

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 40559

### СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ "СПАЙДЕР"

Патентообладатель(ли):

Автор(ы): *Гольдштейн Борис Соломонович (RU),  
Ехриель Илья Михайлович (RU),  
Рерле Римма Дмитриевна (RU)*

Заявка № 2004112372

Приоритет полезной модели **27 апреля 2004 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации **10 сентября 2004 г.**

Срок действия патента истекает **27 апреля 2009 г.**

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной  
собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов



## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ «СПАЙДЕР»**

Полезная модель относится к области связи, а именно к устройствам контроля за состоянием телекоммуникационных систем, а точнее к способам мониторинга общеканальных систем сигнализации (ОКС).

Сегодняшние темпы развития российских сетей связи позволяют предсказать, что в самое ближайшее время сеть ОКС будет использоваться для управления половиной телефонного трафика страны, так что остановка работы этой сети может иметь катастрофические последствия. Поскольку сигнальный трафик и сложность сетей сигнализации постоянно возрастают, для поддержания должного уровня качества предоставления современных услуг операторам сетей необходимо постоянно иметь полный контроль работы их сетей. В связи с этим система сигнализации по общему каналу ОКС становится все более важным объектом технической эксплуатации сетей связи, требующим постоянного наблюдения и адекватных средств анализа и отображения.

Для решения задач контроля сетей ОКС предполагалось оснастить пункты сигнализации ОКС прикладной подсистемой ОМАР (Б.С. Гольдштейн и др. Вестник связи, №4, 2001) Однако допускаемая многовариантность реализаций и

сложность взаимодействия между сетевыми элементами и системами эксплуатационного управления, привела к тому, что производители коммутационного оборудования используют для контроля элементов сети, как и для дистанционного управления ими, собственные более простые, но не совместимые между собой протоколы, в частности, чтобы исключить возможность несанкционированного доступа к управлению своим оборудованием. Это привело к невозможности обеспечить в едином центре эксплуатационное управление пунктами сигнализации разных производителей. Кроме того, коммутационное оборудование, находясь в режиме перегрузки, может неадекватно отражать состояние управляемых им элементов сети. В связи с этим практическое распространение получили системы распределенного мониторинга сетевых элементов, основанные на пассивном подключении к звеньям ОКС мониторов сигнализации. Принцип работы таких систем использует то обстоятельство, что сведения о состоянии сетевых элементов, колебаниях сигнальной нагрузки и о большинстве других параметров, которые должны быть переданы от сетевых элементов в центр наблюдения для дальнейшего анализа, можно получить, декодируя сообщения, которые система «снимает» со звена сигнализации.

Основным отличием систем пассивного наблюдения от встроенных систем является их односторонность: возможность наблюдения за сетевыми элементами имеется, но отсутствует возможность управления ими. Однако при этом появляется ряд преимуществ таких систем: возможность одновременного наблюдения за несколькими системами сигнализации и интерфейсами, подробное декодирование сообщений, оценка качества функционирования подсистем-пользователей и прикладных подсистем; трассировка соединений в пределах нескольких сетей (ТФОП/ISDN, GSM, IN) и т.д. К системам подобного типа относятся, в частности, WWG 8620 SS7 Signaling Surveillance System, GeoProbe, Net-7 и некоторые другие

В частности, известна (Сравнительный анализ систем мониторинга сетей ОКС-7, ЛОНИИС, СПб, 2001, с.6) система GeoProbe, предназначенная для

мониторинга и анализа фиксированных сетей ОКС. Она состоит из удаленных тестирующих модулей, контрольных станций и сервера для архивации и хранения данных и выдачи отчетов, соединенных единой транспортной сетью. Система GeoProbe позволяет осуществлять контроль функционирования сети, анализ протоколов ОКС, запись и хранение данных на жестком диске, обнаружение несанкционированных вызовов, сбор статистической информации и некоторые другие функции.

Недостатками системы является ограниченный объем принимаемой информации и высокие требования к однородности сети, что делает ненадежной ее эксплуатацию на телекоммуникационных сетях России, характеризующейся одновременным сосуществованием техники разных поколений.

Наиболее близкой к заявляемой по достигаемому эффекту является система сетевого контроля сигнализации **WWG 8620 SS7 Signaling Surveillance System**, выпускаемая компанией "Wavetek Wandel Golderman" («Acterna») (ITU-T Recommendation 0.751.2 "SERIES 0: SWITCHING AND SIGNALLING Specifications of Signalling System No.7 - Signalling System No.7 management. Network element management information model for the Signalling Connection Control Part". ITU-T, 1997).

Система WWG 8620 SS7 Signaling Surveillance System состоит из двух функциональных частей: датчиков для сбора и хранения предварительных данных и центрального модуля для обработки данных, полученных от датчиков ОКС. Она позволяет осуществлять контроль сети, анализ протоколов, сохранение предварительных данных и их анализ в режиме реального времени, идентификацию абонента и ряд иных функций по управлению ОКС.

Недостатками системы является невозможность использования на телекоммуникационных сетях России, характеризующейся одновременным сосуществованием техники разных поколений.

Задачей, решаемой авторами являлось создание более универсальной системы контроля сигнализации, адаптированной к системам любого уровня.

Указанная задача была решена созданием системы мониторинга телекоммуникационных сетей, получивших условное наименование «Спайдер».

Базовая конфигурация системы состоит из центрального модуля Спайдер/CU (Central Unit), который устанавливается в центре наблюдения и контроля, и нескольких (в зависимости от размера сети) удаленных модулей - Спайдер/RU (Remote Unit), устанавливаемых на автоматизированных телефонных станциях (АТС) или транзитных узлах сети, причем модули связаны между собой каналами выделенной технологической сети передачи данных.

Общая схема системы Спайдер приведена на фиг. 1, где введены следующие обозначения:

- 1- центральный модуль Спайдер/CU (CU);
- 2- удаленный модуль - Спайдер/RU (RU);
- 3- сеть ОКС;
- 4- выделенная технологическая сеть (ВТС);
- 5- АТС или транзитные узлы сети (АТС);
- 6- монитор;
- 7- каналы связи (КС).

Центральный модуль Спайдер/CU 1 и монитор 6 представляют собой программно-аппаратный комплекс на базе IBM-совместимого компьютера, работающего под управлением операционной системы Linux с графическим интерфейсом X Window System.

**Оптимальные характеристики компьютера Спайдер/CU.** Центральный процессор Pentium-III 500 MHz. Оперативная память 256 Mb. Жесткий диск 30 Gb. Видеокарта Matrox G400 16Mb. Интерфейс с локальной сетью Ethernet 3Com 905B 10/100 Мбит/с, тип разъема - R,T-45.

Монитор 6 электроннолучевой 21", максимальное разрешение 1600x1200. Манипулятор мышь PS/2 трехкнопочная. Клавиатура 101-клавишная.

Спайдер/CU обеспечивает централизованное управление всей системой, централизованный сбор и анализ данных, предварительную экспертную оценку и отображение информации о функционировании сети сигнализации и

работающих под ее управлением отдельных объектов наблюдения, на основе которой осуществляется графическое отображение структуры сети ОКС с разными уровнями детализации. В качестве объектов тестирования выступают следующие элементы сети сигнализации ОКС: сеть сигнализации в целом; пункты сигнализации; сигнальные маршруты; пучки звеньев сигнализации; звенья сигнализации. Состояние каждого объекта пользователь имеет возможность просматривать, анализировать, выводить на печать статистическую информацию по узлам, пучкам и звеньям сигнализации в виде временных диаграмм. С этой целью в соответствии с реальной конфигурацией сети ОКС он через графический WEB-интерфейс создает нужные объекты каждого класса. Взаимосвязь объектов отображается в виде выполненной по технологии Java логической схемы сети, на которую методом цветовой индикации выводится информация о текущем состоянии объектов.

Удаленные модули Спайдер/RU 2 выполняют непосредственно сбор информации от элементов сети 3 ОКС и представляют собой промышленные стационарные компьютеры (стандартный вариант - "rack-mount", 19 дюймов) с установленными аппаратно-программными интерфейсными модулями, каждый из которых обеспечивает интерфейс с двумя трактами ИКМ (2,048 Мбит/с). Каждый удаленный модуль системы оборудован интерфейсом локальной сети Интернет. Каждый модуль Спайдер/RU, как правило, состоит из двух сегментов, каждый из которых снабжен собственным центральным процессором и жестким диском для хранения данных. Один сегмент обслуживает 4 платы TSP-2/3 и, соответственно, восемь портов-интерфейсов с ИКМ-трактом. Оба сегмента подключены к сети Интернет.

Скорость передачи данных в каналах 7 между Спайдер/CU и Спайдер/RU через ВТС 4 составляет от 32 до 64 Кбит/с и зависит от числа удаленных модулей 2.

Основными функциями системы Спайдер являются:

- Постоянное отслеживание и оперативное определение состояния всех элементов сети сигнализации (доступность, загрузку, корректность работы и т.д.).
- Графическое отображение структуры и состояния сети.
- Динамическое отображение (цветовая индикация) состояния пучков сигнальных звеньев.
- Трассировка прохождения сигнальной информации по заданным сигнальным маршрутам.
- Декодирование и анализ сигнальных пакетов в режиме on-line.
- Сохранение проходящих по сети сигнальных пакетов для последующего анализа.
- Отслеживание злонамеренных вызовов.
- Немедленная посылка оператору уведомления о возникновении аварийной ситуации на удаленном узле (звуковыми сигналами, визуально на терминале управления системой, сообщением на e-mail, пэйджер, мобильный телефон).
- Сбор статистической информации о работе отдельных узлов сигнализации и системы в целом по различным параметрам в соответствии с рекомендациями ITU-T Q.751, 0.752.
- Генерация отчетов в табличной и графической формах по задаваемым пользователем параметрам.
- Генерация статистических отчетов по загрузке разговорных трактов (на основе информации, получаемой из каналов сигнализации).
- Генерация CDR.

- Прогноз по начисленной плате.
- Верификация данных биллинга.

Система позволяет оператору сети постоянно отслеживать и оперативно определять состояние элементов сети сигнализации (доступность, загрузку, корректность работы и т.д.); трассировать прохождение сигнальной информации по заданным сигнальным маршрутам; подробно расшифровывать сигнальные пакеты; своевременно получать уведомление об аварийных ситуациях на удаленных узлах (звуковыми сигналами, визуально на терминале управления системой, сообщением на e-mail, мобильный телефон); генерировать отчеты в табличной и графической формах по задаваемым пользователем параметрам; сохранять проходящие по сети сигнальные пакеты для последующего анализа; собирать статистическую информацию о работе отдельных узлов сигнализации и системы в целом по различным параметрам; генерировать статистические отчеты по загрузке разговорных трактов (на основе информации, получаемой из каналов сигнализации).

**Система работает следующим образом.** Один тестирующий модуль Спайдер/ RU 2 обеспечивает физический интерфейс с шестнадцатью двунаправленными первичными трактами ОКС 3. В каждом тракте может быть организовано наблюдение за одним или двумя временными интервалами, используемыми для передачи информации сигнализации. Модуль собирает информацию относительно состояний объектов наблюдения всех классов, приписанных к нему во время конфигурации системы пользователем через графический интерфейс Спайдер/CU.

В процессе мониторинга данные из звеньев сигнализации сохраняются в памяти тестирующих модулей в виде структурированных пакетов, которые содержат битовое представление сигнальных единиц протокола ОКС и информацию о времени регистрации последних в системе. Параллельно с сохранением данных производится предварительный анализ загрузки



сигнальных звеньев, регистрация ошибок и причин завершения вызовов. Интервал сбора информации — 5 мин.

Сведения о состоянии недоступности и доступности сигнальных звеньев и маршрутов, а также о причине, вызвавшей переход в то или иное состояние, передаются в режиме реального времени через КС 7 и ВТС 4 к Спайдер/CU и отображаются изменением цвета объекта на экране М 6. В отдельное окно пользовательского интерфейса (журнал событий) выводится история возникновения всех событий, вызвавших переход объектов сети в аварийные состояния и выход из них. Срок хранения подробной статистической информации с пятиминутным интервалом генерации отчетов — один месяц. Система Спайдер предоставляет оператору распределенный мониторинг всех элементов сети ОКС и вывод сведений об авариях, централизованный сбор и анализ данных (вне зависимости от типа станций, включенных в сеть сигнализации), предварительную экспертную оценку и отображение информации о функционировании сети сигнализации и разговорных каналов; декодирование и анализ сообщений подсистем и прикладных протоколов ОКС. В то же время, модули системы могут использоваться обслуживающим персоналом станций в качестве протокол-тестера для локального мониторинга каналов сигнализации ОКС-7, DSS1, V5.1, V5.2 и т.д.

Мониторинг состояний элементов сети является основной функцией системы и используется для отображения аварийных сигналов, поступающих от сети сигнализации, или внутренних тревожных сигналов оборудования. Пользовательский интерфейс выполняется в виде графических карт, отображающих как сеть сигнализации в целом, так и отдельно пучки звеньев и пучки маршрутов, приписанных к выбранной пользователем коммутационной станции. Пользователь имеет возможность настроить параметры фильтрации и задать граничные значения для мониторинга качества функционирования сигнальных звеньев или интенсивности нагрузки. Наблюдение за сетью и контроль аварийных ситуаций позволяет иметь наглядное представление о функционировании как всей сети ОКС, так и ее отдельных элементов.

Сбор статистики в масштабах сети позволяет получить статистические данные о состояниях пучков звеньев, о числе повреждений и восстановлений звеньев, об общей загрузке звеньев и загрузке по отдельным подсистемам, а также проследить зависимость изменения загрузки от времени и получить данные о количестве сообщений каждого типа. Статистические данные о разговорных трактах могут собираться по отдельным направлениям в течение заданного периода времени. Это может быть, например, нагрузка по пучкам каналов, количество (процент) успешных вызовов, количество (процент) вызовов, встретивших занятость, количество (процент) вызовов без ответа. Кроме того, имеется возможность получить распределение неуспешных вызовов по разным классам причин разъединений.

Функции сбора статистики об интенсивности потоков вызовов и длительности обслуживания основаны на обработке записей информации, создаваемых системой для каждого вызова, и формируют такие данные, как средняя и максимальная длительность обслуживания вызова, суммарная длительность разговора, прогноз начисленной платы, анализ ЧНН, выявление труднодоступных направлений и т.п.

Декодирование и анализ сообщений протоколов сигнализации осуществляется на каждом пункте сигнализации, а затем полученная информация передается в центр наблюдения и контроля.

Трассировка вызовов предоставляет пользователю системы возможность отслеживать последовательности сообщений, связанные с прохождением вызовов в пределах нескольких сетей (ТФОП, ISDN, GSM или IN), пользующихся услугами ОКС. Это обеспечивается с помощью «триггера», срабатывающего, когда наступает определенное событие в определенное время (например, при появлении сообщения с конкретными цифрами телефонного номера).

## ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Система мониторинга телекоммуникационных систем, включающая в себя связанные между собой каналами связи датчики для сбора и хранения предварительных данных, установленные на общеканальных системах сигнализации, и центральный модуль, отличающаяся тем, что элементы системы связаны между собой каналами выделенной технологической сети.
2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что центральный модуль выполнен в виде программно-аппаратного комплекса на базе ТВМ-совместимого компьютера.
3. Система по п. 2, отличающаяся тем, что компьютер снабжен операционной системой Linux с графическим интерфейсом X Window System.
4. Система по п. 1, отличающаяся тем, что датчик выполнен в виде компьютера с установленными аппаратно-программными интерфейсными модулями.
5. Система по п. 1, отличающаяся тем, что датчики установлены на автоматизированных телефонных станциях или транзитных узлах сети

**РЕФЕРАТ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ  
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ  
СЕТЕЙ «СПАЙДЕР»**

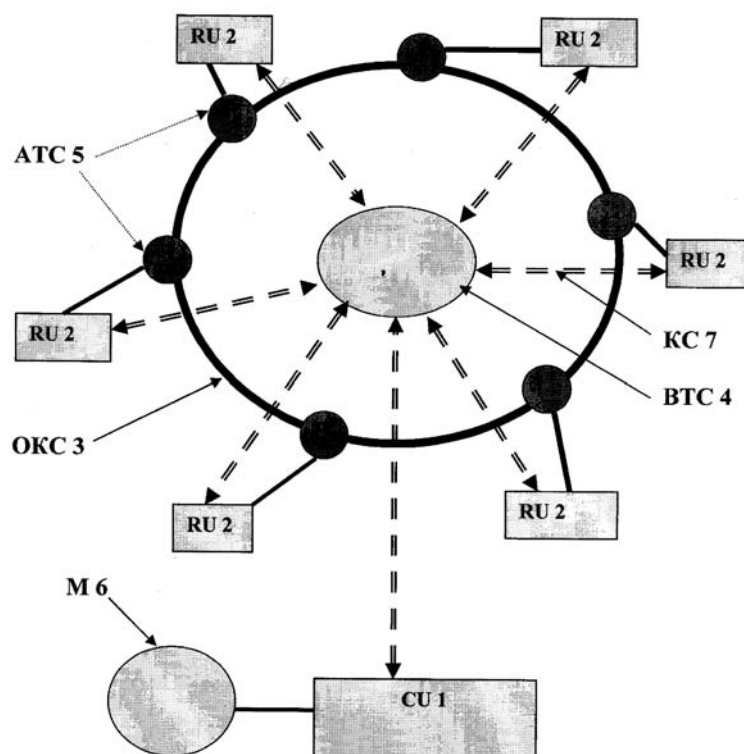
Полезная модель относится к области связи, а именно к устройствам контроля за состоянием телекоммуникационных систем, а точнее к Способам мониторинга общеканальных систем сигнализации (ОКС).

Базовая конфигурация системы состоит из центрального модуля Спайдер/CU который устанавливается в центре наблюдения и контроля, и нескольких удаленных модулей - Спайдер/RU, устанавливаемых на АТС или транзитных узлах сети, причем модули связаны между собой каналами выделенной технологической сети передачи данных.

Центральный модуль Спайдер/CU представляет собой программно-аппаратный комплекс на базе IBM-совместимого компьютера, работающего под управлением операционной системы Linux с графическим интерфейсом X Window System. Удаленные модули Спайдер/RU представляют собой промышленные стационарные с установленными аппаратно-программными интерфейсными модулями, каждый из которых обеспечивает интерфейс с двумя трактами ИКМ.

Система позволяет оператору сети постоянно отслеживать и оперативно определять состояние элементов сети сигнализации (доступность, загрузку, корректность работы и т.д.); трассировать прохождение сигнальной информации по заданным сигнальным маршрутам; подробно расшифровывать сигнальные пакеты; своевременно получать уведомление об аварийных ситуациях на удаленных узлах; генерировать отчеты в табличной и графической формах по задаваемым пользователем параметрам; сохранять проходящие по сети сигнальные пакеты для последующего анализа; собирать статистическую информацию о работе отдельных узлов сигнализации и системы в целом; генерировать статистические отчеты по загрузке разговорных трактов.

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ «СПАЙДЕР»**



Фиг. 1