

Проектирование интеллектуальных автоматизированных систем управления связью

Ефимов В.В., Осовецкий Л.Г.
ЛО ЦНИИС,
Санкт-Петербург, Россия
Email: SLeoned.osovetsky@gmail.com

Суханов А.В.
ООО «Эврика»
Санкт-Петербург, Россия
Email: SLeoned.osovetsky@gmail.com

Аннотация—Система управления связью (СУС) с точки зрения системного подхода представляется совокупностью органов, пунктов управления связью и технической основы системы управления связью. СУС должна обеспечивать управление передачей информации с заданным качеством и предназначена для повышения эффективности управления системой.

I. Архитектура АСУС

АСУС в основном строятся на основе концепции сети управления связью TMN (Telecommunication Management Network – сеть управления телекоммуникациями).

Концепция TMN является основой для реализации интегрированного управления различными по структуре, составу и объему сетями электросвязи и позволяет:

- оптимизировать структуру системы управления;
- обеспечивать механизмы защиты и целостности данных;
- минимизировать время локализации и устранения неисправностей в сети;
- расширять спектр предоставляемых услуг связи пользователям, а также эффективность их взаимодействия.

Для описания различных аспектов построения АСУС применяются следующие архитектуры:

- *оперативная* – отображает совокупность пунктов управления (ПУ) АСУС, способ базирования и связанные с этим требования к видам информационного обмена и спектру услуг, предоставляемых пользователям АСУС;
- *функциональная* – инвариантна относительно конкретных концепций построения АСУС, а так же функционально полная для рассмотрения перспективных сценариев ее построения с учетом требований к составу и качеству услуг, предоставляемых органам управления связью, и управляемым процессам; охватывает все уровни управления и отображает концептуальные основы и уровни интеграции управления, способы их реализации, предоставление пользователям услуг управления связью, формирование новых услуг и служб АСУС;
- *физическая* – определяет физические границы реализации основных элементов АСУС и связей между ними и с внешними системами;

включает: серверные комплексы, терминальные комплексы, средства передачи информации;

- *информационная* – отображает форматирование, структурирование, передачу, накопление, хранение и предоставление информации пользователям АСУС;

включает: информационные элементы, информационные модели управления.

Информационные элементы должны отображать сведения об управляющих и управляемых объектах;

Информационная модель управления: представляет собой информационную конструкцию с абстрактным описанием системных и сетевых ресурсов, необходимых для обеспечения управления; устанавливает требования к стандартным формам представления, структурирования, передачи, накопления, хранения и предоставления информации в АСУС;

- *логическая* – отражает состав протоколов, используемых на каждом уровне управления, обеспечивающем предоставление спектра услуг пользователям АСУС при решении задач управления.

Множество указанных архитектур составляет основу архитектуры АСУС.

Структура построения АСУС представляет собой иерархическую систему, включающую следующие уровни:

- 1) *объектовый уровень* (уровень сетевых элементов), на котором решаются задачи непосредственного мониторинга и управления сетевыми элементами;
- 2) *сетевой уровень*, на котором решаются задачи мониторинга и управления группами сетевых элементов, образующих различные сети связи, сегменты сетей и пр. структуры;
- 3) *уровень процессов и услуг*, на котором решаются задачи автоматизации процессов поддержки принятия решений и управления услугами.

II. Обеспечение контроля работы сети

Постоянный контроль над работой сети необходим для поддержания ее в работоспособном состоянии. Процесс контроля работы сети делится на два этапа – мониторинг и анализ.

На этапе мониторинга выполняется процедура сбора первичных данных о работе сети: статистики о количестве циркулирующих в сети кадров и пакетов различных протоколов, состоянии портов концентраторов, коммутаторов и маршрутизаторов и т.п.

На этапе анализа (процесс обобщения собранной на этапе мониторинга информации) осуществляется сопоставление данных с ранее полученными данными, и вырабатываются рекомендации о возможных причинах замедленной и/или ненадежной работы сети. Здесь происходят процессы:

- обобщения собранной на этапе мониторинга информации;
- сопоставления с ранее полученными данными;
- выработки предположений (прогнозирование) о возможных причинах замедленной или ненадежной работы сети.

Задачи мониторинга решаются программными и аппаратными измерителями, тестерами, сетевыми анализаторами, встроенными средствами мониторинга коммуникационных устройств, а также агентами систем управления. Задача анализа требует более активного участия человека и использования таких сложных средств, как экспертные системы, аккумулирующие практический опыт многих сетевых специалистов.

III. Мониторинг сетей

Мониторинг сети представляет собой систематический сбор и обработку информации, которая используется для поддержки принимаемых решений по связи.

Мониторинг сети включает в себя процессы сбора, регистрации, хранения и анализа небольшого количества ключевых (явных или косвенных) признаков/параметров описания сетевых элементов – объектов мониторинга – для вынесения суждения о поведении/состоянии СЭ в целом (т.е. для вынесения суждения об объекте мониторинга в целом на основании анализа небольшого количества характеризующих его признаков).

Наблюдение за состоянием СЭ позволяет определить (и, в дальнейшем, спрогнозировать) моменты перехода СЭ в предельное состояние. Результат мониторинга состояния СЭ представляет собой совокупность состояний составляющих его субъектов, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние СЭ существенно не изменяется.

Событие представляет собой поддающееся обнаружению явление, имеющее значение для управления инфраструктурой сети или предоставления сетевых сервисов.

На этапе мониторинга выполняется процедура сбора первичных данных о работе сети: статистики о количестве циркулирующих в сети кадров и пакетов различных протоколов, состоянии портов концентраторов, коммутаторов и маршрутизаторов и т.п. Процесс мониторинга делится на фазы (этапы):

- **Предварительная фаза / этап:** анализ и концепция построения системы мониторинга сети: оценка текущей ситуации, определение целей и задач, определение степени охвата контролируемой сети (сегмента) процессами мониторинга и системой мониторинга, определение архитектуры системы (модели построения);
- **Планирование.** На этой фазе происходит определение: целей мониторинга; задач мониторинга; функций мониторинга; степень охвата контролируемой сети (сегмента) процессами мониторинга и системой мониторинга; интеграции с другими процессами;
- **Процесс мониторинга и управления событиями:** конфигурирование системы; работа в процессе; управление событиями: обнаружение, реагирование, разрешение, взаимодействие с другими процессами;
- **Проверка (оценка достижения целей):** проверка решения поставленных задач, пересмотр конфигурации (настроек системы, деревьев сервисов и т.д.), отчетность.
- **Воздействие:** анализ и совершенствование процесса мониторинга; новый горизонт планирования: оценка необходимости реализации новых функций мониторинга, расширение контура мониторинга и охвата объектов мониторинга, внедрение дополнительных средств мониторинга, реализация расширенной отчетности и др.

IV. Выводы

В настоящей статье предложен системный подход к проектированию автоматизированных систем управления связью. В отличие от современных тенденций построения СУС, которые представляют в основном «лоскутные» способы разработок, предлагается рассматривать АСУС как совокупность органов, пунктов управления и средств управления связью. При этом система управления представляется как совокупность подсистем (элементов) и определяются прямые и обратные каналы управления внутри АСУС и формулируются функциональные требования к её элементам.

Список литературы

- [1] Научно-технический отчет научно-исследовательской работы «Разработка предложений по совершенствованию системы связи МЧС России на период до 2025 года». Санкт-Петербург, Филиал ФГУП ЦНИИС – ЛО ЦНИИС, 2014.
- [2] Разработка решений по созданию модульных программно-определяемых комплексов и средств связи, обеспечивающих функционирование автоматизированной системы управления связью в перспективной мультисервисной цифровой системе связи. Пояснительная записка к техническому проекту. 4а1.620.003ПЗ1. Санкт-Петербург, Филиал ФГУП ЦНИИС – ЛО ЦНИИС, 2014.
- [3] RFC2571. Архитектура для описания систем управления SNMP.
- [4] RFC3529 Using Extensible Markup Language-Remote Procedure Calling (XML-RPC) in Blocks Extensible Exchange Protocol (BEEP).
- [5] RFC 1945 Протокол передачи гипертекста – HTTP/1.0