



Кратко о технологии NFC и её применении

Михаил Шохирев, Sr.



NFC: термин

NFC (Near Field Communication) ~ переводы:
«коммуникация ближнего поля»,
«ближняя бесконтактная связь»,
«связь малого радиуса действия»,
«связь ближнего действия»



NFC — технология беспроводной высокочастотной связи для обмена данными между устройствами на расстоянии до 10 см, расширение (ISO/IEC 18092, ISO/IEC 21481) стандарта (ISO 14443) бесконтактных карт (contactless smartcard = RFID), которое объединяет интерфейс смарт-карты и считывателя в единое устройство.



Охват компьютерных сетей

- **Interplanetary Internet** (DTN) ~ межпланетная сеть*
- **Internet** ~ всепланетная сеть
- **WAN** (Wide Area Network) ~ глобальная сеть, в т. ч. VPN
- **MAN** (Metropolitan Area Network) ~ городская сеть
- **CAN** (Campus Area Network) ~ университетская сеть
- **LAN** (Local Area Network) ~ локальная вычислительная сеть
- **HAN** (Home Area Network) ~ домашняя сеть
- **NAN** (Near-me Area Network) ~ близлежащая сеть
- **CAN** (Car/Electronics Area Network) ~ автомобильная сеть
- **PAN** (Personal Area Network) ~ персональная сеть
- **BAN** (Body Area Network) ~ нательная сеть
- **NFC** (Near Field Communication) ~ связь ближнего действия
- **Nanonetwok** (IEEE P1906.1) ~ связь между нано-роботами
- **Wxxx** (Wireless XXX) ~ соответствующая беспроводная сеть

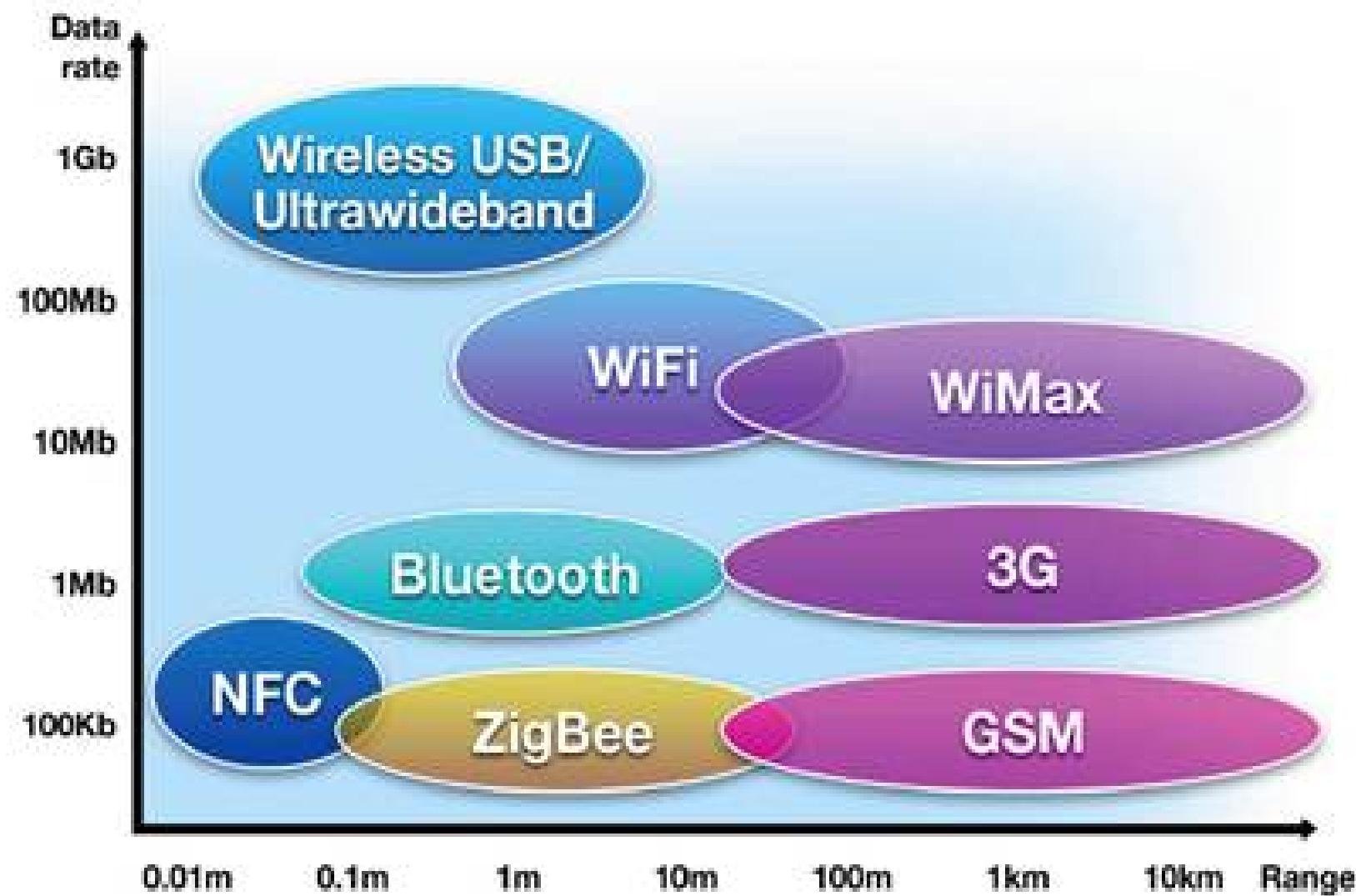
*DTN = Delay/Disruption Tolerant Networking: испытывается NASA на МКС

Беспроводная связь

- **Космическая связь** — между планетами: миллионы км
- **Спутниковая связь** — между странами: тысячи км
- **Радиосвязь** — между регионами (WAN): сотни км
- **WiMax** — в нескольких населённых пунктах: десятки км
- **Сотовая связь** — в населённом пункте (WMAN): километры
- **Wi-Fi** — в здании (WLAN): десятки метров
- **ZigBee** — беспроводные сенсорные сети (WPAN): 1-100 м
- **Bluetooth** — в помещениях (WPAN): до 10 м
- **UWB (Ultra-Wide Band)*** — связь с устройствами: до 3 м
- **IrDA (Infra-Red Data Association)** — настольная связь: 5-50 см
- **RFID** — радиочастотная идентификация: от 20 см до 300 м
- **NFC** — бесконтактная связь ближнего действия: < 20 см
- **Nanonetwok** — связь на микронном уровне: микрометры

* ≈ Wireless USB (**WUSB**)

Беспроводная связь





NFC — развитие RFID

RFID (Radio Frequency IDentification) ~ радиочастотная идентификация — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в т. н. RFID-метках. Развивается с 2004 года.

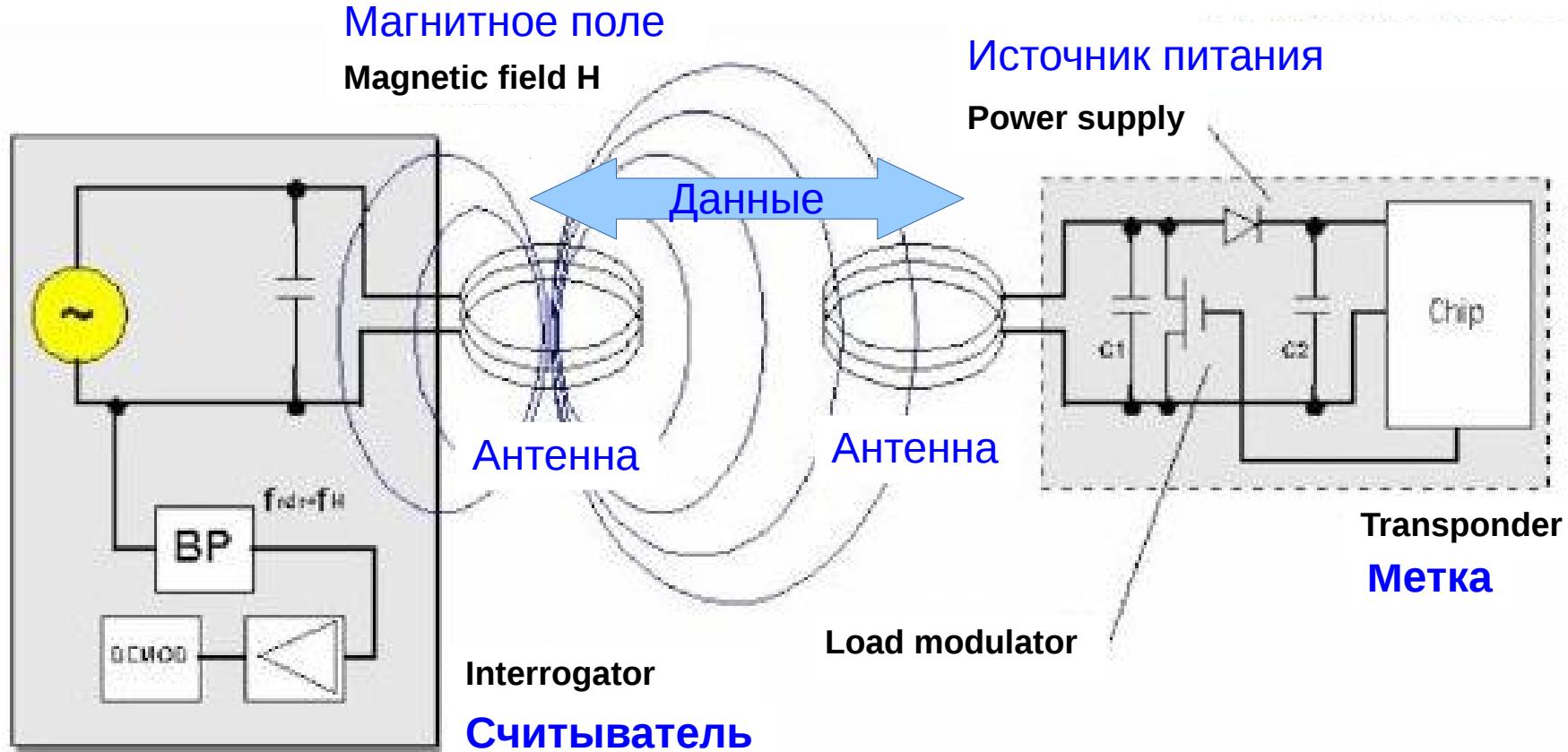
Пассивные RFID-метки не имеют встроенного источника энергии: электрический ток, индуцированный в антенне метки электромагнитным сигналом от считывателя, обеспечивает достаточную мощность для функционирования электронного чипа, размещённого в метке, и передачи ответного сигнала.

По дальности считывания RFID-системы подразделяются:

- Системы ближней идентификации (**NFC**): до 20 см.
- Системы идентификации средней дальности: от 0.2 до 5 м.
- Системы дальней идентификации: от 5 до 300 м.



Как работает RFID / NFC



“reader”

expensive (\$10)

“tag”

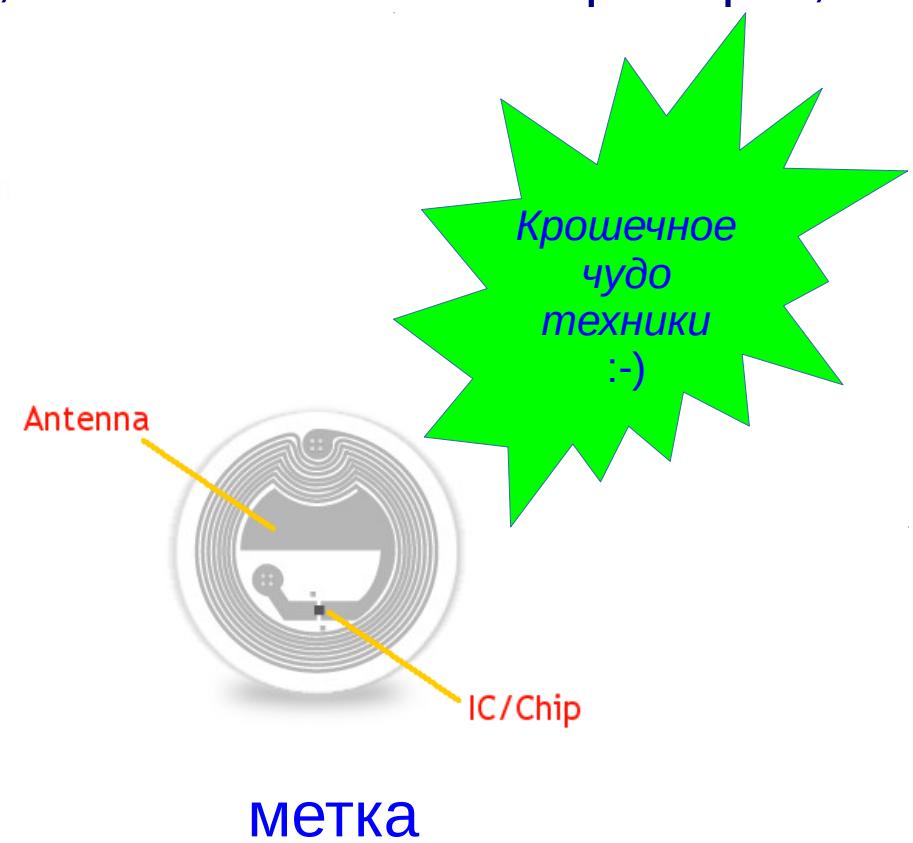
cheap (\$0.10)

Оборудование RFID / NFC

RFID / NFC-система состоит из считывающего устройства (интерrogатор, считыватель, ридер, NFC-сканер, initiator) и транспондера (RFID-метка, NFC-тег, бесконтактная смарт-карта, NFC-чип, target).



считыватель



метка



NFC: считыватели

NFC-считыватель (reader) — активное устройство, которое читает информацию с меток или записывает (writer) в них данные; может быть постоянно подключенным к компьютерной учётной системе или работать автономно.

NFC-считыватели:

- Стационарные.
- Подключаемые:
 - USB-считыватели;
 - Bluetooth-считыватели;
 - Ридеры, подключаемые по 3.5 мм jack.
- Переносные (автономные).
- Встроенные в устройства:
 - ноутбуки;
 - планшеты;
 - смартфоны.





NFC: устройства

Носимые устройства:

- Ноутбуки.
- Планшеты.
- Смартфоны.
- Фото/видео-техника.
- Носимая электроника

Производители:

- Sony. Motorola. Lenovo. ...
- Google. Samsung. Apple. ...
- Nokia. Microsoft. BlackBerry. ...
- Asus. Acer. LG. HTC. BenQ. ...
- Hewlett-Packard. Panasonic. ...
- Philips. Yamaha. Olympus. Canon. ...
- Huawei. Xiaomi. ...
- ...

Операционные системы:

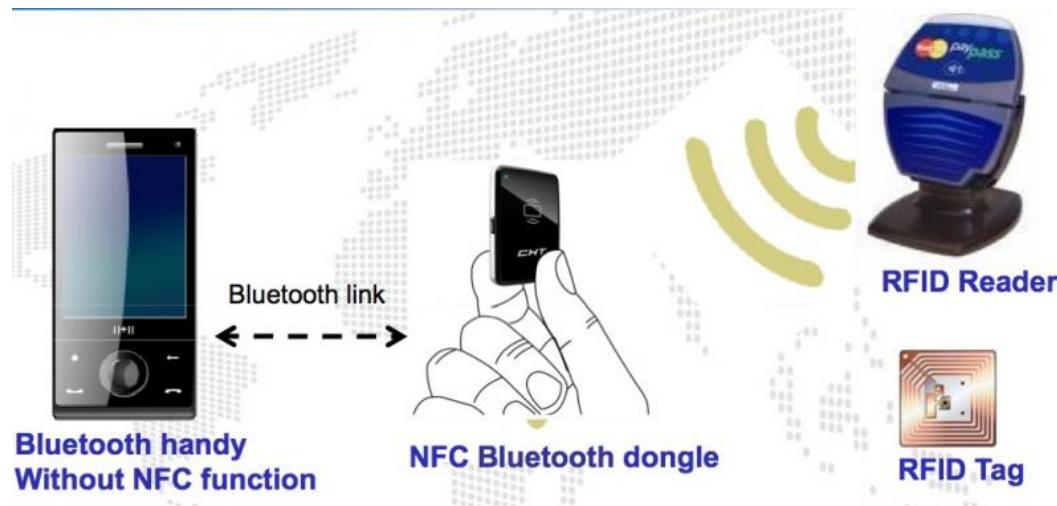
- Android.
- GNU / Linux.
- iOS.
- MS Windows.
- Blackberry.
- ...





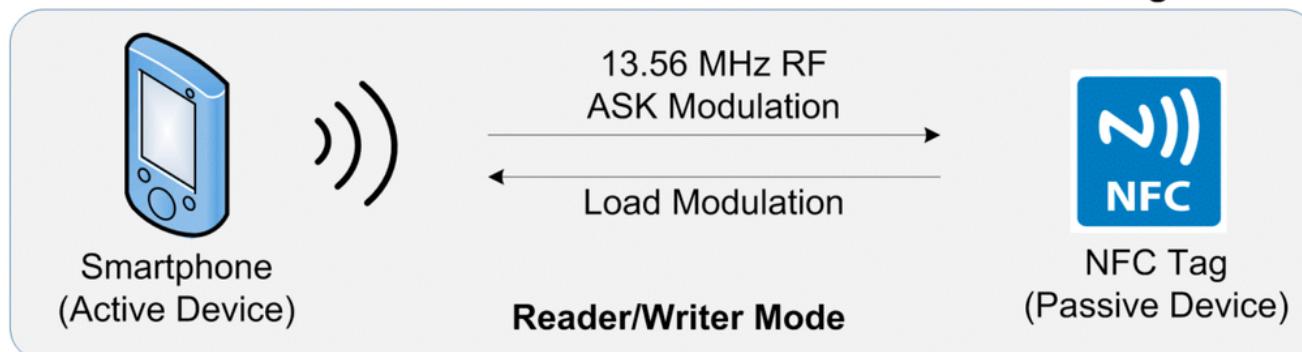
Смартфон + NFC

- Ведущие российские операторы сотовой связи для использования их услуг (с помощью специальных программ) предлагают модернизацию сотовых телефонов: установку **внешнего NFC-модуля** с подключением через специальную SIM-карту.
- Для устройств без поддержки NFC также производятся **комплекты дополнения** (NFC-enabler), состоящие из антенны и чипа в виде карты micro-SD.
- Есть **внешние NFC-считыватели**, подключаемые по Bluetooth, в т. ч. к мобильным устройствам.



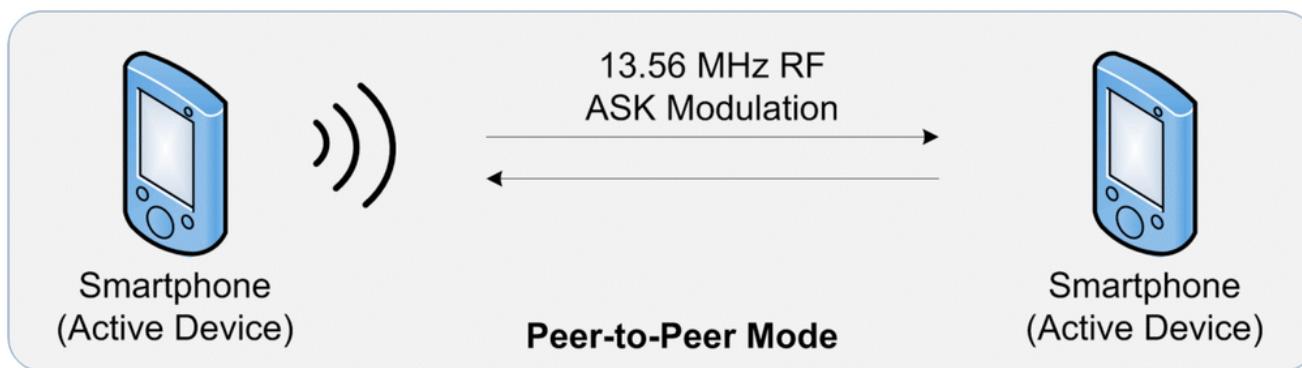
NFC: мобильные устройства

Initiator

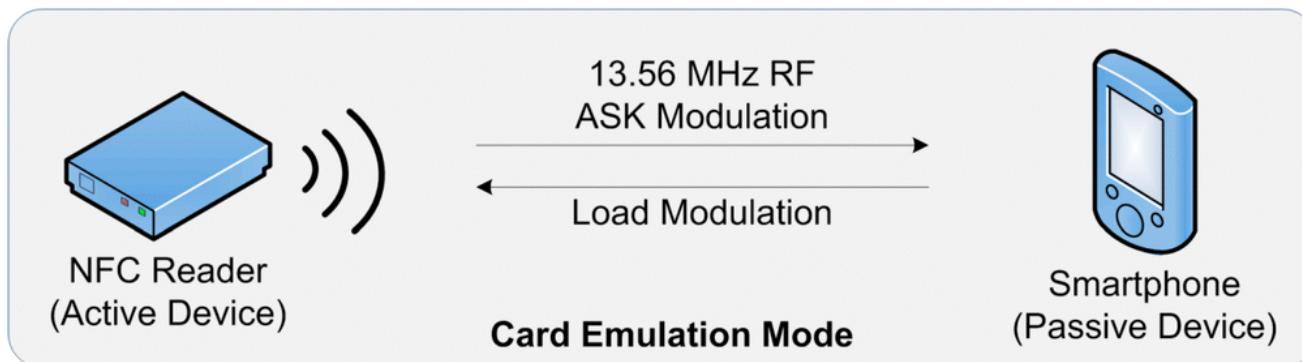


Target

Режим считывания (записи): устройство NFC является активным и считывает (или записывает) пассивную RFID-метку.



Режим P2P: два активных устройства NFC связываются вместе и обмениваются информацией.



Эмуляция метки: устройство NFC ведет себя как пассивная бесконтактная карта для активного считывателя.



RFID / NFC-метки

По типу источника питания метки делятся на:

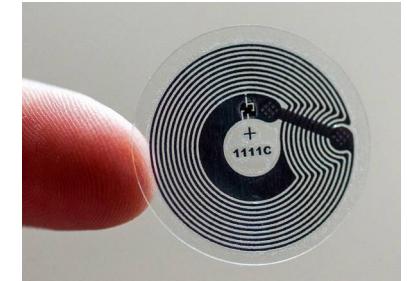
- **Пассивные** (не имеют встроенного источника энергии).
- **Активные** (обладают собственным источником питания).
- **Полупассивные / полуактивные** (оснащены батареей).

По рабочей частоте метки подразделяются на:

- LF – низкочастотные ~130 КГц;
- HF – высокочастотные ~14 МГц (в т. ч. NFC);
- UHF – ультравысокочастотные ~900 МГц,

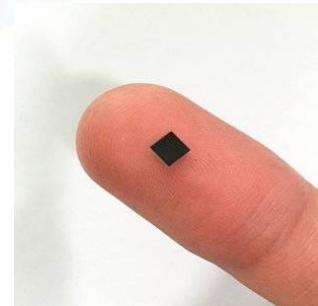
По форме метки бывают разные:

- Наклейки (стикеры).
- Карты.
- Брелоки.
- Браслеты.
- Кольца.
- Встроенные в предметы, изделия, товары.
- Вживлённые под кожу.





Формы NFC-меток



Модели меток: NXP NTAG (203, 210, 212, 213, 215, 216), MIFARE (Classic 1k, Ultralight, Ultralight C, DESFire 2k, 4k, 8k), Sony FeliCa, Broadcom Topaz 512, ...



Память NFC-меток

По типу используемой памяти RFID / NFC-метки могут быть:

- **RO** (Read Only) — данные записываются только один раз, сразу при изготовлении; они пригодны для идентификации: новую информацию в них записать нельзя и их практически невозможно подделать.
- **WORM** (Write Once Read Many) — кроме уникального идентификатора такие метки содержат блок однократно записываемой памяти, которую в дальнейшем можно многократно читать (самодельные RO-метки).
- **RW** (Read & Write) — такие метки содержат идентификатор и блок памяти для чтения и записи информации: данные в них могут быть перезаписаны многократно.

В современную NFC-метку можно записать от 48 до 7936 байтов (~ 8 КБ) пользовательской информации.



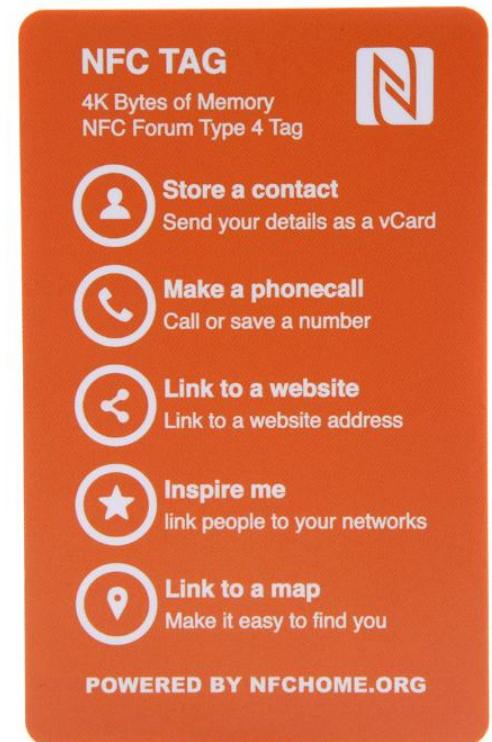
Данные в NFC-метке

При изготовлении в метку записывается:

- Уникальный неизменяемый идентификатор метки (UID).

В метку можно записать пользовательские данные (**NDEF**):

- Текст.
- Контакт («визитную каточку»).
- Телефонный номер.
- SMS.
- Почтовое сообщение (e-mail).
- Ссылка на сетевой ресурс (URI / URL).
- Ссылка на локальный файл.
- Параметры соединения по Bluetooth.
- Параметры подключения к Wi-Fi.
- Географическое расположение (координаты).
- Запрос на запуск приложения.
- Идентификатор URN.
- Одобрение (Like / OK) в социальных сетях.
- ...





NDEF

NDEF (NFC Data Exchange Format) ~ стандартизованный формат записи в метки NFC пользовательских данных различных типов (RTD, MimeType, URI, Generic Control):

- **text**: простой текст (включая кодировку и язык).
- **sp**: умное объявление / плакат (Smart Poster).
- **vcf**: контакт (vCard).
- **tel**: телефонный номер.
- **sms**: короткое текстовое сообщение (SMS).
- **email | mailto | pop | imap | news**: почтовое сообщение.
- **http(s) | (s/t)ftp(s) | dav | telnet**: ссылка (URL) на ресурс.
- **file | smb | nfs**: ссылка на файл.
- **rtsp**: потоковая трансляция в реальном времени.
- **sip(s)**: IP-телефония (VOIP).
- **application/vnd.bluetooth.ep.oob**: соединение по Bluetooth.
- **wifi://ssid/wpa/key** — параметры подключения к сети Wi-Fi.
- **geo**: географическое расположение (Latitude / Longitude).
- **aar | application**: приложения для обработки (Android App Record).
- **urn**: идентификатор URN.
- ...



Автоматизация действий



0. Однократно **записать на метку** полезные данные или команду для выполнения действий.

1. **Назначить выполнение действий** (запуск программы) при считывании данных или идентификатора с метки (возможно, неперезаписываемой).



2. Многократно **считывать с метки** идентификатор или полезные данные ...

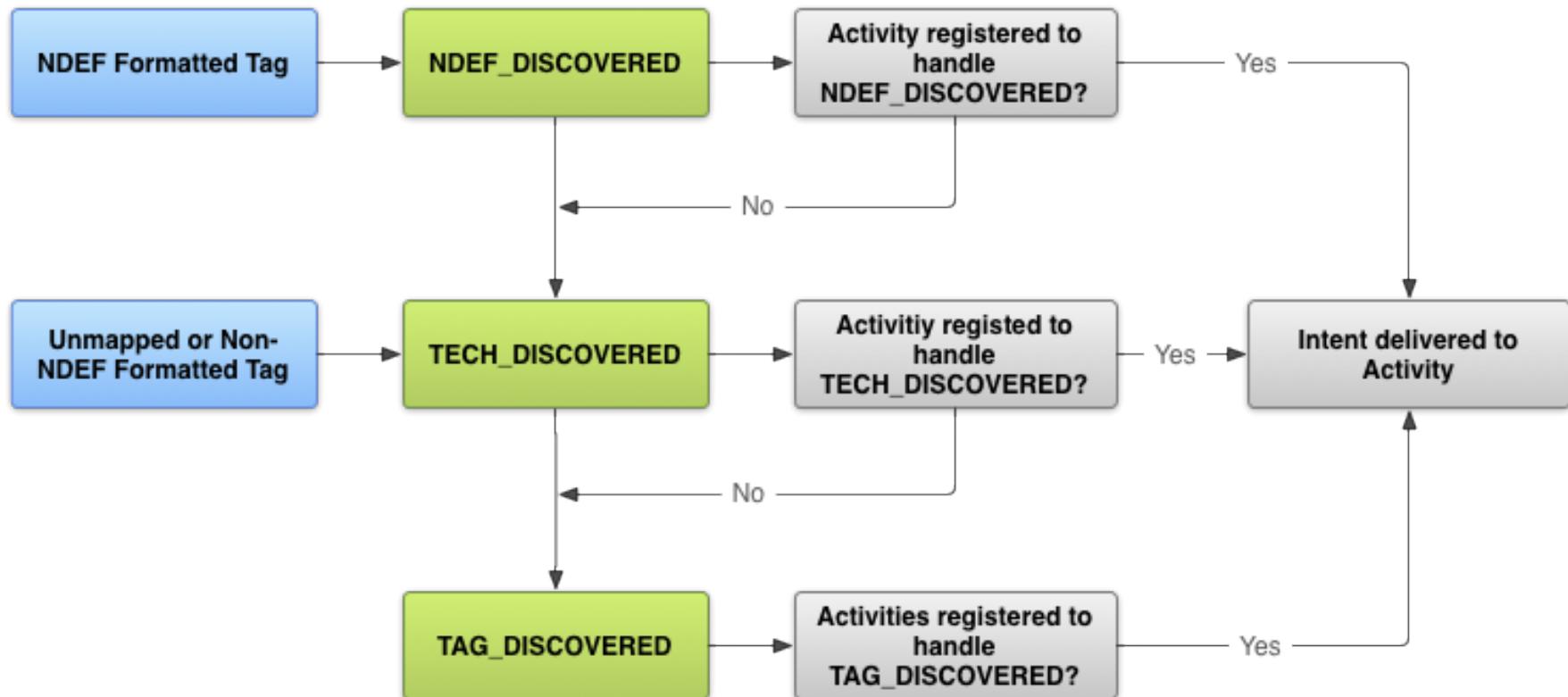
3. ... при этом будут автоматически **выполняться действия**, предусмотренные в назначенной программе обработки события.



NFC в Android

Поддержка NFC впервые появилась с API 10 (Android 2.3.3). В Android 4.0 Ice Cream Sandwich (ICS) появилась встроенная функция Beam для обмена файлами между устройствами.

В Android имеется система диспетчеризации (NFC Tag Dispatch System) для обработки действий при считывании метки NFC.





Реакция на NFC-метку

События:

- считывание идентификатора метки;
- считывание с метки информации в определённом формате.

Условия: при программировании реакции на события можно учитывать дополнительные условия для выполнения действий.

Действия (задачи, задания, реакция на события):

- **открытие ссылки** в браузере; **открытие файла** в приложении;
- **открытие страницы приложения** в Play Market;
- **запуск приложения** (медиаплеера, фото-галереи, включение фонарика, ...);
- **изменение параметров приложения** (управление медиаплеером, камерой, ...);
- **регулировка настроек устройства** (громкость, яркость экрана, ...);
- **переключение / настройка режимов работы устройства**; изменение профиля;
- **управление сетевыми интерфейсами:** Bluetooth / Wi-Fi (включение / выключение / переключение);
- **установление связи с устройством по Bluetooth;**
- **подключение к точке доступа Wi-Fi;**
- **отправка сообщений** через SMS, e-mail, Twitter, ...;
- **набор телефонного номера;**
- установка / настройка будильника;
- установка событий календаря;



Программы для NFC

Программы для чтения / записи данных в метки:

- **TagInfo** - чтение информации с меток (*NXP Semiconductors*);
- **TagWriter** - чтение и запись информации (*NXP Semiconductors*);
- **NFC Tools**, **NFC Tools Pro** - чтение и запись данных + Reuse Tag Plugin (*wakdev*);
- **NFC Writer** — средства записи для **Trigger** (*Coleridge Apps LLC*);
- ...

Программы для выполнения действий при считывании метки:

- **Trigger** / Task Launcher + plugins: Tag Reuse, Call, SMS, Lock Screen (*Coleridge Apps LLC*);
- **NFC Tasks** - выполнение заданий, созданных в NFC Tools (*wakdev*);
- AnyTAG NFC Launcher - выполнение заданий, в т. ч. при считывании незаписываемых меток (*XtraSEC*);
- NFC ReTAG Free / Pro + Expert Plugin - выполнение заданий, в т. ч. при считывании незаписываемых меток (*WidgApp Mobile Solutions*);
- ...





... и не только для NFC

Программы для выполнения действий по наступлению событий (такие, как **Trigger** / Task Launcher) могут применяться в смартфонах и без поддержки NFC; они могут запускать определённую реакцию на события, например:

- Наступление определённого **момента времени**.
- Начало / окончание **события из календаря**.
- Подключение к / отключение от известной сети **Wi-Fi**.
- Подключение / отключение определённого устройства по **Bluetooth**.
- Подключение / отключение **гарнитуры** (наушников).
- Подключение к **зарядному устройству** и отключение от него.
- Снижение / повышение **заряда батареи** до указанного уровня.
- Запуск / остановка **программного агента**.
- Прибытие в определённое место (**координаты**) и убытие из него.
- Получение определённого **уведомления** (по заголовку и тексту).
- ...





Программирование

- Разработка собственных пользовательских меток:
 - **NFC-plugin для Eclipse** — создание файлов в формате NDEF
 - **Online NDEF-редактор** — создание записей в формате NDEF
 - **NFC Developer** — запись данных NDEF на метку через QR
 - **NDEF Tools for Android** — инструменты работы с NDEF
 - ...
- Разработка программ чтения меток собственных форматов.
- Разработка программ особой обработки данных с меток.
- ...





Примеры применения

Получайте информацию,
поднеся устройство
к смарт-плакату



Используйте
NFC-телефон как билет
на мероприятие



Настройте
WiFi-сеть обычным
прикосновением



Устройство
с чипом NFC



Печатайте фото
поднеся фотоаппарат
к принтеру

Используйте
NFC-телефон
как билет в
транспорт



Обменивайтесь
визитками просто
поднеся телефоны
друг к другу



Оплачивайте
свои покупки
NFC-телефоном



Сфера применения





Схемы применения



«Что здесь?»

Стационарно
закреплённая метка
считывается мобильным
устройством.



«Что это?»

Переносимая метка
считывается мобильным
устройством.

«Я здесь!»

Носимая метка или
мобильное устройство
считывается стационарным
считывателем.



«Мы вместе»

Мобильное устройство
взаимодействует с
другим мобильным
устройством.

«Я — карта»

Мобильное устройство
имитирует смарт-карту и
считывается стационарным
считывателем.





Варианты применения →

Метки / Устройства	Мобильное устройство с модулем NFC (планшет, смартфон, носимая электроника)	Стационарный NFC-сканер, подключенный к компьютеру (в т. ч. в бесконтактном POS)
Неперезаписываемая метка (только чтение идентификатора и / или данных)	стационарная (закреплённая на (возможно) неподвижном предмете)	Считывание данных с метки для регистрации местонахождения или для выполнения определённого действия в месте установки метки.
	переносимая (с предметом, на человеке)	Считывание данных с метки для сбора информации о предметах / людях или выполнения предопределённого действия на устройстве.
Перезаписываемая метка (чтение идентификатора и возможность перезаписи данных)	стационарная	Фиксация в метке данных об устройстве, времени, количестве изменений в месте установки метки.
	переносимая	Запись на метку / изменение полезной информации для последующего считывания / выполнения действий.
Мобильное устройство с модулем NFC	устройство как метка	Считывание идентификатора / данных для идентификации устройства / человека.
	устройство для обработки данных	Быстрая настройка связи между устройствами и передача данных между ними.



Применение: RO / WORM

Метки / Устройства	Мобильное устройство с модулем NFC планшет, смартфон, носимая электроника)	Стационарный NFC-сканер, подключенный к компьютеру (в т. ч. в бесконтактном POS)
Неперезаписываемая метка (только чтение идентификатора и / или данных)	стационарная (закреплённая на (возможно) неподвижном предмете) 	<ul style="list-style-type: none">* Считывание идентификатора метки устройством для регистрации момента нахождения пользователя в месте установки метки (при обработке специальной программой на устройстве).* Считывание данных с метки для выполнения на устройстве предопределённого действия, связанного с конкретным местоположением.* Считывание данных с метки для выполнения действия на устройстве (в т. ч. отправка данных: email, SMS, телефонный звонок).* Считывание полезной информации (URL, Geo, vCard, текст, ...) с метки (витрина, экспонат, постер, афиша, расписание, объявление, указатель, ...).
	переносимая (с предметом, на человеке) 	<ul style="list-style-type: none">* Считывание полезной информации (URL, Geo, vCard, текст, ...) с метки для хранения / обработки на устройстве.* Считывание данных с метки для выполнения предопределённого действия на устройстве (запуск программ, переключение режимов, изменение настроек, передача данных), в т. ч. для автоматизации повторяющихся действий.* Считывание идентификаторов / данных с меток для сбора (накопления) информации о предметах / людях (для последующей обработки).* Считывание метки для регистрации положения пользователя в месте установки сканера.* Считывание идентификатора метки для идентификации предмета (регистрации времени и места).* Считывание идентификатора / данных тега для идентификации человека, в т. ч. для контроля доступа (автентификация, электронный ключ, пропуск).

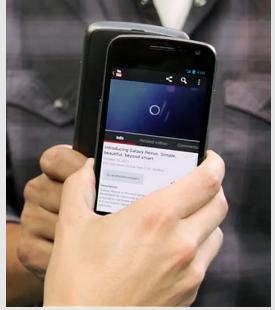


Применение: RW

Метки / Устройства	Мобильное устройство с модулем NFC (планшет, смартфон, носимая электроника)*	Стационарный NFC-сканер, подключенный к компьютеру (в т. ч. в бесконтактном POS)
<p>Перезаписываемая метка (чтение идентификатора и возможность перезаписи данных; может быть защищена от последующей записи / стирания)</p>	стационарная 	<ul style="list-style-type: none">* Фиксация в метке данных о конкретном устройстве и времени их изменения в определённом месте, увеличение счётчика в метке.* Запись на метку данных для выполнения действий (программирование метки).
	переносимая 	<ul style="list-style-type: none">* Запись на метку / изменение полезной информации для последующего считывания (время, место, температура, счётчик, ...).* Запись на метку данных для выполнения действий (программирование метки).



Применение: Smart Device

Метки / Устройства	Мобильное устройство с модулем NFC (планшет, смартфон, носимая электроника)*	Стационарный NFC-сканер, подключенный к компьютеру (в т. ч. в бесконтактном POS)
Мобильное устройство с модулем NFC	устройство как метка 	* Считывание идентификатора / данных для идентификации устройства / человека.
	устройство для обработки данных 	* Обмен данными для быстрой настройки передачи информации (Bluetooth / Wi-Fi) между устройствами. * Передача данных (URL, app, Geo, vCard, фото, музыка, видео, ...) между устройствами по Android Beam. * Смартфон с NFC как мобильный считыватель меток с передачей данных на сервер по мобильной связи.



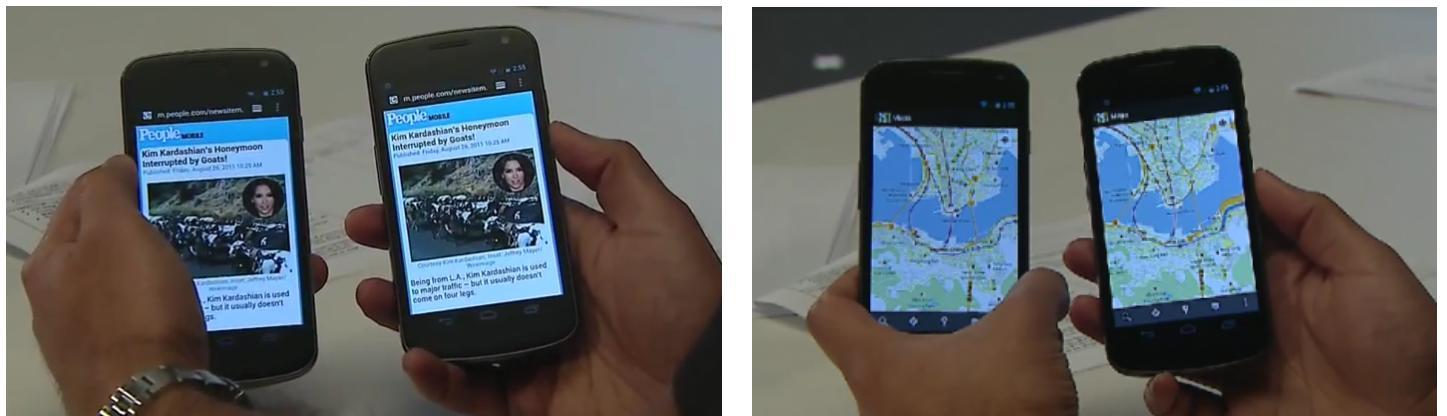
Android Beam

Android Beam — обмен P2P данными по NFC, начиная с Android 4.0 в приложениях:

- **Contacts** — передача карточки контакта (в формате VCF);
- **Google Chrome** — передача текущей открытой ссылки (URL);
- **Google Maps** — передача местоположения или маршрута (координаты);
- **Google Play** — передача ссылки на приложение в Play Market;
- **Gallery** — передача фотографий;
- **YouTube** — передача ссылки на видеоклип.

Android Beam позволяет передать данные между устройствами на Android с поддержкой технологии NFC через соприкосновение устройств: до 1 МБ — непосредственно по NFC, более 1 МБ — с подключением устройств друг к другу по NFC и передачей данных по Bluetooth; при этом включение / выключение Bluetooth происходит автоматически.

Есть много сторонних программ для обмена данными между Android-устройствами посредством NFC.





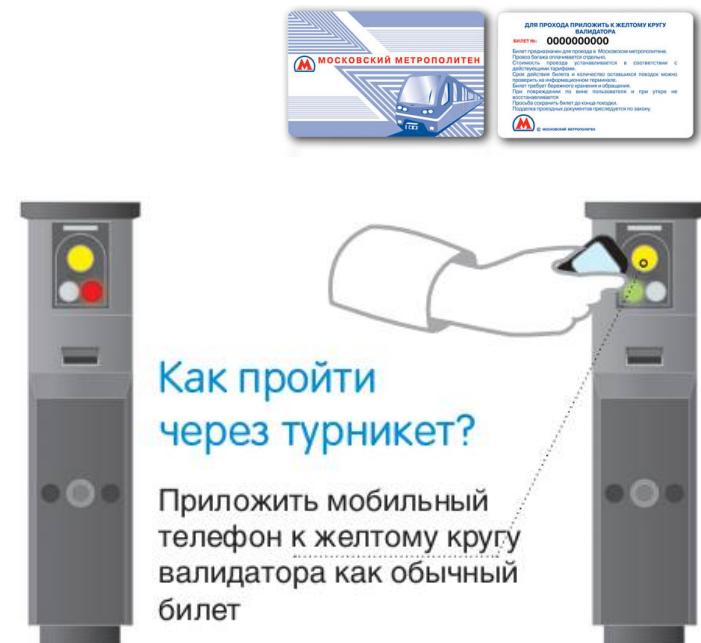
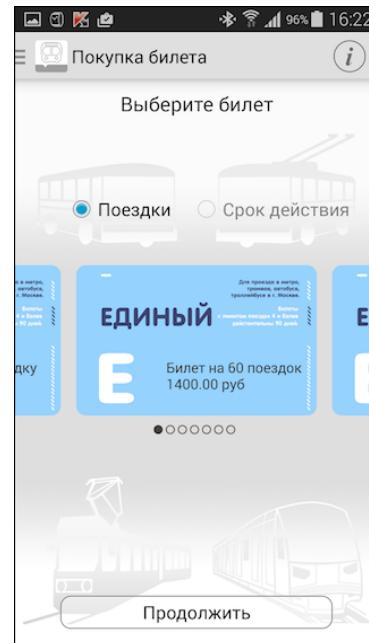
Дома

- **Разблокировка смартфона** прикосновением к «умному кольцу».
- **Активация «домашнего профиля»** (отключение от «умных» часов, выключение Bluetooth, отключения передачи мобильных данных при обнаружении домашней сети Wi-Fi) прикосновением к метке при возвращении домой.
- Безопасное **подключения гостей к домашней точке доступа** Wi-Fi без ввода SSID и пароля «в одно касание» к метке.
- **Быстрое сопряжение с устройствами** по Bluetooth касанием метки (беспроводная аудио-аппаратура, ...).
- **Включение настольного ПК / ноутбука** при считывании метки смартфоном (см: <https://xaker.ru/2015/01/30/nfc-for-automation/>).
- **Запуск синхронизации смартфона** с облачным или домашним хранилищем файлов.
- **Запуск часто используемых приложений на смартфоне** с помощью меток: медиаплеер, э-почта, браузер, hot-spot, ...
- Считывание метки, описывающей содержимое коробки, не открывая её.
- Запуск программы включения / выключения домашних устройств, управляемых микроконтроллером (Arduino / Raspberry Pi, ...).
- **Переключение смартфона на «ночной режим»** (выключение звука, установка будильника) в спальне по прикосновению к метке.
- **Активация «походного режима» смартфона** (выключение Wi-Fi, включение мобильного Интернета, увеличение громкости звонка) перед выходом из дома.
- ...



В пути

- Одним прикосновением к метке в автомобиле **настройка смартфона на «режим поездки»** (включение Bluetooth, сопряжение с беспроводной гарнитурой hands-free, включение GPS, запуск программы-навигатора).
- **Выключение «режима поездки» на смартфоне** прикосновением к другой метке на выходе из авто.
- **Оплата проезда на общественном транспорте** смартфоном вместо транспортной смарт-карты.
- **Считывание расписания движения** с метки на плакате.
- Запись на метку информации о приобретённом электронном билете.
- ...





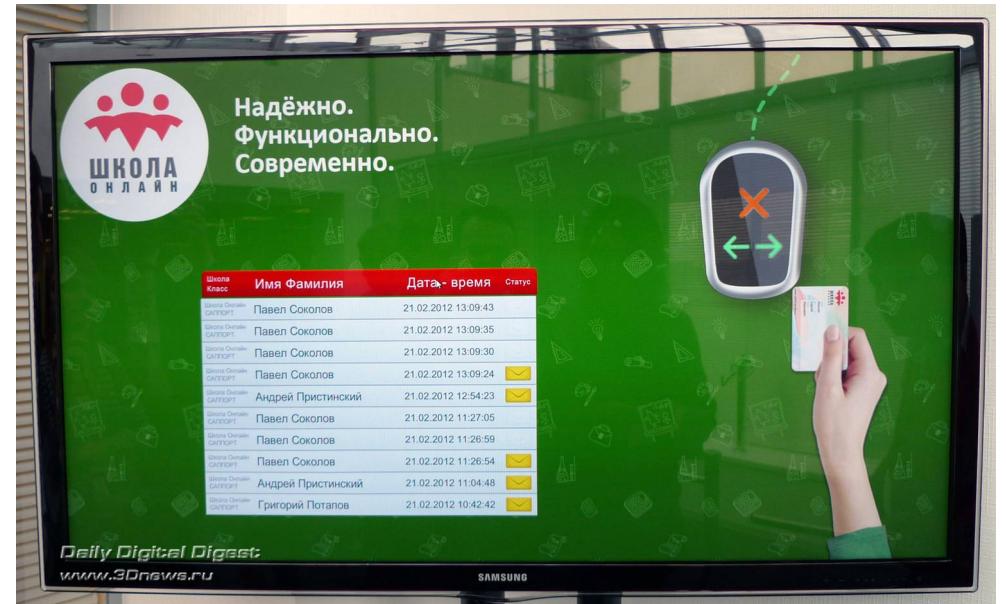
На работе

- **Табельный учёт** (учёт присутствия): прикладывание работником личной метки или смартфона к считывателю для регистрации прихода на работу и ухода с неё.
- **Доступ в помещение** при сканировании метки (с регистрацией времени, места и идентификатора метки).
- **Разблокировка ПК** при прикосновением метки или смартфона к считывателю (есть в ноутбуках, бывают приставки для ПК).
- При считывании метки смартфоном **настройка его на рабочую обстановку** (выключение передачи данных по мобильной сети, подключение к рабочей точке доступа Wi-Fi, уменьшение громкости звонка) в начале рабочего дня.
- **Переход смартфона в «тихий режим»** при считывании метки в комнате для переговоров / кабинете начальника.
- **Контроль передвижения персонала:** в ключевых помещениях работник регистрирует своё присутствие, прикладывая смартфон к стационарным меткам (локальный микро-геолокационного сервис).
- **Инвентаризация:** быстрое считывание данных об оборудовании / линии связи с метками.
- При считывании метки **настройка смартфона на «походный режим»** в конце работы.
- ...



На учёбе

- Смарт-карта / смартфон школьника или студента для **пропуска в учебное заведение**: для учителя это средство учёта посещаемости; родителям может отсылаться SMS-уведомление при входе учащегося в учебное заведение.
- Кarta с NFC-чипом / смартфон может быть «**электронным кошельком**»: учащийся расплачивается ею за обед в столовой. Информация о купленных блюдах и остатке денег на лицевом счете сообщается родителям по электронной почте или SMS, а также может быть доступна на школьном сайте – в личном кабинете ученика.
- **NFC-метки на наглядных пособиях** для считывания дополнительной информации.
- Отправка SMS-сообщения / набор номера родителям, когда ребёнок считывает метку смартфоном (**экстренный вызов**).
- ...





В магазине

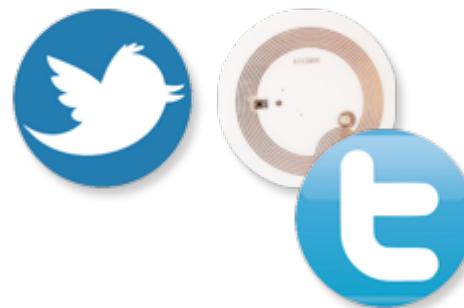


- Считывание смартфоном сведений о товаре, сроке годности, акциях, рецептах.
- Быстрая оплата покупки бесконтактной смарт-картой или смартфоном с программой типа «Кошелёк» или «Qiwi Wallet» в бесконтактном терминале.
- Применение при покупке данных о **программах лояльности**, записанных на смартфоне: бонусах, скидках, купонах, акциях.
- Покупки в торговых автоматах (вендинг).
- Тележки в супермаркетах с NFC-метками для отслеживания рекламодателями рекламы тележках.
- ...



Общение, реклама

- Сохранить контакт, считав его смартфоном с **электронной визитной карточки**.
- Отправить заготовленное сообщение (SMS, email) на определённый адрес при считывании метки (например, чтобы сообщить о прибытии на место или в экстренном случае).
- Коснувшись метки на фотографии, набрать телефон близкого человека.
- **Стать друзьями в социальных сетях**, прикоснувшись смартфонами.
- **Одобрить в социальных сетях** (Like) организацию или место, прикоснувшись к метке.
- **Подписаться на записи пользователя Twitter** (follow), считав метку.
- **Сделать запись в микро-блоге Twitter** (tweet).
- **Синтезатором речи проговорить текст**, записанный на метке.
- Считывать информацию с **«умных плакатов»** (smart posters).
- Пользоваться расширенными возможностями инфокиосков.





Спорт, развлечения

- Переключение настроек смартфона в режим «занятий спортом» при считывании метки.
- **Включение или остановка таймера** для замера времени выполнения упражнений прикосновением к метке.
- **Запуск приложения** для отслеживания физической активности касанием метки.
- Сопряжение по Bluetooth с «фитнес-трекером» прикосновением смартфона к метке.
- *На Нью-Йоркском марафоне 2010 года кроссовки бегунов снабдили RFID-метками, и когда марафонец пробегал мимо пункта на трассе, где считывалась его метка, то происходила отправка на сервер оповещения, и на уличном экране для бегуна воспроизводился подбадривающий видеоролик, заранее записанный его близкими.*
- ...
- При покупке билета на мероприятие, информация о нём записывается на метку или в смартфон.
- Игра, в которой следующее задание записано на NFC-метке, которую нужно найти и считать.
- NFC-метки могут использоваться как для приобретения бонусов в компьютерных играх.
- Встроенная в подарок NFC-метка с записанным на неё (секретным) поздравлением, которое близкий человек может считать смартфоном.
- ...



Устройства с NFC



- **Беспроводные наушники и акустические системы** с NFC-меткой для сопряжения по Bluetooth со смартфоном «в одно касание».
- **Умные часы** / фитнес-браслеты с NFC-меткой для быстрого сопряжения со смартфоном по Bluetooth и запуском обслуживающего приложения.
- **Цифровые камеры** с модулем NFC для быстрого сопряжения по Wi-Fi со смартфоном или принтером через соприкосновение устройств для копирования или печати фото.
- Домашние **сетевые дисковые хранилища** со встроенным трансивером NFC, благодаря которому для копирования медиа-файлов с мобильных устройств на встроенный жесткий диск достаточно положить аппарат на верхнюю панель корпуса.
- **МФУ и принтеры** с встроенным контроллером NFC для быстрой настройки печати с мобильных устройств или для безопасной авторизации на совместно используемых печатающих устройствах.
- **Телевизоры** с NFC-наклейкой для скачивания на смартфон приложения для управления телевизором.
- **Экран на e-ink**, куда энергия для записи и данные передаются по NFC.
- ...



Стяжка для кабеля
с меткой



Ручка



Метка на тубе с краской
для дупликатора



Беспроводные
наушники



Bluetooth
аудио-ресивер
и трансмиттер



Fitness tracker



Детская кепка с NFC-меткой,
где записан № телефона родителей



LED-накладки на ногти, которые
светятся вблизи смартфона с NFC

NFC вокруг нас



Наклейка на ТВ
для загрузки
приложения



NFC для ПК

ASUS NFC Express — приставка для ПК, подключаемая по USB, быстро организующая совместное беспроводное взаимодействие ПК и мобильных Android-устройств «в одно касание»:

- авторизация в MS Windows;
- запуск программ на ПК с планшета или смартфона;
- потоковая трансляция с ПК;
- удаленный рабочий стол ПК на дисплее мобильного устройства.

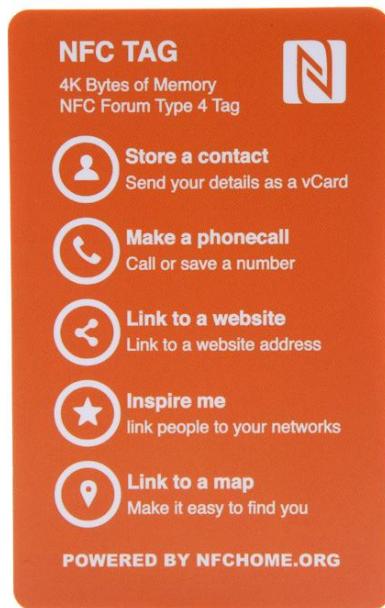




Бесконтактная визитка

Smart Digital Business Card

Можно записать информацию из списка контактов своего смартфона на **NFC-карту** размером с визитную карту (или наклеить метку на обычную визитку) и давать считывать данные с её смартфонами с поддержкой NFC; при этом на смартфоне будет предложено автоматически создать запись в списке контактов, заполненную считанной информацией.





«Кольцо всевластия»



В этом «умном» кольце есть 2 перезаписываемых метки ёмкостью по 144 байта.



What can smart ring do?

8 intelligent technologies of TimeR S ring



Program lock



Automatic Running



business card share



Link Share



Whisper



Net file share



intelligent door lock



Start hide



«Умная» карта памяти

1-я в мире SD-карта **Toshiba Exceria** (UHS-I, SD Class 10) с поддержкой NFC для бесконтактного сбора данных с карты памяти о хранимых фотографиях и о занятим и свободном объёме.



Приложение **Memory Card Preview** показывает информацию о свежих фотоснимках на карте (DCIM) и сведения о карте памяти, работает со списком просмотренных карт: имена, объём, поиск.

Имя карты

Дата съёмки

Предварительный просмотр последних 16 фото

Tap

Переименовать карту

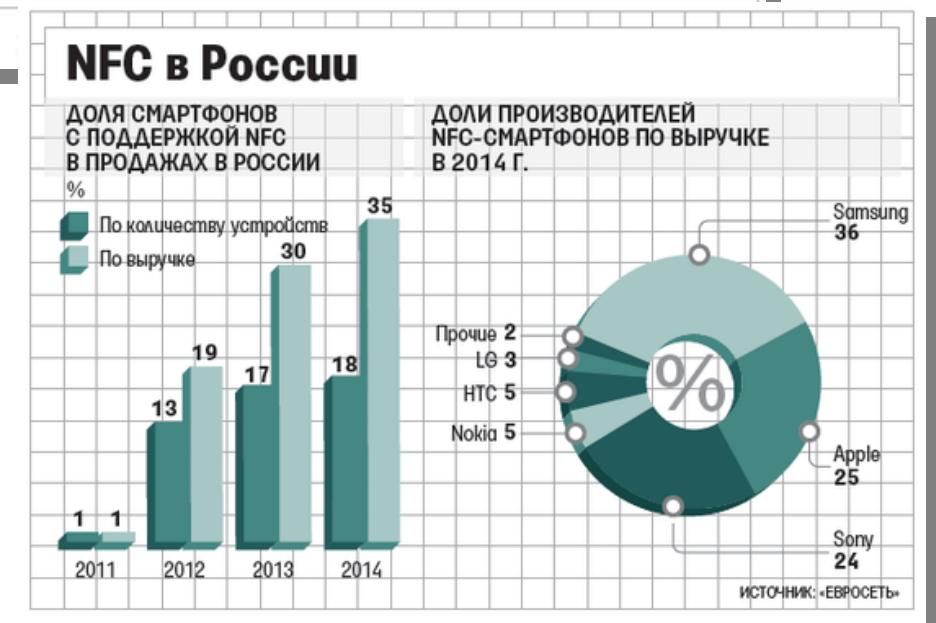
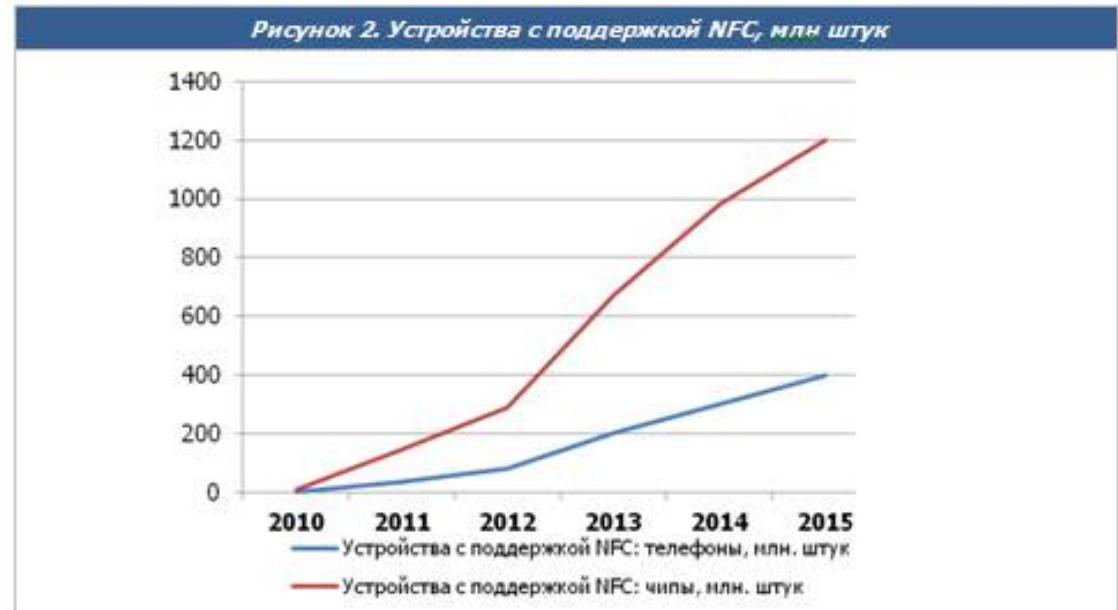
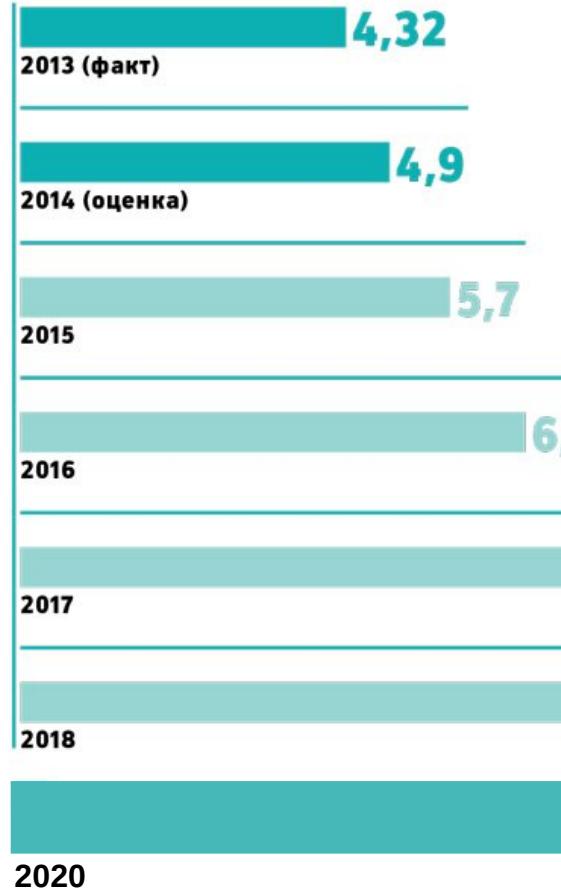
Тип хранимых данных

Использованное и свободное место на карте



Распространение

Как меняется объем рынка бесконтактных платежей, \$ млрд





Сравнение NFC и QR



Характеристики технологии	NFC	QR
Прямая видимость / освещённость метки для чтения	нет (чтение даже скрытых меток)	да
Дальность считывания	<= 10 см	<= 50 см
Объём памяти	<= 8 КБ	<= 3 КБ
Перезапись данных, многоразовые метки	да	нет
Устойчивость к воздействиям окружающей среды: механическому, температурному химическому, влаге	повышенная прочность и сопротивляемость	сильно зависит от способа печати и материала, на который наносится
Срок жизни метки	> 10 лет	
Работа при повреждении метки	невозможна	затруднена
Подверженность помехам от ЭМ- полей	есть	нет
Безопасность и защита от подделки	высокая	низкая
Размещение внутри предмета, в теле человека / животного	возможно	нет
Стоимость	средняя	низкая
Самостоятельное изготовление	невозможно	легко
Требуется запуск специального приложения	нет	да



Сравнение NFC и BT



Характеристики технологии	NFC	Bluetooth
Потребляемая электроэнергия	меньше	больше
Дальность передачи	<= 10 см	<= 10 м
Скорость передачи	<= 424 Kb/s	<= 2.1 Mb/s
Сопряжение	не требуется	требуется
Время установления соединения	< 1 сек	~ 6 сек
Соединение с несколькими устройствами	1	<= 7
Анонимность	да	нет
Подверженность помехам от ЭМ- полей	меньше	больше
Бесконтактные платежи	да	нет
Передача данных	ограничена	да
Чтение RFID-меток (без собственного питания)	да	нет
Простота использования	проще	сложнее
Распространённость (поддержка в устройствах)	меньше	больше



Ссылки

- «Продвигатель» NFC в РФ: группа компаний i-Free: <http://www.i-free.ru>
- Применения NFC: <http://nfc-services.ru/products>
- В РФ: <http://www.3dnews.ru/625196>
- Безопасность NFC: <http://www.securitylab.ru/news/tags/NFC/>

Использование:

- <http://www.ixbt.com/mobile/nfc-2013.shtml>
- <https://xakep.ru/2015/01/30/nfc-for-automation/>

Программирование в Android:

- <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/nfc/nfc.html>

Новости NFC:

- <http://nfc-services.ru/news-i-free>
- <http://www.3dnews.ru/subjects/NFC>
- <http://hi-news.ru/tag/nfc>
- <http://www.ferra.ru/themes/news/NFC/>
- <http://onegadget.ru/tag/nfc>
- <http://nfcukraine.com/>
- <http://www.nfcworld.com/>



Как использую я?



Ответить на вопросы?

mshock25@gmail.com

