

Desarrollo de una aplicación en Android para ubicar puntos de interés en las dependencias de la UNL



Proyecto Final de Carrera - Ingeniería en Informática

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL


Viernes 7 de Diciembre de 2018

Autor: Lautaro Sikh

Director: Emmanuel Rojas Fredini

Contenido

- Motivación y objetivos
- Análisis del problema
- Herramientas y tecnologías
- Desarrollo
 - Servidor
 - Aplicación
- Pruebas
- Conclusiones y comentarios finales



Motivación y objetivos

Motivación

- Proyecto final de materia - Programación para dispositivos móviles
- Cantidad de dependencias y *stakeholders*.
- Prestaciones del móvil
- Generar valor agregado
- Interactuar con el entorno

Objetivos

- General
 - Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario conocer su ubicación actual dentro de las dependencias de la Universidad Nacional del Litoral y encontrar el camino hacia algún punto de interés interactuando con dicha herramienta

Objetivos

- Específicos
 - Generar una base de datos con los puntos de interés de la Universidad
 - Lograr representar las dependencias de la UNL mediante grafos
 - Probar algoritmos de búsqueda para obtener el camino de un punto a otro
 - Desarrollar un Web Service que contenga la información acerca de los puntos de interés relevados
 - Aprovechar los sensores del móvil



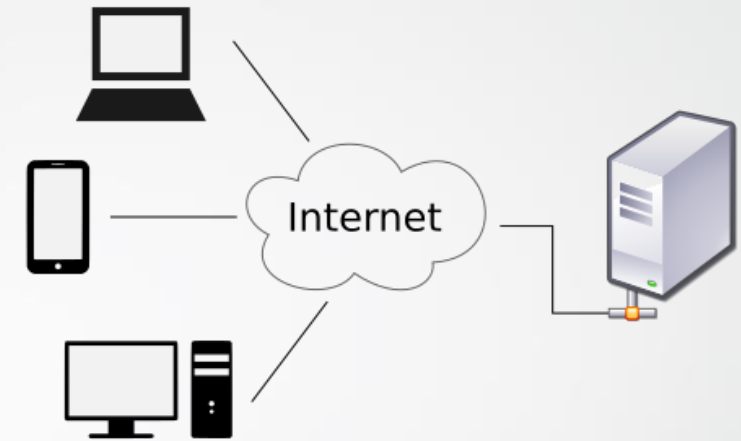
Análisis del problema

Requerimientos

Funcionales	No funcionales
Ubicar geográficamente	Móvil debe tener cámara digital
Posicionar en el mapa	Móvil debe tener conexión Wi-Fi y GPS activo
Actualizar mi posición	Móvil debe soportar Android 4.4 (mínimo)
Consultar categorías de búsqueda	Tener interfaz gráfica sencilla
Consultar unidades académicas	
Elegir algún punto de interés	
Brindar al usuario el camino que debe recorrer	
Visualizar planos de planta por piso	

Arquitectura Cliente - Servidor


- Acceso a la base de datos
- Dividir responsabilidades
- Acceder a la información por un conjunto de *endpoints*
- Alternativas
- Escalabilidad



Propuesta de solución

- Flujo Principal

Paso	Cliente (Aplicación)	Servidor
1	Pedir permisos de sensores	
2	Ubicar geográficamente por GPS	
3	Pedir y presentar categorías de búsqueda y unidades académicas	Recibir petición y enviar de forma asíncrona la información
4	Pedir y presentar puntos de interés para esa categoría y unidad académica	Recibir petición y enviar de forma asíncrona la información
5	Pedir el camino a algún punto	Ejecutar algoritmo de búsqueda y enviar la información
6	Visualizarlo en el mapa	



Herramientas y tecnologías

Herramientas y tecnologías

Lenguajes	Base de datos	Contenedor de Servlet	Frameworks	Gestión de proyecto	Intercambio de datos	API's
<ul style="list-style-type: none">• Java 8• Android nativo	<ul style="list-style-type: none">• MySQL Server 5.5	<ul style="list-style-type: none">• Apache Tomcat 8.0	<ul style="list-style-type: none">• Spring• Hibernate	<ul style="list-style-type: none">• Apache Maven• Gradle	<ul style="list-style-type: none">• JSON	<ul style="list-style-type: none">• Google Maps



Elecciones de lenguajes

- Servidor: Java
 - Frameworks que implementen el patrón MVC
 - Lenguajes orientados a objetos

Java

- Spring framework+ Hibernate
- Portabilidad
- Alta experiencia

.NET

- Spring.NET + NHibernate
- Nativo en Windows
- Baja experiencia

Elecciones de lenguajes

- Aplicación: Android nativo
 - Nativo vs Híbrido
 - SDK de Java vs Kotlin

Nativo

- Misma sintaxis de Java
- Comunidad un poco más grande
- Diseño simple

Híbrido

- Diversas herramientas: React o Angular
- Comunidad en crecimiento
- Diseño dependiente de patrones

Visualización de mapas

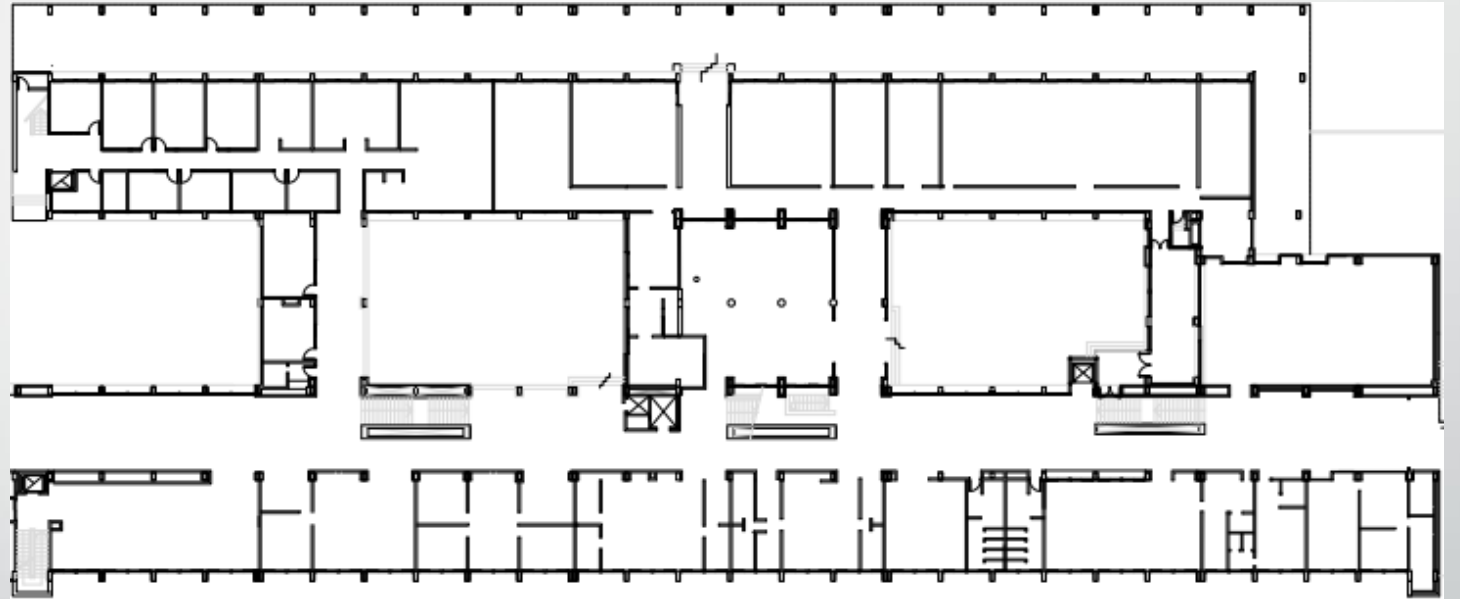
- API Google Maps vs Google Maps app
 - Alta disponibilidad
 - Integración con Android
 - Componentes de la API
 - Actualización constante



Desarrollo del servidor

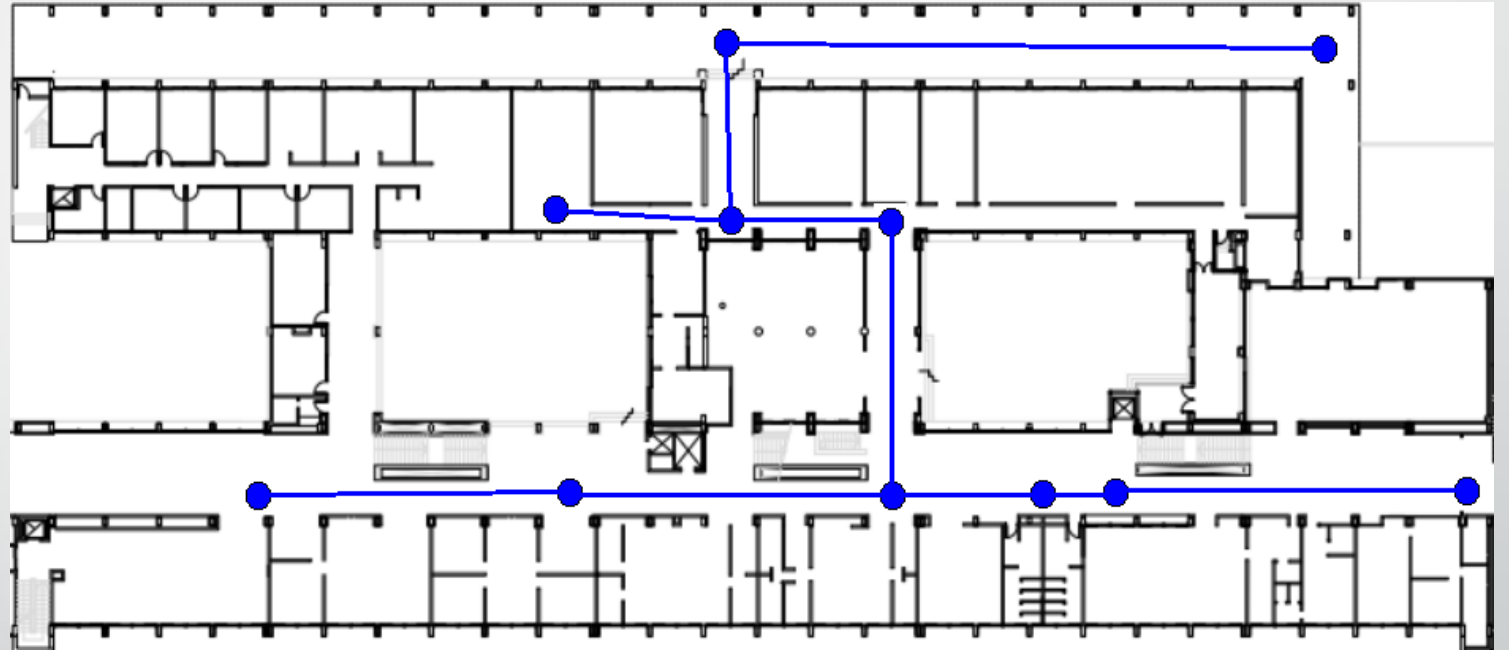
Creación de la base de datos

- Obtención de planos de planta
- Relevamiento de los puntos de interés
 - Aulas
 - Baños
 - Bibliotecas
 - Laboratorios
 - Oficinas
 - Talleres



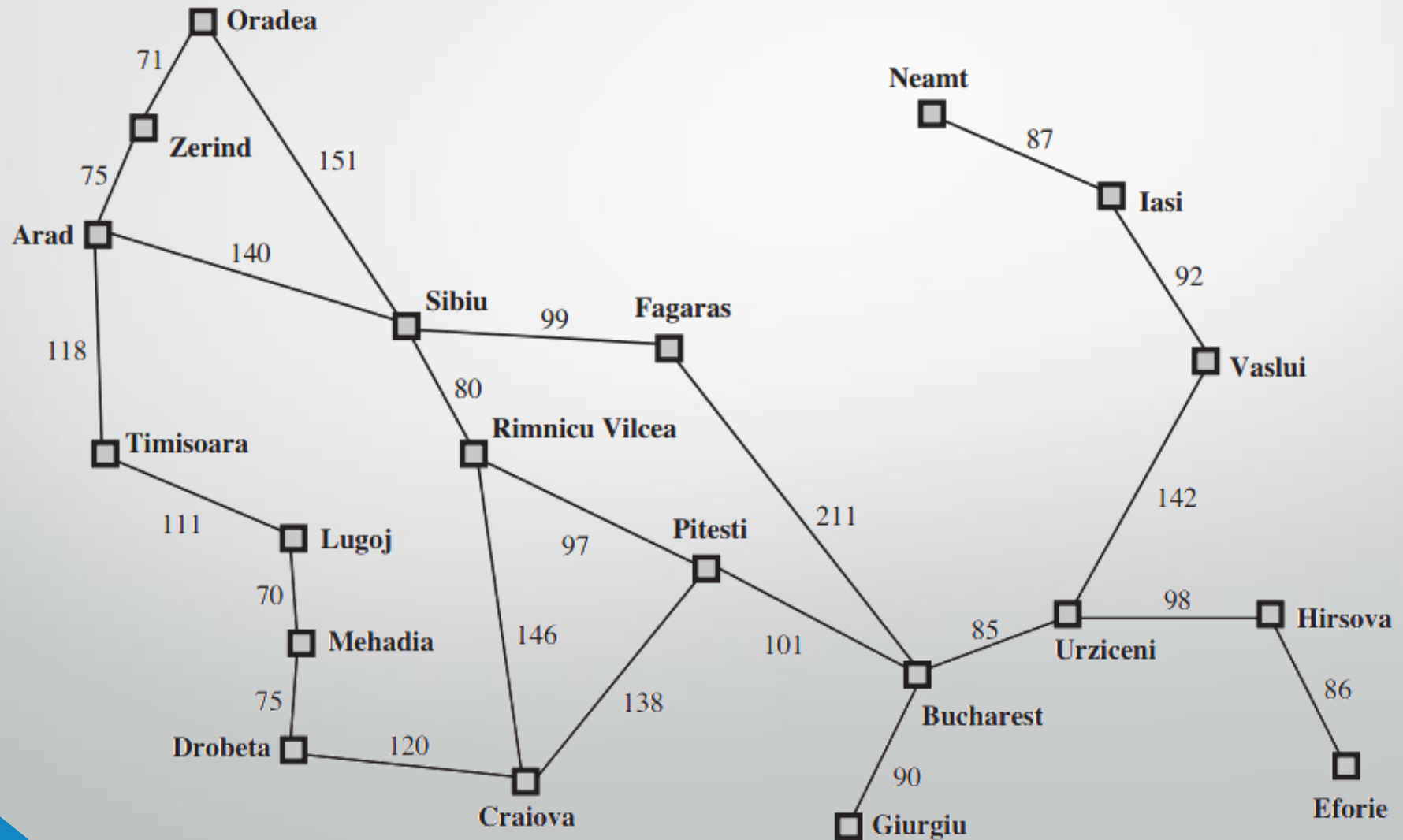
Representación en grafos

- Estructura de datos conectada
- Navegar sobre la estructura
- Conexiones en altura



Algoritmo de búsqueda

- Caso de estudio - Camino de costo mínimo

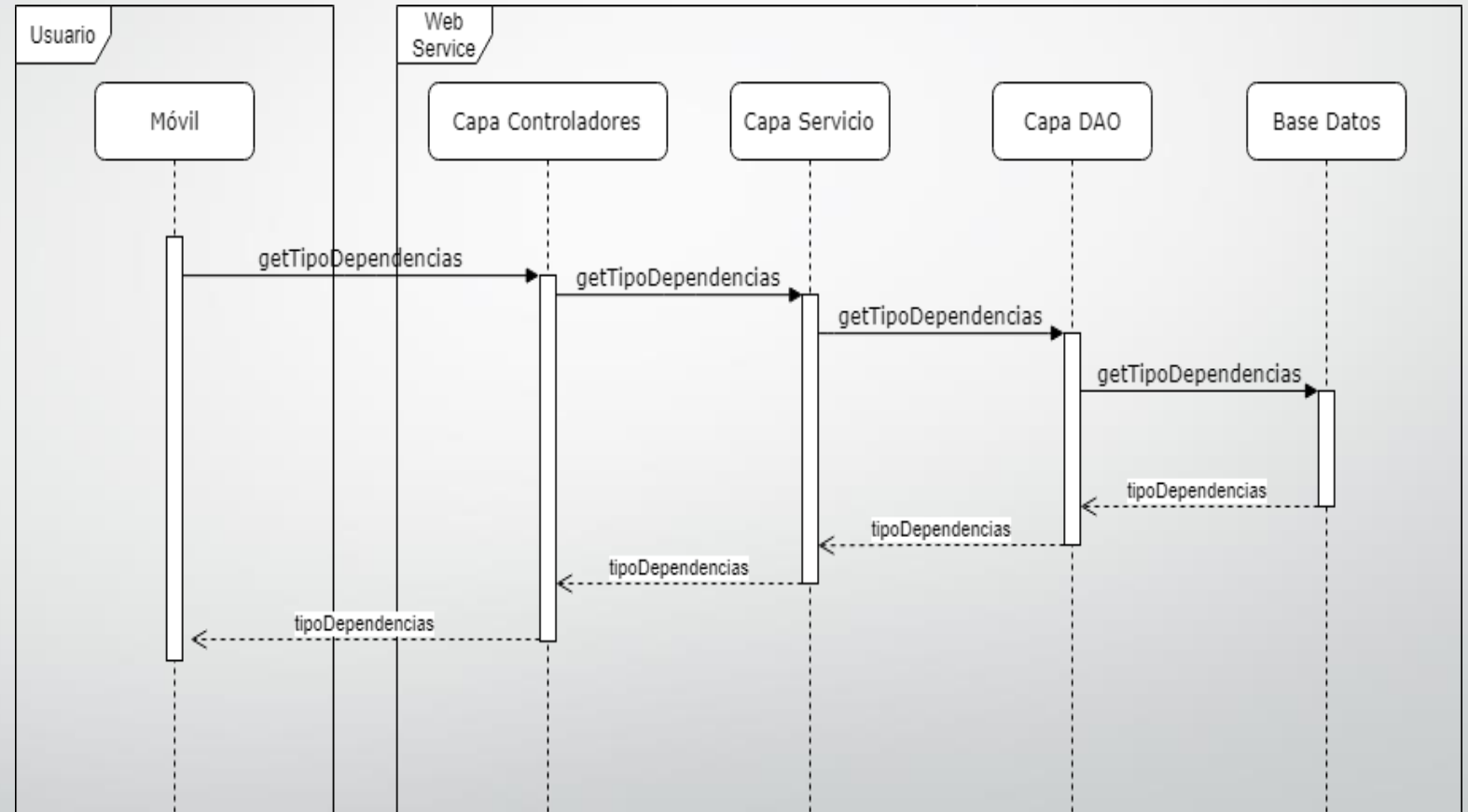


Web Service

- Arquitectura API

REST

- Acceso por URL
- Protocolo HTTP
- 3 capas
- Conjunto de endpoints
- Formato de respuesta JSON



Web Service

- Obtener un camino
 - Se envía la petición con la latitud, longitud y piso del usuario y el punto de interés
 - Se ubica al usuario en el grafo
 - Se ejecuta el algoritmo de búsqueda
 - Se retorna la respuesta



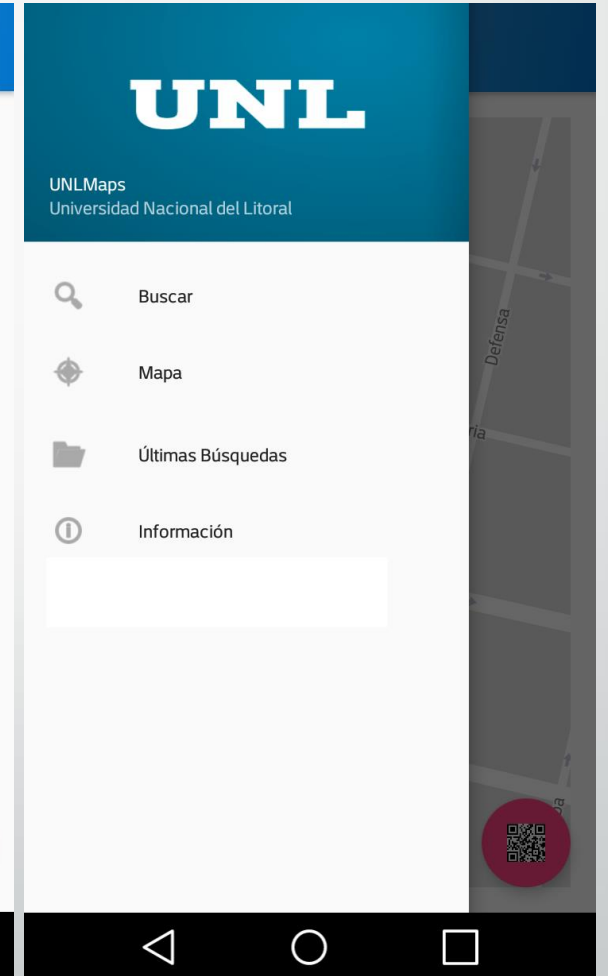
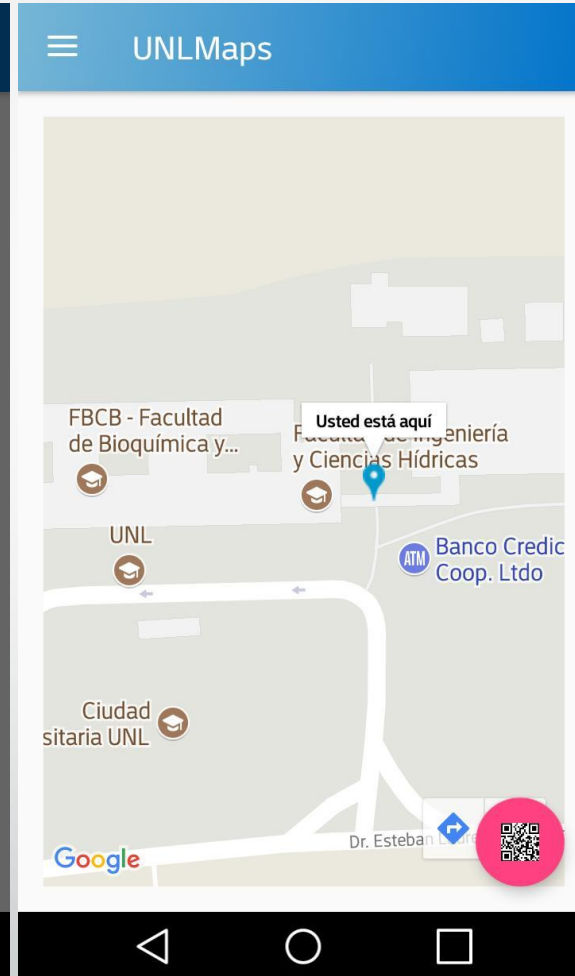
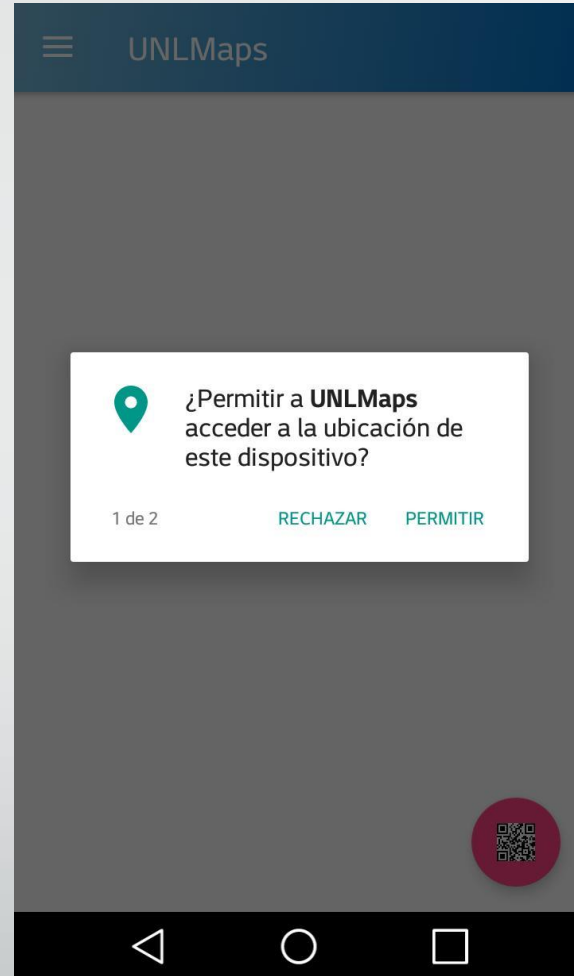
Desarrollo de la aplicación

Prestaciones y sensores del móvil utilizados

- Conexión Wi – Fi
 - Para realizar peticiones HTTP y recibir la respuesta
 - Para cargar los mapas de Google Maps
- Sensor de ubicación (GPS)
 - Para ubicar geográficamente al usuario y actualizar posición
- Acelerómetro
 - Para detectar rotaciones del móvil
- Cámara
 - Para leer códigos QR

Inicio

- Permisos
- Mapa
- Menú



Geoposicionamiento

- Interfaz que reacciona a eventos
- Detectado por el GPS
- Evento dispara una funcionalidad
- Actualizar posición
- A veces no es trivial esta acción



Lectura de Tokens

- Código de barras bidimensional
- Fácil generación
- Interacción
- Tokens de ubicación
- Texto codificado: -31.604039, -60.668834, 0



Funcionamiento

- Pantalla de búsqueda

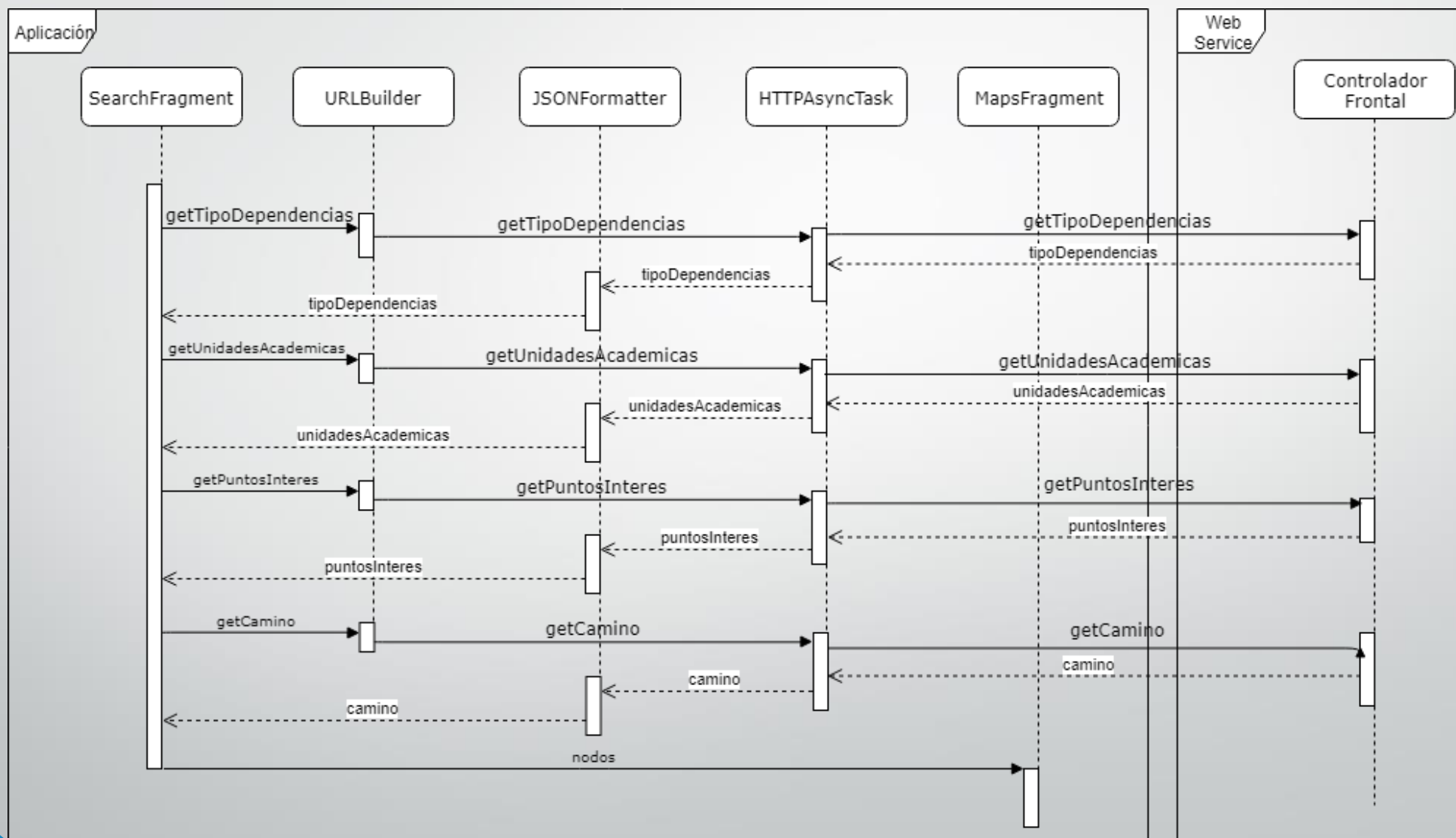
The image displays three sequential screenshots of the UNLMaps application's search interface, illustrating the step-by-step process of selecting search criteria.

Screenshot 1: The interface shows the 'Tipo' (Type) dropdown menu open, displaying a list of options: Aula, Baño, Bibliotecas, Cantina, Edificio, Fotocopiadora, Laboratorio, Oficina, Otros, and Taller. The 'Unidad Académica' (Academic Unit) field is currently empty.

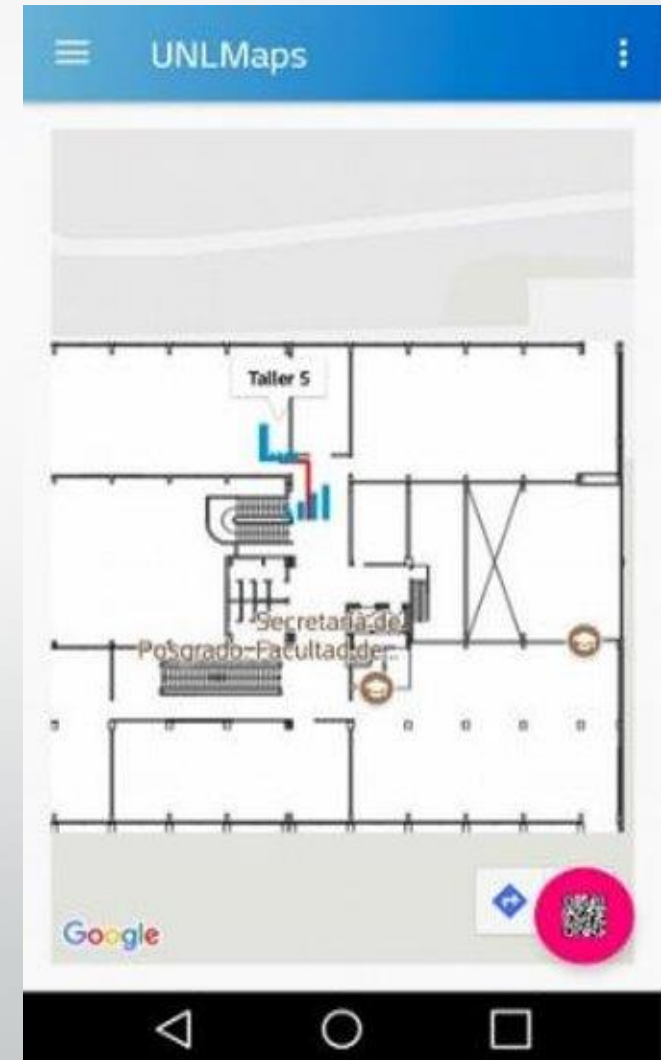
Screenshot 2: The 'Tipo' dropdown is closed, and 'Taller' is selected. The 'Unidad Académica' dropdown menu is open, showing a list of options: Taller 1, Taller 2, Taller 3, Taller 4, Taller 5, Taller 6, Taller 7, Taller 8, and Taller 9. The 'BUSCAR' (Search) button is visible at the bottom right.

Screenshot 3: The 'Unidad Académica' dropdown is closed, and 'FADU' is selected. The 'BUSCAR' button is highlighted in blue, indicating it is the next step in the search process.

Funcionamiento

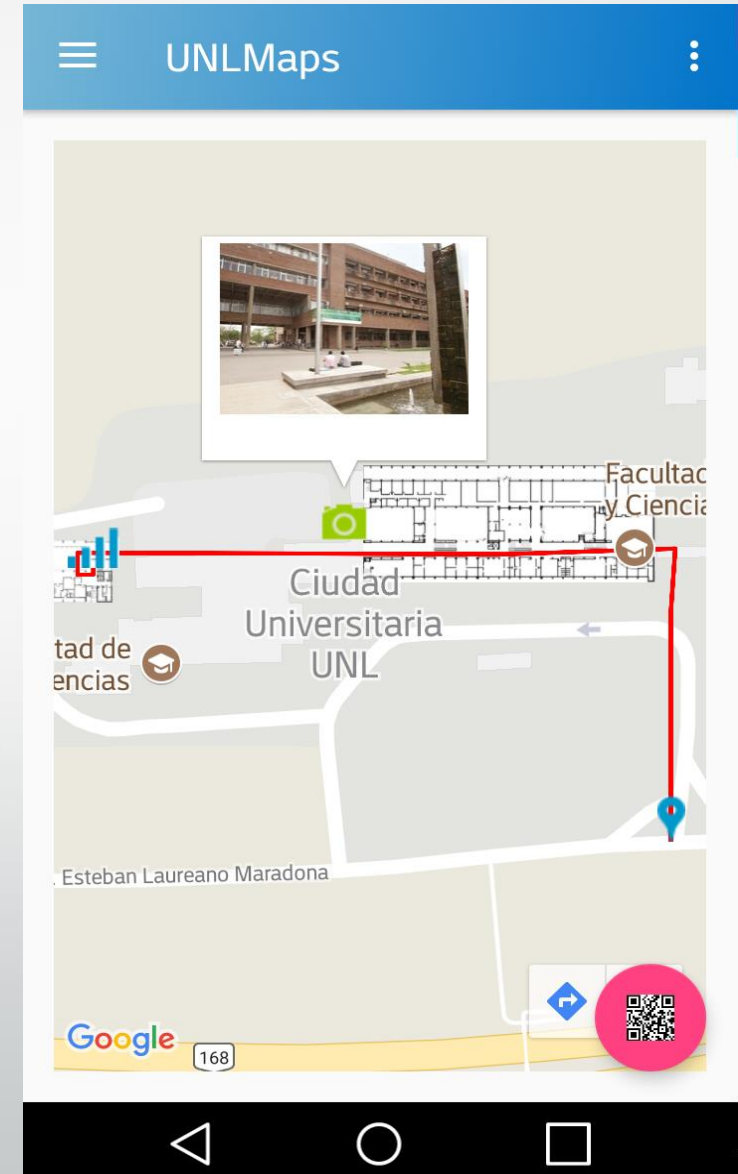


Funcionamiento



Petición de imágenes al servidor

- Interacción con elementos de la Universidad
- *On demand*, por fuera de la request principal
- De forma asíncrona
- Alojadas en el servidor





Pruebas

Casos de prueba

- Desplegar el Web Service en entorno local
- Apache Tomcat
- Instalar APK en móvil personal
- Asginar IP fija al servidor
- Pruebas en red privada
- Peticiones de la aplicación al servidor desplegado



Conclusiones y comentarios finales

Conclusiones

- Creación de una base de datos con más de 150 puntos de interés
- Buena representación de las dependencias de la Universidad con grafos por líneas rectas. Arcos requieren más puntos
- Se utilizaron 2 sensores del móvil, la cámara y la antena Wi - Fi
- Algoritmo de búsqueda retorna el camino más corto en poco tiempo. Depende de la cantidad de nodos presentes y conexiones
- Las condiciones de conectividad dependen de la arquitectura de los edificios. Las soluciones propuestas atacan parcialmente este problema

Trabajos futuros

- Obtener planos restantes y censar más dependencias
- Integrar otros Web Services de la Univesidad a la aplicación, por ejemplo: Bedelia para consultar horarios de cursado
- Desarrollar una herramienta dedicada al mantenimiento de la base de datos

Comentarios finales

- Aprendizaje personal
- Uso en la cátedra de Programación para Dispositivos Móviles
- Proyecto aprobado en el Programa Jóvenes Profesionales TIC 2017 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- Repositorio en <https://gitlab.com/LSikh/PFC>



Gracias!