LonWorks

“Локальная операционная сеть”

За последние 20…30 лет системы автоматизированного управления перестали быть модной экзотикой. Вне зависимости от области применения, будь то здание, сборочный цех или поезд метро, целью внедрения таких систем являются снижение эксплутационных расходов, обеспечение важной информацией, повышение безопасности и комфорта. Но, несмотря на то, что журналистов модных изданий сейчас больше интересуют достижения традиционных IT-компаний, прогресс в области автоматики управления может в ближайшем будущем оказать на наше мироощущение не меньшее воздействие, чем появления сотовых телефонов и Internet.

Для того чтобы понять, как сильно изменились возможности в области автоматизации за последние годы и как они еще поменяются, нам важно осознать значение некоторых технологических прорывов, которые произошли за последние годы. Разработчики не стоят на месте. Предсказать, как далеко они уйдут вперед всего через несколько лет, можно только, бросив взгляд назад.

Как выглядела эволюция вычислительной техники за последние 30 лет? После завершения эры мэйнфрэймов, широкое развитие получили сети миникомпьютеров, а затем, дешевых персональных ЭВМ, способных, тем не менее, решать достаточно сложные профессиональные задачи. Аналогичные процессы проходили и в технологии автоматизации, где в последнее время широкое распространение получили децентрализованные системы управления. Бум в развитии микропроцессорной техники сделал возможным появление относительно дешевых “умных” датчиков и исполнитель ных механизмов, наделенных собственным интеллектом. Объединенные в сети, подобные устройства находят все более широкое применение в системах автоматики различного назначения.

Правда, на пути технического прогресса оказалось немало серьезных препятствий. Мало того, что системы автоматики различного назначения были автономны, но и сходные по управляющим функциям системы различных производителей были, как правило, несовместимы между собой. Фирмы-разработчики использовали свои закрытые коммуникационные протоколы и не предусматривали интерфейсов для взаимодействия с системами других производителей. являясь собственностью отдельных компаний, соответствующие продукты и технологии автоматизации с трудом поддавались интеграции друг с другом. Для решения этой пробле мы требовались дорогостоящие технические решения, связанные с написанием нового программного обеспечения, изменения топологии сети и закупки дополнительных компонентов.

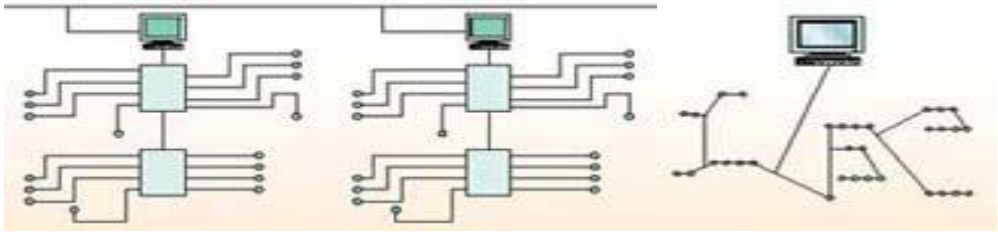
Таким образом, в определенный момент на рынке сложились объективные предпосылки для успешного внедрения новых подходов в области автоматизации. В этом обзоре мы коснемся одной из наиболее

перспективных технологий, продвигаемых сегодня на рынок - LonWorks (название произошло от словосочетания “Локальная операционная сеть”). Разработанная в 1991 г., она стала стандартом de facto в области автоматизации зданий в США и Европе, а примеры ее применения в других отраслях множатся на глазах.

Когда перед американской компанией Echelon встала задача по созданию новой платформы автоматизации, казалось, что рынок уже мог предложить достаточное количество решений. С точки зрения специалистов компании, для того, чтобы добиться успеха, надо было создать наиболее универсальную систему, которая смогла бы решать до 80% процентов возможных задач и учитывала бы недостатки всех существующих платформ. Было решено, что для быстрого распространения система должна быть децентрализованной и иметь надлежащий уровень поддержки, т.е. быть понастоящему Открытой.

Сегодня LonWorks является одной из самых молодых и наиболее быстро растущих платформ автоматизации в мире.

В основе LonWorks лежит децентрализованный подход к управлению системой позволяющий уменьшить число иерархических уровней.



Топология централизованной системы управления с 2-х уровневой вертикальной иерархией

Топология распределенной системы

Функции управления осуществляются всеми узлами LonWorks-сети. Каждый узел проводит обработку информации, ввод/вывод данных и взаимодействие с другими узлами, что обеспечивается встроенным программным обеспечением.

Свойства LonWorks определяет протокол LonTalk. Разработки, лежащие в основе создания этого протокола, защищены 13 патентами США. LonTalk обеспечивает возможность создания сетей с почти неограниченным количеством узлов и оптимизирован для решения задач в областях автоматизации, где требуется обеспечивать высокую надежность и скорость передачи информации, но нет необходимости в передаче больших пакетов данных. LonTalk рассчитан на пересылку коротких сообщений: обычно, 2

байта, но возможна передача 228- байтовых сообщений. В настоящее время область его применения ограничена теми приложениями, для которых достаточны скорости передачи данных до 1,25 Мбит/с и время реакции до 10-20 мс. В качестве каналов передачи могут использоваться разные среды: витая пара, коаксиальный кабель, силовая проводка и радиоканал. Причем, скорость связи автоматически варьируется в зависимости от состояния канала.

LonWorks позволяет использовать IP-сети (включая LAN, WAN и Internet) для связи с рабочими станциями, датчиками, исполнительными механизмами и дисплеями. Существующие LonWorks/Internet-серверы делают LonTalk пакеты доступными любому узлу в IP-сети. С помощью таких шлюзов все особенности LonWorks - одноранговость, дистанционные программирование и диагностика устройств, безопасный доступ и т. д. - могут быть реализованы и в IP-сетях.

В основе каждого из узлов в сети LonWorks находится Neuron-процессор, что позволяет обеспечить получение данных, двунаправленную связь и управление. Сегодня по лицензии компании Echelon производством этого процессора занимаются две крупные компании: Toshiba и Cypress Semiconductor, а количество произведенных с 1992 года процессоров этого типа уже превысило 30 млн. штук. В 1995 г. компания Echelon опубликовала описание протокола LonTalk, тем самым, сделав его открытым. В принципе, это позволяет обеспечить его реализацию на любой аппаратной платформе, а не только на основе Neuron-процессора.

Открытость LonWorks - является одним из важнейших преимуществ этой платформы. Ее использование на равной основе любыми компаниями дает возможность разрабатывать и производить без какой-либо координации функционально совместимые устройства для LonWorks-сетей. LonTalk как стандарт официально признан такими организациями, как EIA, ASHRAE, SEMI, IEEE, AAR, IFSF и др. Для обеспечения координации работы над стандартом была создана организация LonMark, которая формирует единые рекомендации для разработчиков и проводит сертификацию LonWorks-оборудования.

В настоящее время существует примерно 4 тысячи разработчиков и производителей LonWorks-оборудования. Особенности технологии позволяют успешно решать задачи в таких областях как промышленная автоматизация, автоматизация зданий и транспорта, бытовая автоматика. Благодаря этому потребитель может выбирать из огромного перечня продуктов различного функционального назначения разных производителей, при этом гарантированно совместимых между собой.

Одна из причин успеха LonWorks-сетей - доступность мощной и простой в использовании программной архитектуры управления сетью, которая может быть легко приспособлена к реальным потреб ностям заказчика. Это позволяет достичь максимальной скорости при разработке и коммерческом внедрении сетей управления на основе этого стандарта. Использование LonWorks обеспечивает реальный выигрыш. В большинстве случаев достигается огромная экономия за счет снижения общей длины коммуникационных кабелей и уменьшения сроков реализации проекта. LonWorks обеспечивает простую и эффективную интеграцию различных систем (например, системы безопасности, кондиционирования/вентиляции и освещения) и гарантирует совместимость LonWorks-оборудования различных производителей. Модульность аппаратного и программного обеспечения снижает затраты на интеграцию, инсталляцию и обслуживание, повышает надежность системы в целом.

За последние годы реальные возможности в области автоматизации зданий сильно изменились. Приятно осознавать, что мы все чаще становимся свидетелями того, как передовые технические разработки перестают быть просто толчком для творчества писателей-фантастов. К одной из таких революционных технологий, способной кардинально изменить представления о современном здании, относится LonWorks.

LonWorks является платформой, обеспечивающей решение большинства проблем, возникающих при проектировании, строительстве, инсталляции и обслуживании сетей автоматики современных зданий. Решения, основанные на этой технологии, обеспечивают возможность построения легко масштабируемых систем управления на основе продуктов различных производителей.

В LonWorks сети каждое устройство является “интеллектуальным”. Узлы не делятся на Master и Slave, и сеть не требует централизованного управления. Узлами LonWorks сети здания могут являться датчики температуры и освещенности, различные исполнительные механизмы, HVAC-контроллеры и другие устройства.

Все это оборудование может быть связано по стандартным сетям TCP/IP так, чтобы любой персональный компьютер на любой платформе мог использоваться для управления такой системой. В качестве среды передачи данных может выступать витая пара, коаксиальный кабель, силовая проводка или радиоканал.

Модульный принцип построения снижает стоимость ввода в эксплуатацию, затраты при обслуживании и повышает общую надежность системы.

LonWorks является Открытым индустриальным стандартом. Огромное количество устройств различных производителей, сертифицированных ассоциацией LonMark, может быть гарантированно включено в сеть. Это дало беспрецедентную возможность развивать системы в будущем, способствуя улучшению интеграции подсистем, уменьшению затрат, увеличению сроков эксплуатации.

Известно, что затраты на эксплуатацию здания могут составить до 50% средней стоимости здания в течение 40 лет эксплуатации - этот срок считается средним для “жизни” зданий. Другими словами, стоимость эксплуатации здания во многом определяет стоимость всего здания - как для владельцев, так и для тех, кто снимает там помещения. Стоимость эксплуатации также определяет, какую сумму надо будет внести для переоборудования и реконструкции здания по современным стандартам. Такое переоборудование может помочь привлечь новых клиентов или послужить другим целям.

Современная технология позволяет оптимальным образом использовать ресурсы электроснабжения в течение всего года вне зависимости от климата. Но, что гораздо важнее, комфорт внутри помещения оказывает огромное влияние на людей, которые работают в нем, и таким образом влияет на продуктивность. Ученые выяснили, что существует прямая связь между уровнем комфорта внутри помещения и продуктивностью, даже если их данные в чем-то могут расходиться. На основании научных исследований можно сделать заключение, что даже отклонение от оптимальной температуры на 1 градус Цельсия в помещении снижает продуктивность на 7%. Добавьте к этому качество воздуха, а именно - содержание углекислого газа и влажность.

Автоматика помимо экономии топливно-энергетических ресурсов и обеспечения оптимального энергосберегающего режима при работе сложного оборудования позволяет не только обеспечить его защиту, но и получить высокую экономию и эффективность при эксплуатации всех систем в целом, создавая удобства для потребителей и обслуживающего персонала. Обычно для управления системами вентиляции, кондиционирования и отопления применяются средства локальной (автономной) автоматики на базе специализированных контроллеров. При необходимости некоторые из них могут быть снабжены дополнительными интерфейсными модулями для передачи данных персональному компьютеру, на котором установлено соответствующее программное обеспечение, основным назначением которого является обеспечение человеко-машинного интерфейса. Главным недостатком такого регулирования является то, что оно не учитывает реального воздушного и теплового баланса здания, реальных погодных условий. К тому же появляются проблемы организации единой структуры систем здания и соответствия стан- дартов исполнительных устройств и

контроллеров. Поэтому применение средств локальной автоматики предусматривает систему, которая работает, как правило, не в оптимальном режиме. Поэтому лучшее решение - это зонная система HVAC. Такая система позволяет сохранять энергию, а также делает ваш дом более удобным. Использование технологии LonWorks дает неоспоримые преимущества при решении такого рода задач. Она позволяет создать открытую платформу для работы в будущем. Все подсистемы могут взаимодействовать между собой, уменьшая ваши расходы, повышая эффективность инженерных систем здания и качество работы сервисных служб. Представим себе, что производитель выпускает новый контроллер для управления системой кондиционирования. А у вас уже установлено какое-то количество оборудования предыдущего поколения, но вы планируете расширять свою систему. Что можно предпринять?

Вы как пользователь установленной системы начинаете подбирать устаревшее оборудование или тратить средства на установку современного и пытаетесь соединить это оборудование с уже установленным. Ну а если вы решили сделать на объекте систему диспетчеризации? С какими трудностями вам еще придется столкнуться? Вспомним о том, что нужно тянуть провод, который почему-то уже некуда положить, или вам нужно установить систему, которая способна работать, например, с системой освещения, контроля доступа и т. д. Сколько трудностей с этим связано, сколько времени и средств нужно потратить, чтобы все системы работали, и без труда можно было контролировать объект, например, из Internet.

При этом есть возможность решения всех проблем, связанных с разными поставщиками, изменением и обновлением линейки продукции фирмы, количеством проводов, простотой установки, экономией средств и многими другими факторами.

Основные источники энергии, включая электричество, газ, воду и пар, применяются практически во всех сферах деятельности человека. Всвязи с этим эффективное использование энергии становится все более важным фактором для множества организаций.

Распределение общей тарифной ставки потребления энергии ведет к уменьшенному энергетическому КПД, так как не показывает реального потребления энергии данной структурой.

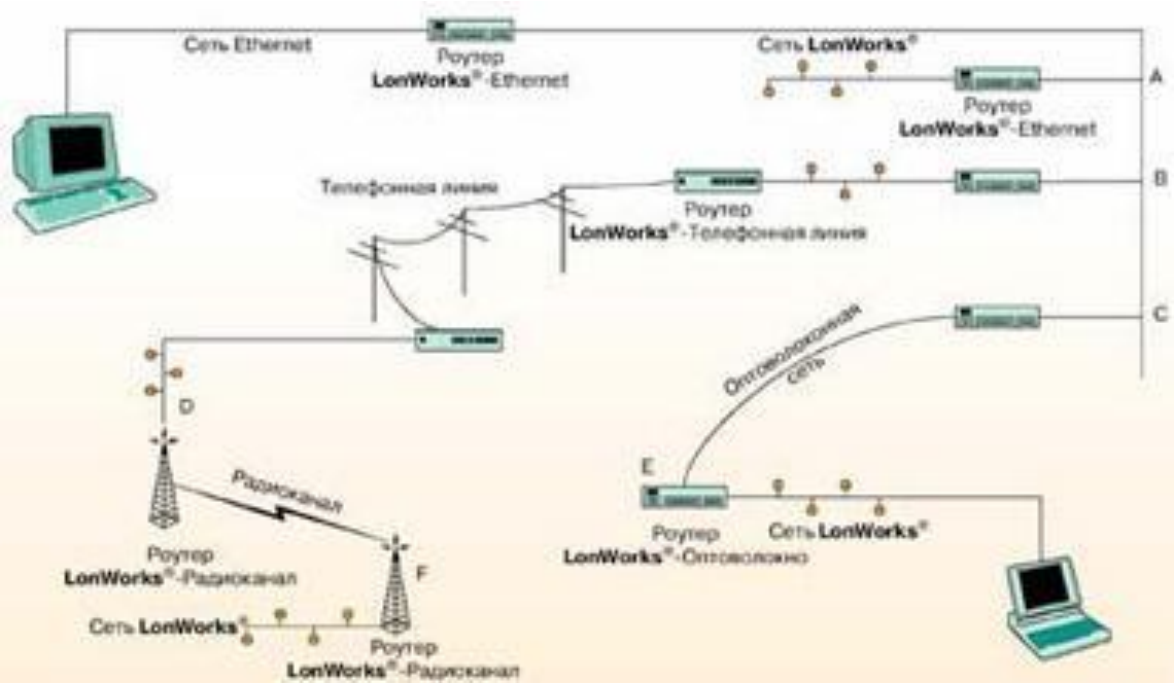
До последнего времени различные подсистемы, применявшиеся при автоматизации зданий, создавались и функционировали независимо друг от друга. Работал принцип: одна подсистема - один производитель. Зачастую и управлялись они с разных диспетчерских пунктов. Возможность объединения оборудования в здании в единый контур управления была

крайне затруднена.Но рынок требовал решения все более сложных задач, что невозможно без организации взаимодействия между устройствами.

И такое решение было найдено - разработанная компанией Echelon платформа LonWorks очень быстро завоевала признание среди системных интеграторов, так как была избавлена от указанных недостатков.

Рассмотрим на примере систем безопасности здания, какие преимущества получает заказчик при использовании технологии LonWorks.

При установке системы сразу на нескольких территориально разделенных объектах, вы можете использовать существующие каналы связи или прокладывать новые. И конечно, вы можете использовать в одной системе несколько разных каналов связи. В качестве иллюстрации можно предложить следующую схему. На объектах A, B,C для связи с подсистемами автоматики используется уже проложенная локальная компьютерная сеть. Между объектами B и D существует обычная телефонная линия. Между объектами C и F используется оптоволокно, а между D и F - радиоканал.



Использование уже существующей кабельной сети и сокращение расходов на прокладку новой. Предположим, вы устанавливаете в своем здании подсистемы контроля доступа, освещения и кондиционирования. Для подсистемы контроля доступа вы прокладываете новый кабель, соединяя между собой распределенные полнофункциональные считыватели. А при установке подсистем управления освещением и вентиляцией используете уже имеющуюся электропроводку, тем самым экономя не только энное количество метров кабеля, но и уменьшая денежные и временные затраты, связанные с прокладкой кабельной системы.

Использование интегрированной системы LonWorks обеспечивает более рациональное взаимодействие подсистем здания, благодаря чему осуществляется значительная экономия ресурсов. На иллюстрации показано общее взаимодействие датчика движения подсистемы охранной сигнализации, контроллера подсистемы управления освещением, сенсоров внутреннего и наружного освещения, модуля управления жалюзи, а также модуля часов реального времени-календаря.

В примере рассматриваются данные по европейской части России применительно к сентябрю. В результате интегрированного решения LonWorks экономия электроэнергии при более рациональном управлении подсистемой освещения равна приблизительно 45-55%.

Системы, базирующиеся на технологии LonWorks без какого-либо дополнительного оборудования, поддерживают длину проводного сегмента до 2700 м. Если эта длина является для вас недостаточной, то можно использовать репитеры или роутеры, соединяющие отдельные проводные сегменты в единую сеть.

То же касается и рабочей станции мониторинга/управления. Она может быть легко соединена и с локальной, и с удаленной системой и может поддерживать связь с контролируемыми подсистемами как постоянно, так и по посылаемому подсистемой запросу, если произошло тревожное событие. Это имеет значение для уменьшения стоимости сеансов связи, когда в качестве связующей среды используются телефонные линии. В результате вы экономите средства на закупке репитеров, сетевых концентраторов и другом коммуникационном оборудовании, получаете возможность более гибкой схемы установки оборудования, с одной рабочей станции сможете управлять несколькими объектами вне зависимости от их удаленности друг от друга.

Для удаленного контроля и мониторинга вы можете использовать любое устройство, находящееся у вас под рукой (телефон в режиме тонового набора, компьютер, подсоединенный к Intranet/Internet, мобильный телефон, обладающий функциями SMS и WAP).

Когда вы устанавливаете традиционные подсистемы автоматизации здания, то очень часто сталкиваетесь с тем, что соединение компонентов должно осуществляться по определенным правилам соблюдения той топологии, которую поддерживает данное оборудование, вдобавок к этому с

определенным ограничением расстояния между ними. Например, считыватели подсоединяются к контроллеру по схеме звезда с максимальным расстоянием между ними для Wiegand- интерфейса 130 м, а для TTL-интерфейса - от 5 до 300 м.

При использовании же LonWorks вы будете устанавливать и соединять отдельные устройства друг с другом исходя только из соображений безопасности, удобства и экономии денежных ресурсов. Системы контроля доступа, сигнализации, управления освещением на базе LonWorks могут строиться по схеме любой топологии: шина, звезда, кольцо, свободная.

LonWorks является открытым протоколом - следовательно, у вас появляется возможность выбора из широкого круга поставщиков и различных видов недорогого оборудования, так как производителям нет необходимости делать лицензионные отчисления кому бы то ни было. На сегодняшний день насчитывается более 4 тысяч фирм-изготовителей LonWorks-оборудования, и их число постоянно растет. Причем вы можете объединить в единую сеть не только системы контроля доступа, сигнализации, управления освещением, вентиляцией, кондиционирования, отопления, но и бытовые приборы - стиральные машины, холодильники, микроволновые печи и т. д. известных фирм Ariston, Indesit, Sampo, Samsung. В рамках ассоциации LonMark проводится сертификация новых продуктов, стандартизация и разработка новых возможностей стандарта LonWorks.

LonWorks обеспечивает повышенную отказоустойчивость всей системы в целом, не зависящей от неполадок отдельных устройств благодаря своей распределенной архитектуре. Рассмотрим два примера.

Вы установили в своем здании систему контроля доступа и учета рабочего времени, работающую по протоколу LonWorks. По стечению обстоятельств произошел сбой одного из “умных” устройств, который является считывателем и контроллером базы данных пользователей и событий одновременно. Благодаря распределенной системе LonWorks с охраны снимается только то помещение, в котором он установлен, а остальные считыватели-контроллеры продолжают функционировать в нормальном рабочем режиме, так как на их функционирование никоим образом не влияет контроллер, вышедший из строя, и все остальные зоны находятся под охраной.

Второй случай: в системе управления освещением нарушилась связь между считывателями-контроллерами или между ними и диспетчерским ПК. В этом случае система все равно продолжает функционировать в полном объеме благодаря тому, что в каждом контроллере встроен Neuron-процессор, и каждое устройство способно работать в автономном режиме и

выполнять заданный для него алгоритм до момента восстановления связи между отдельными компонентами системы.

Полномасштабные интегрированные системы LonWorks используются во многих странах мира, на больших, средних и малых объектах, критичных к отказоустойчивой работе и объединяющие в единую сеть управления различные подсистемы здания. В последние годы системы LonWorks все чаще устанавливаются на таких ответственных и важных объектах, как музеи, деловые центры, посольства, аэропорты и даже тюрьмы.

http://cons-systems.ru/