

Умный дом. Каким он должен быть.

Build more reliable Home.

Появившись в середине 20-го века, компьютеры прошли длинный путь развития и из огромных, ужасно дорогих и ненадёжных монстров превратились в предметы обихода для большинства людей. Развитие компьютерных технологий происходило неравномерно, скачкообразно, от изобретения к изобретению, но сегодня эти "всплески" превратились в один сплошной, непрерывный поток инноваций.

Компьютеры и цифровые технологии вторглись во все сферы жизнедеятельности человека окончательно и бесповоротно. Вспомните, когда вы в последний раз держали в руках аудиокассету или тем более, грампластинку?

Лень, как известно, является двигателем прогресса: так, лентясь носить камни на руках, человек изобрёл колесо, лентясь вставать для переключения каналов телевизора - пульт дистанционного управления. Так почему бы не сделать жизнь комфортнее, или хотя бы просто переложить часть рутинных операций на компьютер? Задавшись этим вопросом, люди разработали концепцию "умного дома", позволяющую автоматизировать многие домашние заботы например, закупку продуктов, автоматическое включение и выключение света, открывание гаражных ворот и т.п.

Давайте теперь задумаемся ненадолго и попробуем представить "умный дом" нашей мечты.

Вот примерно таким он видится мне:

1. Из любой точки дома, посредством специального устройства РА (Personal Assistant) (нечто, наподобие КПК, или, выполненное на его основе), можно выполнять любые действия (включать освещение во дворе; перенаправлять видеопоток с камер системы охраны на ближайший телевизор или, непосредственно на сам РА, таким образом можно "посмотреть в дверной глазок" и открыть входную дверь, не вставая с дивана).
2. Весь дом находится в зоне действия беспроводной сети (Wi-Fi или аналогичной).
3. Роль "мозга" выполняет центральный сервер, или распределённая система серверов. Этот "мозг" занимается хранением информации, её перераспределением, обработкой, является шлюзом в глобальную сеть, маршрутизирует внутрисетевые потоки. Например, по запросу пользователя начинает транслировать видеофильм во внутреннюю (домашнюю) сеть.
4. Каждый жилец дома имеет свой собственный РА, при помощи него обращается к доступным для него сервисам. Так, ребёнку нужно запретить доступ к системе газо-, водо-, энерго- снабжения, но можно разрешить доступ к каналу мультфильмов в Интернете.
5. Посредством РА обеспечивается постоянная внутримановая и внешняя связь (опять-таки через шлюз): аудио- и видео- конференции, чаты, и т.д.

6. При выходе из дома РА автоматически подключается к городской беспроводной сети (WAN) или к Интернет-сервисам сотовой связи (GPRS, или грядущий EDGE) и позволяет своему хозяину контролировать состояние дома. "Умный дом" может иметь web-интерфейс, или используя VPN включать РА непосредственно в домашнюю сеть.

7. Все электронные приборы и не только (к примеру, счётчики воды), подключаются через внутреннюю сеть к "центральному мозгу" для автоматизации учёта расхода воды, электроэнергии, стирального порошка и т.п.. Это позволяет автоматизировать расчёты с поставщиками услуг т.е. человек живет, купается, стирает свои вещи, готовит еду и ему не нужно бегать с квитанциями, стоять в очередях - деньги автоматически снимаются с его электронного счёта.

8. Маленькие бытовые приборы не обязательно должны подключаться к беспроводной сети: допустим, стиральной машинке не нужна высокая пропускная способность канала связи, чтобы отправить сообщение о том, что стирка закончена, или запрос на дальнейшие действия, соответственно можно использовать технологию, не обеспечивающую высоких скоростей связи. Например технологию BPL (Broadband over Power Line), не требующей прокладки новых проводов а использующей уже существующую электропроводку.

И наоборот: для устройств, менее требовательных к электропитанию, но более требовательных к пропускной способности каналов связи (например камеры охраны), возможно применение технологии PoE (Power over Ethernet) - для полноценного функционирования устройства необходимо лишь проложить сетевой кабель.

К операционной системе, управляющей такой сложной и разнородной системой должны предъявляться особые требования:

1. Надёжность.

2. Безопасность: как информационная, так и физическая (вы же не хотите, чтобы кто-нибудь, проникнув через Интернет, открыл ваш гараж).

3. Предсказуемость: как и для любого другого бытового прибора или системы, а "умный дом" и является именно бытовой системой, должно быть точно оговорено, как и в каких ситуациях он себя ведёт.

4. Эргономичность и удобство использования.

Центральный сервер может быть выполнен в трёх вариантах:

- монолитный (компьютер высокой производительности, скорее всего двух-, но и не исключено, что и четырёх- и более процессорная система)

- распределённый неоднородный (т.е. представляющий собой неоднородный компьютерный кластер, каждый элемент которого выполняет свои, строго определённые функции (хранение информации, маршрутизация потоков данных, функция шлюза в глобальную сеть), но все вместе они работают как единое целое)

-распределённый однородный (однородный компьютерный кластер, все элементы которого одинаковы, а все выполняемые задачи, динамически перераспределяются по узлам)

Но какая операционная система удовлетворяет предъявляемым требованиям, какая сможет работать, не только на любой из, предложенных конфигураций серверов, но и на небольших контроллерах, узлах управления и сбора данных?

Наиболее распространены сегодня операционные системы Windows корпорации Microsoft, и Linux-плод труда тысяч энтузиастов со всего света. Обе они являются операционными системами общего назначения (GPOS), выполнены на базе монолитного ядра, и имеют по несколько разнообразных разработок (Windows CE, Windows MCE, uCLinux, Embedded Linux и множество других). Но ни одна из них не подходит для наших задач:

-Windows MCE (Multimedia Center Edition) предназначен для создания домашнего кинотеатра, центра развлечений, и никаких дополнительных опций помимо хранения-просмотра мультимедийного контента не предоставляет.

-Windows Mobile Edition предназначен исключительно для мобильных устройств (КПК, смартфоны).

-Windows CE предназначен для встраиваемых устройств, однако реальность такова, что применять его в ответственных приложениях не стоит (ввиду того, что Windows CE не является real-time системой). Если конечно, вы не считаете ваш дом неотвеченным приложением

Таким образом, решение на базе Windows систем приводит к необходимости использования нескольких типов ОС, что в свою очередь приводит к усложнению и увеличению стоимости проекта, и уж точно не приводит к повышению надёжности, а это, как мы помним, один из главных показателей.

С решениями на базе Linux тоже не всё гладко:

-При установке Linux на КПК или другие мобильные устройства очень часто наблюдается значительное снижение производительности.

-Linux не очень "любит" нестандартное оборудование.

-Ядро Linux чрезмерно раздуто, зачастую неиспользуемыми, драйверами.

-Включение драйверов в ядро приводит к значительному снижению надёжности, так как ошибка в драйвере может привести к краху всей системы.

-real-time качества Linux достаточно сомнительны, и никто не может гарантировать того, что нужный сигнал будет вовремя принят и обработан. И, наконец, общим для Linux и Windows является следующий факт: спустя много времени после выпуска "релизов" новых рабочих версий, в них продолжают и продолжают находить всяческого рода ошибки, утечки памяти, лазейки для злоумышленников и т.д., что делает невозможным применение этих ОС для построения действительно надёжных систем "умный дом".

К счастью, спектр операционных систем не ограничен исключительно системами Windows и Linux семейства, и существует операционная система

мирового уровня, которая может гарантировать стабильность работы, достойную применения на АЭС. Имя этой операционной системы QNX.

За свою более чем двадцатилетнюю историю существования QNX зарекомендовала себя как исключительно надёжная и стабильная операционная система и утвердилась на позиции мирового лидера в области промышленных ОС. Однако технологии, как и время, не стоят на месте, и на сегодняшний день QNX укрепляет свои позиции и в смежных областях: высокопроизводительные кластеры, мультимедиа системы, многопроцессорные системы (симметричные, асимметричные, с исключительной многопроцессорностью). Тяжело даже просто представить, насколько широка сфера применения QNX: это и автоэлектроника, это и медицинская техника, это подводные лодки, это исследовательская аппаратура... всего не перечислишь!

Столь широкий круг применения обусловлен несколькими факторами:

1. Микроядерная архитектура (все процессы изолированы от ядра; драйвера реализуются в виде обычных процессов, это позволяет в случае неполадок безболезненно перезапустить драйвер без остановки системы).
2. Малый размер ядра (приблизительно 32 килобайта) позволяет отточить его работу до предела. Ядро не имеет излишней функциональности и отвечает лишь за базовые примитивы (сигналы, обмен сообщениями и т.д.)
3. Гибкая, прозрачная сетевая архитектура. Сети QNX обладают абсолютной прозрачностью: то есть с любого компьютера в сети можно просмотреть содержимое другого так, как будто это один и тот же компьютер, запустить приложение на удалённом компьютере с выводом результатов на своем .
4. Гибкость архитектуры, модульность - позволяет на базе одной и той же операционной системы строить решения для очень разных задач, путём установки специализированных компонентов.
5. Огромный выбор целевых процессоров (ARM, MIPS, PowerPC, x86, StrongARM, XScale).
6. POSIX-совместимость. QNX совместима с POSIX , в том числе , и с расширениями реального времени. POSIX совместимость обеспечивает не очень затруднительный перенос приложений из мира GNU/Linux в QNX , если в этом имеется надобность.

Так что же мы получим, если в качестве операционной системы для "умного дома" будет выбрана QNX?

1. Исключительная надёжность и стабильность, проверенные временем и тысячами применений.
2. Единая операционная система для всего «умного дома» от РА и до центрального сервера.
3. Широчайшая линейка продуктов, способствующая наиболее оптимальному выбору системы. QNX, благодаря превосходной масштабируемости, позволяет на базе одних и тех же решений строить системы как для загородных коттеджей, так и для огромных жилых комплексов.

4. Возможность формирования системы на заказ, что называется «под заказчика».

5. Свободу в выборе ПО (это может быть проприетарный софт, а может быть и GNU/GPL)

Помимо первоклассных потребительских качеств QNX так же даёт разработчику некоторые преимущества, а именно:

1. Свободу в проектировании аппаратной части. (Допустим на сервере будут стоять процессоры PowerPC, а на PA будет ставиться процессор StrongARM, и там и там QNX одинаково хорошо будет работать)

2. Свободу в выборе архитектуры центрального сервера.

3. Великолепная среда разработки-отладки, основанная на Eclipse.

4. Обширную документацию (более 11000 страниц) и грамотную службу сопровождения.

Будущее наступает уже сейчас, и то каким оно будет зависит от выбора, который мы делаем сегодня. Он должен быть правильным