



## Лекция №1

### Вводная

Лектор  
Галкин П.В.





# Цели дисциплины:

- Целью дисциплины является изучение:
  - аппаратной части электронных устройств «умного дома»;
  - разработки программного и аппаратного обеспечения для интеллектуальных систем;
  - промышленных контроллеров;
  - получение практических навыков их программирования;



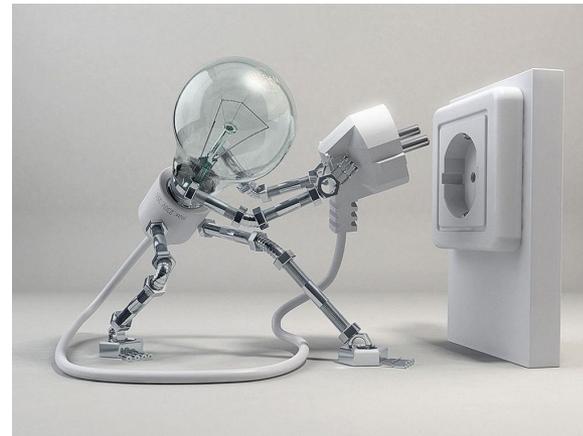
# Ссылки

- Сайт кафедры ПЭЭА - <http://10.44.5.1>
- Сайт кафедры ПЭЭА в интернете – <http://peea.kture.kharkov.ua>
- Индивидуальные задания - <http://iw.kture.k>
- Дистанционное обучение - <http://dl.kture.kharkov.ua>
- **EduNet Moodle образовательный портал** - способ делиться обучающими курсами и материалами между университетами - партнерами EduNet - <http://195.37.239.94/moodle>



# Умный дом

Умный дом – это комплекс бытовой электроники, позволяющей автоматизировать различные процессы в доме.



# Прогресс на пути к Умному Дому

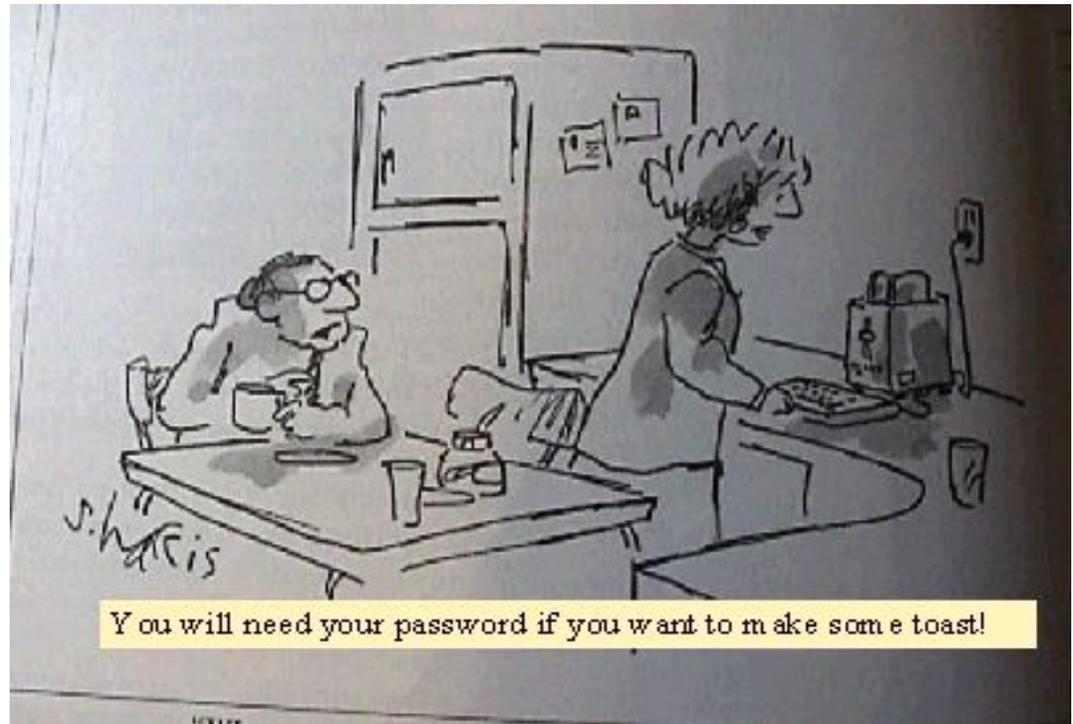


- Умный дом – самоуправляемый дом, который обеспечит полную автоматизацию жизни в 21<sup>ом</sup> веке, при помощи многофункциональных роботов.
- Автоматизация успешно завоевывает промышленность и рабочую среду.
- Внедрение технологий в свободное время, домашние обязанности и ведение хозяйства пока невозможны.



# Статус и перспективы

- Поиск подходов
- Услуги
- Открытые стандарты
- Архитектурные решения



# Перспектива Умного Дома



19й век  
Элементарные  
задания основанные  
на возможностях и  
потребностях  
человека



20й век Интеграция  
функциональных  
систем делает жизнь  
проще

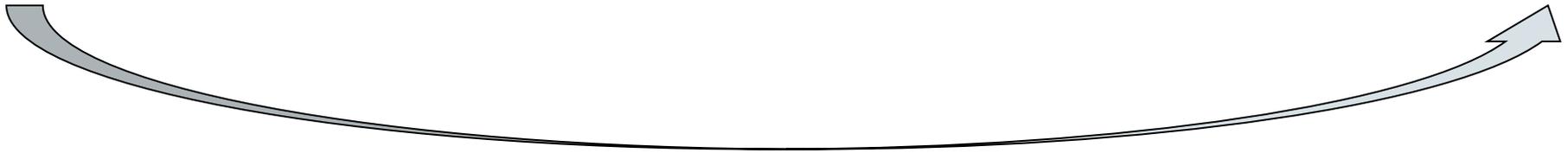


21st Century  
Интеграция  
комплексной жилой  
среды



Забота о здоровье

Информационно-развлекательные службы



# Intelligent building Perspective

- Любое устройство (Smart Machine) становится пунктом по предоставлению услуг.

Цифровое  
видеонаблюдение



Контроль  
доступа



Обнаружение  
пожаров



Asset Tracking



Управление  
сигнализацией



Управление  
энергосбережением



Пожарные  
сигнализации



# Устройства широкополосной связи и коммутации



## Широкополосная СВЯЗЬ

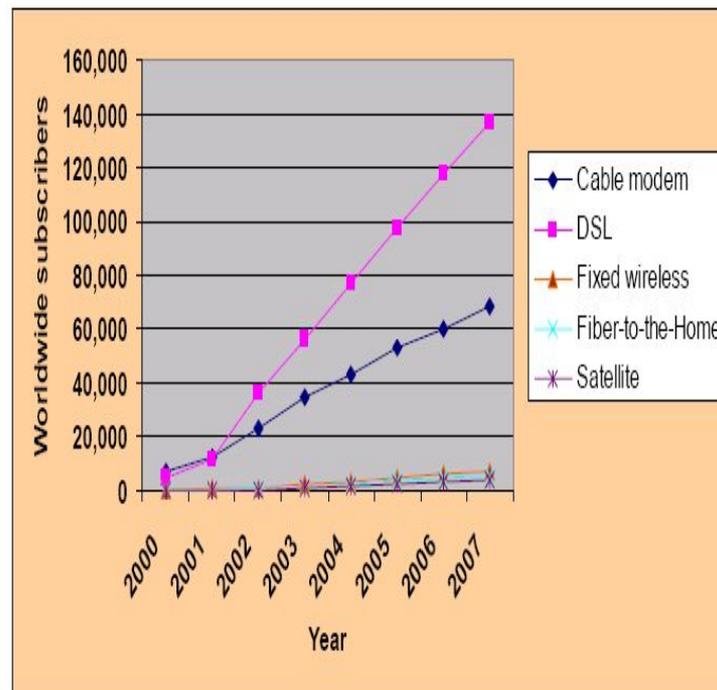
Городская широкополосная сеть кабель/DSL,

3G-телефония

WiFi

Wimax

Worldwide Broadband Subscriber Forecast by Access Technology (Subscribers in Thousands)

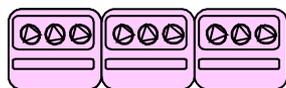


Source: In-Stat/MDR, 6/03

# ЭМС в Умном Доме



Бытовая техника



Интеллектуальные счетчики



Микроген



Home-Hub



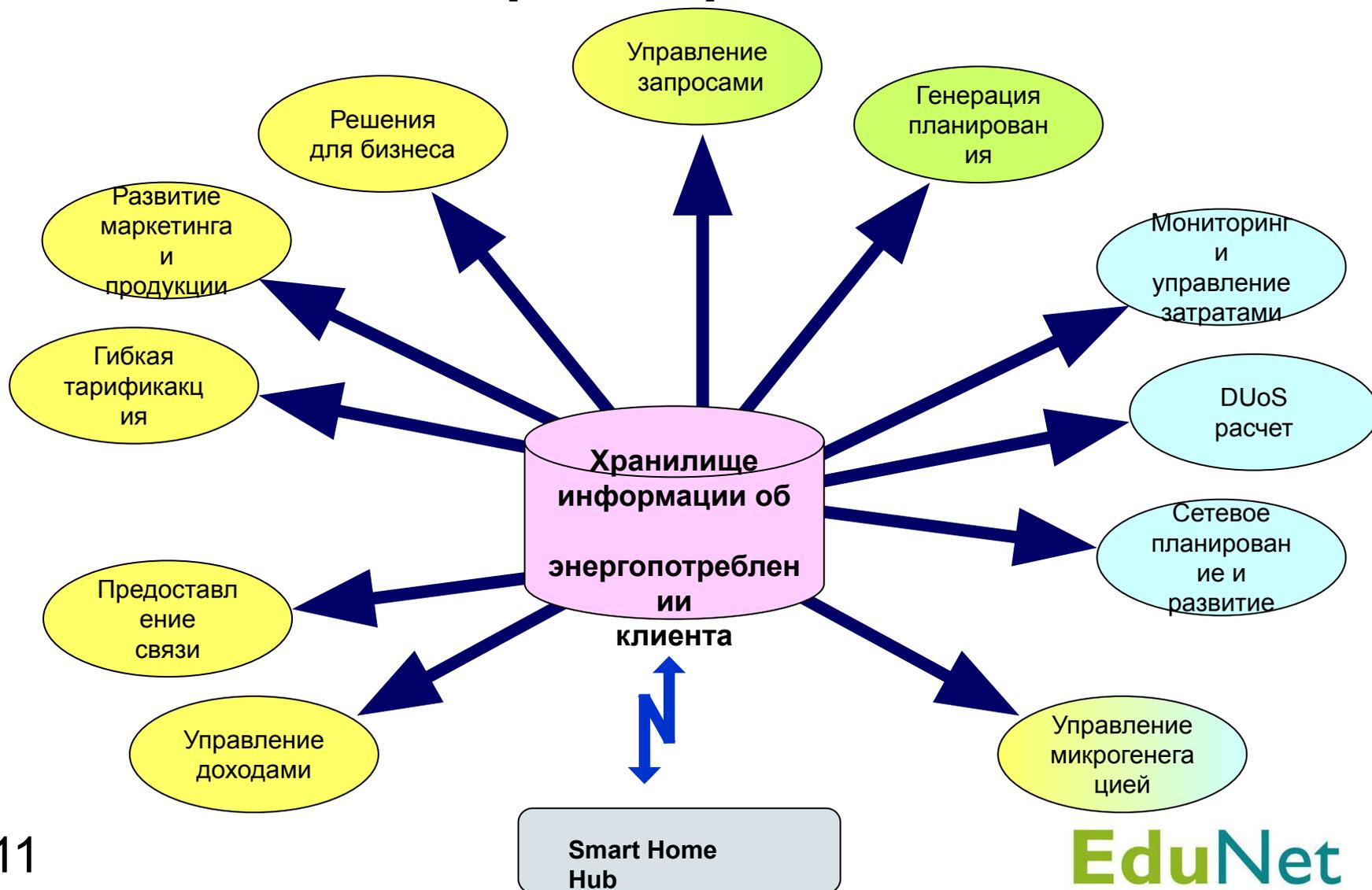
Электронные устройства

**Домашняя  
беспроводная/PLC  
сеть**



**Набор приложений,  
управляющих  
энергосбережением**

# Архитектура управление энергосбережения





# Научно-образовательная программа

- Цель программы «The Duke Smart Home Program» предложить научные и образовательные программы, которые делают акцент на энергосбережении и поддерживают идею разумного использования ресурсов.
- Под понятием «разумное» подразумевается использование технологий автоматизации и поощрение перехода к энергосберегающим технологиям.
- Программа работает и управляет [The Home Depot Smart Home](#), как развивающимся ресурсом, целенаправленно используемым для составления наших представлений об энергосберегающих технологиях. Кроме того, программа предусматривает бюджет, контроль и руководство клубом Smart Home Club, основанного студентами.

# Программа «Duke Smart Home»



- Программа также сотрудничает с Dumb Home Project.



# Примеры студенческих проектов



- Студентами, участвующими в программе, был разработан способ для преподавателей, студентов и работников отслеживать на интерактивной карте где именно на территории университета находится их автобус.
- Технология использует преимущественно GPS сигналы с телефонов, прикрепленных к автобусам в качестве отслеживающих устройств;
- **Исследования студентов;**
- **Клуб «Smart Home»;** <http://smarthome.duke.edu/>
- **Представители «Smart Home».**

# Классификации внутренних сетевых технологий

- Устройства связи:

- Bluetooth 

- IEEE 1394 интерфейс (FireWire) 

- IrDA 

- Universal Serial Bus (USB) 

- ZigBee 

# Беспроводные соединения в УД

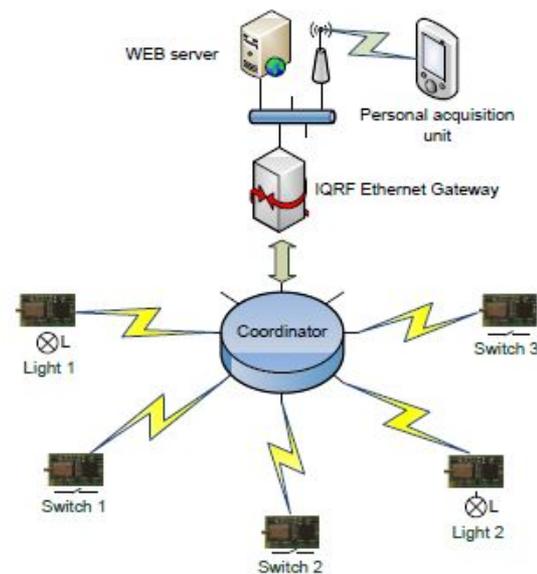


- Z-Wave – это протокол беспроводной связи предназначенный для домашней автоматизации;
- OSIAN - Open Source IPv6 сеть автоматизации
- DASH7 - активный RFID стандарт
- INSTEON — технология от SmartLabs
- ZigBee — протокол, основанный на IEEE 802.15.4.
- EnOcean — маломощный, обычно не имеет батарей;
- ONE-NET — open source стандарт для автоматизированных сетей.

# Беспроводные соединения



- Беспроводная связь можно поделить на лицензионную и нелицензионную, в зависимости от используемой полосы частот.
- Нелицензионные полосы различаются во всех странах.
- На MHz, 2.5 GHz и других полосах.
- В США существует 916 MHz и другие.



Главная структура сети

# Системы управления и автоматизации сетей

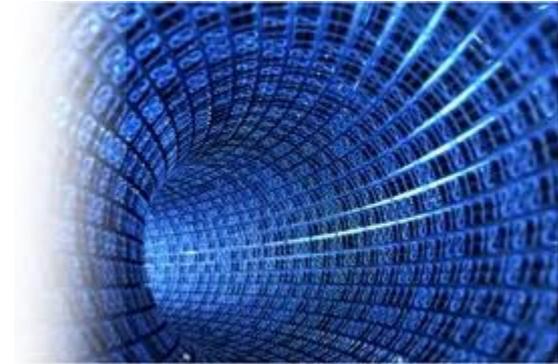


- SCS BUS with OpenWebNet
- S-Bus
- C-Bus (protocol)
- CEBus
- EnOcean
- EHS
- INSTEON
- KNX (European Installation Bus)
- LonWorks
- ONE-NET
- Universal Powerline Bus
- X10
- ZigBee
- Z-Wave
- ECHONET



# Сети данных

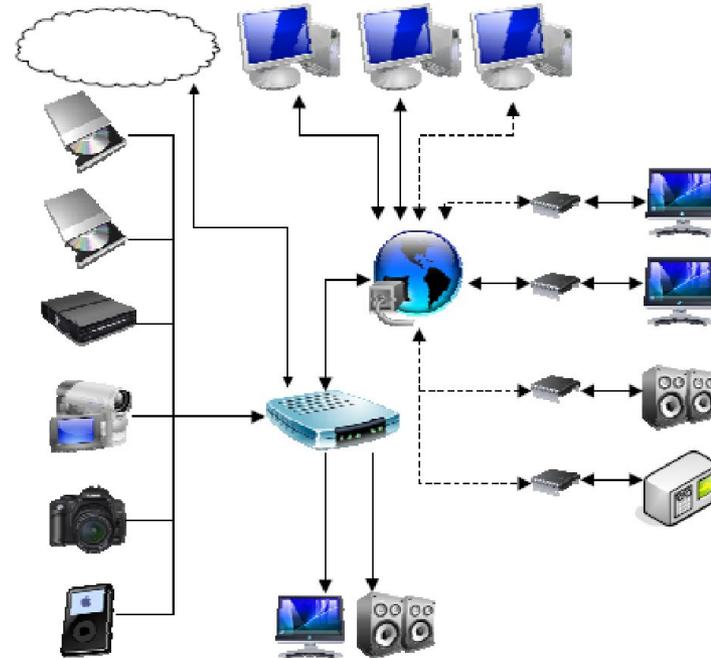
- Ethernet
- Homeplug
- HomePNA
- WiFi



Было очень много попыток стандартизировать аппаратных, электронных и коммуникационных интерфейсов, необходимых для построения систем домашней автоматизации.

# Структура сети УД

- УД должен иметь возможность удаленного контроля.
- В данном контексте «удаленно» означает как изнутри дома, так и извне.



# Программируемые контроллеры (ПЛК)



В конце курса студенты должны уметь:

- Описать основные составляющие обычного ПЛК.
- Интерпретировать спецификации ПЛК.
- Находить и устранять неполадки.
- Преобразование обычной логики реле в язык, понятный ПЛК.
- Эксплуатация и программирование ПЛК при выполнении заданных условий.



# Развитие ПЛК

- 1968 -Разработана концепция ПЛК
- 1969 -Оборудование процессора контроллера логическими инструкциями, 1 К памяти и 128 портами I / O;
- 1974 -использование нескольких (мульти) процессоров в ПЛК - таймеров и счетчиков, арифметики операций; 12 К памяти и 1024 портов I / O;
- 1976 -Представлены системы удаленного ввода / вывода систем;
- 1977 -представлены микропроцессоры на основе ПЛК;



# Развитие ПЛК

1980 - Разработаны интеллектуальные модули ввода / вывода.

Расширены средства связи. Расширенные возможности программного обеспечения (например, документация);

1983 - Представлены небольшие недорогостоящие ПЛК;

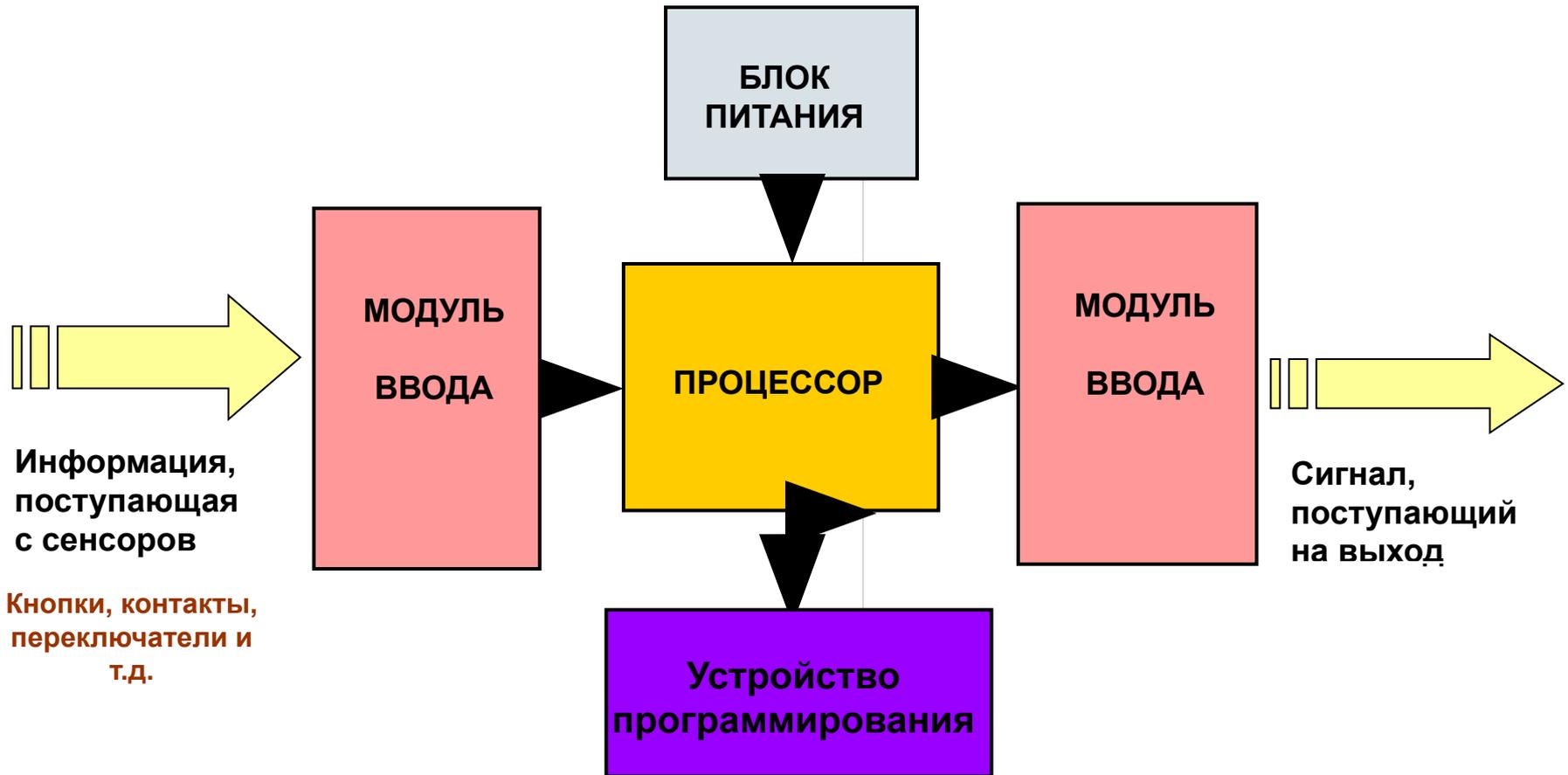
1985 on - Сети на всех уровнях PLC, компьютеры и машины используют программное обеспечение SCADA.



# Области применения

- Производство / Обработка
- Продукты питания / Напитки
- Металлы
- Мощности
- Добыча
- Нефтехимическая / Химическая отрасли

# Основные составляющие обычного ПЛК

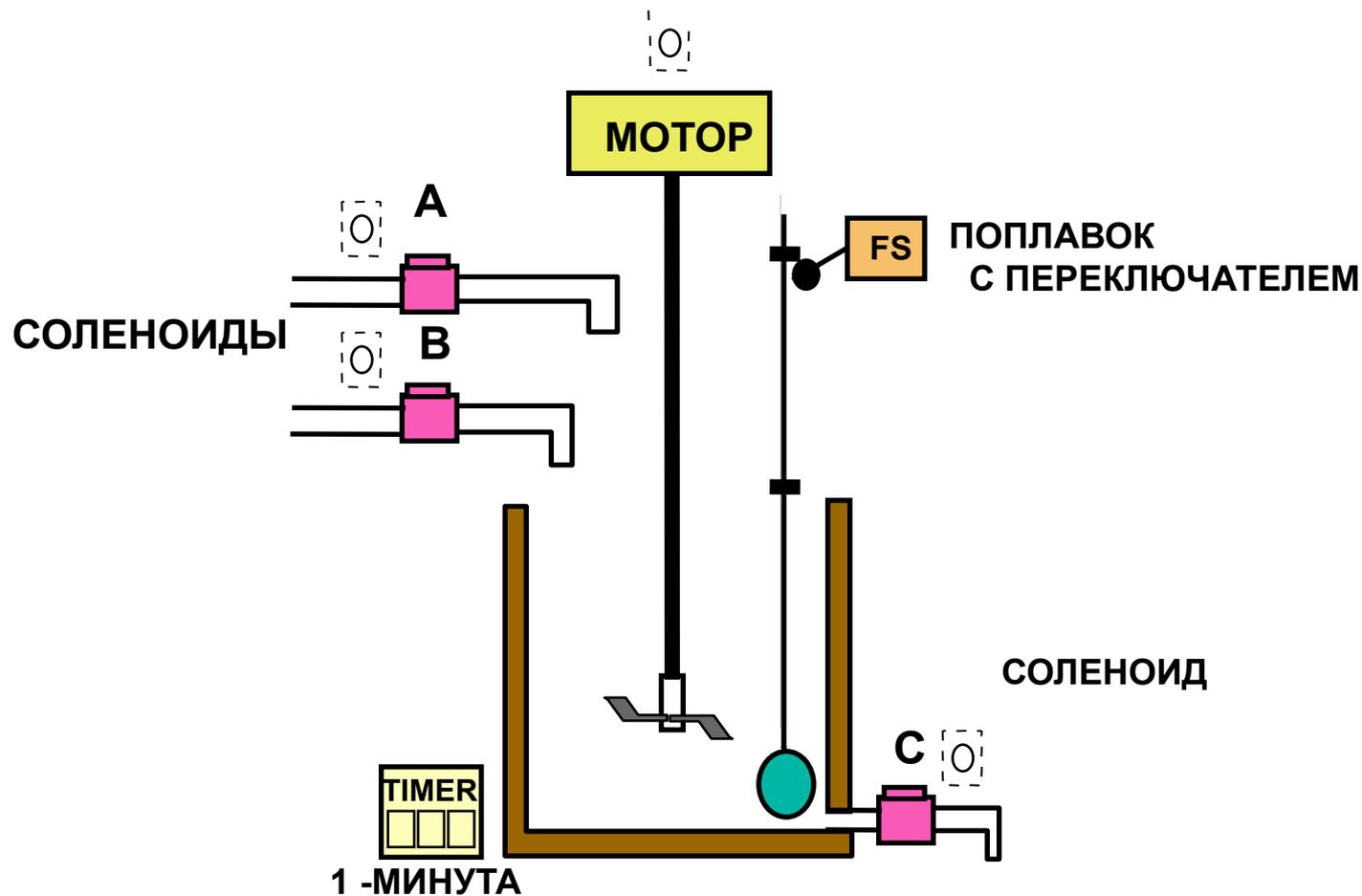




# Размеры ПЛК

1. МАЛЫЕ - они охватывает до 128 I / O и до 2 Кбайт памяти .  
- эти ПЛК способны осуществлять контроль над машиной и на самом простом уровне, и на продвинутом.
2. СРЕДНИЕ – располагают 2048 I/O и объемом памяти до 32 Кбайт.
3. КРУПНЫЕ - самые сложные из этого семейства контроллеров, имеют до 8192 I / O и обладают памятью до 750 Кбайт.  
- могут управлять отдельными процессами производства или всего предприятия.

# Емкость для смешивания двух жидкостей





# Автоматизация

- Как задачи автоматизируются?
- Как контролируются приводы?
- Как обеспечивается безопасность?

# Цели разработок в интеллектуальной сфере



- Повышение уровня жизни:
  - Оптимизация производительности жителей
  - Уменьшение эксплуатационных расходов
  - Повышение комфортабельности
  - Упрощение пользования технологиями
  - Обеспечивать безопасности
  - Повышение доступности

# Требования к интеллектуальной среде



- Приобретать и применять знания о задачах, которые встречаются в данной среде
- Автоматизация по компонентам, которые улучшают эффективность решения повседневных задач
- Обеспечить ненавязчивость интерфейса человек-машина
- Адаптация к изменениям в окружающей среде
- Обеспечить конфиденциальность



# Примеры интеллектуальных разработок

- Интеллектуальные рабочие области
  - Упрощенный обмен информацией
  - Автоматическая заметок
  - Оптимизированный контроль климата
  - Автоматизированная поставка заказа

# Что я могу контролировать при помощи домашней автоматизации?



- **Освещение** - Наверное, самая популярная категория управления
- **Системы безопасности и контроль доступа** - В случае с тревоги Вам и / или Вашим близким сообщат об этом по телефону
- **Домашний кинотеатр и развлечения** - Только представьте себе, что можно заменить кучу пультов одним контроллером.
- **Телефонные системы** - Телефонные системы обычно используются для небольших бизнес-приложений на удивление удобны в использовании в домашних условиях.
- **Термостаты** - дистанционно управляемые термостаты позволяют регулировать температуру не вставая с дивана или даже с мобильного телефона, когда Вы в пути.
- **Орошение** - Ваши разбрызгиватели будут включаться только когда нет дождя. Некоторые из наших клиентов даже включают разбрызгиватели, когда во дворе кто-либо появляется в неподходящий момент - представьте злоумышленника, который пытается объяснить полиции почему у него мокрая одежда !



# Направления исследований



- Интеграция и совместимость: в умный дом будут интегрированы различные виды технологий для удовлетворения будущих запросов.
- Конфиденциальность и секретность: так как умный дом подключен к Интернету.
- Система связи: различные виды сетей существуют в среде умных домов. Например, беспроводные сети датчиков (BAN).
- Энергоэффективность.

# Направления исследований



- Управление пропускной способностью: в будущем, интенсивность интернет-трафика сильно возрастет из-за приложений для умного дома.
- Вопросы, связанные с протоколами : новые протоколы связи должны обмениваться информацией с гетерогенным типом сетей.
- Социальные последствия: Умный дом может оказать некоторое влияние на общество. Например, некоторые люди могут быть изолированы от общества.

Никто не уснул? =)  
Ваши вопросы.



# Контакты



- E-mail: [galkinletter@ukr.net](mailto:galkinletter@ukr.net)
- Skype: [galkinletter](https://www.skype.com/people/galkinletter)