



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemática y Naturales

Tesis para optar a la titulación de postgrado correspondiente a la
Maestría en Ingeniería de Software

Patrón de Diseño Beacon Action Manager para comunicar Aplicaciones Móviles (IoT)

Lic. Yanina Soledad Boccardo

Director: Dr. Germán Montejano

Co-Director: Dr. Daniel Riesco

Diciembre 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Motivación y contribuciones	2
1.2 Trabajos relacionados	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Estructura del documento	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Internet de las cosas	5
2.1.1 Internet de las cosas como un sistema nervioso mundial	7
2.1.2 Gestión de la información	8
2.1.3 El impacto de internet de las cosas en la sociedad	9
2.1.4 Ámbitos de aplicación	10
2.1.4.1 Medioambiente	10
2.1.4.2 Industria	11
2.1.4.3 Ciudades	12
2.1.4.4 Hogar	12
2.1.4.5 Personal	13
2.1.5. Principales obstáculos	14
2.1.5.1 El precio	14
2.1.5.2 Elección de estándares	14
2.1.5.3 Innovación o violación de la privacidad	15
2.1.5.4 ¿Soluciones necesarias?	16
2.2 Beacon	17
2.2.1 Beacons en internet de las cosas	18
2.2.2 Comunicación BLE	18
2.2.3 ¿Cómo funcionan?	19
2.3 Bluetooth	21
2.4 Bluetooth Low Energy	21
2.4.1 Introducción a BLE	21
2.4.2 ¿Qué hace a BLE diferente?	23
2.4.3 Principales características	23
2.4.4 Chips single-mode y dual-mode	25

2.4.5 Especificación	25
2.4.6 Configuraciones	26
2.4.6.1 Conceptos básicos del protocolo	26
2.4.6.2 Generic Access Protocol (GAP) - advertising and connections	28
2.4.6.3 Attribute Protocol (ATT)	29
2.4.6.4 Generic Attribute Protocol - services and characteristics	30
2.4.7 Paquete BLE	32
2.4.8 Pronóstico de mercado	33
2.5 BLE vs NFC	35
2.5.1 Funcionamiento	35
2.5.2 Rango de acción	35
2.5.3 Eficiencia energética	35
2.5.4 Seguridad	36
2.5.5 Sistemas operativos	36
2.6 Evolución de los teléfonos inteligentes	37
2.7 Sistemas operativos móviles	39
2.7.1 iOS	39
2.7.1.1 Evolución	39
2.7.1.2 Desarrollo de aplicaciones	40
2.7.1.3 Participación en el mercado	40
2.7.1.4 BLE en iOS	41
2.7.1.5 Tecnología iBeacon	41
2.7.2 Android	44
2.7.2.1 Evolución	44
2.7.2.2 Desarrollo de aplicaciones	45
2.7.2.3 Participación en el mercado	45
2.7.2.4 BLE en Android	46
2.7.2.5 Eddystone	47
3. ESPECIFICACIÓN DEL PATRÓN	50
3.1 Patrones	50
3.2 Especificación del patrón	51
4. APLICACIÓN DEL PATRÓN	57
4.1 Luggage Finder	57
4.1.1 Estructura de la aplicación	57
4.1.2 Diagramas	67
4.2 Airport App	71
4.2.1 Estructura de la aplicación	71

4.2.2 Diagramas	77
4.3 Zoo App	80
4.3.1 Estructura de la aplicación	80
4.3.2 Diagramas	87
4.4 Bakery app	89
4.4.1 Estructura de la aplicación	89
4.4.2 Diagramas	96
5. CONCLUSIONES	97
6. FUTURAS EXTENSIONES	99
7. REFERENCIAS	101