

2010년 공개 SW 개발자대회

Android Push Notification System

01 02 03 04

2010-10-23

XPN

노세환



40 80 20 10



open source



1. 프로젝트 개요
2. 주요 관련 기술
3. 시스템 구성
4. 프로젝트 구성
5. 프로젝트 개발
6. 프로그램 실행 화면
7. 개발 환경
8. 향후 발전 방향
9. 데모

1. 프로젝트 개요



■ 프로그램명

- 안드로이드 Push Notification 시스템 (androidpn)

■ 프로젝트 요약

- 안드로이드 기반 Push Notification 서비스를 위한 클라이언트 및 서버 시스템 개발

■ 참가 구분

- 일반 / 지정과제 (안드로이드 기반 SW)

■ 참가 팀

- 팀명: XPN
- 팀원: 노세환, 김성욱, 김진세

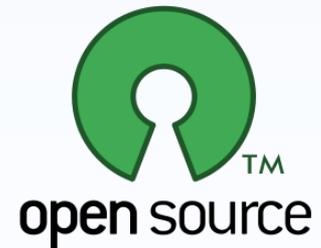
1.1. 프로젝트 목적



- 안드로이드 푸시 통보(Push Notification) 서비스를 위한 클라이언트 및 서버 시스템 개발
 - 푸시 통보 서버 시스템
 - 안드로이드 푸시 통보 클라이언트 모듈
 - 안드로이드 샘플 애플리케이션
 - 개발자 가이드 및 API 문서 제공



→ “국내외 공개 SW 커뮤니티 활성화 기여”





■ 최근 안드로이드 기반의 애플리케이션 급증

- 애플리케이션에서 발생하는 다양한 이벤트나 뉴스 등을 사용자에게 효율적으로 전달하는 수단 필요

■ 안드로이드에 대한 Google의 정식적인 Push Notification 서비스 지원 부재

- Android 2.2 (Froyo)에서 등장한 Cloud To Device Messaging(C2DM)는 현재 Lab 테스트 중
- BlackBerry, iPhone은 Push Notification 서비스 지원 중이며, Windows Phone 7은 지원 예정

2. 주요 관련 기술



- Push Notification
- Push vs. Pull
- XMPP
- XMPP vs. HTTP
- Android

2.1. What Is Push Notification?



■ 애플리케이션이 동작 중이지 않은 상태에서도 서버로부터 "Push"되는 메시지를 Listen할 수 있는 기술

- 애플리케이션에서 발생하는 주요 뉴스 등을 사용자에게 전달해 줄 수 있는 수단
- 자원을 많이 소비하는 Pull 기반의 지속적인 Polling에 비해 효율적임



2.2. Mobile Push Notification Services

■ BlackBerry

- Push Email 서비스로 시작 (2002년)

■ iPhone

- iPhone OS 3.0부터 Apple Push Notification Service (APNS) 지원 (2009년)

■ Android

- Android 2.2 (Froyo)부터 Cloud To Device Messaging (C2DM) 지원으로 정식 서비스 예정 (미정)

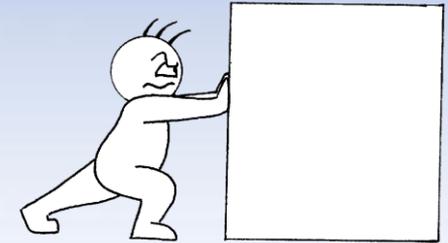
■ Windows Phone 7

- Microsoft Push Notification Service (MPNS) 지원 예정



■ Push Technology (Server Push)

- 메시지 전송 트랜잭션이 서버에서 시작되어 클라이언트로 전송되는 통신 방식
- XMPP, SMTP, HTTP Server Push (HTTP Streaming), Long Polling



■ Pull Technology (Client Pull)

- 클라이언트에서 데이터 전송 요청이 시작되어 서버로부터 응답을 받는 형태의 통신 방식
- HTTP, POP3, IMAP, RSS Feeds



2.4. XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol)



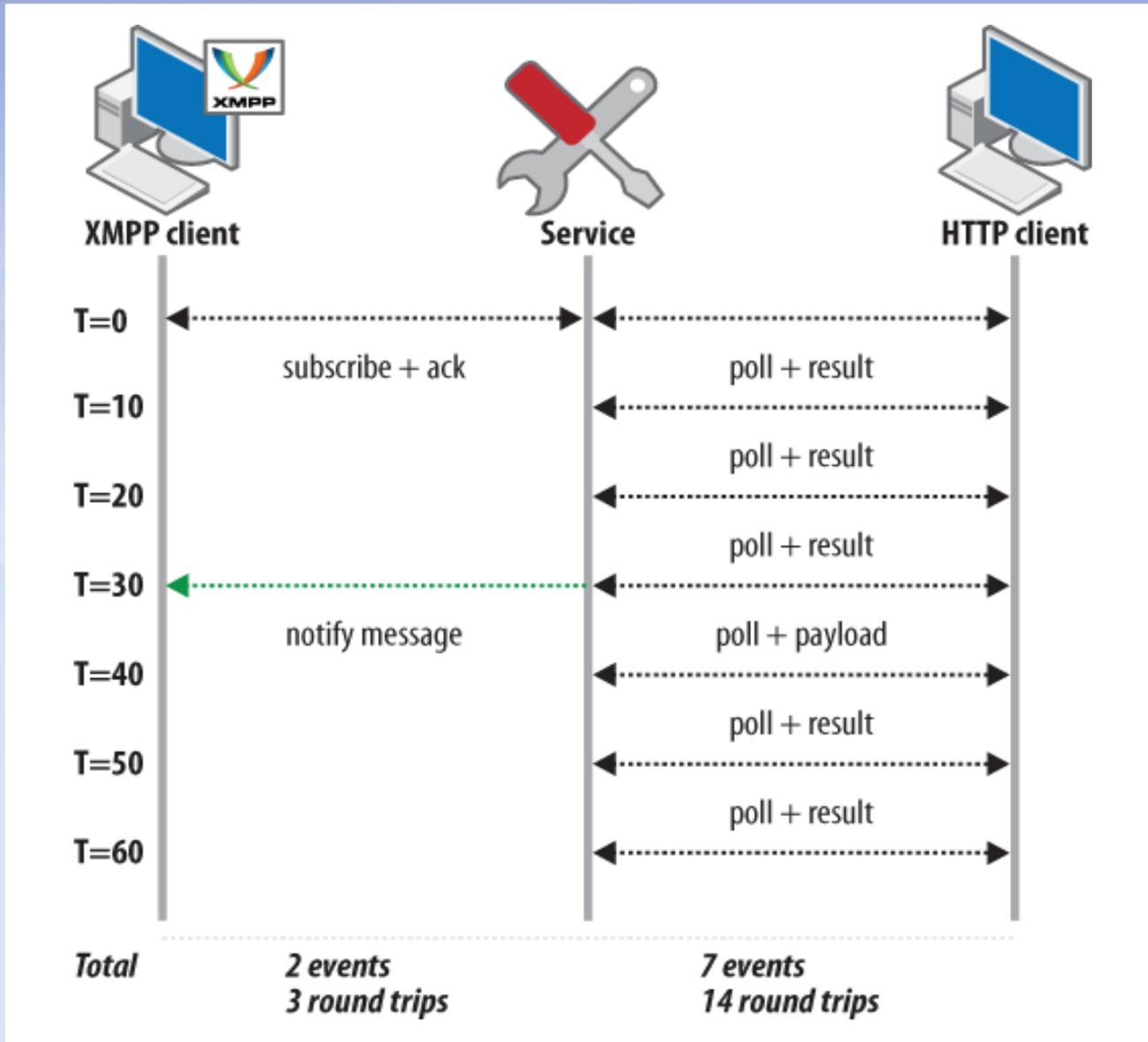
■ 인터넷 상의 두 지점 간에 확장 가능한 메시지와 상태정보(Presence)를 실시간으로 통신하기 위한 XML 기반의 오픈 표준 기술

- Jabber 오픈소스 커뮤니티에 의해 개발 (1999년)
- IETF에 의해 표준화 (2002년-2004년)
- XMPP Standard Foundation (XSF)의 표준화 작업에 의해 지속적 확장

* XMPP Extension Protocols (XEP)



2.5. XMPP vs. HTTP



2.6. XMPP Case Studies



- XMPP는 다양한 분야에서 응용되는 프로토콜
 - Instant Messaging (IM)
 - Multi-User Chat
 - Voice and Video Conferencing
 - Real-time Collaboration
 - Social Networking
 - Microblogging
 - Lightweight Middleware
 - Content Syndication





■ 운영체제, 미들웨어 및 핵심 응용프로그램을 포함하는 휴대기기용 소프트웨어 스택

- Google에 의해 개발되고 오픈 소스화 (2008년)
- Linux 커널 기반의 운영체제
- Dalvik 가상머신과 Java 언어 기반의 SDK 지원
- Android Market을 통해 애플리케이션 배포

■ Android는 진화 중

- Cupcake(v1.5) → Donut(v1.6)
→ Éclair(v2.0,v2.1) → **Froyo(v2.2)**
→ Gingerbread(v3.0) → Honeycomb(v3.5)
→ Ice Cream(v4.0)

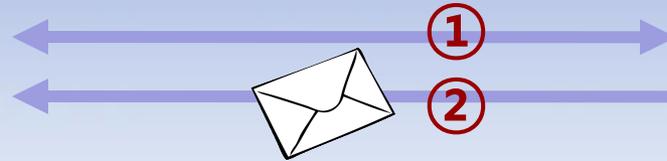


3. 시스템 구성 (개념도)



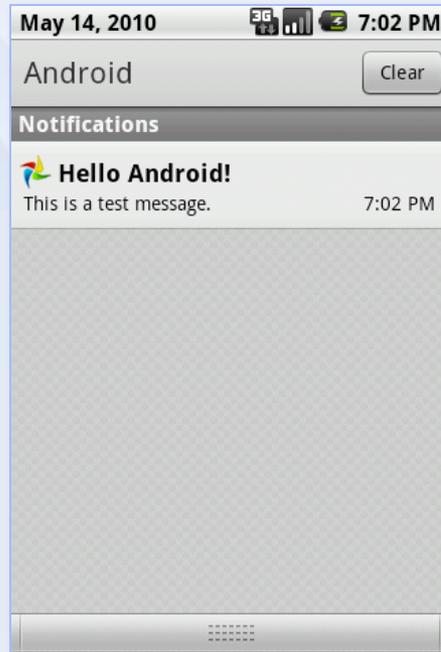
Android Client

Communication By
XML (XMPP)



Push Notification Server

③



4. 프로젝트 구성



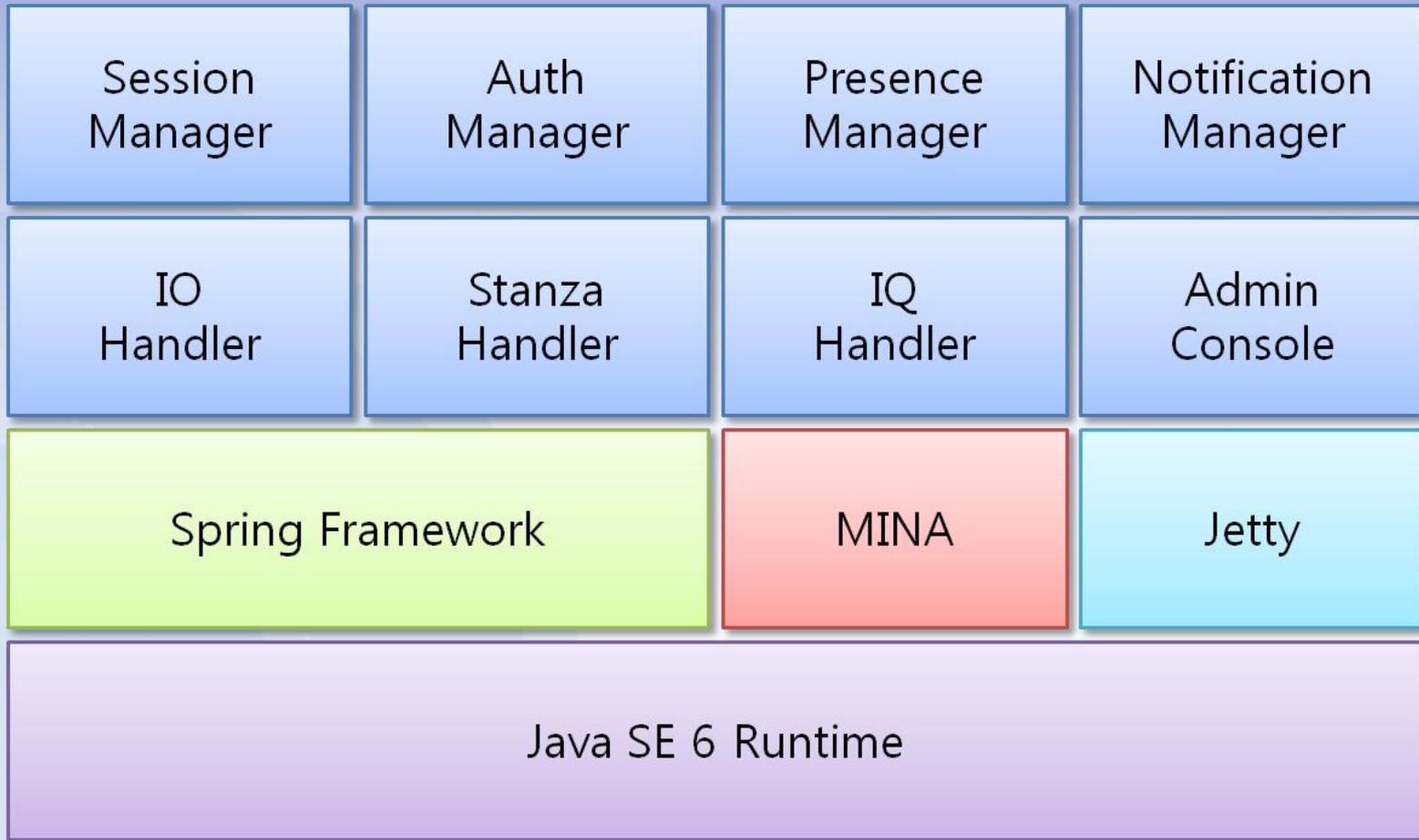
- 서버 (androidpn-server)
- 클라이언트 (androidpn-client)
- 데모 애플리케이션 (androidpn-demoapp)



■ 서버 (androidpn-server)

- Java 기반 네트워크 소켓서버 (Spring + MINA)
- XMPP 프로토콜 기반의 XML 스트리밍 데이터 통신
- 클라이언트 모니터링 및 메시지 전송용 관리자 콘솔
- 최종 배포 버전 0.4.5 (2010.10 현재)
- 라이선스: **GPL 2.0**

4.1. 서버 - 아키텍처



4.1. 서버 - 주요 개발 모듈



모듈	설명
IO Handler	XML 포맷의 스트리밍 바이너리 데이터를 핸들링
Stanza Handler	XMPP 기본 통신 단위인 Stanza 및 클라이언트와의 연결 방식을 핸들링
IQ Handler	IQ Stanza 데이터를 해석하고 타입별 데이터를 핸들링
Session Manager	클라이언트 연결 세션들을 전반적으로 관리
Auth Manager	클라이언트 사용자 등록 및 로그인 등 인증 관리
Presence Manager	클라이언트 연결 상태(Presence) 정보를 관리
Notification Manager	서버 이벤트에 따라 클라이언트로 Push 메시지 전송을 담당
Admin Console	클라이언트의 등록 정보, 접속 상태 모니터링 및 Push 메시지 전송 UI를 가진 관리자용 웹애플리케이션 모듈

4.1. 서버 – 플랫폼 및 프레임워크



항목	설명
Java SE 6	자바 서버 애플리케이션 구동을 위한 런타임 엔진
Spring	자바 클래스간 의존성을 연결해주는 DI (Dependency Injection) 컨테이너 프레임워크
MINA	자바 NIO 네트워크 서버 구현을 위한 네트워크 프레임워크
Jetty	관리자 웹 콘솔 모듈을 위한 자바 내장형 서블릿 컨테이너
Hibernate	데이터 영속성을 위한 ORM (Object-Relational Mapping) 프레임워크
HSQldb	사용자 데이터 저장을 위한 자바 내장형 DB (MySQL 등 상용 DB 사용 가능)
Ant / Maven	프로젝트 소스 컴파일 및 빌드 도구
JUnit	자바 클래스 단위 테스트 프레임워크

4.1. 서버 - 소스 구성



- Maven 2.0 기반 멀티 모듈 프로젝트
- 디렉토리 구성 (3개의 주요 모듈)

- console

- 관리자 콘솔 웹애플리케이션
- console.war 생성

- server

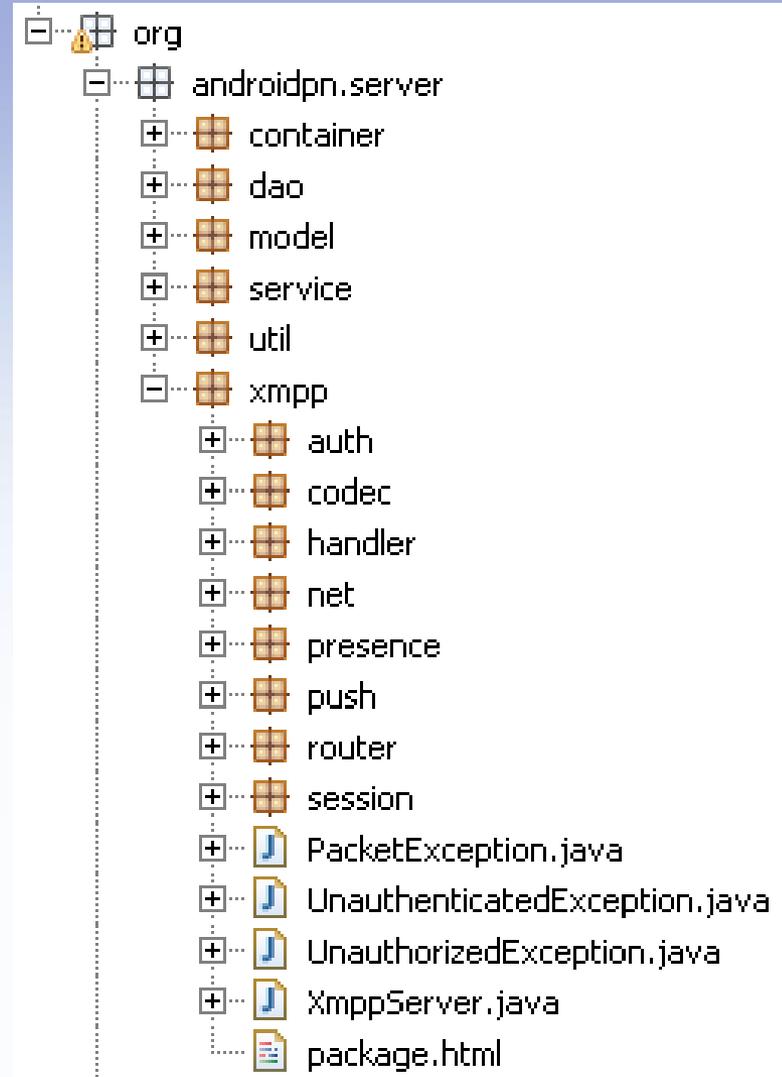
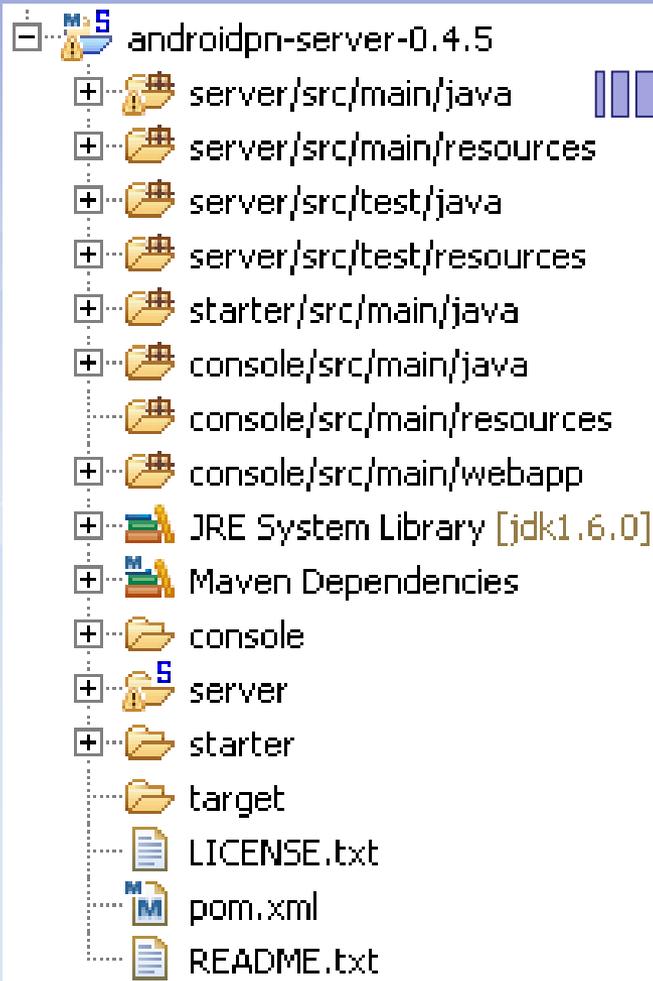
- 서버 핵심 프로그램 모듈로 Spring+MINA로 XMPP 서버 구현
- androidpn-server-0.4.x.jar 생성

- starter

- 서버 시작 모듈로 클래스 로딩 담당
- starter.jar 생성



4.1. 서버 - 소스 구성 (Eclipse)



4.1. 서버 - 자바 패키지 구성



패키지명	설명
<code>org.androidpn.server.container</code>	관리자 콘솔 웹모듈을 시작하기 위한 컨테이너 클래스
<code>org.androidpn.server.dao</code>	Data Access Object 인터페이스
<code>org.androidpn.server.dao.hibernate</code>	Hibernate 기반 Data Access Object 구현 클래스
<code>org.androidpn.server.model</code>	DB 엔티티를 표현하는 도메인 객체 모델 클래스
<code>org.androidpn.server.service</code>	비즈니스 로직을 담당하는 서비스 인터페이스
<code>org.androidpn.server.service.impl</code>	비즈니스 로직을 담당하는 서비스 구현 클래스
<code>org.androidpn.server.starter</code>	서버 시작을 위한 클래스
<code>org.androidpn.server.util</code>	유틸리티 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp</code>	XMPP 서버 구현 클래스의 베이스 패키지

4.1. 서버 - 자바 패키지 구성



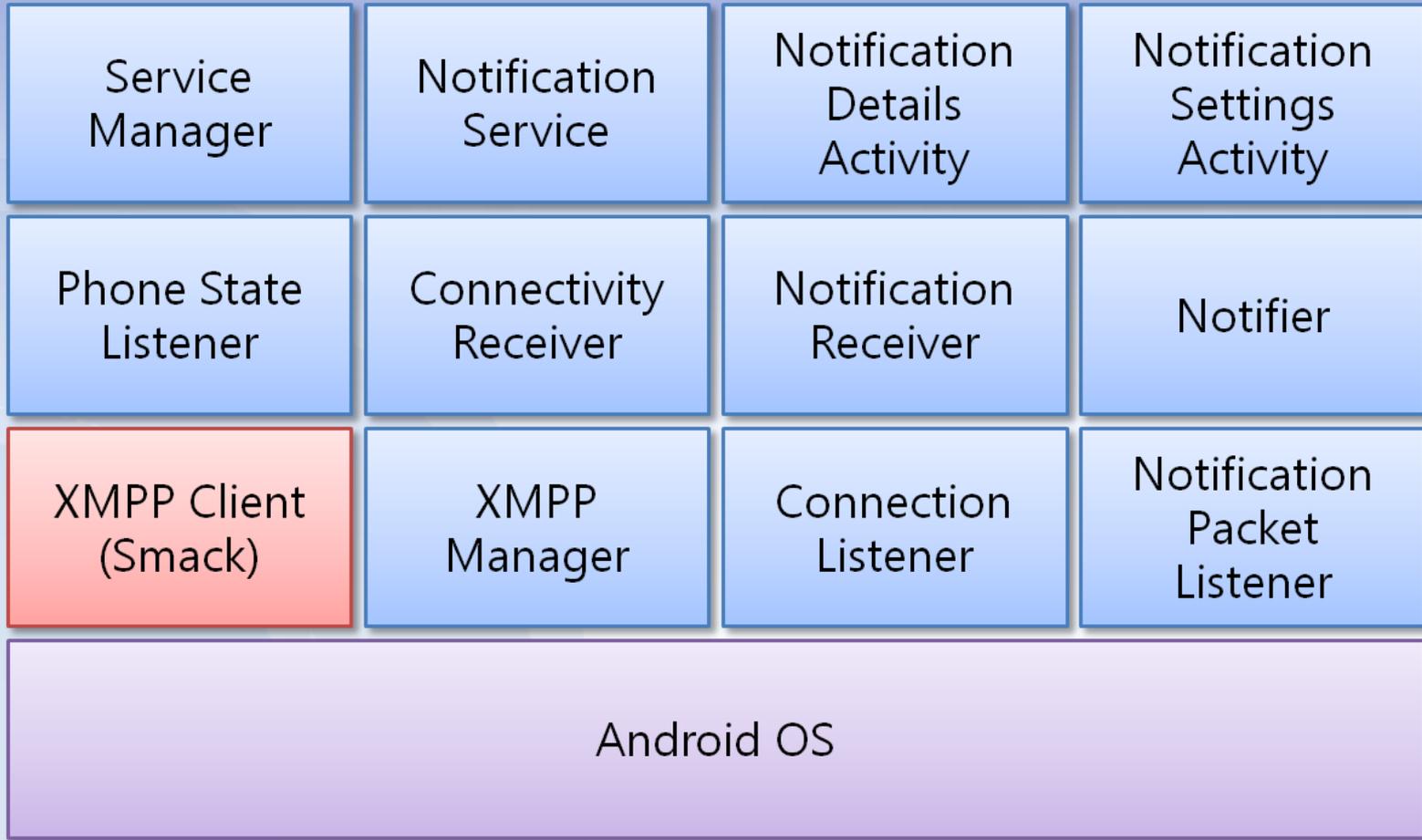
패키지명	설명
<code>org.androidpn.server.xmpp</code>	XMPP 서버 구현한 클래스의 베이스 패키지
<code>org.androidpn.server.xmpp.auth</code>	사용자 인증을 담당하는 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.handler</code>	XMPP Stanza를 처리하기 위한 각종 핸들러 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.net</code>	MINA 기반의 핵심 소켓 네트워킹을 담당하는 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.presence</code>	XMPP의 사용자 상태정보(Presence)를 처리하는 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.push</code>	클라이언트로 푸시 메시지를 전송을 처리하는 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.router</code>	수신된 Stanza 데이터를 적절한 핸들러로 보내는 클래스
<code>org.androidpn.server.xmpp.session</code>	클라이언트 연결 세션을 관리하기 위한 클래스



■ 클라이언트 (androidpn-client)

- 안드로이드 플랫폼용 XMPP 클라이언트 모듈
- 안드로이드 백그라운드 서비스로 서버와 지속적 연결 유지하며 서버로부터 Push되는 메시지를 수신
- 최종 배포 버전 0.4.5 (2010.10 현재)
- 라이선스: **Apache License 2.0**

4.2. 클라이언트 - 아키텍처



4.2. 클라이언트 - 주요 개발 모듈



모듈	설명
Service Manager	클라이언트 환경 설정 로딩 및 통지 서비스를 시작/종료를 담당하는 기본 관리자 클래스
Notification Service	서버로부터 메시지 수신을 위해 사용자 프로그램이 종료되어도 백그라운드로 수행되는 Service 클래스
XMPP Manager	XMPP 클라이언트 모듈로 푸시 통보 서버로의 연결, 사용자 등록, 로그인 등을 담당
Connection Listener	클라이언트와 서버간 연결의 지속성을 유지하기 위한 연결 상태를 모니터링
Notification Packet Listener	서버로부터의 Notification 패킷을 수신을 담당하고, 통지를 위한 브로드캐스트 수행
Notification Receiver	서버로부터 수신 후 브로드캐스트된 Notification 메시지 정보를 받아 처리
Notifier	Notification Manager를 이용하여 수신된 메시지를 사용자에게 통보

4.2. 클라이언트 - 주요 개발 모듈



모듈	설명
Connectivity Receiver	클라이언트와 서버간 연결의 지속성을 위해 네트워크 상태를 모니터링
Phone State Listener	클라이언트와 서버간 연결의 지속성을 위해 전화기 데이터 연결 상태를 모니터링
Notification Details Activity	사용자에게 통보된 메시지의 상세 정보 화면을 위한 Activity
Notification Settings Activity	클라이언트의 메시지 수신, 소리, 진동 여부 등의 설정 화면을 제공하는 Activity

4.2. 클라이언트 – 플랫폼 및 프레임워크

항목	설명
Android SDK	안드로이드 애플리케이션 구동 플랫폼 안드로이드 1.5 이상 지원 Service, NotificationManager, BroadcastReceiver 등 주요 API 클래스 사용
Smack	XMPP 클라이언트 라이브러리
Ant	프로젝트 소스 컴파일 및 빌드 도구

4.2. 클라이언트 - 소스 구성



■ Eclipse 기반 안드로이드 프로젝트

■ 디렉토리 구성

– src

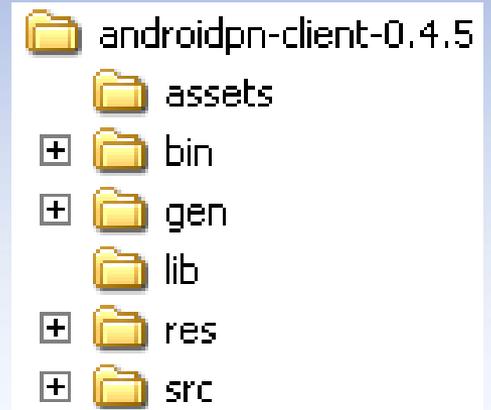
- 클라이언트 모듈 및 데모 애플리케이션

– lib

- Smack XMPP 클라이언트 라이브러리

– res

- 안드로이드 리소스 파일 및 androidpn.properties 설정파일



4.2. 클라이언트 - 소스 구성 (Eclipse)



- androidpn-client-0.4.5
 - src
 - gen [Generated Java Files]
 - Google APIs [Android 1.5]
 - Referenced Libraries
 - assets
 - lib
 - res
 - AndroidManifest.xml
 - build.properties
 - build.xml
 - default.properties
 - LICENSE.txt
 - README.txt



- org.androidpn
 - client
 - ConnectivityReceiver.java
 - Constants.java
 - LogUtil.java
 - NotificationDetailsActivity.java
 - NotificationIQ.java
 - NotificationIQProvider.java
 - NotificationPacketListener.java
 - NotificationReceiver.java
 - NotificationService.java
 - NotificationSettingsActivity.java
 - Notifier.java
 - PersistentConnectionListener.java
 - PhoneStateChangeListener.java
 - ReconnectionThread.java
 - ServiceManager.java
 - XmppManager.java
 - demoapp
 - DemoAppActivity.java

4.2. 클라이언트 – 자바 패키지 구성

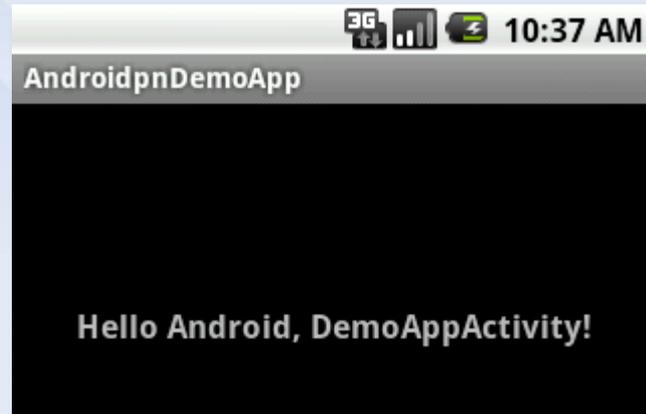


패키지명	설명
org.androidpn.client	푸시 통보 클라이언트 클래스. XMPP 클라이언트 및 안드로이드 Service, Activity 등을 포함
org.androidpn.demoapp	데모용 애플리케이션 클래스

4.3. 데모 애플리케이션



- 데모 애플리케이션 (androidpn-demoapp)
 - 개발자용 샘플 안드로이드 애플리케이션
 - 클라이언트 라이브러리(androidpn-client.jar) 포함



5. 프로젝트 개발



- 소스 컴파일 및 빌드
- 서버 설치 및 구성
- 서버 환경설정 및 구동
- 클라이언트 애플리케이션 개발

5.1. 소스 컴파일 및 빌드



■ 서버

– JDK 1.5 이상과 Maven 2.0.x 필요

– 서버 프로그램 빌드 방법

```
$ mvn install
```

```
$ mvn assembly:assembly
```

→ androidpn-server-4.5.x-bin.zip 생성

■ 클라이언트

– JDK 1.5 이상과 Ant 1.7.x 필요

– 클라이언트 모듈 빌드 방법

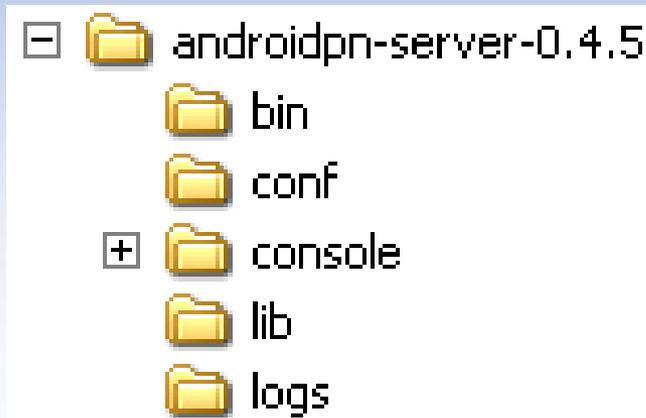
```
$ ant build
```

→ androidpn-client-0.4.x.jar 생성

5.2. 서버 설치 및 구성



- 빌드된 서버 프로그램 파일(Zip)을 풀어서 설치
- 서버 디렉토리 구성
 - **bin**
 - 서버 시작 스크립트
 - **conf**
 - 서버 각종 환경 설정 파일
 - **console**
 - 관리자 콘솔 웹애플리케이션
 - **lib**
 - 핵심 서버 모듈 및 참조 라이브러리
 - **logs**
 - 프로그램 수행 로그 파일





■ 서버 환경 설정

- 서버 기본 설정
 - config.properties 내용 수정
- DB 정보 설정
 - jdbc.properties 과 hibernate.cfg.xml 내용 수정

■ 서버 시작

- bin 디렉토리의 실행 스크립트를 실행하여 서버 시작
- 윈도우용(run.bat), 리눅스용(run.sh) 2개 스크립트

5.4. 클라이언트 애플리케이션 개발



- **안드로이드 신규 프로젝트 구성**
 - 데모 애플리케이션 참조 (androidpn-demoapp)
- **클라이언트 라이브러리 추가**
 - androidpn-client-0.4.x.jar 참조 추가
- **클라이언트 환경 설정**
 - /res/raw/androidpn.properties 의 서버 IP 주소 수정

```
xmppHost=192.168.0.5  
xmppPort=5222
```

5.4. 클라이언트 애플리케이션 개발



- 서비스 및 Activity 클래스 등록
 - AndroidManifest.xml 편집

```
<activity android:name="org.androidpn.client.NotificationDetailsActivity"
          android:label="Notification Details" />

<activity android:name="org.androidpn.client.NotificationSettingsActivity"
          android:label="Notification Settings" />

<service android:enabled="true"
          android:name="org.androidpn.client.NotificationService"
          android:label="NotificationService">
  <intent-filter>
    <action android:name="org.androidpn.client.NotificationService" />
  </intent-filter>
</service>
```

5.4. 클라이언트 애플리케이션 개발



■ 클라이언트 서비스 시작 코드 작성

- 메인 Activity의 onCreate()에 추가

```
// Start the service
ServiceManager serviceManager = new ServiceManager(this);
serviceManager.setNotificationIcon(R.drawable.notification);
serviceManager.startService();
```

■ Notification Settings 호출 코드 작성

- 버튼 등의 클릭 이벤트에 추가

```
// Show Settings Activity
ServiceManager.viewNotificationSettings(DemoAppActivity.this);
```

6. 프로그램 실행 화면

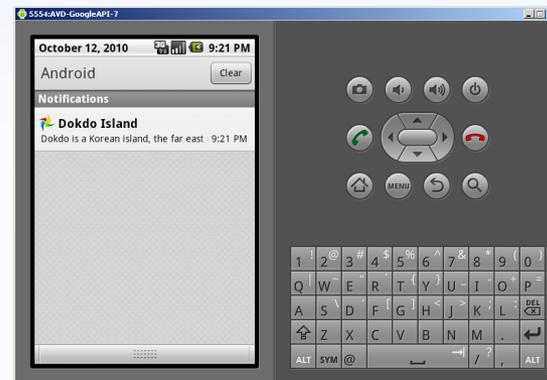


■ 서버

- 관리자 웹 콘솔

■ 클라이언트

- 안드로이드 샘플 애플리케이션



6.1. 관리자 콘솔 - 초기화면



Admin Console

localhost:7070/index.do

Android Push Notification Admin Console

Home Users Sessions Notifications

Welcome!

Communication By XML (XMPP)

Android Client

Push Notification Server

May 14, 2010 7:02 PM
Android
Notifications
Hello Android!
This is a test message. 7:02 PM

© 2010 Androidpn

6.2. 관리자 콘솔 - 사용자 목록



The screenshot shows a web browser window titled "Admin Console" with the address bar displaying "localhost:7070/user.do". The page header is "Android Push Notification Admin Console". Below the header are navigation tabs: "Home", "Users", "Sessions", and "Notifications". The "Users" tab is selected, and the page content is titled "Users". A table lists three users with columns for "Online", "Username", "Name", "Email", and "Created".

Online	Username	Name	Email	Created
	4c33fca0d48b4c70b77cd5642dc2b77e			2010-10-12 21:00:34
	9514c14ff8e9438c895fa95be01185c7			2010-10-12 20:59:36
	d357780fff4d43d8a8c26565fd908b56			2010-10-12 20:58:29

© 2010 Androidpn

6.3. 관리자 콘솔 - 세션 목록



Admin Console

localhost:7070/session.do

Android Push Notification Admin Console

Home Users Sessions Notifications

Sessions

Username	Resource	Status	Presence	Client IP	Created
4c33fca0d48b4c70b77cd5642dc2b77e	AndroidpnClient	AUTHENTICATED	Online	192.168.0.5	2010-10-12 21:00:34
d357780fff4d43d8a8c26565fd908b56	AndroidpnClient	AUTHENTICATED	Online	192.168.0.5	2010-10-12 20:58:28

© 2010 Androidpn

6.4. 관리자 콘솔 - 메시지 전송

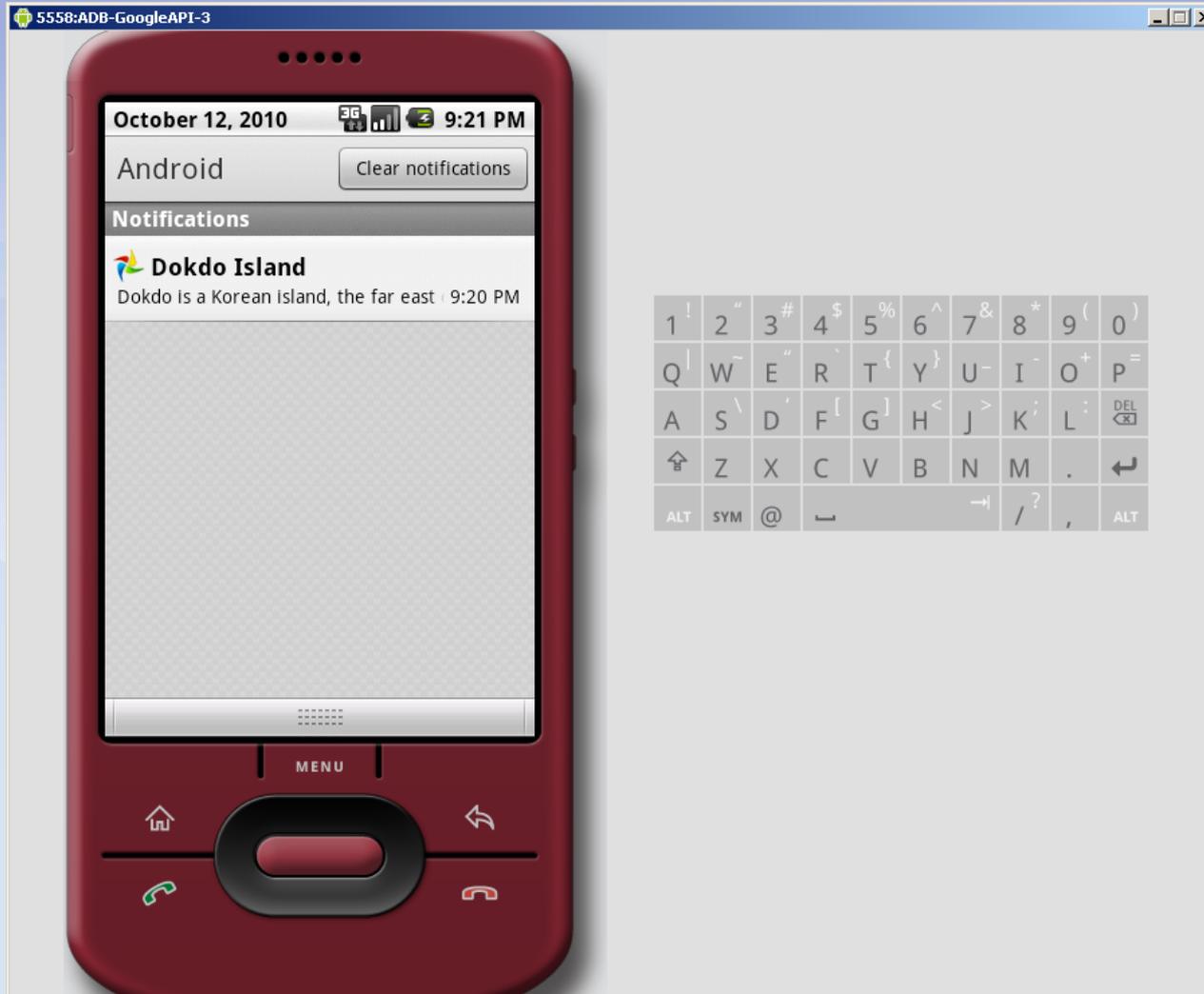


The screenshot shows a web browser window with the title 'Admin Console' and the URL 'localhost:7070/notification.do'. The page header is 'Android Push Notification Admin Console'. Below the header are navigation tabs: 'Home', 'Users', 'Sessions', and 'Notifications'. The main content area is titled 'Send Notifications' and contains the following form fields:

- To:** Radio buttons for 'All (Broadcast)' (selected) and 'Single Device'.
- Title:** Text input field containing 'Dokdo Island'.
- Message:** Text area containing 'Dokdo is a Korean island, the far east of the Korean territory. No doubt! No question! Don't mention it any more!'.
- URI:** Text input field with an example: 'ex) http://www.dokdocorea.com, geo:37.24,131.86, tel:111-222-3333'.
- Submit:** A button to send the notification.

At the bottom of the page, there is a copyright notice: '© 2010 Androidpn'.

6.5. 클라이언트 – Android 1.5



6.6. 클라이언트 – Android 2.1



6.7. 클라이언트 – 메시지 수신



 Dokdo is a Korean island, the far east of

AndroidpnClient

Hello Android, DemoAppActivity!

Notificaiton Settings

October 12, 2010 9:25 PM

Android

Notifications

 **Dokdo Island**
Dokdo is a Korean island, the far east (9:25 PM)

9:26 PM

Notification Details

Dokdo Island

Dokdo is a Korean island, the far east of the Korean territory. No doubt! No question! Don't mention it any more!

6.8. 클라이언트 - 수신 설정



3G 9:23 PM

AndroidpnClient

Hello Android, DemoAppActivity!

Notificaiton Settings

3G 9:26 PM

Notification Settings

Notifications Enabled
Receive push messages

Sound
Play a sound for notifications

Vibrate
Vibrate the phone for for notifications

3G 9:26 PM

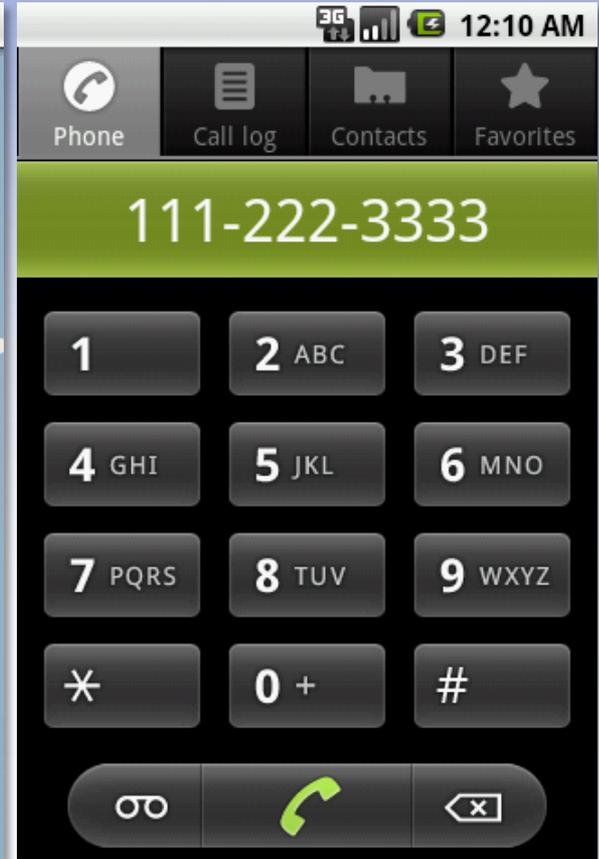
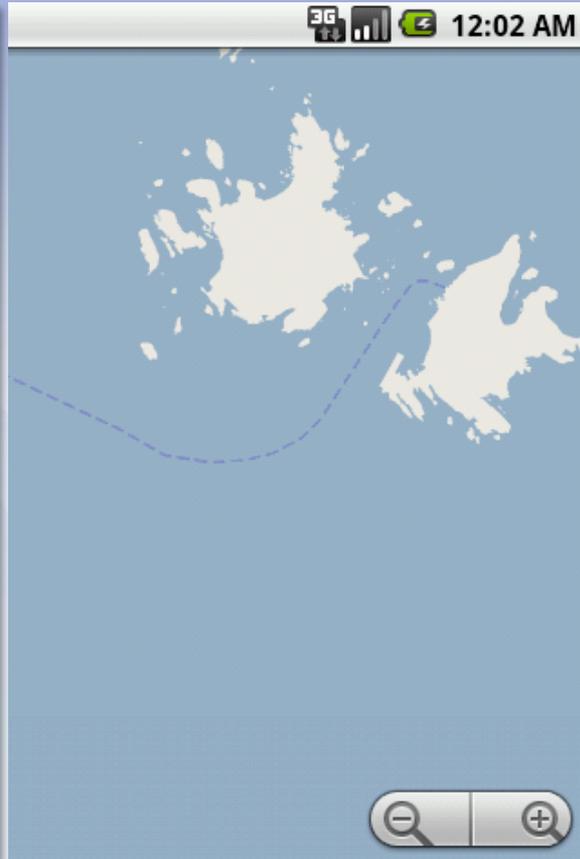
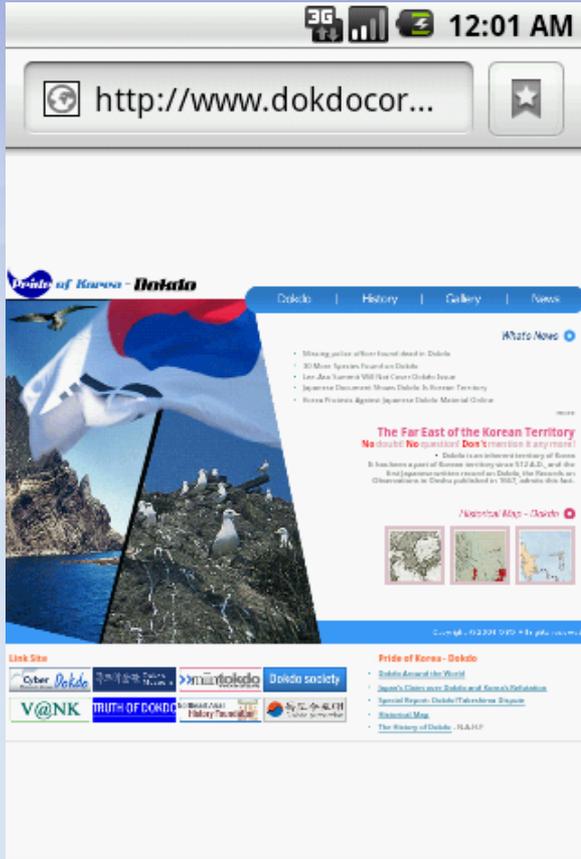
Notification Settings

Notifications Disabled
Do not receive push messages

Sound
Play a sound for notifications

Vibrate
Vibrate the phone for for notifications

6.9. 클라이언트 - 수신 설정



7. 개발 환경



- 서버 개발 환경
- 클라이언트 개발 환경

7.1. 서버 개발 환경



구분	설명
시스템 플랫폼	Windows XP, Linux
프로그래밍 언어	Java (JDK 1.5 이상)
IDE	Eclipse 3.5
빌드 도구	Ant 1.7.1, Maven 2.0.10
Database	HSQLDB, MySQL
Servlet Container	Jetty 6.1
J2EE 스펙	Servlet 2.4, JSP 2.0
핵심 프레임워크	Spring 2.5, MINA 2.0, Hibernate 3.3.1, SiteMesh 2.4



7.2. 클라이언트 개발 환경



구분	설명
디바이스 단말기	삼성 Galaxy S, Android SDK Emulator
모바일 플랫폼	Android 1.5, 1.6, 2.1, 2.2
프로그래밍 언어	Java (JDK 1.5 이상)
IDE	Eclipse 3.5
빌드 도구	Ant 1.7.1
핵심 프레임워크	Smack 3.1



eclipse



8. 향후 발전 방향



■ 소프트웨어 품질 향상

- 클라이언트와 서버 간 SSL/TSL 보안 채널 적용 (XMPP 규격 기반)
- Wi-Fi, 3G, HSDPA 모바일 환경하에 연결 지속성 개선

■ 서버 및 클라이언트 시스템 확장

- 다양한 애플리케이션 동시지원 플랫폼 서비스
- 안드로이드 외 다른 모바일 클라이언트 지원

■ 다양한 분야에 응용 지원

- 이미지, 오디오, 비디오 등 멀티미디어 메시지 전달
- 위치에 따른 맞춤 메시지 전달하는 위치기반서비스(LBS) 지원

■ 오픈소스 커뮤니티 확대에 기여

- SourceForge, Google Code, KLDP 등 국내외 오픈소스 커뮤니티를 통한 개발자 참여 유도 및 품질 향상

9. 데모



- 동영상 시연
- 디바이스 동작 시연



감사합니다.