автоматическое прогнозирование событий в отдельной базе данных по всем проведенным соединениям с абонентами;

– текущее оперативное формирование каталога предполагаемых соединений с абонентами согласно заранее установленным категориям абонентов и результатам предшествующего функционирования комплекса;

– формирование процедур и алгоритмов защиты передаваемой информации.

Синтез программной части комплекса предполагает создание диалоговой сервисной системы, обеспечивающей выполнение следующих функций:

- составление каталога обслуживаемых абонентов и категорий их приоритетов;
- ввод расписания даты и времени выдачи установленных речевых сообщений;
- автоматическое ведение протокола событий и выполнение статистического анализа событий в соответствии с выбранными алгоритмами;
- формирование, просмотр и выдача стандартных и специализированных карточек отчетной документации по эффективности функционирования комплекса.

Структура аппаратно-программного комплекса на основе компьютерной технологии обработки и управления информационными потоками представлена на рис. 1.

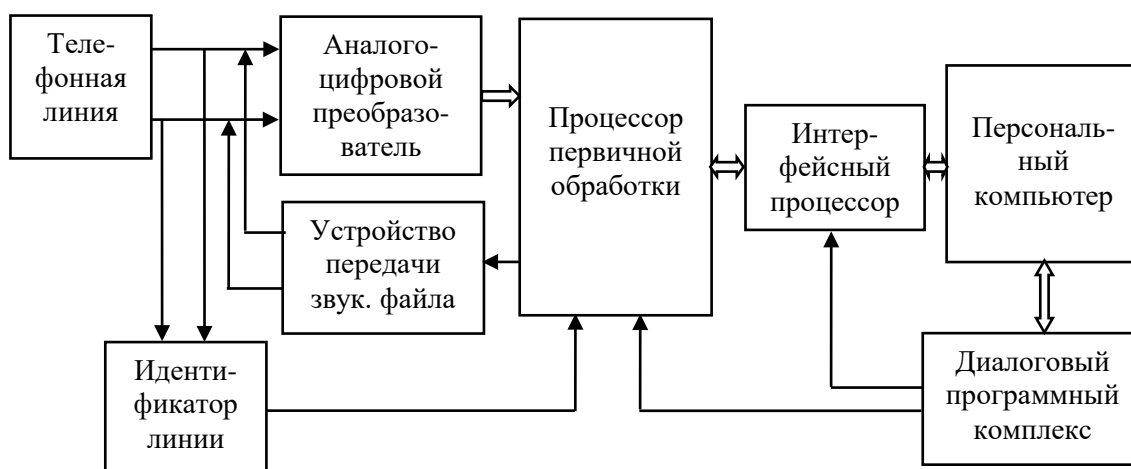


Рис. 1

С помощью такого комплекса могут быть решены следующие задачи:

- формирование фразы автоответа с сообщением о состоянии текущего счета абонента в ответ на его звонок;
- формирование последовательности звуковых сообщений для автоматического обзвона группы абонентов в соответствии с заранее выбранными категориями потребителей коммунальных услуг в зависимости от состояния их текущего счета;

– формирование информационной таблицы ответных реакций по каждому абоненту при реализации режима автоматического обзвона.

Анализ информационных задач, решаемых в диспетчерских службах связи, показывает, что основная часть их может быть осуществлена в рамках 3-х модификаций: система документирования и архивации речевой информации; информационно-справочная система, органически соединенная с набором баз данных (Call Center), и система быстрого оповещения абонентов в чрезвычайных ситуациях.

3. Система документирования и архивации речевой информации

Речевые потоки в телефонных каналах связи имеют ряд особенностей, отличающих их от других информационных потоков, которые не обязательно связаны с реальным масштабом времени. Эти особенности накладывают ряд требований на принципы построения таких инфокоммуникационных систем и технологии обработки информационных сигналов в них и связаны со следующими факторами:

- обеспечение функционирования инфокоммуникационных систем в реальном или близком к реальному масштабу времени без существенных информационных потерь;
- многоканальность информационных речевых потоков, одновременно требующих их переработки с заданным уровнем качества;
- характер технологии функционирования канала речевой информационной связи предполагает одновременное существование в канале связи двунаправленного речевого потока, что, естественно, учтено в технологии обработки речевых потоков в оконечных терминалах инфокоммуникационных систем;
- высокий уровень автоматизации таких систем при минимальном участии операторов, обслуживающих эти системы для повышения эффективности при решении различных задач в управлении предприятиями и учреждениями;
- практическое применение персональных компьютеров в качестве концевых терминалов инфокоммуникационных систем должно обеспечивать возможность фоновое функционирование процедур обработки текущих речевых потоков, в то же время основная часть прикладного программного обеспечения может использоваться операторами для текущих прикладных задач.

Следует отметить, что структура и временные параметры речевых потоков в возможных инфокоммуникационных системах позволяют оптимально соединять в современных персональных компьютерах обработку таких потоков с независимым использованием компьютеров для решения широкого круга других прикладных задач переработки информации без нарушения процедуры обработки речевых информационных потоков в реальном масштабе времени.

Система документирования и архивации речевой информации обеспечивает регистрацию речевой технологической информации от любого источника аудиосигнала – телефонной линии, линии селекторной связи, радиоканала, микрофона. Речевая информация записывается на жесткий магнитный диск компьютера. Для управления системой в этом случае используется программа

Recorder DTR. Главная панель управляющей программы Recorder DTR представлена на рис 2.

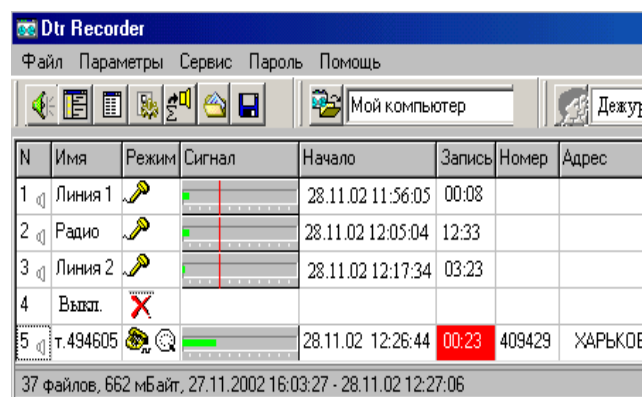


Рис. 2

Прослушивание записанных разговоров может быть осуществлено с помощью программного модуля Player DTR. Главное окно программного модуля Player DTR представлено на рис 3.

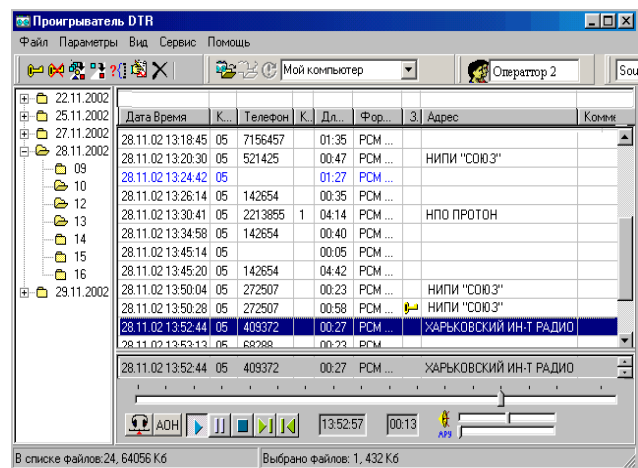


Рис. 3

4. Информационно-справочная система

Информационно-справочная система (Call Center) предназначена для автоматического общения по телефону с клиентами – потребителями различных коммунальных услуг (электричество, тепло, газ, вода) и обмена с ними информацией. К Call Center подключается от 1 до 8 телефонных линий. Система может сообщать абонентам сумму их задолженности; принимать от абонентов показания приборов учета; воспроизводить по телефону звуковой файл с требуемой информацией; соединять абонента с оператором; передавать по телефону циркулярное сообщение для абонентов из установленного списка.

Информационное окно работы комплекса в режиме информирования о задолженности приведено на рис. 4.

Номер	Счет	К.	Лицевой счет, Ф.И.О.	Передано	Прорвано	Надзвон	Состояние
581753	8077	1	4526/ Баркоо Николай	15.07.10 13:10 (1)			Передано
5411441	3087	1	42408 Гантар Татьяна Владимировна			15.07.10 13:10 (1)	Надзвон
67193	4707	1	20067 Найзаров Сергей Михайлович	15.07.10 13:11 (1)			Передано
69193	3073	1	33181 Тодераш Григорий			15.07.10 13:11 (1)	Надзвон
7507436	4331	1	33283 Шербань Александр Александрович		15.07.10 13:16 (1)		Прорвано
00252	4302	1	30360 Паскаль Антон	15.07.10 13:11 (1)			Передано
60329	1881	1	39400 Рошка Вячеслав Михайлович	15.07.10 13:11 (1)			Передано
85406	5906	1	33401 Пилипавич Татьяна Павловна			15.07.10 13:11 (1)	Надзвон
60370	5931	1	33501 Шоченко Олег Валентинович				Выдзвон
62593	2417	1	33722 Клар Иван				Выдзвон
63076	4531	1	34019 Мирончик Дмитрий Юрьевич				Выдзвон
63134	12822	1	34143 Шибанов Максим Александрович				Выдзвон

Абонентов: 323 Должников: 323 Передано: 2 Прорвано: 0 Надзвон: 6 Очередь: 315

Рис. 4

5. Система оповещения

Система оповещения предназначена для автоматического оповещения личного состава подразделений быстрого реагирования о наступлении кризисных ситуаций (МЧС, МВД, охрана, аварийные службы). Запуск программы оповещения выполняется оператором. Оповещение производится передачей по телефону звукового сообщения для абонентов из заранее подготовленного списка. Факт получения сообщения абонент подтверждает, набрав на своем телефоне определенную комбинацию цифр.

Окно отображения функционирования программного модуля оповещения представлено на рис. 5.

Номер	ФИО	Состояние	Примечание	Результат
123456	Иванов	Подтвердили	22.06.10 04:05	Подтвердили
452677	Петров	Занято	22.06.10 04:05	Передано
06789067856,457854	Сидоров	Подтвердили	22.06.10 04:05	Подтвердили
667865,0501234567,123456	Воронов	Подтвердили	22.06.10 04:12	Подтвердили
9845343	Дубов	Нет гудков 15 сек	22.06.10 04:08	Нет гудков 15 сек
7766554	дежурный	Занято	22.06.10 04:07	Передано
5643095	Шустов	Передано	22.06.10 04:05	Передано
6704234,0674532399	Бурлей	Подтвердили	22.06.10 04:05	Подтвердили

Всего: 8 7 7 5 0 Дозвонились: 7 Выслушали: 7 Подтвердили: 5 Очередь: 0

Рис. 5

6. Построение инфокоммуникационной системы на основе персональных компьютеров

Построение инфокоммуникационной системы в рамках компьютерной технологии обработки информационных потоков с необходимостью привязки к временным параметрам этих потоков должно основываться на таких принципах:

- использование внешних устройств первичной обработки двунаправленных речевых потоков для согласования их с темпом обработки в персональном компьютере;
- использование в качестве первичных сигналов в телефонных каналах инфокоммуникационных систем речевых сигналов, подключаемых непосредственно к телефонной линии либо к теле-

фонным трубкам в других сетях цифровой и мобильной связи;

- техническая реализация аппаратной части внешнего устройства инфокоммуникационной системы в виде универсальной структуры сопряжения с персональным компьютером и набором стандартных интерфейсов подключения к каналам связи;

- использование стандартных интерфейсов персональных компьютеров для сопряжения внешних устройств первичной обработки с быстродействующими шинами, таких как PCI, USB;

- реализация многоканальной потоковой переработки речевых сигналов в персональном компьютере с помощью программно реализуемых алгоритмов на основе многозадачных операционных систем.

Исходя из изложенного выше, оптимальным направлением в разработке технологий построения многоканальных инфокоммуникационных систем является применение компьютерной технологии переработки информационных потоков. При этом структура и параметры временной модели многоканального речевого потока позволяют путем практической реализации разделения на первичную потоковую обработку во внешнем устройстве и многоканальную обработку сжатого речевого потока в персональном компьютере реализовать непрерывную сквозную переработку такого потока на персональных компьютерах широкого применения.

Анализ возможностей входных интерфейсов персональных компьютеров для построения многоканальных систем обработки речевых информационных потоков показал, что параллельный и последовательный порты компьютеров широкого применения не могут обеспечить обработку многоканального речевого потока без нарушения синхронности обработки в темпе поступления речевых сигналов с каналов телефонной связи. Анализ типичной временной модели многоканального речевого потока показывает, что внешние устройства первичной обработки речевых сигналов могут быть построены на основе современных компьютерных интерфейсов типа PCI либо USB. При этом практическое применение шины PCI позволяет создавать аппаратно-программные комплексы в виде единой конструкции совместно с персональным компьютером. На основе интерфейса USB могут быть созданы выносные блоки инфокоммуникационных систем путем реализации компьютерной технологии переработки информационных речевых потоков.

Были рассмотрены возможности применения компьютерной технологии переработки речевых информационных потоков для построения мно-

гоканальных инфокоммуникационных систем на основе каналов мобильной связи.

Вывод

Диалоговая информационная система компьютерной телефонии, разработанная в Харьковском национальном университете радиоэлектроники по выше изложенной методологии, позволяет создавать конкурентоспособные гибкие информационные системы для решения широкого круга организационных и технических задач для автоматизации современных и перспективных диспетчерских служб связи различных предприятий.

Литература:

Информационная система компьютерной телефонии для автоматизации диспетчерских служб связи / В. М. Безрук, В. И. Загайнов, М. И. Кочкин, В. А. Ляховец, В. С. Мальцев, С. Л. Сырцов, В. И. Твердохлеб // Сб. трудов 4-го междунар. радиоэлектрон. форума (МРФ'2011). 18-21 окт. 2011. Т.2: "Телекоммуникационные системы и технологии" (МКТСТ'2011) / АН-ПРЭ, ХНУРЭ. Х.: АНПРЭ, ХНУРЭ, 2011. С. 367–371.

Transliterated bibliography:

Informatsionnaya sistema kompyuternoy telefonii dlya avtomatizatsii dispetcherskih sluzhb svyazi / V. M. Bezruk, V. I. Zagaynov, M. I. Kochkin, V. A. Lyahovets, V. S. Maltsev, S. L. Syrtsov, V. I. Tverдохлеб // Sb. trudov 4-go mezhdunar. radioelektron. foruma (MRF'2011). 18-21 okt. 2011. T.2: "Telekommunikatsionnyie sistemyi i tehnologii" (MKTST'2011) / ANPRE, HNURE. H.: ANPRE, HNURE, 2011. S. 367–371.

Поступила в редколлегию 05.06.2018

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Безрук В.М.

Загайнов Валерий Иванович, старший научный сотрудник кафедры «Информационно-сетевая инженерия», ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14, тел. 057-702-14-29. E-mail: valerii.zahainov@nure.ua.

Кочкин Михаил Иванович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник кафедры «Информационно-сетевая инженерия», ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14, тел. 057-702-14-29. E-mail: mykhailo.kochkin@nure.ua.

Ляховец Виталий Александрович, старший научный сотрудник кафедры «Информационно-сетевая инженерия», ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14, тел. 057-702-14-29. E-mail: vitalii.liakhovets@nure.ua.

Сырцов Сергей Леонидович, старший научный сотрудник кафедры «Информационно-сетевая инженерия», ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14, тел. 057-702-14-29. E-mail: serhii.syrtsov@nure.ua.

Чеботарёва Дарья Васильевна, канд. техн. наук, заместитель декана факультета «Инфокоммуникаций», доцент кафедры «Информационно-сетевая инженерия», ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14, тел. 057-702-14-29. E-mail: dariia.chebotarova@nure.ua.

Zahainov Valerii, Senior Researcher Worker of the Department of Information and Network Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics. Address: Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauki Avenue, 14, tel. 0577021429. E-mail: valerii.zahainov@nure.ua.

Kochkin Mykhailo, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher Worker of the Department of Information and Network Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics. Address: Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauki Avenue, 14, tel. 0577021429. E-mail: mykhailo.kochkin@nure.ua.

Liakhovets Vitalii, Senior Researcher Worker of the Department of Information and Network Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics. Address: Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauki Avenue, 14, tel. 0577021429. E-mail: vitalii.liakhovets@nure.ua.

Syrtsov Serhii, Senior Researcher Worker of the Department of Information and Network Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics. Address: Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauki Avenue, 14, tel. 0577021429. E-mail: serhii.syrtsov@nure.ua.

Chebotarova Dariia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean of the Faculty of Information and Network Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics. Address: Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauki Avenue, 14, tel. 0577021429. E-mail: dariia.chebotarova@nure.ua.