

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

ИДЕНТИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ И ПРИЛОЖЕНИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА БАЗЕ АРХИТЕКТУРЫ ЦИФРОВЫХ ОБЪЕКТОВ

д.т.н., доц. Киричѐк Р. В.

СПбГУТ)))

Эволюция Интернета 1/1

60е: Мы обращались к компьютерам по проводам, к которым данный конкретный компьютер был непосредственно подключен - только в рамках одной существующей сети «**каждый с каждым**».

70е: Появилось несколько сетей, и стало недостаточно схемы подключения компьютеров «каждый с каждым». Была создана адресация и введено понятие **IP-адресов для идентификации конкретных машин**, независимо от того, где они были.

80е: Компьютеров становилось все больше и как следствие IP-адресов. Были созданы простые способы для людей запомнить их, надстройка - **Система доменных имен (DNS)**. Например, имя домена **rostelecom.ru** соответствует IP-адресу **109.207.14.3**

90s: Концепция **Унифицированного идентификатора ресурса (URI)** с компонентами URL и URN появилась и использовалась в Wide Web (URL) для определения и поиска каждого конкретного ресурсов в качестве способа их идентификации в Интернете (например, https://www.company.rt.ru/ir/corporate_governance/docs/Устав_ред_18).

Эволюция Интернета 1/2

В 90-2000е годы возникли также следующие вопросы:

1. Два типа уникальных глобальных идентификаторов, которые считаются критическими Интернет-ресурсами: **IP-адрес** и **Наименование доменов** - кто ими управляет и как?
2. Цифровой идентификатор (**ID**) объекта привязан к местоположению - что происходит, когда объект перемещается?
3. **Уникальность ID** объекта – как обеспечить уникальность и несменяемость ID?
4. Возможность поддержки ID **больших объемов метаданных** цифровых объектов – как обеспечить с наступлением эры Интернета вещей
5. **Интернационализация Интернет**, необходимость поддержки всех типов языков и децентрализация систем регистрации цифровых объектов в Интернет – как обеспечить децентрализованную систему управления цифровыми объектами?

Основные требования к идентификации

**КАК УПРАВЛЯТЬ ОГРОМНЫМ ОБЪЕМОМ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ
В БОЛЕЕ ЧЕМ 9 МИЛЛИАРДАХ ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ**

Требования к идентификации

1. Цифровые объекты должны иметь постоянные уникальные идентификаторы, которые не зависят от местоположения, собственности, типа объекта или технологии;
2. Даже если местоположение объекта изменяется или используется другой протокол доступа, взаимодействие с объектом должно оставаться согласованным с точки зрения пользователя или приложения.
3. Операции с цифровыми объектами и между сетевыми элементами должны быть безопасными и должны поддерживать все типы языков и шрифтов (например, UTF-8);
4. Система идентификации должна беспрепятственно взаимодействовать с текущими критическими Интернет-ресурсами (доменными именами и IP-адресами), но при этом иметь децентрализованную структуру управления.

DNS (Система наименования доменов)

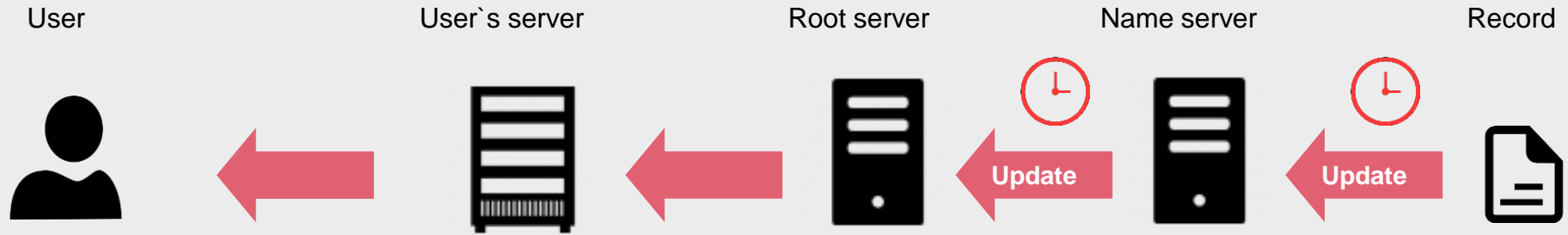
- Используется для отображения доменных имен в IP-адреса. Другое использование может **замедлить** преобразование сетевых адресов и **повлиять на эффективность** маршрутизации сети.
- DNS-имена управляются сетевым администратором на уровне зоны DNS, что не позволяет достаточно **оперативно обновлять** большое количество записей.
- Управление доменами и IP-адресами интернета находится в руках созданной **при участии правительства США** организации ICANN.
- Система **жестко иерархична и регламентирована**, что усложняет гибкость ее применения в условиях

DOA (Архитектура цифровых объектов)

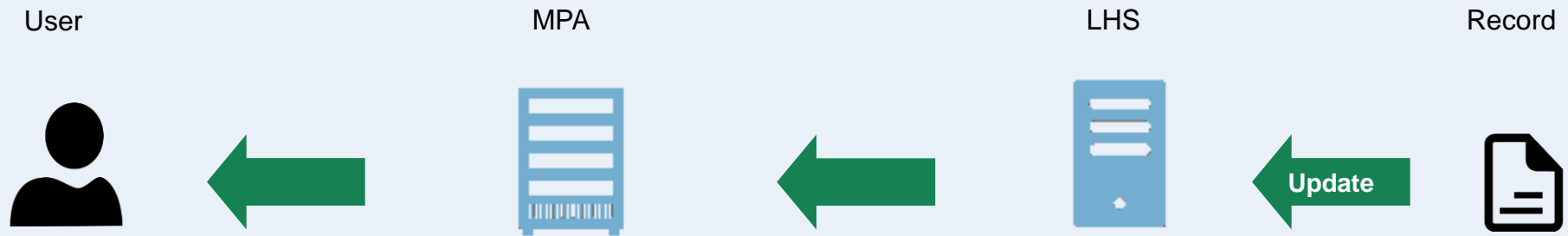
- Изначально создана как система резолюции идентификаторов, обладающая **достаточной гибкостью** использования.
- Идентификаторы содержат **актуальную информацию** об объекте — размещение, условия использования, ключи шифрования и т.д.
- Двухуровневая система резолюции и распределенная архитектура технологии позволяет **быстро отображать изменения** свойств объектов и использовать **собственную бизнес-модель** для каждого администратора и сервера.
- DONA Foundation — **неправительственная организация**, которая не может находиться под контролем одного или нескольких правительств.

DNS и DOA: различия в технологической модели

DNS



DOA

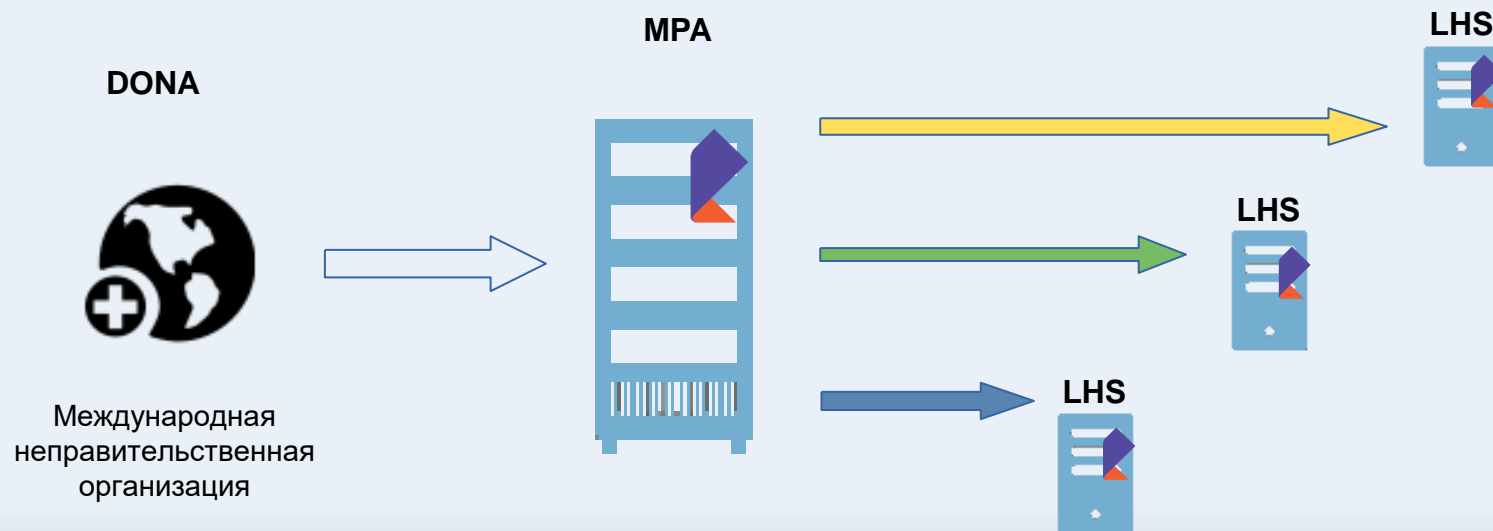


DNS и DOA: различия в бизнес-модели

DNS



DOA

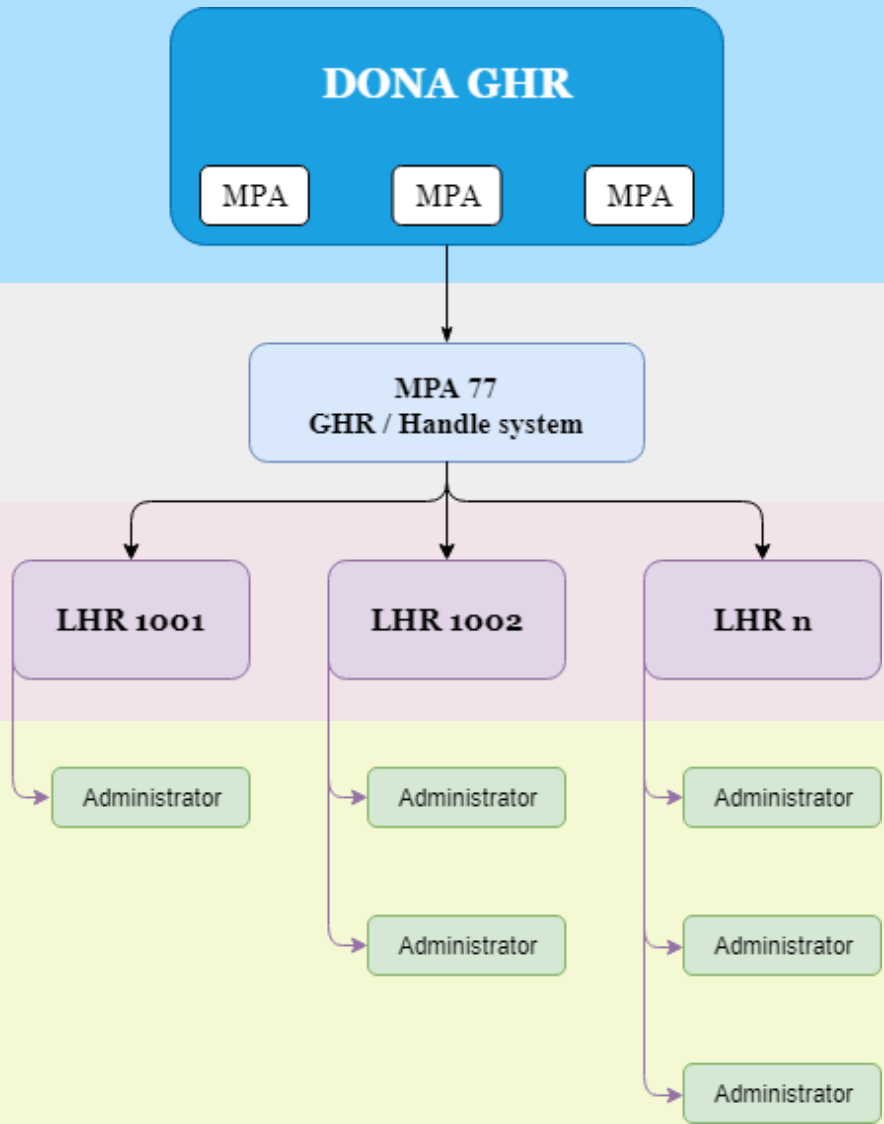




- Фонд создан в 2014 году в г. Женева, Швейцария
- Единственный учредитель – Corporation for National Research Initiatives (CNRI), разработчик ПО для DOA
- Согласно Уставу Фонд не должен находиться под контролем одного или нескольких правительств.
- Фондом управляет Совет, в который номинированы представители MPAs
- DONA является ключевым элементом архитектуры цифровой идентификации объектов

Основная функция DONA - административное управление и поддержка стабильной работы Глобального Реестра Идентификаторов (GHR) в сотрудничестве с несколькими партнерами по всему миру, известными как Первичные администраторы (MPAs).

Структура DOA



DONA Foundation – ассоциация, осуществляющая административное управление GHR

MPA – регистратура, управляющая префиксами handle

LHR – регистраторы, управляющие суффиксами handle в локальных реестрах

Администраторы цифровых объектов

Технология DOA / Handle

Проблема, которую решает технология:

Отсутствие прозрачной структуры и инструментов цифровой идентификации и отслеживания товаров и услуг для прямых пользователей

Сценарии использования (use cases):

- ✓ Маркировка и отслеживание товаров
- ✓ Прослеживаемость акцизных марок
- ✓ Идентификация объектов интеллектуальной собственности
- ✓ Сертификация IoT-устройств



Технология DOA / Handle



Handle - это глобальный и уникальный идентификатор для резолюции объекта.

Свойства handle:

- Уникальность
- Постоянство
- Множественность экземпляров и их атрибутов
- Расширяемое пространство имен
- Модель безопасности
- Распределенный административный сервис

Основным компонентом DOA является Handle System, система резолюции идентификаторов.

- Handle system отображает известные идентификаторы в handle, содержащие информацию об идентифицируемом объекте.
- Чаще всего handle содержат информацию о местонахождении объекта (физическом или логическом), условия использования объекта, информацию для подтверждения аутентичности объекта, публичные ключи шифрования и т.д.
- Двухуровневая система резолюции объектов состоит из глобального реестра (GHR) и локальных реестров (LHR).
- При установке локального сервиса (LHS) создается пара ключей, публичный отправляется в GHR, а сервису выделяется префикс и права на изменение записей.
- Использование префиксов гарантирует отсутствие дублирования идентификаторов

Охват технологии

НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ:

- Более **1000 услуг**, построенных на DOA, в **64 странах**, на **6 континентах**;
- Международная система DOI Foundation насчитывает более **50 миллионов** зарегистрированных идентификаторов;
- Сегодня глобальные корневые серверы верхнего уровня DOA получают более **100 миллионов** запросов на разрешение в месяц;
- Назначенные пространства имен («префикс») **+200.000**.

ПРИЛОЖЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

- Библиотеки и архивы;
- Регистрация объектов интеллектуальной собственности;
- Дистанционное обучение и научные исследования, включая системы индексации научных трудов;
- Облачные и туманные вычисления;
- Индустрия развлечений;
- RFID/Интернет вещей;
- Большие данные и прочее.

Аккредитованные администраторы (МРА)

COALITION
FOR HANDLE SERVICES
(CHINA)

GESELLSCHAFT
FÜR WISSENSCHAFTLICHE
DATENVERARBEITUNG
MBH GÖTTINGEN (GWDG)

CORPORATION FOR NATIONAL
RESEARCH INITIATIVES (CNRI)

MISAVA AGENCY
FOR DIGITAL IDENTIFIERS
(MISADI)

INTERNATIONAL
DOI FOUNDATION (IDF)

COMMUNICATIONS
AND INFORMATION
TECHNOLOGY
COMMISSION (CITC)

PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY
ROSTELECOM



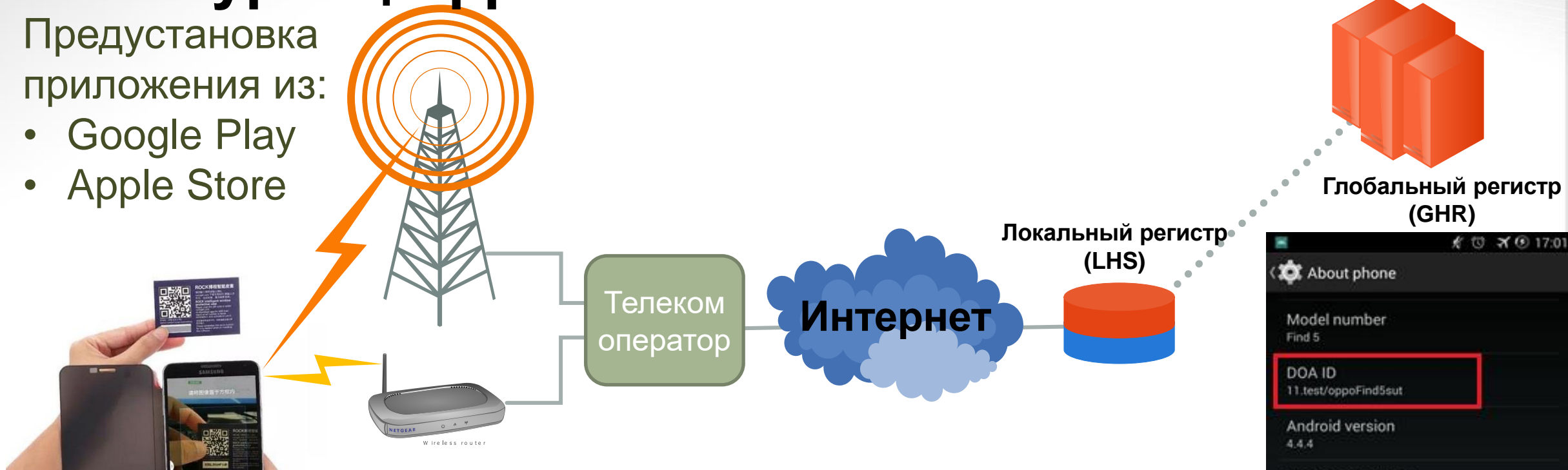
TUNISIAN
INTERNET
AGENCY
(ATI)

SMART AFRICA
ALLIANCE

«Идентификация мобильных телефонов на базе архитектуры цифровых объектов»

Предустановка приложения из:

- Google Play
- Apple Store




| Параметр | Значение |
|----------|--------------------|
| DOA | 10.1525/59.5.9 |
| IMEI | 35-209900-176148-1 |
| MAC | 67-78-89-AB-CD-EF |

- 1 Предустановка мобильного приложения из: Google Play or Apple Store
- 2 Запись DOA идентификатора в приложение на базе скетч карты с QR кодом
- 3 Передача данных Handle вместе с IMEI и MAC на LHS сервер (с соответствующей записью в GHR)
- 4 Запрос из мобильного приложения в GHR и перенаправляется в соответствующий LHS. После проверки ответ отправляется на мобильный телефон

Идентификация лекарственных средств на базе архитектуры цифровых объектов (1)



| Параметр | Значение |
|------------------------------|---|
| DOA | 10.1525/59.5.9 |
| Уникальный номер на упаковке | 35-209900-176148-1 |
| Внешний вид упаковки |  |

- 1 Фармацевтическая фабрика создает и заносит значение HANDLE и уникальную информацию о лекарстве в LHS
- 2 В упаковку лекарства встроена NFC метка, которая может быть считана с помощью мобильного телефона или терминала в аптеке
- 3 После каждого логистического продвижения лекарства (транспортировка, хранение, продажа...), соответствующая информация добавляется в LHS для DOA идентификатора лекарства

Идентификация лекарственных средств на базе архитектуры цифровых объектов (2)

Access time: 13 ms

Connection quality: excellent

Sun Jul 22 2018 16:03:58 GMT+0300 (Москва, стандартное время)

History:

- LHR / 04bb24a22d4d80 status: DoA entry

Product name: "ЭНТЕРОФУРИЛ"

Product type: "MEDICINE"

Company name: "BOSNALIJEK"

Number: "16 tablets"

Weight: "200 mg"

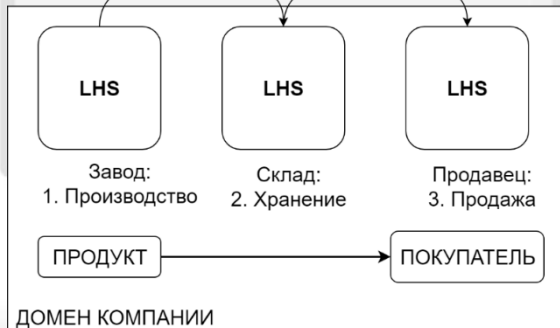
Production date: "05.16"

Use before: "05.21"

Serial number: "1847"

Tracking info:

- PRODUCTION Tue Jul 03 17:46:08 GMT+03:00 2018
- CUSTOMS Sat Jul 08 20:01:15 GMT+03:00 2018
- PRODUCT SOLD Fri Jul 20 09:33:58 GMT+03:00 2018



Производство лекарств



Таможня



Аптека

Идентификация мультимедиа контента на базе архитектуры цифровых объектов (1)



Идентификация мультимедиа контента на базе архитектуры цифровых объектов (2)

localhost:61516



Стенд по идентификации мультимедийного контента на основе архитектуры цифровых объектов



Выберите файлы для загрузки

Выберите файл | Файл не выбран

Выберите файл | Файл не выбран

Загрузить файлы

Запросы по видео 1

Идентификатор обнаружен в системе DOA.

Ответ получен.

Отправка запроса на сервер GHR: ID("0443eaa2784d80")

Запросы по видео 2

Файл не идентифицирован.

Ответ получен.

Отправка запроса на сервер GHR: ID("")



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