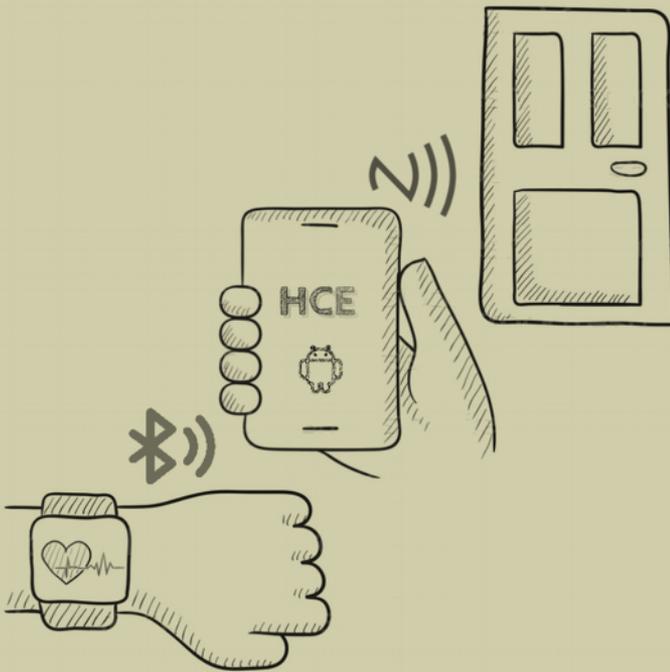


Control de acceso NFC mediante autorización biométrica con smartphone



Sistemas de Comunicación

Junio 2018



Autor: Antonio Ortega Pérez
Consultor: Raúl Parada Medina

Índice

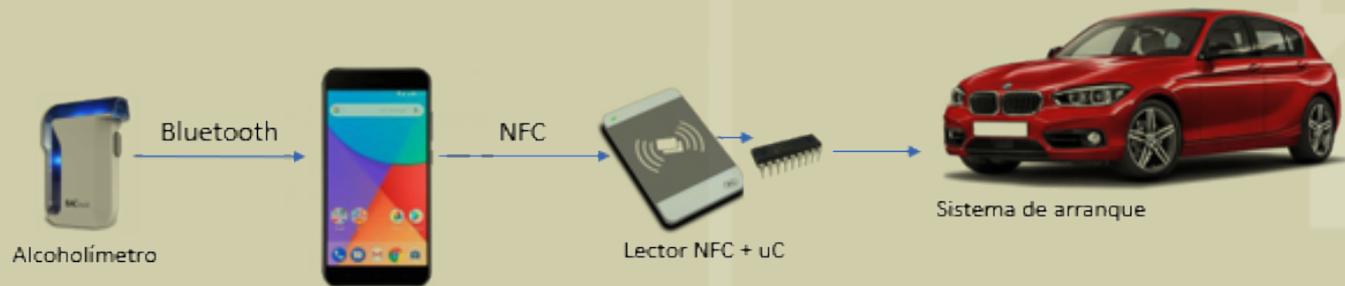
- Introducción
- Estado del arte
- Sistema propuesto
- Descripción de aplicaciones Android
- Código del lector del microcontrolador
- Prueba práctica
- Conclusiones

Introducción

- **Objetivo**

- Diseño e implementación de prototipo de sistema de **autorización** basado en alguna medida biométrica o **fisiológica**, haciendo uso de la tecnología **NFC** y un *smartphone*.

Posible uso real: arranque de vehículo permitido si no se ha consumido alcohol:

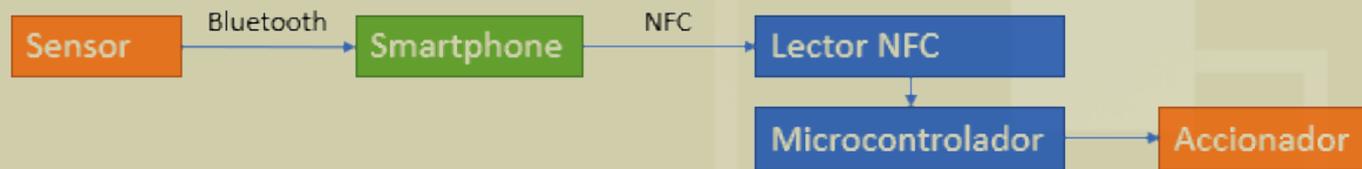


Estado del arte

- NFC
 - Tecnología inalámbrica más adecuada para sistemas empotrados y de control de accesos.
 - Bajo coste, y bajo consumo. Rango de escasos centímetros.
 - Bluetooth más extendida, pero creciente penetración de NFC en smartphones.
- Sensores biométricos/fisiológicos para smartphone
 - Existen actualmente multitud de sensores, integrados y Bluetooth: Huella dactilar, frecuencia cardíaca, alcohol en aire espirado, EEG, ...
 - Existen dispositivos *wearables* que integran sensores, como *smartwatch* con sensor de frecuencia cardíaca.

Sistema propuesto (I)

- Arquitectura general



Sistema propuesto (y II)

- Arquitectura prototipo



Descripción de apps Android (I)

- Componentes Android (clases Java)

- Actividades: interfaz de usuario

- Servicios: procesos en segundo plano

- Receptores de mensajes: envío de eventos entre sistema y apps

- Proveedores de contenido: almacenamiento de datos compartidos

- Activación mediante mensajes de intención (*intents*)

- Actividades, Servicios y Receptores de mensajes.

- Gestores de eventos, y Sensores

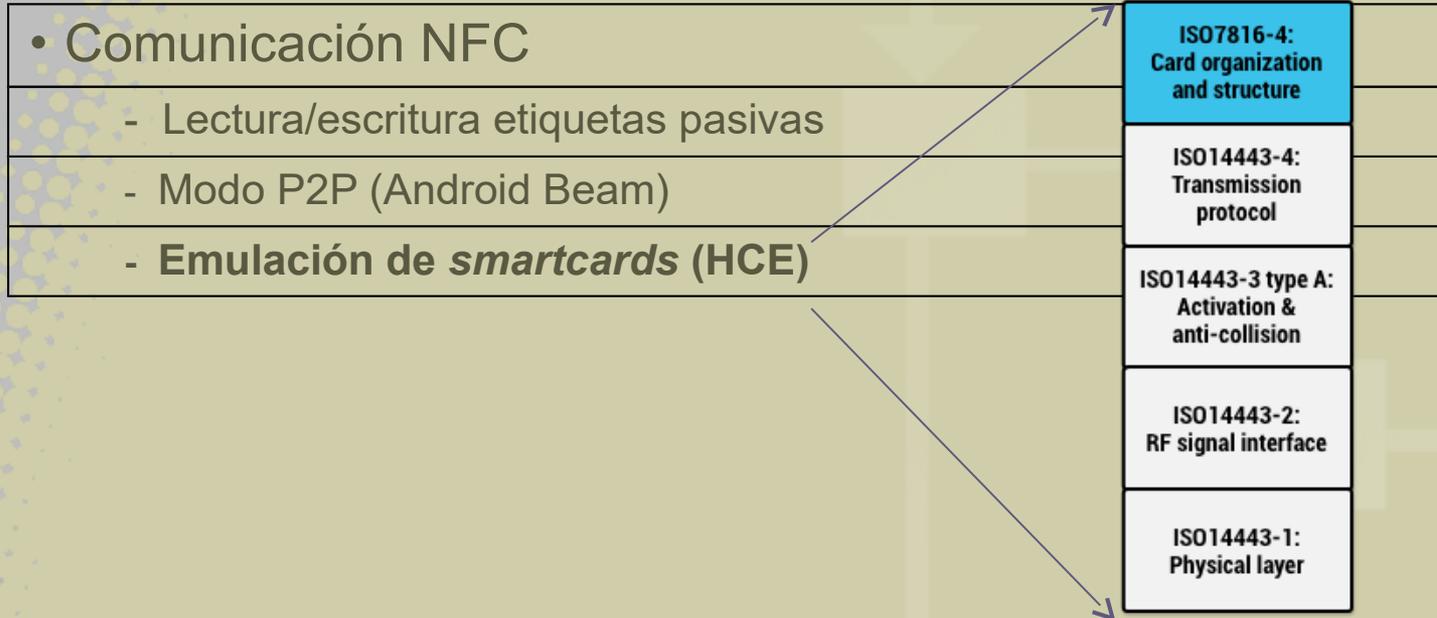
- Cambios de precisión o de valor del sensor

- Comunicación con Wear OS – Data-Layer

- API proporciona canal de comunicación abstrayéndose del bajo nivel Bluetooth

- Mensajes unidireccionales con una ruta de acción, y contenido opcional

Descripción de apps Android (II)



ISO/IEC 7816-4 : Organización y comandos para el intercambio

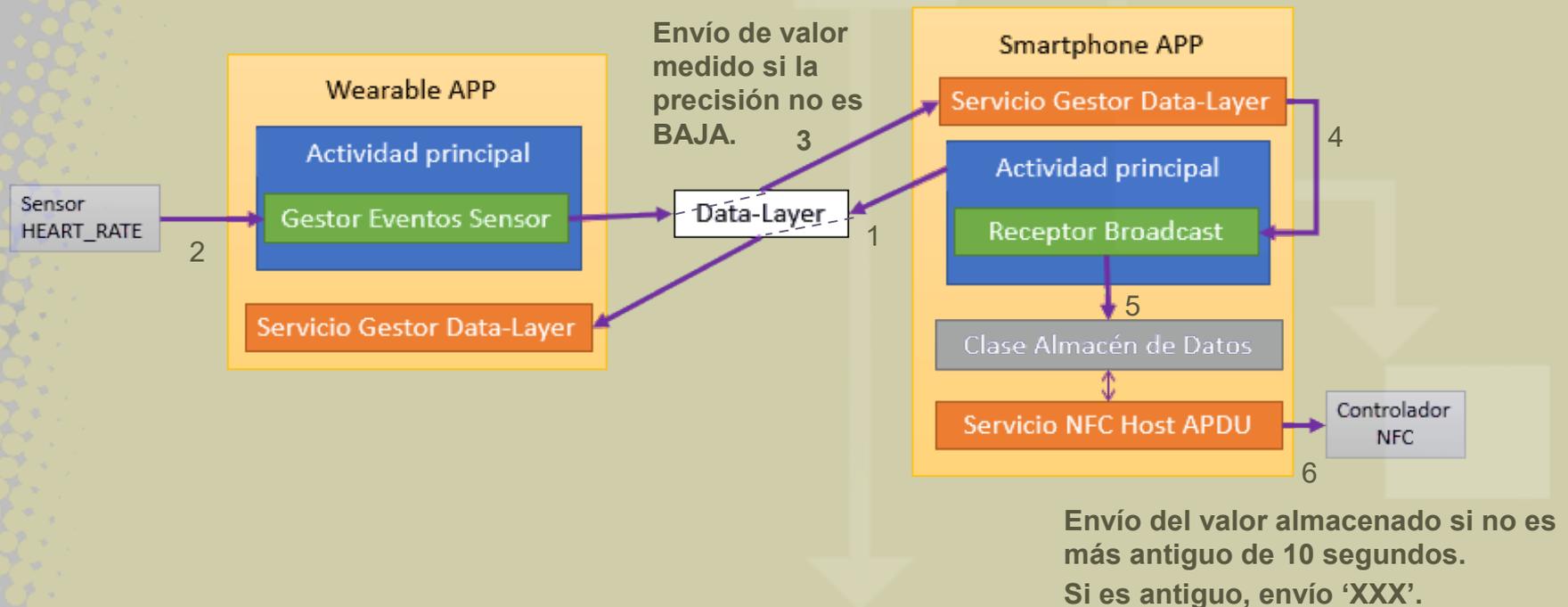


- 1) Selección de AID (Identificador de Aplicación) : al acercar *smartphone* al lector, el lector selecciona una aplicación.
- 2) Si ésta se encuentra, se puede producir el intercambio de APDUs (Unidades de Información de Protocolo de Aplicación) entre *smartphone* y lector

Ahí se producirá el envío del valor de la medida del sensor.

Descripción de apps Android (y III)

- Arquitectura software

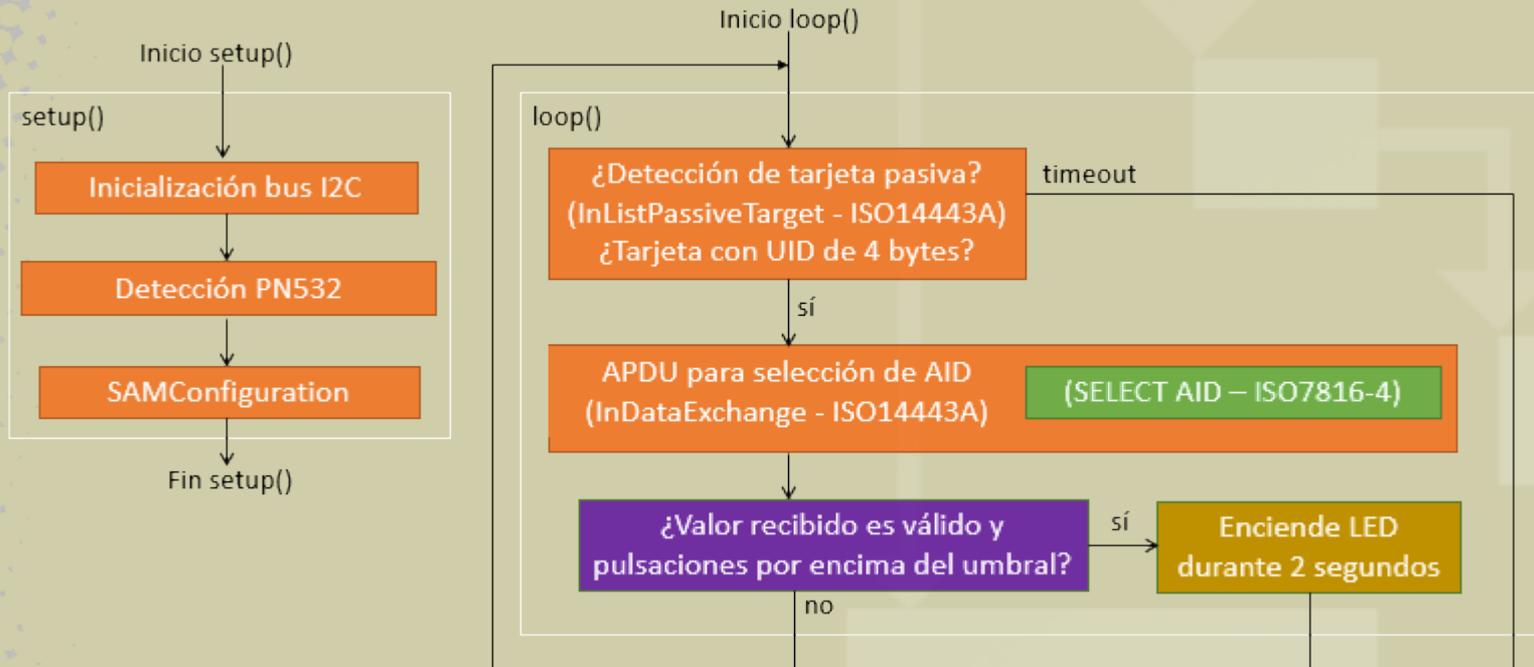


Código del lector del μ Controlador

- *Sketch* Arduino

- `setup()` : función que se ejecuta una vez tras arranque del μ C

- `loop()` : función que se ejecuta cíclicamente tras `setup()`



Prueba práctica (I)

Escenario:

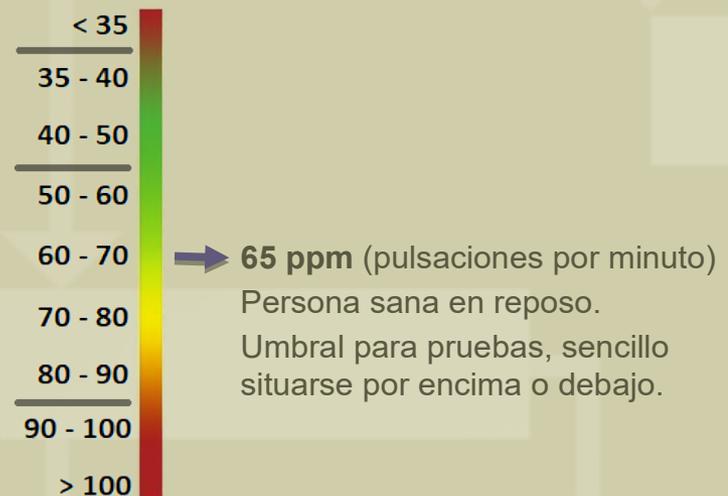


Coste prototipo:

Dispositivo	Coste
Arduino UNO (microcontrolador)	24 €
Módulo PN532 (NFC Module V3)	15 €
Ticwatch E (smartwatch)	160 €
BQ Aquaris M5 (smartphone)	150 €
TOTAL	349 €

Plan de pruebas:

- Medida superior umbral / acceso permitido
- Medida caducada / acceso denegado
- Medida inferior umbral / acceso denegado
- App no instalada
- Comunicación interrumpida



Prueba práctica (y II)

Smartwatch:



Salida consola depuración Arduino:

```
Tarjeta tipo ISO14443A detectada! UID [4 bytes]: 0x8 0x4 0x2E 0xD3
UID de 4 bytes detectado. ¡APDU SEL AID respondido!
Pulsaciones: 080 ppm
* Acceso PERMITIDO *
```

Smartphone:

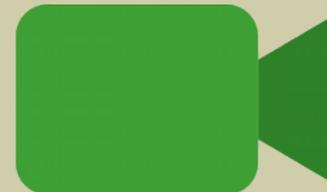
HeartLock

Espera a que el wearable envíe al menos una medida.
Entonces acerca el smartphone al lector.

Las medidas son válidas durante 10 segundos.

67 ppm

18 may. 2018 0:54:02



Video
YouTube



Conclusiones

- Objetivos cumplidos:

- ✓ - Adquirir conocimientos sobre NFC

- Conceptos tecnología NFC, modos de funcionamiento
- Emulación de tarjetas inteligentes (ISO7816-4)

- ✓ - Diseñar e implementar sistema prototipo

- Tecnologías de comunicación: NFC, Bluetooth, I2C,
- Data-Layer de Wear OS, Sensores en Android

- Carencias y Trabajo futuro:

- Búsqueda de aplicaciones prácticas, otros sensores
- Análisis otros modos NFC (P2P)
- Seguridad, autenticación
- Mejora interfaz aplicaciones





Gracias