

КОМПЛЕКС ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ АБОНЕНТОВ: НОВОЕ РЕШЕНИЕ СТАРОЙ ПРОБЛЕМЫ

Б.С. ГОЛЬДШТЕЙН, доктор технических наук

Когда Зевсу приглянулась царственная Ио, его жена Гера поручила ограждать сию особу от домогательств супруга многоглазому великану Аргусу, так как хорошо знала, что даже засыпая он закрывал не все глаза. Таким образом ревнивая жена была спокойна: необходимый ей контроль был непрерывным и круглосуточным.

Именно на такой бдительный и неусыпный режим работы ориентирован комплекс средств контроля сети абонентского доступа "АРГУС".

Основными его задачами являются контроль технического состояния абонентских устройств и оперативное устранение повреждений, а также разрешение технических проблем, обнаруживающихся при конфликтах между абонентами и телефонной сетью по поводу предоставления услуг связи.

В статье рассматриваются современные пути построения такого оборудования, в частности создание виртуальных групп рабочих мест операторов в программной архитектуре брокеров объектных запросов CORBA, использование средств компьютерной телефонии, организация центра обработки заявок абонентов, применение измерительных комплексов "ДИПАЛ".

Принципы построения системы

Основу программно-аппаратной платформы централизованного бюро ремонта (ЦБР) АРГУС составляют три базовых компонента: система программного управления, включающая в себя базу данных сети абонентского доступа; измерительные программно-аппаратные комплексы "ДИПАЛ" и центр распределения вызовов СРВ 30/24. Структура системы представлена на рис.1.

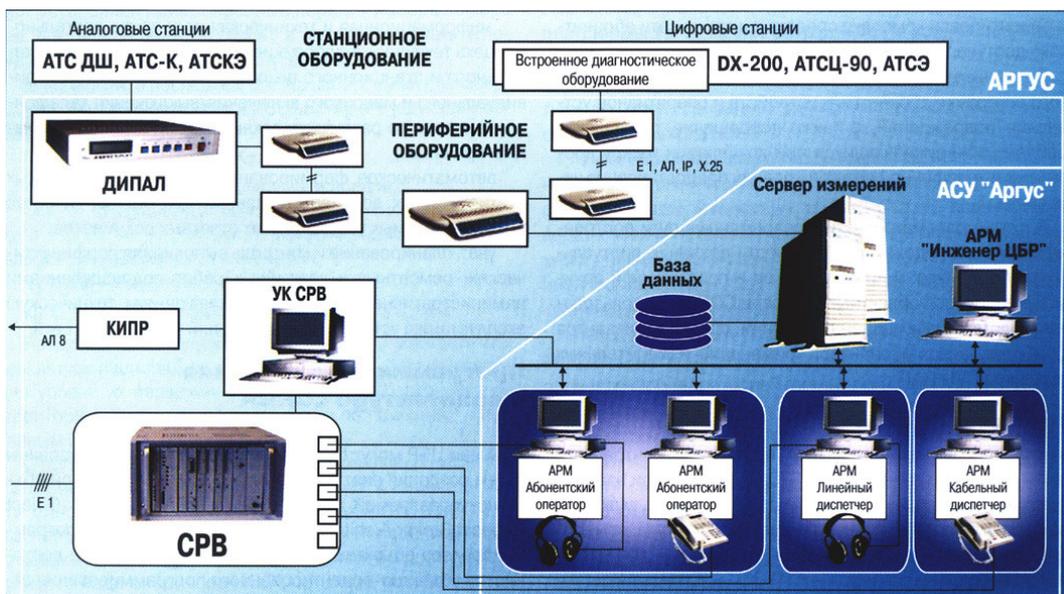


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия ЦБР АРГУС с АТС разных типов

К основным функциям ЦБР относятся:

- прием, регистрация и оперативное обслуживание заявок, поступающих от абонентов или линейных монтеров кабельной телефонной сети, выдача справок о результатах выполненных работ;
- диспетчеризация заявок на текущий ремонт, регистрация неисправностей и формирование нарядов;
- тестирование состояния абонентских линий и установок; информационная и техническая поддержка деятельности цеха технического обслуживания абонентов, линейно-кабельного и станционного цехов (красса), процессов индивидуального и массового включения/выключения телефонных номеров по различным техническим и административным причинам;
- автоматическое формирование и печать необходимых статистических документов, данных для оценки качества предоставляемых услуг и других отчетных документов;
- учет, планирование и контроль выполнения профилактических, ремонтных и аварийных работ подразделениями административного узла, обеспечивающими техническую эксплуатацию устройств и сооружений телефонной сети.

Программное управление в архитектуре CORBA

Функции ЦБР могут быть весьма эффективно реализованы путем создания виртуальных служб в распределенной объектно-управляемой архитектуре CORBA (Common Object Request Broker Architecture – Единая архитектура программы брокера объектных запросов). Многочисленные достоинства объектно-ориентированного программирования отчетливо проявляются и при решении задач управления ЦБР.

В первую очередь это связано с тем, что объектно-ориентированный подход позволяет скрыть подробности, касающиеся многочисленных физических стыков с абонентскими линиями различных типов. На базе объектной платформы CORBA, можно сделать систему управления ЦБР, обеспечивающую взаимодействие между приложениями, которые записаны на различных языках программирования и действуют на базе разных компьютерных платформ, более абстрактной. Объекты CORBA могут быть распределены в приложениях Java, объединяя концепцию переносимого программного обеспечения с концепцией прозрачности услуг. CORBA предоставляет библиотеку приложений, содержащую сведения о наименованиях служб, мерах безопасности, способах управления жизненным циклом объектов, обозначениях клиентов, событиях и другую информацию общего характера.

На рис. 2 показана архитектура сетевого программного обеспечения ЦБР, которая, в отличие от иерархической структуры, используемой обычно в программном обеспечении систем технической эксплуатации сетей связи, является "плоской". В схеме (рис. 2) предусмотрено, что интерфейс связи с сетевыми ресурсами выполняет функции трех категорий: непрерывное наблюдение, контроль и администрирование.



Рис. 2 Распределенная объектно-ориентированная архитектура ПО ЦБР на базе технологии CORBA

Информационными объектами базы данных АРГУС являются: абонентские данные; линейные данные абонентского номера; данные кабельного хозяйства телефонной сети; справочники, кодификаторы и классификаторы; данные о техническом состоянии абонентского номера.

Абонентские данные – это основные и дополнительные адресные данные. К основным относятся: фамилия, имя и отчество абонента или наименование организации; адрес и категория абонента; вид абонентской линии (АЛ) – обычная, уплотненная, спаренных аппаратов; тип оконечного устройства; дата установки. Дополнительные данные содержат сведения о типах систем сигнализации и о номерах ключей охраны.

Линейные данные абонентского номера включают в себя номера: кросса, защитной полосы в кроссе, пары на защитной полосе, распределительного шкафа, пары магистрального и распределительного боксов, пары в распределительной коробке.

Данные кабельного хозяйства телефонной сети содержат сведения о номерах колодца и кабеля, типе и емкости кабеля, длине отрезка, пути прохождения кабеля через каналы и колодцы, дате его прокладки.

Справочники, кодификаторы и классификаторы содержат списки названий улиц, сведения о типах, категориях абонентов и оконечных устройств, данные о типах повреждений и типах кодов повреждений, списки бригад и монтерских участков.

Данные о техническом состоянии номера отражают совокупность текущих работ, связанных с техническим обслуживанием абонента. В их состав входит параметр "состояние номера", который отмечает неработоспособность номера либо согласно заявлению абонента, либо в связи с проведением ремонтных или профилактических работ на линии.

Вернемся к рис. 1. Сервер измерений – это программа, обеспечивающая измерение характеристик абонентских линий на разных станциях с помощью измерителей разных типов. Программа построена по принципу клиент-сервер – для автоматизированных рабочих мест ЦБР, по принципу менеджер-агент – для измерителей различных станций.

К функциям сервера измерений относятся: прием команд операторов, постановка команд в очередь к измерителю и возврат результатов выполнения этих команд, управление разделением ресурсов измерителей при многочисленных запросах измерений, управление правами доступа измерителей к командам, управление и реализация интерфейса профилактических (регулярных) измерений.

Программные модули автоматизированных рабочих мест (АРМ) подразделений ЦБР включают в себя АРМ: оператора, линейного диспетчера, инженера ЦБР, кабельного диспетчера, "Технический отдел" и "Абонентский отдел". Все они соединяются с сервером по локальной сети.

АРМ оператора обеспечивает: прием от абонентов заявок о неисправности; просмотр абонентских данных, текущего состояния абонентского номера, информации о предыдущих заявках абонента и результатах их обработки; фиксацию содержания заявок абонента, времени оказания услуги, факта выдачи справки абоненту;

дистанционную проверку абонентского оборудования; формирование нарядов на исправление повреждения.

АРМ линейного диспетчера предназначено для взаимодействия с линейной монтерской группой в целях обслуживания заявки вплоть до дистанционной проверки абонентского оборудования и закрытия заявки после исправления повреждения.

В задачи АРМ инженера ЦБР входят запуск сервера измерителей "АРГУС-СИ" и управление им, отключение/включение номеров с помощью модуля массовых отключений, печать отчетных документов за определенные промежутки времени, управление заданиями на профилактические проверки абонентских линий.

Основными функциями АРМ кабельного диспетчера являются: поиск абонентских номеров по характеристикам линейных объектов; просмотр линейных данных абонентского номера; открытие кабельного наряда; просмотр списка номеров, входящих в состав кабельного наряда; перевод в особое состояние поврежденных абонентских номеров; распределение нарядов на устранение повреждений магистральных/распределительных кабелей; закрытие кабельного наряда с одновременным автоматическим закрытием всех содержащихся в нем заявок; формирование данных о массовых отключениях кабелей из-за различных повреждений, а также по технологическим и административным причинам.

АРМ "Технический отдел" выполняет: формирование и корректировку линейных данных абонентского номера; учет распределения магистралей и защитных полос в кроссе, номеров и типов магистрального и распределительного кабелей; распределения пар магистрального и распределительного кабелей; типов и мест расположения кабельных вводов, колодцев, распределительных шкафов и коробок; распределения пар в боксах и между боксами распределительных шкафов и в распределительных коробках.

Функциями АРМ "Абонентский отдел" являются: ведение абонентской картотеки; поддержка процессов установки/перестановки/снятия абонентских номеров; формирование нарядов на установки/перестановки/снятия абонентских номеров, а также отчетов об изменении абонентских данных; взаимодействие с биллинговыми системами.

Для ввода и редактирования абонентских карточек, данных о линейно-технических объектах и персонале, а также справочников применяется программа первичного ввода (ППВ).

Для каждого цеха предусмотрены формы фиксации данных об обслуживаемом персонале. Для хранения данных о категориях и типах абонентов, оконечных устройствах (типы систем охраны и устройств, спаренные аппараты/уплотненная линия) создаются специальные справочники. Специальная форма отображает типы особых состояний номера и исправлений. Форма для линейно-технических объектов (ЛТО) содержит основные сведения о местоположении, типе устройства и его паспортной емкости.

Периферийное оборудование ЦБР

Для диагностики и дистанционного измерения параметров абонентских линий АТС, входящих в зону обслуживания ЦБР, применяются специальные устройства "ДИПАЛ".

Под управлением команд, поступающих от оператора ЦБР по каналу модемной связи, ДИПАЛ устанавливает проверочное соединение с контролируемой абонентской установкой и нарушает его после выполнения проверок, определяет состояние проверяемого абонентского комплекта, обеспечивает измерение посторонних напряжений на проводах АЛ, сопротивления изоляции и емкости между проводами (проверка на обрыв), сопротивления шлейфа при наличии токов утечки между проводами; проверяет работоспособность абонентского комплекта; устанавливает разговорное соединение с абонентом; оперативно контролирует состояние шлейфа АЛ в разговорном состоянии; обеспечивает измерение параметров импульсов номеронабирателя; передает к телефонному аппарату (ТА) стационарный индукторный сигнал (при положенной трубке проверяемого ТА) или акустический предупредительный сигнал (при снятой трубке); производит принудительный сброс (освобождение) заблокированного абонентского комплекта.

В зависимости от типа АТС комплекс техобслуживания абонентов формирует и передает в ЦБР сообщения о событиях, характеризующих результаты отдельных этапов соединения. Количество и форма таких сообщений может корректироваться по требованию заказчика.

Функционально электрическая схема ДИПАЛ состоит из следующих узлов: устройство управления (УУ), устройство коммутации (УК), измеритель параметров (ИП) и устройство индикации (УИ).

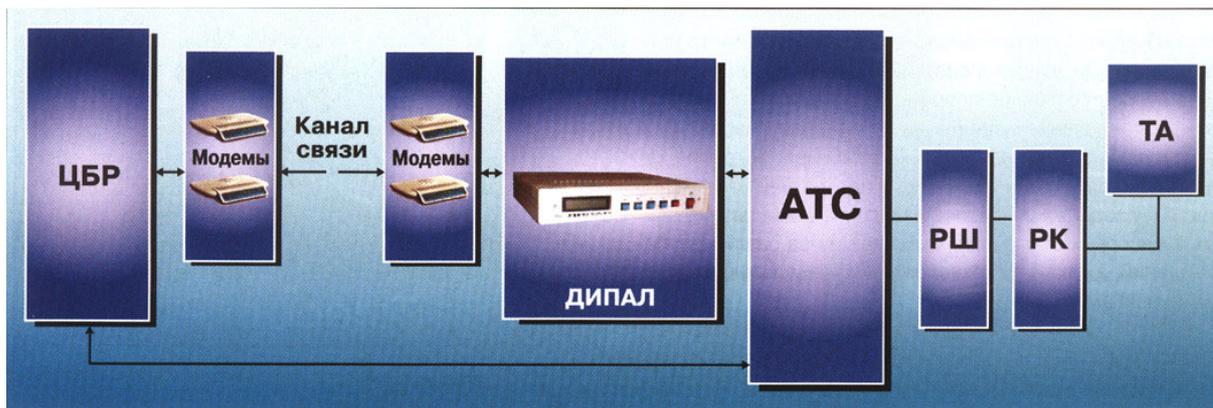


Рис. 3. Схема включения ДИПАЛ в систему ЦБР

Узел УУ представляет собой микропроцессорное ядро, под управлением программы которого работают все узлы. Кроме того, он осуществляет самотестирование и калибровку ДИПАЛ. Узел УК представляет собой коммутатор, обеспечивающий под управлением УУ коммутацию линий и измерительных устройств. УК позволяет также подключить к проверяемой линии выделенный абонентский комплект (ВАК) для прослушивания и разговора с абонентом. Узел ИП обеспечивает измерение различных параметров проверяемых линий или устройств (токов, напряжений, сопротивлений, частот, емкостей, параметров номеронабирателя), а также формирование и прием частотных посылок кодом "2 из 6" на этапе установления соединения с подстанцией. Узел УИ отображает результаты самотестирования и калибровки ДИПАЛ, а также гарантирует визуальный контроль результатов проведенных измерений.

Команда оператора принимается УУ, которое формирует для УК сигналы управления соединением с проверяемой линией и обеспечивает ее подключение к ИП. ИП выполняет необходимые измерения по командам управления от УУ, которое затем обрабатывает результаты и передает их к УИ для отображения, а также, по каналу связи с ЦБР, – оператору.

Степень распределений вызовов (СРВ)

Организация доступа клиентов к операторам ЦБР осуществляется с помощью оборудования центра распределения вызовов СРВ 30/24. Все поколения этого оборудования описывались в журнале "Вестник связи" (№ 10,1989; №11, 1995; № 4, 1997), а потому мы рассматриваем только его применение в системе АРГУС.

Центр распределения вызовов ЦБР обеспечивает: соединение вызывающего абонента с оператором; подключение вызывающего абонента к автоинформатору КИПР; прием номера неисправного телефона (набираемого абонентом) и передачу его в информационную базу данных ЦБР; равномерное распределение вызовов по рабочим

местам операторов; установку вызова в очередь на обслуживание при отсутствии свободного оператора или внешнего автоинформатора с передачей абоненту сигнала КПВ или мелодии в течение всего времени ожидания; обслуживание ожидающих вызовов в порядке их поступления; подключение руководителя службы к любому рабочему месту оператора ЦБР для прослушивания; формирование и хранение на диске управляющего компьютера статистической и эксплуатационной информации о работе оборудования СРВ3Ох24; вывод на средства индикации СРВ и на дисплей управляющего компьютера сообщений о перегрузке и неисправностях в работе оборудования.

Комплекс оповещения о плановых ремонтах

Устройство оповещения КИПР подключается к телефонной сети по аналоговым абонентским телефонным линиям (к блоку может быть подключено до восьми линий), автоматически устанавливает телефонные соединения (по всем подключенным линиям параллельно) и передает требуемое речевое сообщение. Оно обеспечивает возможность акустического контроля любого из восьми каналов, оптическую индикацию работы каналов, запись и прослушивание речевых сообщений, а также формирует базу данных, содержащую файлы-списки абонентов, которым требуется передавать информацию, и файлы речевых сообщений, текст которых записывается заранее с помощью микрофона. Файлы-списки абонентов либо формируются посредством встроенного в систему редактора, либо переносятся через встроенный конвертер из базы данных заказчика.

В рамках одного сеанса оповещение может быть произведено по 10 спискам, каждый из которых может содержать до 500 абонентских номеров. Каждому списку может быть присвоен свой приоритет оповещения. По результатам сеанса оповещения формируются списки оповещенных и не оповещенных абонентов с указанием времени и даты оповещения, или причины, по которой оповещение не состоялось.

Средняя производительность устройства оповещения КИПР составляет 500 - 800 вызовов в час.

Первый опыт промышленной эксплуатации рассмотренной выше архитектуры показал, что пушкинские строки, подсказавшие, кстати, автору название разработки, "Вздыхает пленница младая... Тихонько плачет под окном. От грозных аргусов украдкой" (А. Пушкин "Всеволожскому") никак не могут быть отнесены к причинам некачественной телефонной связи, во всяком случае в сетях "Ростовэлект-росвязь" и "Тулателеком", где реализуется система АРГУС.

Что касается операторов других сетей, то побудить их к тому, чтобы с энтузиазмом отнестись к установке этой системы, могут, по крайней мере, два аргумента. Это – простой и удобный интуитивный интерфейс, позволяющий довольно легко и быстро овладеть системой, и высокий уровень ее гибкости и масштабируемости, дающий возможность простым увеличением мощности сервера наращивать число обслуживаемых абонентов.