



Секция 6. КОММУНИКАЦИОННЫЕ, GRID И ОБЛАЧНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

МОДЕЛЬ АРХИТЕКТУРЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ IoT

Дудка А.А., Цона А.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Создание Глобальной инфраструктуры Интернета вещей (*Internet of Things, IoT*) для информационного общества – это новый этап длительной и еще не закончившейся революции в области интеграции вычислительных систем и средств связи, который даст возможность предоставления более сложных услуг и сервисов путем соединения друг с другом (физических и виртуальных) вещей на основе существующих и развивающихся функционально совместимых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Архитектура любой информационной технологии или системы (ИТС) – это комплекс взаимоувязанных решений на базе основополагающих принципов выбора стандартов и технологий для создания взаимодействующих программ в ИТС, а также для формирования требований к необходимым для разработки и функционирования этих программ технологическим, техническим и телекоммуникационным средствам и иным видам обеспечения. Формирование концептуального базиса и определения семантической структуры важнейших разделов ИТС реализуется посредством разработки эталонных моделей, образующих методологическое ядро ИТС.

Задача построения целостной, непротиворечивой и системно развивающейся эталонной модели архитектуры *IoT* сейчас находится в стадии развития и заинтересованные страны (США, Германия, ЕС и др.), а также крупные международные компании (*CISCO, INTEL, IBM*) и организации (*ITU, IEEE, ETSI, IWF, W3C*) предлагают свои модели и ведут активную работу в области стандартов, покрывающих все уровни архитектуры *IoT*. Целью представленной работы является анализ различных видов интерпретации архитектуры *IoT* для практического использования.

С учетом сложности *IoT* создание четырехуровневой эталонной модели по Рекомендации МСЭ-Т\_\_ITU-T Y.2060 [1] позволяет выделить основные компоненты системы и оценить их взаимосвязь. Основными уровнями при этом являются: уровень устройства; уровень сети; уровень поддержки услуг и поддержки приложений; уровень приложения. По аналогии с традиционными сетями связи, возможности управления *IoT* охватывают традиционные классы неисправности, конфигурации, учета, показателей работы и безопасности.

Всемирный форум *IoT (IoT World Forum)* [2] озабочен более масштабными вопросами разработки приложений, промежуточного ПО и функций поддержки для корпоративного интернета вещей. Предложенная *IWF* семиуровневая модель архитектуры *IoT* представлена на рис.1.

Уровень 1 образуют физические устройства и контроллеры (*Physical Devices & Controllers*). Элементы на этом уровне – это не физические вещи как таковые, а



устройства, взаимодействующие с физическими вещами, такие как сенсорные и исполнительные устройства.

Уровень 2 модели *IWF* соответствует уровню сети (*Connectivity*), к которому относят также сетевые устройства – шлюзы.

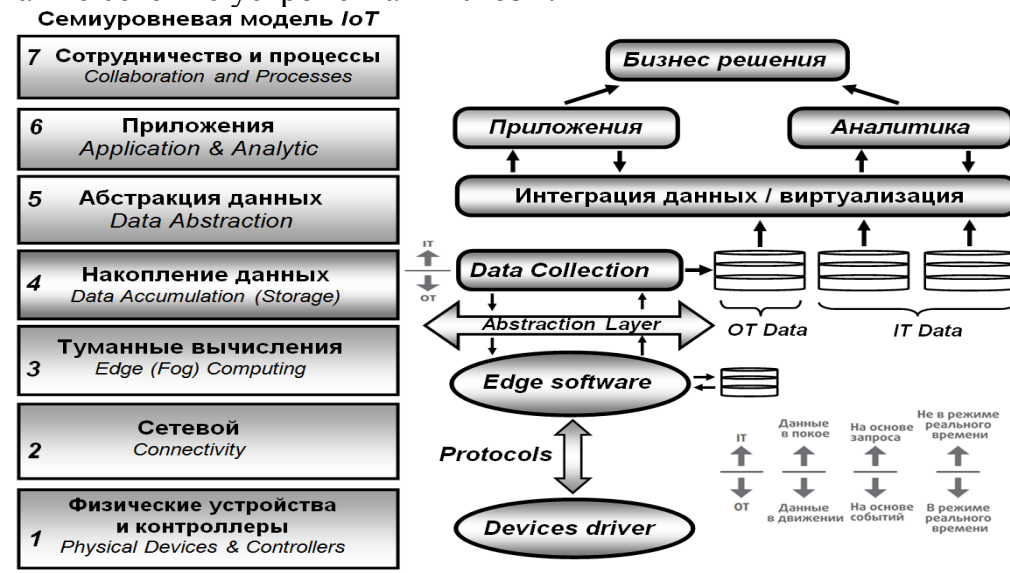


Рисунок 1. Эталонная модель *IWF* архитектуры *IoT*

Элементы обработки на 3 уровне (*Edge/Fog Computing*) имеют дело с большими объемами данных (*OT Data*) и выполняют операции преобразования этих данных, в результате которых хранить уже нужно гораздо меньший объем информации. Во многих внедряемых системах *IoT* распределенная сеть датчиков и сенсоров может генерировать большие объемы данных. Хранить все эти данные целесообразно как можно ближе к датчикам.

На уровне 4, уровне накопления данных (*Data Accumulation*), данные, поступившие с различных устройств, профильтрованные и обработанные уровнем периферийных вычислений, помещаются в хранилище, где будут доступны для более высоких уровней.

Уровень 5, уровень абстракции данных (*Data Abstraction*), может агрегировать и форматировать такие данные способами, которые делают доступ приложений более управляемым и эффективным.

Уровень 6, уровень приложений (*Application & Analytic*), содержит приложения любого типа, использующие данные *IoT* на входе или управляющие *IoT*-устройствами. Эти приложения взаимодействуют с уровнем 5 и с сохраненными данными (*IT Data*).

Уровень 7, уровень взаимодействия и процесса (*Collaboration and Processes*) появился в результате признания того, что *IoT* будет полезен лишь тогда, когда с ним смогут взаимодействовать люди. Этот уровень может включать обмен данными и/или управляющей информацией по Интернету.

Детальный анализ архитектуры *IoT* может служить ориентиром для разработчиков распределенных информационных систем в плане того, какие сервисы и функции нужны в *IoT* и как они между собой взаимодействуют.

1. Recommendation *ITU-T Y.2060 SERIES Y*: Provides an overview of the Internet of things (*IoT*) (06/2012). 2. Internet of Things World Forum, *IWF* (<https://www.iotwf.com/>)