

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ДОМА»

Мартюшев Н.В.

Томский политехнический университет

martjushev@tpu.ru

Любой электрический компонент IT-инфраструктуры потребляет электричество. Высокопроизводительные компоненты (например серверное, активное сетевое оборудование) потребляют значительно больше электричества и требуют помимо этого постоянную принудительную вентиляцию и специализированное охлаждение. Поэтому одно из самых интуитивно понятных и простых в реализации направлений ресурсоэффективности в IT – *избегание непроизводительной работы IT-компонентов*. Пример: отключение не используемых ночью персональных компьютеров, мониторов, лазерных принтеров, МФУ (которые периодически подогревают печку в ожидании печати), отключение или перевод в «спящий режим» неиспользуемого серверного оборудования и т. д. Для получения устойчивого эффекта *отключение оборудования необходимо автоматизировать*, поскольку «человеческий фактор» – неизбежный источник потерь (аспекты применения методики на практике обсуждаются в [1]). Примеры: режим работы устройств «день / ночь», запрограммированное отключение и включение IT-устройств, переход в «спящий режим» неиспользуемого оборудования, адаптивные системы охлаждения и вентиляции в серверных помещениях и т. п.

Главный способ автоматизации оборудования – использование электронных систем управления. Такие системы управления помещениями следует разделить на две категории. К первой относятся системы управления зданием (building management system). Как правило, данные системы имеют централизованное управление и используются в крупных промышленных зданиях или крупных офисных учреждениях. Основная задача данных систем – мониторинг и управление системами жизнеобеспечения (отопление, кондиционирование, безопасность и др.).

Дополнительный эффект после отключения оборудования в нерабочее время может дать *оптимизация загрузки аппаратных средств*. Даже во время рабочего дня, во время вынужденного простоя, аппаратные средства тем не менее продолжают работать, поэтому сокращение времени непроизводительного простоя оборудования может дать заметный эффект [2-4]. В исследовательских лабораториях, при использовании дорогостоящих вычислительных комплексов, используется «пакетный» режим работы, когда в обработку отправляется только «пакет» заданий, обеспечивающих полную загрузку вычислительных ресурсов в одном цикле обработки. Для подготовки к работе и калибровки мини-типографии потребуется

значительный объем расходных материалов, что не выгодно при малом тираже заданий печати.



Рис. 1. Пример проекта «умного здания».

«Умным» может быть практически любое здание – от торгового центра или офисного небоскреба, до жилого дома. Автоматизация систем ресурсоснабжения здания (отопление, кондиционирование, освещение, водоснабжение и другие системы жизнеобеспечения) позволяет на порядок повысить эффективность их использования и экологичность жизнедеятельности человека. Например, по данным Министерства энергетики США, в этой стране офисные помещения и жилые дома дают 39 % всех выбросов углекислоты и потребляют 70 % электроэнергии [5]. В ближайшие четверть века, по прогнозу U.S. Green Building Council, выбросы углеводородов в связи с функционированием офисных центров будут расти быстрее, чем в любом другом секторе американской экономики.

Так какие же технологии позволяют назвать здание «умным» в области эффективного использования ресурсов:

Точное измерение показателей расходования ресурсов при помощи микродатчиков (smart dust – «умная пыль»), беспроводных и проводных IP-сетей, получаемое в режиме on-line, позволяет выявлять зоны и периоды неоптимальности в работе ресурсоснабжающих систем (датчики температуры, освещенности, счетчики и т. д.).

Автоматизированные вентили, выключатели, регуляторы позволяют гибко настраивать снабжение ресурсами, точно в соответствии с потребностями, позволяя системам жизнеобеспечения доставлять ровно столько теплого или холодного воздуха, сколько нужно, и только в те помещения, куда требуется в тот или иной момент. Например режим «день / ночь» позволит отключать неиспользуемое оборудование. Датчики наличия человека в помещении при необходимости автомати-

чески зажигают для посетителя свет, включают оборудование, отопление, вентиляцию и т. д. (рис. 1) Датчики освещенности и гибко регулируемые осветительные приборы могут поддерживать необходимую подсветку комнаты, минимизируя необходимость использования искусственного освещения. В жарком климате автоматические жалюзи предотвратят нежелательный нагрев помещений, а автоматизированная оросительная система позволит оптимально расходовать воду. Адаптирующиеся к сложившимся потребностям в нагреве помещений кондиционеры, вентиляторы, отопительные батареи позволят значительно экономить ресурсы организации, сохраняя оптимальный микроклимат для людей и оборудования [6].

Одним из главных преимуществ «умного здания» является *интегрированность систем ресурсообеспечения*. По наблюдениям аналитиков КПД отдельных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха вдвое ниже, чем у интегрированных систем [7]. Например в «умном здании» не возможно соревнование «кто круче!» между системой отопления и системой кондиционирования.

Использование естественных источников тепла, холода и света позволяет снизить затраты на поддержание необходимых условий в здании. Современные строительные материалы и IT-технологии позволяют строить «дышащие» стены здания, которые изменяют свои свойства (проницаемость для внешнего воздуха, теплопроводность, отражение или поглощение света) в зависимости от состояния внешней среды. Солнечные батареи и ветроулавливающие электрогенераторы на крыше «умного здания» позволяют экономить электроэнергию. Использование внешнего холодного воздуха для охлаждения, а горячего – для нагрева например воды или воздуха в здании так же позволяет экономить ресурсы.

Литература

1. Мартюшев Н.В. Опыт внедрения информационных технологий при обучении студентов на кафедре материаловедения и технологии металлов ТПУ // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 6-1. С. 39-43.
2. Мартюшев Н.В. Использование сетевых информационных технологий в учебном процессе // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 6-3. С. 596-600.
3. Аврамчук В. С. , Лунева Е. Е. , Черемнов А. Г. Повышение эффективности использования аппаратных ресурсов ЭВМ при вычислении частотно-временной корреляционной функции [Электронный ресурс] // *Интернет журнал Науковедение*. - 2013 - №. 6 (19). - С. 1-10. - Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/26TVN613.pdf>
4. Аврамчук В. С. , Лунева Е. Е. , Черемнов А. Г. Оптимизация расчета частотно-временной корреляционной функции на центральном процессоре //

Системы управления и информационные технологии. - 2014 - №. 2 (56). - С. 58-62

5. Мартюшев Н.В. Разрушение отливок из бинарных свинцовистых бронз. // *Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития*. 2012. № 1. С. 225-229.
6. Мельников А.Г., Некрасова Т.В., Мартюшев Н.В. Технология создания и повышения эксплуатационных свойств керамического нанокompозитного материала. // *Известия высших учебных заведений. Физика*. 2011. Т. 54. № 11 (3). С. 233-237.
7. Мартюшев Н.В. Фазовый состав бронзы брос10-10 при различных скоростях охлаждения отливок и его влияние на механические свойства // *Известия высших учебных заведений. Физика*. 2011. Т. 54. № 11 (3). С. 225-228.
8. Мартюшев Н.В., Петренко Ю.Н., Петренко С.А. Дефекты центробежнолитых бронзовых заготовок для уплотнительных колец насосов и компрессоров химической промышленности и способы их устранения // *Цветные металлы*. 2012. № 1. С. 79-81.
9. Мартюшев Н.В. Легирование поверхности отливок с помощью обмазок литейной формы // *Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты)*. 2008. № 3. С. 19-23.
10. Мартюшев Н.В., Егоров Ю.П. Потери легкоплавкой фазы при выплавке и затвердевании свинцовистых бронз // *Литейное производство*. 2008. № 5. С. 10-11.
11. Ивашутенко А.С., Видяев И.Г., Мартюшев Н.В. Алгоритм оценки ресурсоэффективности систем в литейном производстве // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 5. С. 68.
12. Видяев И.Г., Ивашутенко А.С., Мартюшев Н.В. Основные показатели оценки эффективности использования ресурсов литейного производства // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 5. С. 403.
13. Мартюшев Н.В. Триботехнические свойства свинцовосодержащих бронз // *Известия высших учебных заведений. Физика*. 2012. Т. 55. № 5-2. С. 201-204.
14. Мартюшев Н.В., Петренко Ю.Н., Петренко С.А. Параметры дендритной структуры заготовок сегментных колец компрессоров ядерной промышленности // *Цветные металлы*. 2012. № 10. С. 100-103.
15. Мартюшев Н.В., Мельников А.Г., Веселов С.В., Терентьев Д.С., Семенов И.В. Режимы активации порошков меди и оксида алюминия в шаровой мельнице // *Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты)*. 2012. № 3. С. 103-106.
16. Мартюшев Н.В., Плотникова Н.В., Скиба В.Ю., Попелюх А.И., Семенов И.В. Влияние скорости охлаждения бронзы БРОС10-10 на структуру, фазовый состав и циклическую долговечность отливок // *Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты)*. 2012. № 3. С. 67-70.