

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

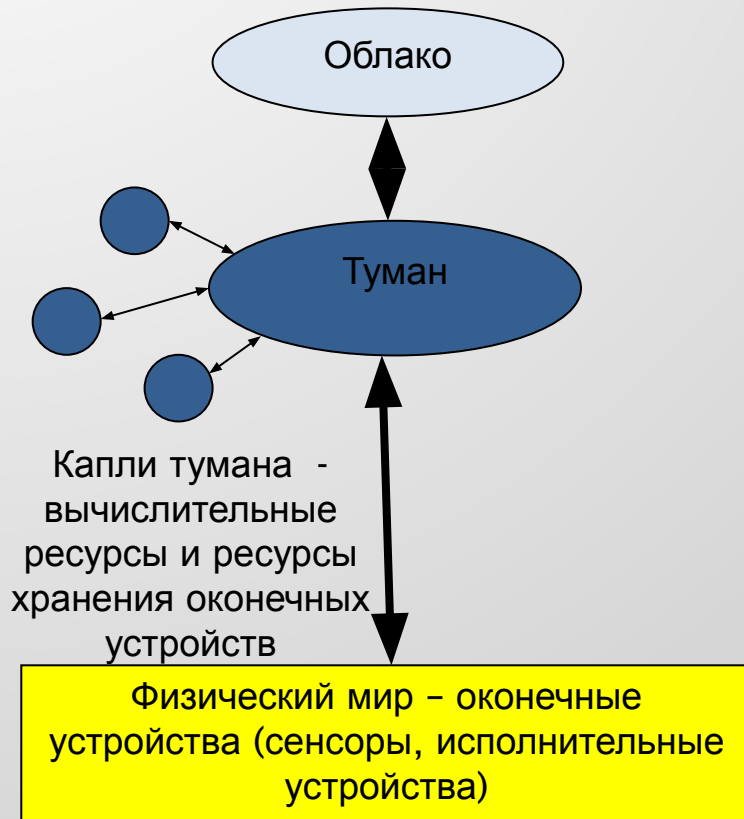
## Лекция 4. Туманные вычисления и Интернет вещей

Курс лекций

# Что такое туманные вычисления?

**Туман** – это облако, опустившееся на землю - относительно новое понятие, возникшее в 2012 году. И обозначающее связанные между собой **распределенные вычисления**, частично выполняемые **на конечных устройствах** (сенсорах и исполнительных устройствах), имеющих ограниченные ресурсы и непосредственную связь, как с физическим миром («землей»), так и с облаком. Возникновение технологии обусловлено современной тенденцией интеграции сетевых технологий во все большее число конечных устройств, обладающих собственными вычислительными ресурсами и системами хранения данных (СХД). Эти устройства можно считать «каплями» тумана, опустившегося на «землю», т.е. приблизившегося к физическому миру облака.

# Как функционирует технология туманных вычислений?



Технология туманных вычислений подразумевает предоставление доступа к конечным устройствам и выполнение на них части вычислений, а также хранения на них части используемой информации, отправляя в облако информацию, **подвергшуюся первичной обработке**, существенно меньшего объема. Дальнейшая обработка информации, требующая существенно больших вычислительных мощностей, производится в облаке.

Туман и облако образуют распределенный центр обработки данных (ЦОД).

# Особенности технологии туманных вычислений

- крайнее положение, осведомленность о своей позиции;
- малые задержки в сети;
- географическая распределенность;
- большое количество сенсоров и/или исполнительных устройств;
- большое количество узлов;
- поддержка мобильности, поддержка реального времени;
- возможность (и желательность) беспроводного взаимодействия;
- гетерогенность;
- возможность взаимодействия и объединения с другими типами сетей;
- поддержка вычислений на узлах и взаимодействие с облаком.

# Перспективы туманных вычислений

В ноябре 2015 года Cisco, Microsoft, Dell, ARM, Intel и Princeton University основали **OpenFog Consortium** для создания открытой архитектуры, которая обеспечит масштабируемость и совместимость различных устройств.

В **России** в июне 2016 года Администрация президента РФ поручила Минкомсвязи, Минпромторгу, «Ростелекому» и Агентству стратегических инициатив проработать внедрение "туманных вычислений" в экономику России, а также заняться подготовкой программно-аппаратных комплексов, необходимых для работы соответствующей инфраструктуры. Представить результаты выполнения поручения необходимо было уже в октябре.

Туманные вычисления тесно связаны с «Интернетом вещей».

# Что такое Интернет вещей?

Термин «Интернет вещей» (Internet of things, IoT) использовал известный футуролог Кевин Эштон в 1999 году, предсказав начало эры, когда бытовые приборы уже не будут пассивными устройствами, а станут высокоинтеллектуальными гаджетами, без участия человека подключающимися к интернету. А уже в 2010 году количество устройств, подключенных к глобальной сети, превысило население планеты. Это развитие концепции «**умного дома**», который способен при приближении владельца открывать двери, подогревать ужин, включать кондиционер, телевизор со сделанной предварительно записью, самостоятельно пополнять запасы холодильника и т.д., а также и «**умного города**», в котором, например, большинство автомобилей будут оснащены средствами позиционирования, что позволит отслеживать их перемещение в реальном времени и заранее устранять пробки на дорогах.

Интернет вещей подразумевает, что человек **определяет цель**, а не **задаёт программу по достижению этой цели**. Ещё лучше, если система сама анализирует данные и предугадывает желания человека.

Очевидно, что «туманные» технологии позволят в этих ситуациях снизить интернет-трафик, производя первичную обработку данных в датчиках сенсорах и исполнительных устройствах.

# Какие из информационных технологий необходимы для развития Интернета вещей?

Таких технологий три. Это средства:

- **идентификации** при подключении к Интернету вещей с помощью идентификаторов, например, штрих-кодов или QR-кодов (quick respond code – кодов быстрого распознавания);
- **измерения**, что требует высокую автономность датчиков, т.е. понижения их энергопотребления и повышения емкости аккумуляторов; желательно иметь полностью автономные датчики;
- **передачи данных**, для чего необходим единый стандарт (в настоящее время наиболее широко используется стандарт IEEE 802.15.4);

Необходимо также решить проблемы разработки:

- **единого языка**, на котором смогут общаться между собой подключенные датчики, сенсоры и приборы;
- **единых стандартов** в области всего Интернета вещей, а не только в области передачи данных;
- **защиты информации** («умные тапочки» не должны быть болтливыми).

# Что можно ожидать в будущем?

Есть мнение, что Интернет вещей будет решать 3 самостоятельные задачи:

- идентификацию каждого объекта из окружения пользователя;
- предоставление сервиса по обеспечению потребностей пользователя по примеру системы «умный дом»;
- сбор и обработку информации, организацию процессов и управление обществом на основе полученных сведений (пример - автоматическое регулирование дорожного движения на основе анализа трафика – одна из реализаций концепции «умного города»).

В дальнейшем можно ожидать переход от города в масштаб планеты, организация глобальной «сети сетей» и создание «Интернета всего» или «Всеобъемлющего интернета», который позволит подключить к всемирной сети буквально все, что только возможно.

Фантастика? Возможно, но еще несколько десятилетий назад интернета не было. Даже междугородная телефонная связь работала плохо, а обычная почта шла неделями.