

Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

Промышленный Интернет вещей. Термины и определения. Эталонная архитектура

д.т.н., доц. Р.В. Киричѐк

СПб ГТУ)))

Организации занимающиеся стандартизацией IoT и IIoT



Источник: AIOTI WG3 (IoT Standardisation) - Release 2.8

Международная стандартизация

- Межправительственные организации в сфере стандартизации телекоммуникаций 
- Международные организации в сфере информационных технологий 
- Консорциумы (ИИС) 
- Альянсы 



Международный Союз Электросвязи

www.itu.int

Основан 1865 году

Члены МСЭ - 193 страны + более 800 компаний

«МСЭ является специализированным учреждением ООН в области информационно-коммуникационных технологий»

Крупные участники МСЭ:

Apple, Facebook, Google, Netflix, Walt Disney, BBC, OneWEB, Intel, AT&T, Intelsat, Iridium, Microsoft, SpaceX, Verizon, Deutsche Telecom, Telefonica, Vodafone, SAP, Airbus, Boeing, Orange, China Telecom, China Unicom, Alibaba, KDDI, NTT DOCOMO, Ростелеком и т.д. – **от операторов связи и производителей телеком оборудования до медиа холдингов, производителей софта и аэрокосмической индустрии.**



Международная организация по стандартизации

www.iso.org

Основана 1947 году

Члены ИСО - 163 страны, из них полноправные члены – 119 стран

«Стандарты ISO распространяются почти на все аспекты технологий и бизнеса, от безопасности пищевых продуктов до компьютеров, а также сельского хозяйства и здравоохранения»



Международная электротехническая комиссия

www.iec.ch

Основана 1906 году

Члены МЭК - 83 страны, из них полноправные члены - 60 стран

«Международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий»

Некоторые виды работ по стандартизации выполняются совместными усилиями ИСО и МЭК на базе совместного технического комитета №1 (СТК 1)

Международные организации по стандартизации Интернета вещей

International Telecommunication Union (ITU)
Международный союз электросвязи (МСЭ)

Сектор Стандартизации электросвязи (ITU-T) - изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и принятие рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

5 июня 2015 года создана новая **ИК20 МСЭ-Т** «Интернет вещей (IoT) и "умные" города и сообщества (SC&C)»

ИК 20 МСЭ-Т:

- РГ - Интернет вещей;
- РГ - Умные города и сообщества.

International Organization for Standardization (ISO)
Международная организация по стандартизации (ИСО);
International Electrotechnical Commission (IEC)
Международная электротехническая комиссия (МЭК)

ISO/IEC JTC1 - Совместный технический комитет №1
ИСО/МЭК (СТК1 ИСО/МЭК) - занимается всеми вопросами связанными со стандартами в области информационных технологий.

с 1 января 2017 года начал работу новый подкомитет (ПК)
СТК1 ИСО/МЭК №41 «Интернет вещей и связанные с ним технологии» (Internet of Things and related technologies)

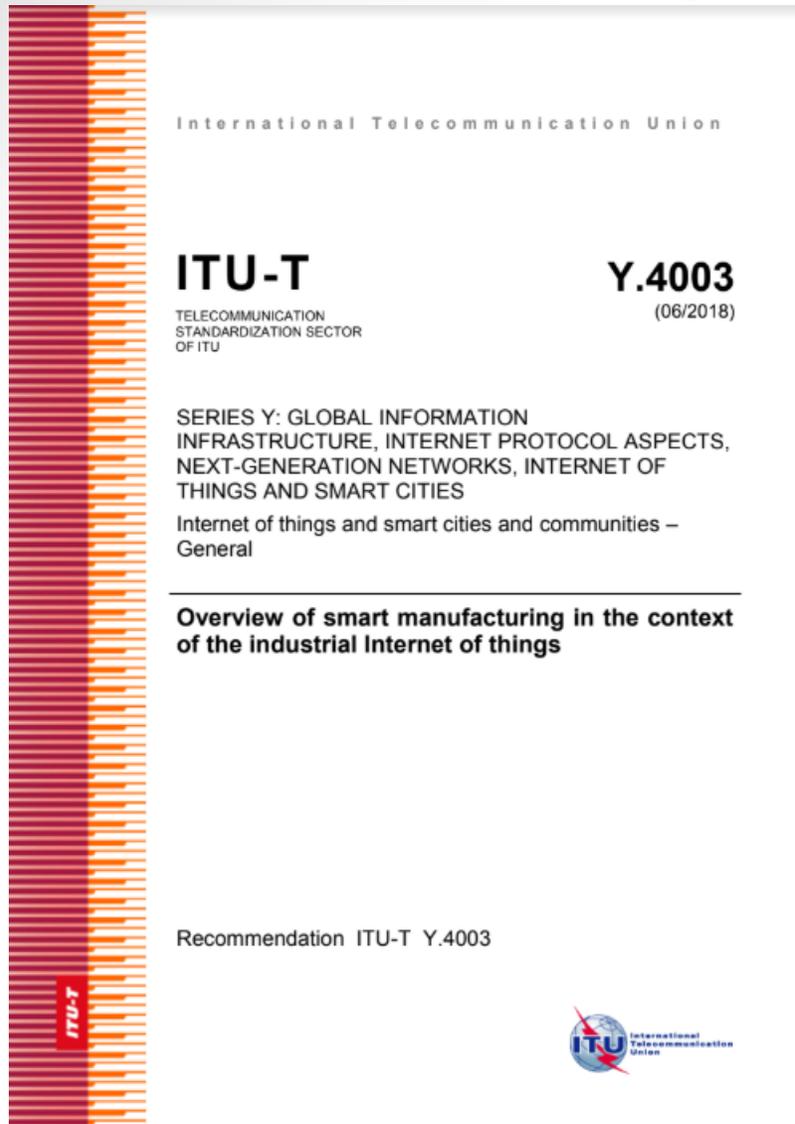
ПК 41 СТК1 ИСО/МЭК:

- РГ – Архитектура IoT;
- РГ – Интероперабельность;
- РГ – Приложения IoT.

Что стандартизировать в первую очередь?

- Термины и определения
- Эталонные архитектуры
- Фреймворки... (простая концептуальная структура, используемая для решения сложной, проблемной задачи)
- Сценарии использования ...
- Протоколы
- Требования ...
- Тестирование ...

Обзор Рекомендаций Международного союза электросвязи

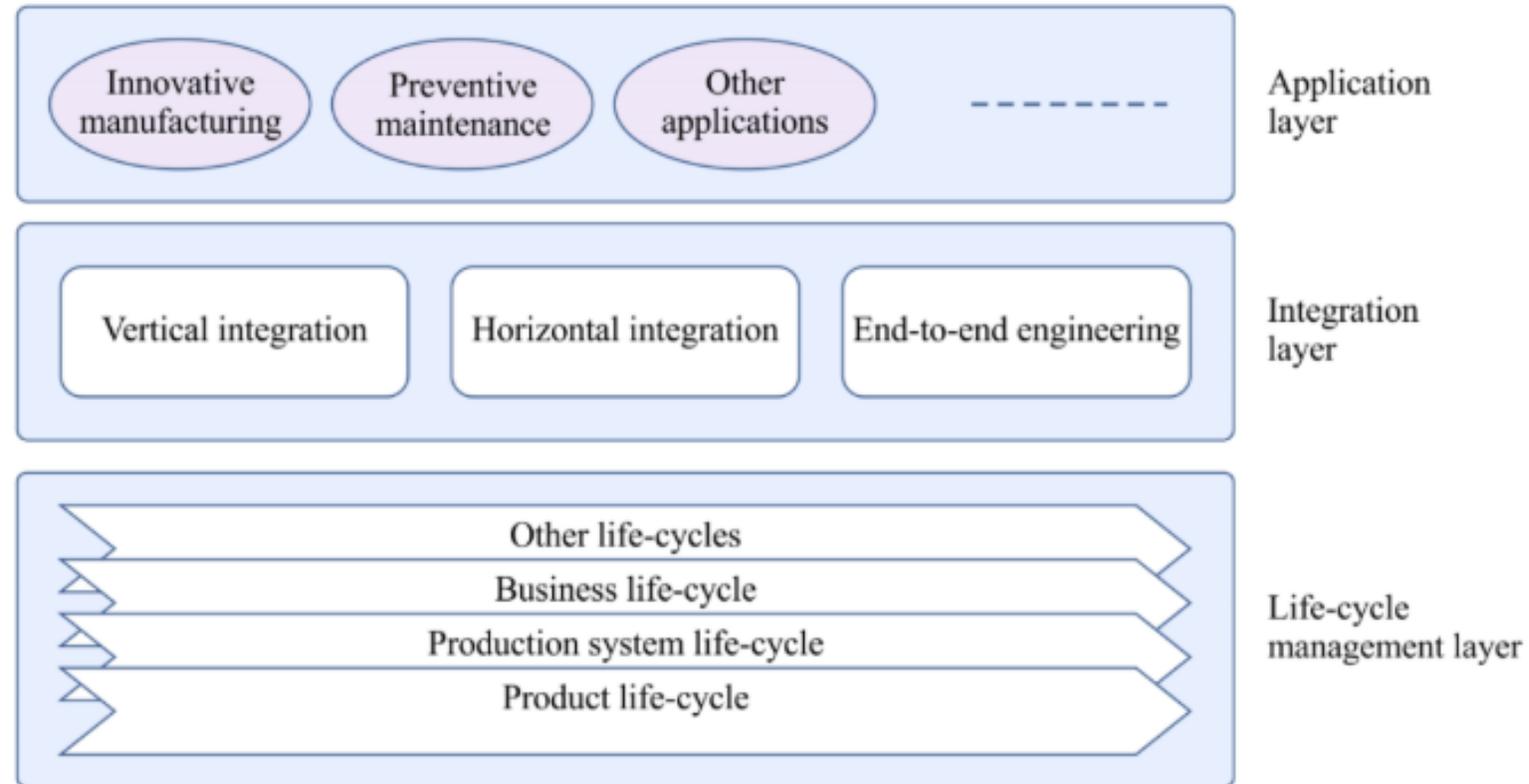


ITU-T Y.4003 Обзор умного производства в контексте промышленного интернета вещей

В Рекомендации представлены термины и определения интеллектуального производства и IIoT, включая особенности интеллектуального производства в привязке к эталонной модели Интернета вещей [ITU-T Y.4000].

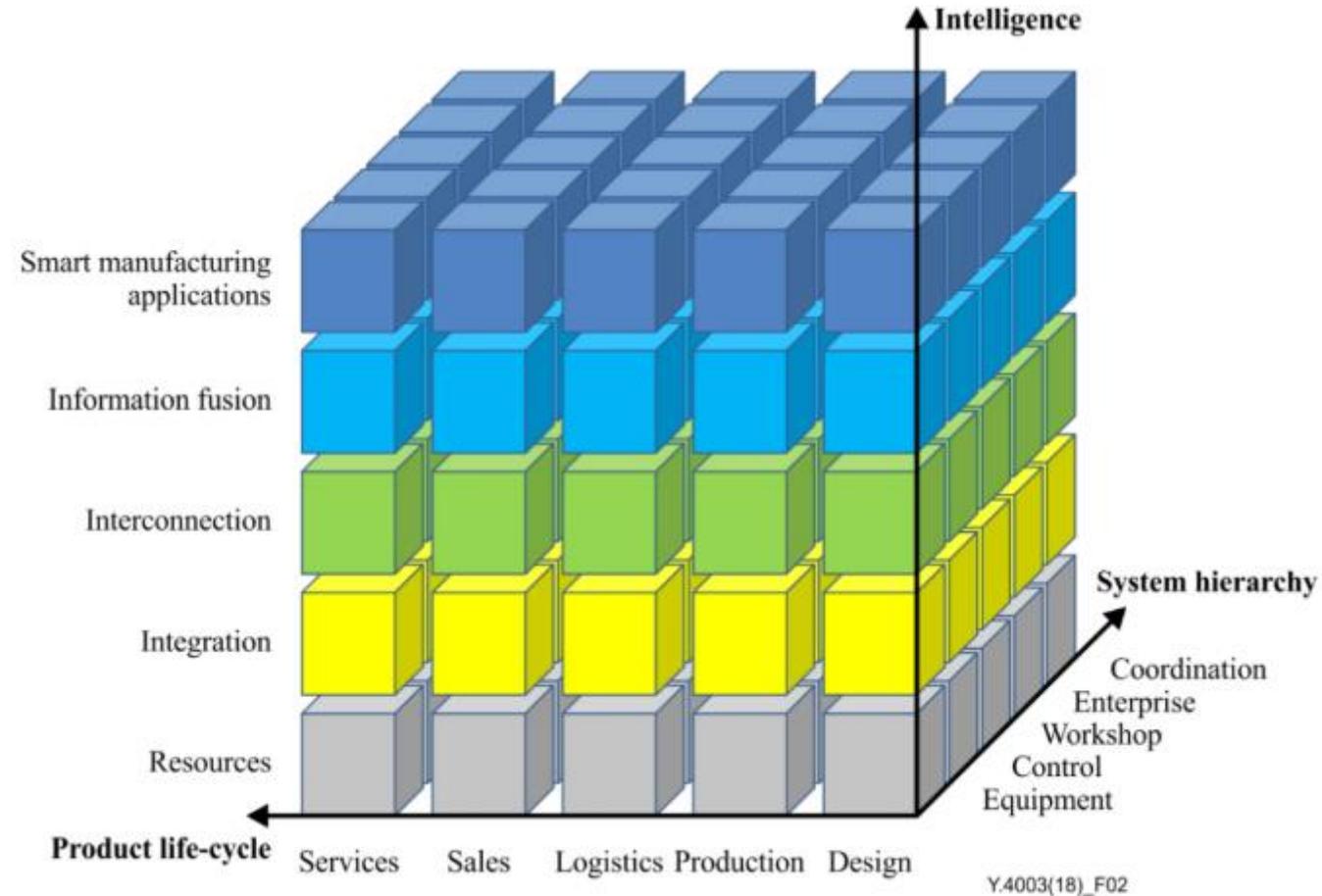
Определены основные характеристики систем интеллектуального производства в контексте IIoT и требования высокого уровня, представлена эталонная модель и некоторые варианты использования.

ITU-T Y.4003 Обзор умного производства в контексте промышленного интернета вещей (1)



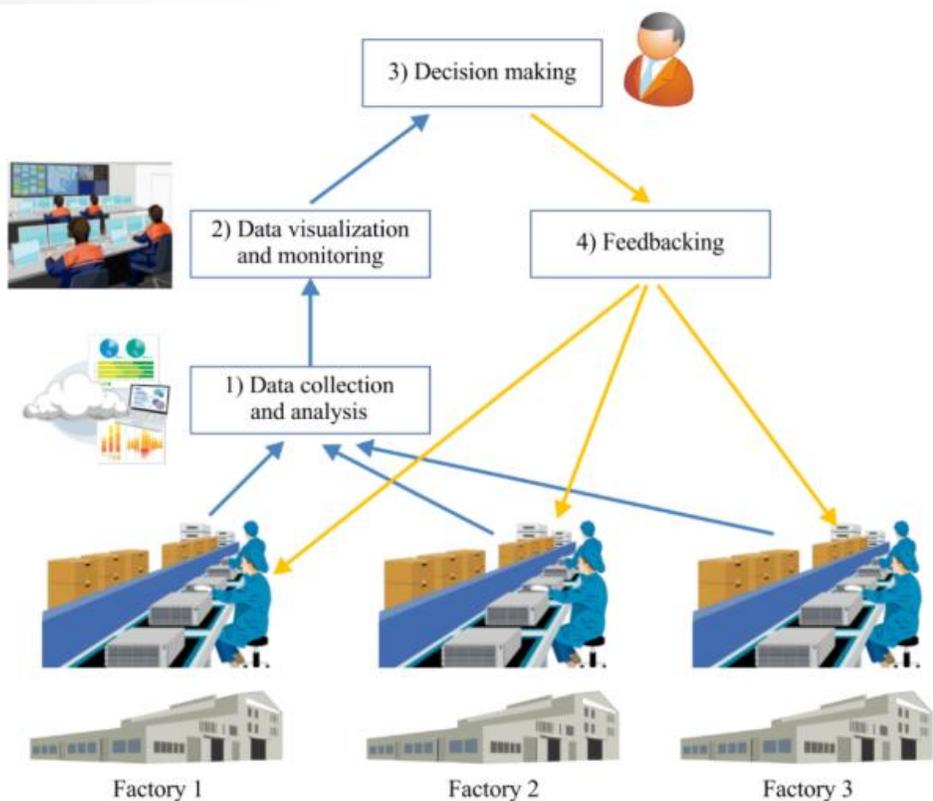
Overview of smart manufacturing from the functional layering perspective

ITU-T Y.4003 Обзор умного производства в контексте промышленного интернета вещей (2)

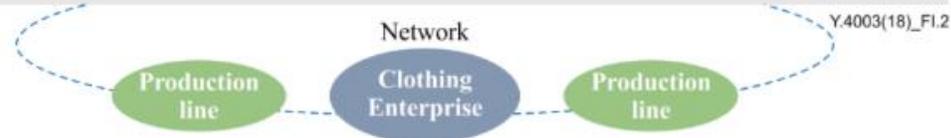
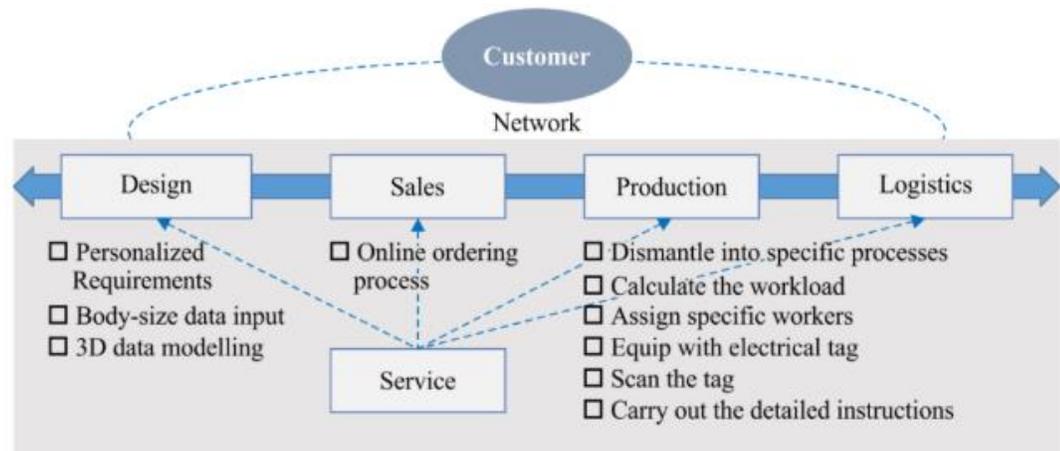


Reference model of smart manufacturing in the context of the industrial IoT in the product life-cycle view

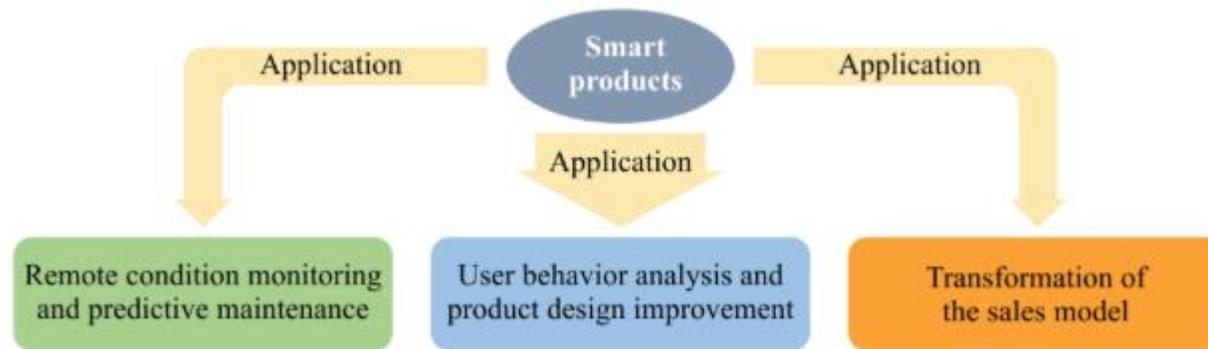
ITU-T Y.4003 Обзор умного производства в контексте промышленного интернета вещей (3)



Factory visualization system for production management



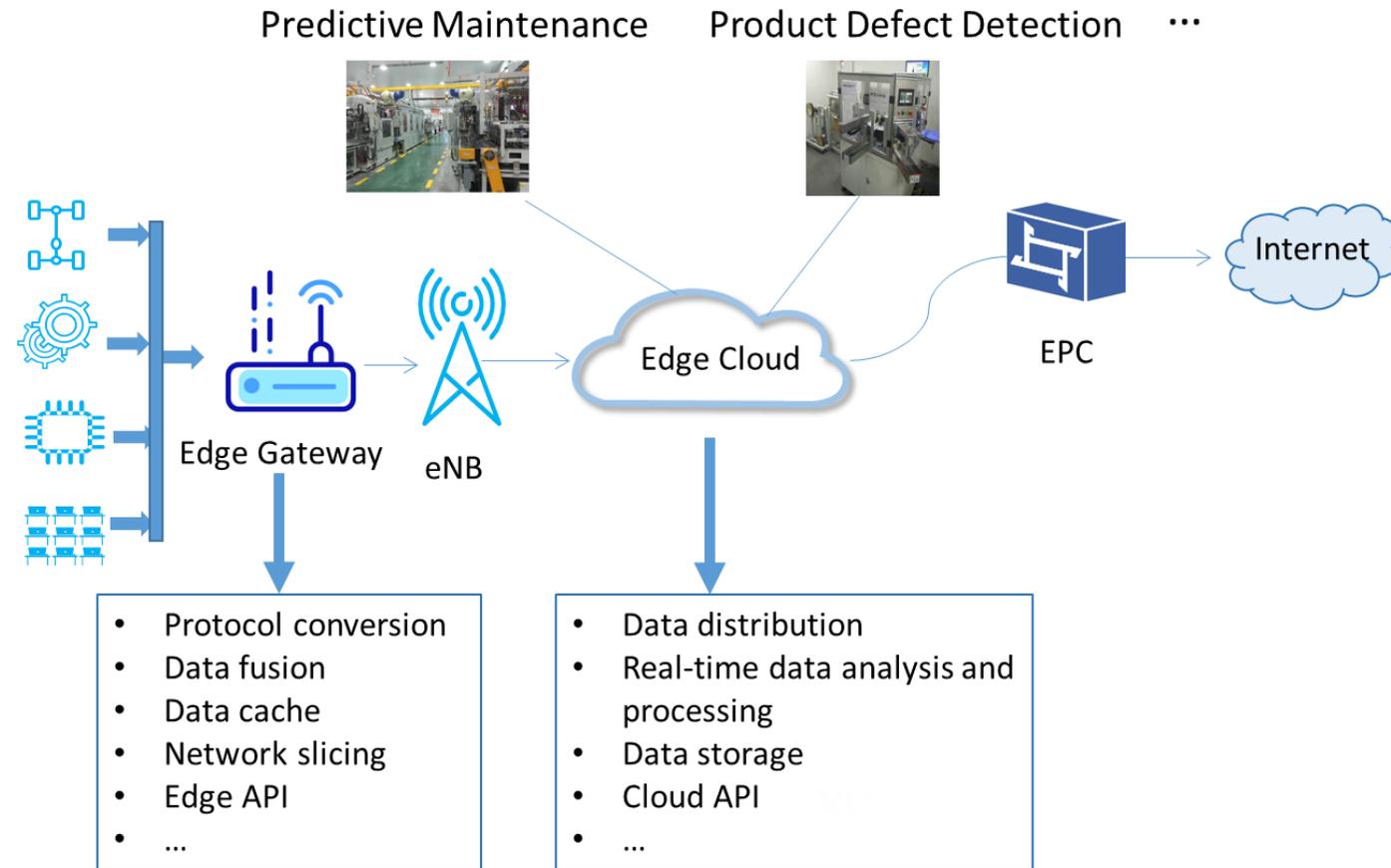
Summary view of flexible manufacturing



Examples of applications enabled by smart products

Обзор проектов Рекомендаций Международного союза электросвязи

Smart Manufacturing scenarios of edge computing



Edge computing scenarios for smart manufacturing

Обзор Стандартов ПК41 СТК1 ИСО/МЭК

ISO/IEC 30162 «Интернет вещей. Требования и модели совместимости для устройств в промышленном интернете вещей»

(ПАО «Ростелеком», Лаборатория Касперского, СПбГУТ)

В стандарте описываются различные виды совместимости (compatibility) устройств промышленного интернета Вещей друг с другом.

Рассматриваются требования к совместной работе устройств (interoperability) и их сосуществованию (co-existence).

Выделены 4 уровня совместимости:

- Полностью совместимы (Fully compatible).
- Совместимы (Compatible).
- Частично совместимы (Partially compatible).
- Несовместимы (Incompatible).

ISO/IEC 30162 «Требования и модели совместимости для устройств в промышленном интернете вещей»

Функциональные требования:

- Совместимость на физическом уровне (Physical aspect).
- Совместимость на MAC-уровне (Media Access Control (MAC) aspect).
- Совместимость на уровне LLC (Logical Link Control (LLC) aspect).
- Совместимость на сетевом уровне (Network aspect).
- Совместимость на транспортном уровне (Transport aspect).
- Совместимость на сессионном уровне (Session aspect).
- Совместимость на уровне представления данных (Data Presentation aspect).
- Совместимость на прикладном уровне (Application aspect).
- Совместимость на уровне устройств измерения и воздействия (Measuring and automation aspect).
- Совместимость на семантическом уровне (Semantic aspect).

Нефункциональные требования:

- Совместимость версий сущности IIoT (Version aspect).
- Совместимость на уровне обеспечения качества обслуживания (QoS management aspect).
- Совместимость на уровне обеспечения безопасности (Security aspect).
- Совместимость на законодательном уровне (Compliance aspect).

Типы соединений промышленного оборудования с платформами и сервисами IIoT

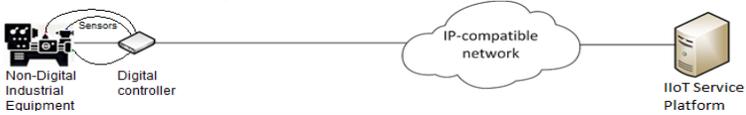
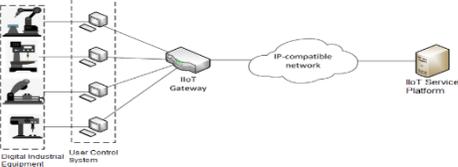
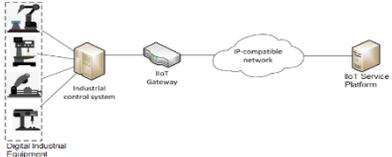
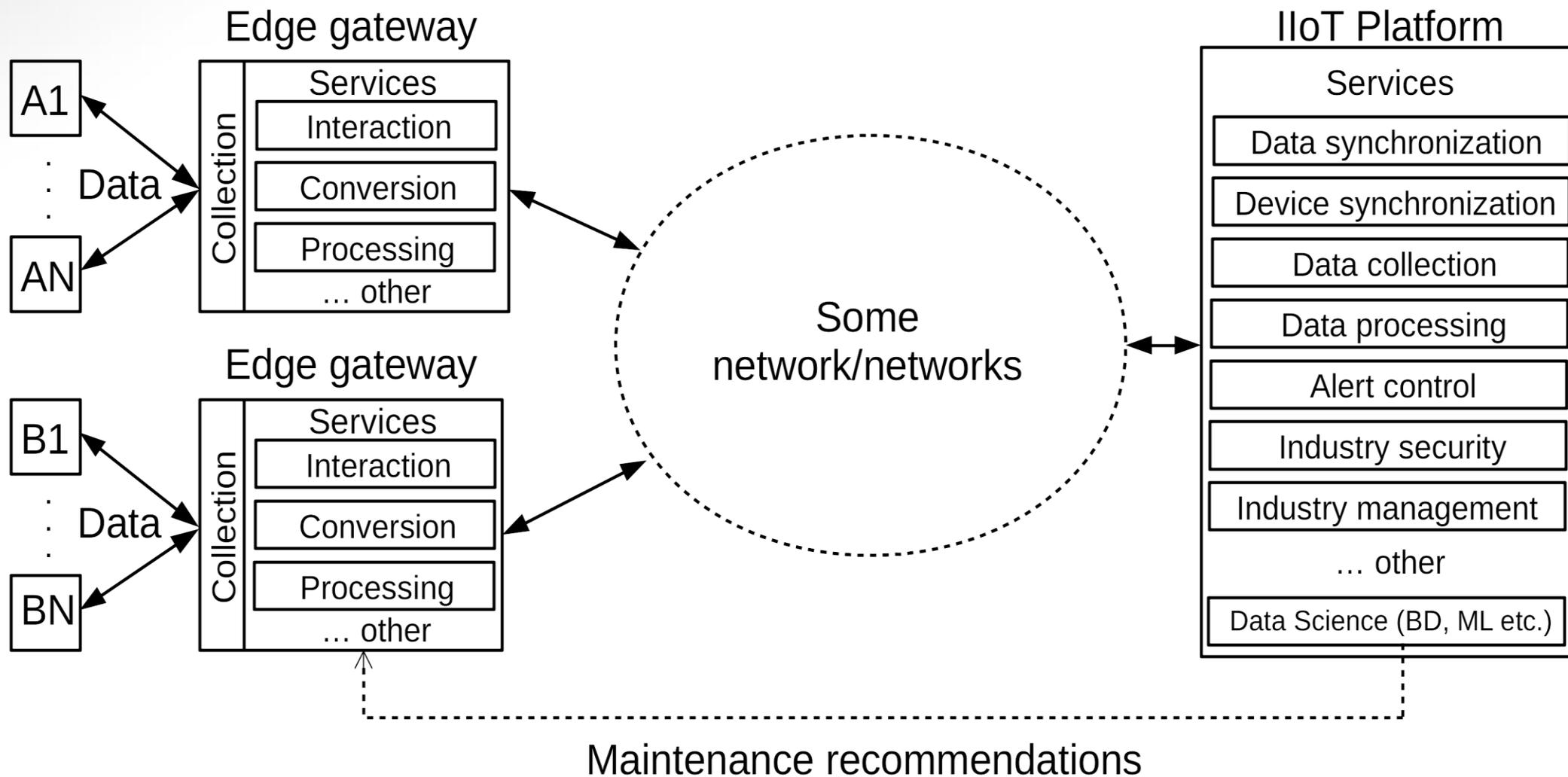
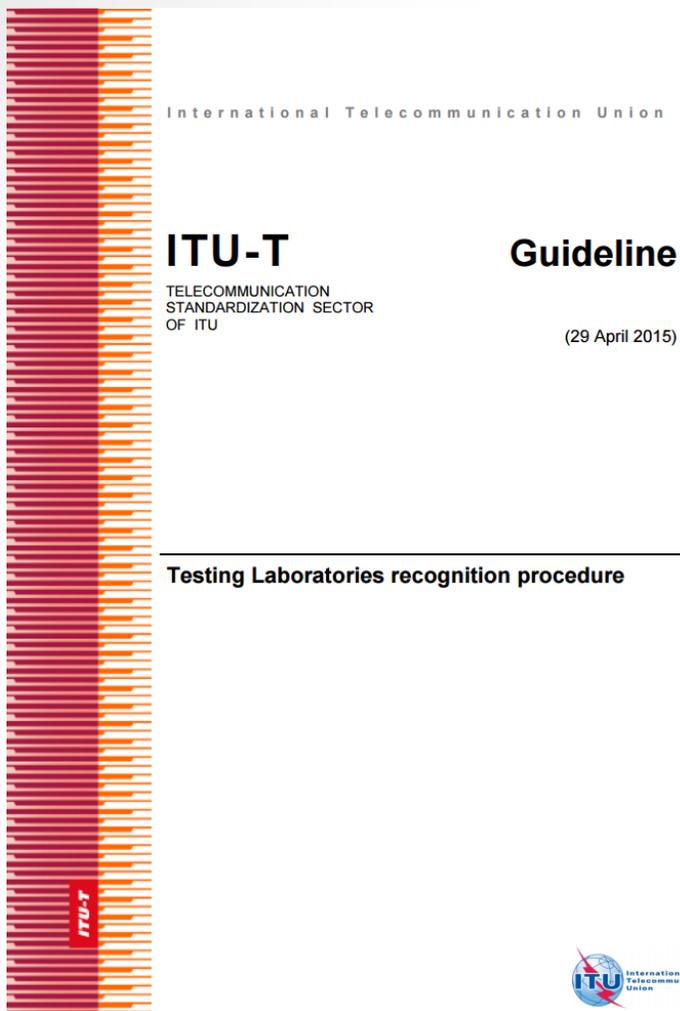
| № | Тип оборудования | Способ подключения | Способ взаимодействия с граничным шлюзом |
|---|--|---|--|
| 1 | <p>«Простое» промышленное оборудование. Оборудование не использующее контроллеры для мониторинга и управления своим состоянием</p>  | <p>Использование специальных датчиков/актуаторов, подключенным к цифровому контроллеру, для автоматизации работы оборудования (для сбора данных и управления)</p> | <p>Специальный формат поля данных для взаимодействия с граничными шлюзами для «простого» промышленного оборудования</p> |
| 2 | <p>Промышленное оборудование со встроенными вычислительными устройствами. Оборудование, использующее цифровые контроллеры и имеющее механизмы взаимодействия с ним</p>  | <p>Использование встроенных в оборудование датчиков/актуаторов для сбора данных и управления состоянием устройства, с помощью специальных интерфейсов доступа (RS-232, Ethernet и др.), протоколов и систем (ModBus RTU/TCP/ASCII, OpenDDS, OPC UA и др.)</p> | <p>Специальный формат поля данных для взаимодействия с граничными шлюзами для промышленного оборудования со встроенными вычислительными устройствами</p> |
| 3 | <p>Промышленное оборудование на базе промышленных платформ. Оборудование, функционирующее через специальные промышленные платформы управления оборудованием</p>  | <p>Использование платформ мониторинга и управления промышленным оборудованием.</p> | <p>Специальный формат поля данных для взаимодействия с граничными шлюзами для платформ мониторинга и управления промышленным оборудованием</p> |

Схема взаимодействия элементов IIoT

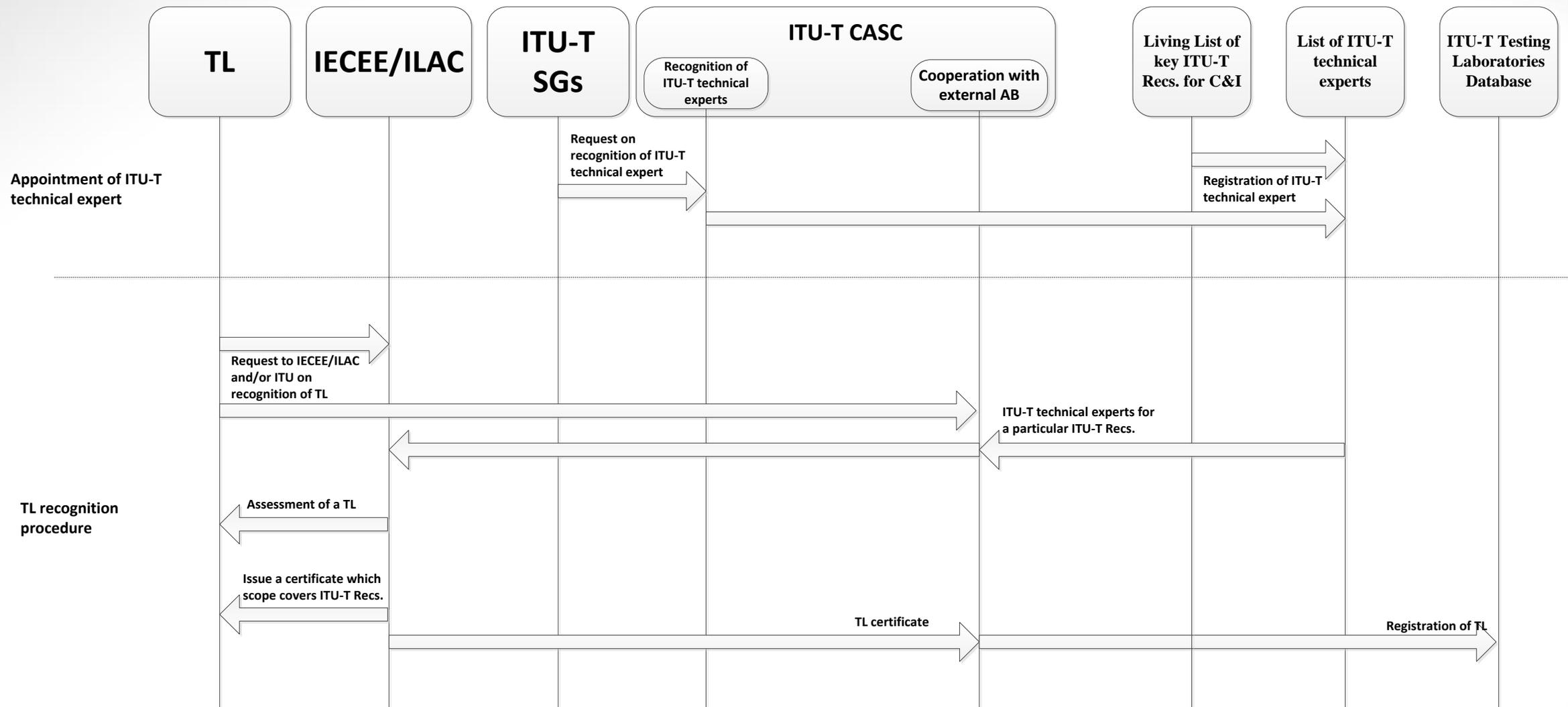


Признание Тестовых лабораторий



- Совместная программа МСЭ-Т и МЭК
- Будучи двумя по-настоящему международными организациями, охватывающими широкий спектр продуктов и услуг.
- МСЭ и IECSEE должны иметь лаборатории, которые должны проводить тестирование на соответствие стандартам обеих организаций, что позволит получать признание от обеих организаций на основе единой системы оценок.
- Для крупных испытательных организаций, а также небольших испытательных лабораторий эта поддержка представляет собой экономичный и оптимизированный доступ к большому портфелю испытаний, основанный на их опыте и компетенциях.

Процедуры признания Тестовых лабораторий





Руслан Киричёк

Руководитель группы МСЭ-Т по вопросу "Тестирование Интернета вещей, его приложений и систем идентификации"

Эксперт Росстандарта по международной стандартизации
Руководитель лаборатории Интернета Вещей СПбГУТ

Тел: +7 812 3051265

WWW: iotlab.ru, seti.sut.ru

E-mail: kirichek@sut.ru