

Android 플랫폼을 사용하는 공개 네비게이션 엔진 개발



2010년 공개SW적용 신시장창출 지원사업

2010. 12. 22

주관기업 : 디지털시스(주)

기술 개발의 개요

과제 목표

- 특정 내비게이션 하드웨어에 새로운 안드로이드 소프트웨어 플랫폼을 개발하는 것을 목표로 함.
- 리눅스 커널을 바탕으로 내비게이션 **Engine API, Map DB API, MAP DB 변환, GUI API** 및 관련 하드웨어 **Platform** 개발.
- 관련 라이브러리와 프레임워크를 개발하여 개발된 플랫폼을 일반에게 공개하여 관련업체들이 쉽게 상용화 할 수 있도록 함.

과제의 필요성

1. 경제적 중요성:

- 새로운 상품개발로 시장창출 및 수출 기대
- 산업의 활성화로 관련 시장 진입이 용이해져 투자 확대 기회가 증대
- 관련 제품 수입대체 및 수출 증대 기대

2. 산업적 중요성:

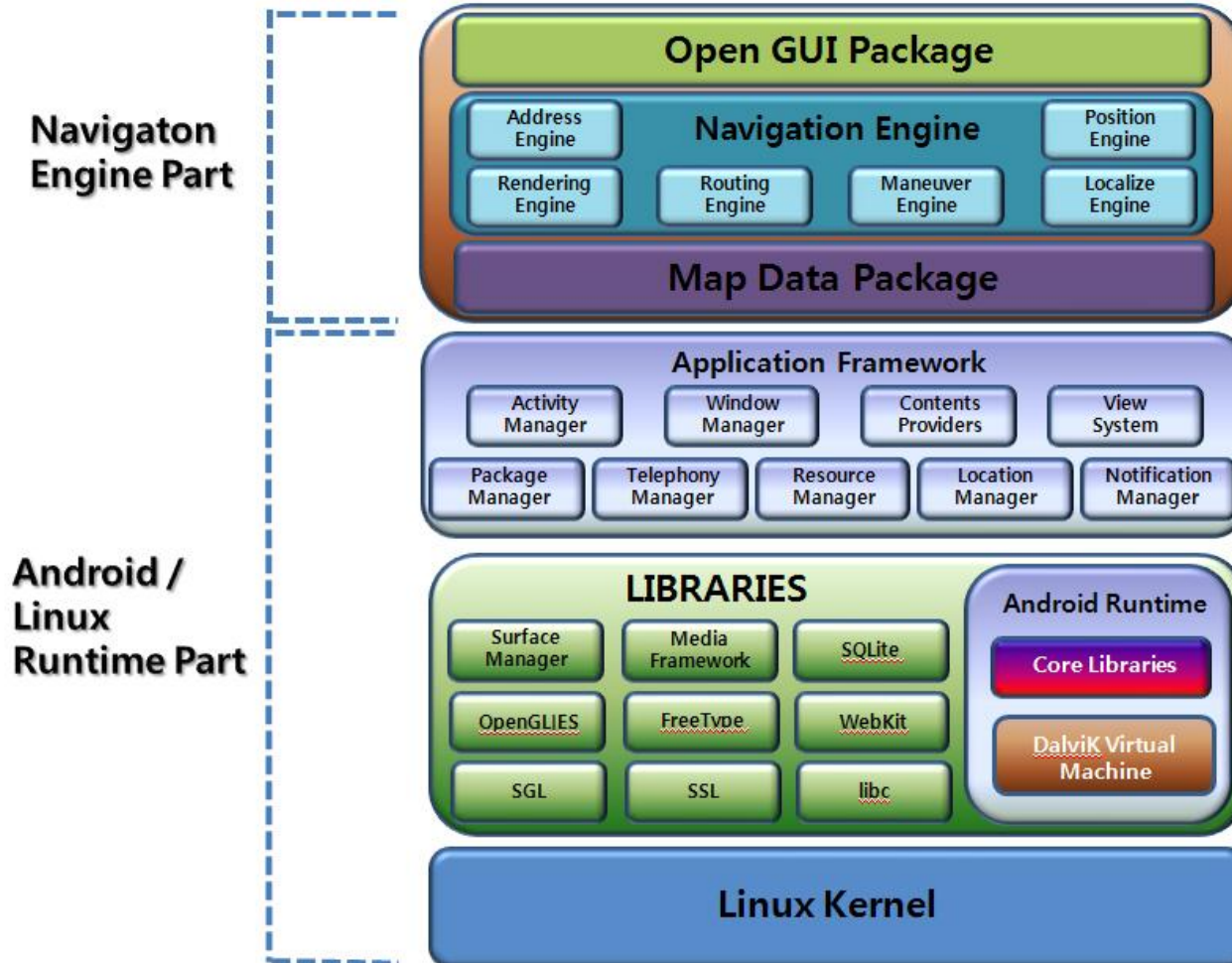
- 내비게이션 및 위치정보서비스 에 대한 새로운 패러다임 창출
- 차세대 내비게이션 및 위치정보서비스 제품에 대한 기술력 확보

국내외 기술 현황

국내외 네비게이션 및 Android 관련 기술 동향

1. 세계의 네비게이션 시장은 각 국가간의 문화적 차이로 인해 서로 다른 특성을 보여주고 있음.
 - 일본: 교통정보, 진보된 **POI**, 엔터테인먼트를 강조하는 특징을 보임
 - 미국: 응급구조, 보안 서비스를 제공하는 텔레매틱스 서비스 중심으로 진화
 - 유럽: 네비게이션, 교통정보 서비스에 대한 사용자 요구가 높고, 독일 영국, 프랑스가 시장을 주도하고 있음.
 - 국내: 기본적인 길안내에 부가하여 **DMB, A/V, TPEG** 등 **Multimedia** 기술에 대한 요구사항이 강함.
2. 안드로이드 관련 스마트폰 개발 및 출시로 공개 소프트웨어에 대한 요구가 커지고 있으며 관련 산업이 크게 성장할 것으로 예상.
3. 컴퓨터업계에서도 안드로이드 플랫폼과 관련하여 스마트폰 뿐만 아니라 **Tablet PC** 등 분야에서 기술 개발이 빠르게 진행되고 있음.
4. 국제 환경규제, 탄소배출권 확보 등으로 차량에도 그린 정책이 도입되고, 관련 기술개발에 대한 요구가 높아지고 있으며 그린 네비게이션에 대한 관심이 증가함.

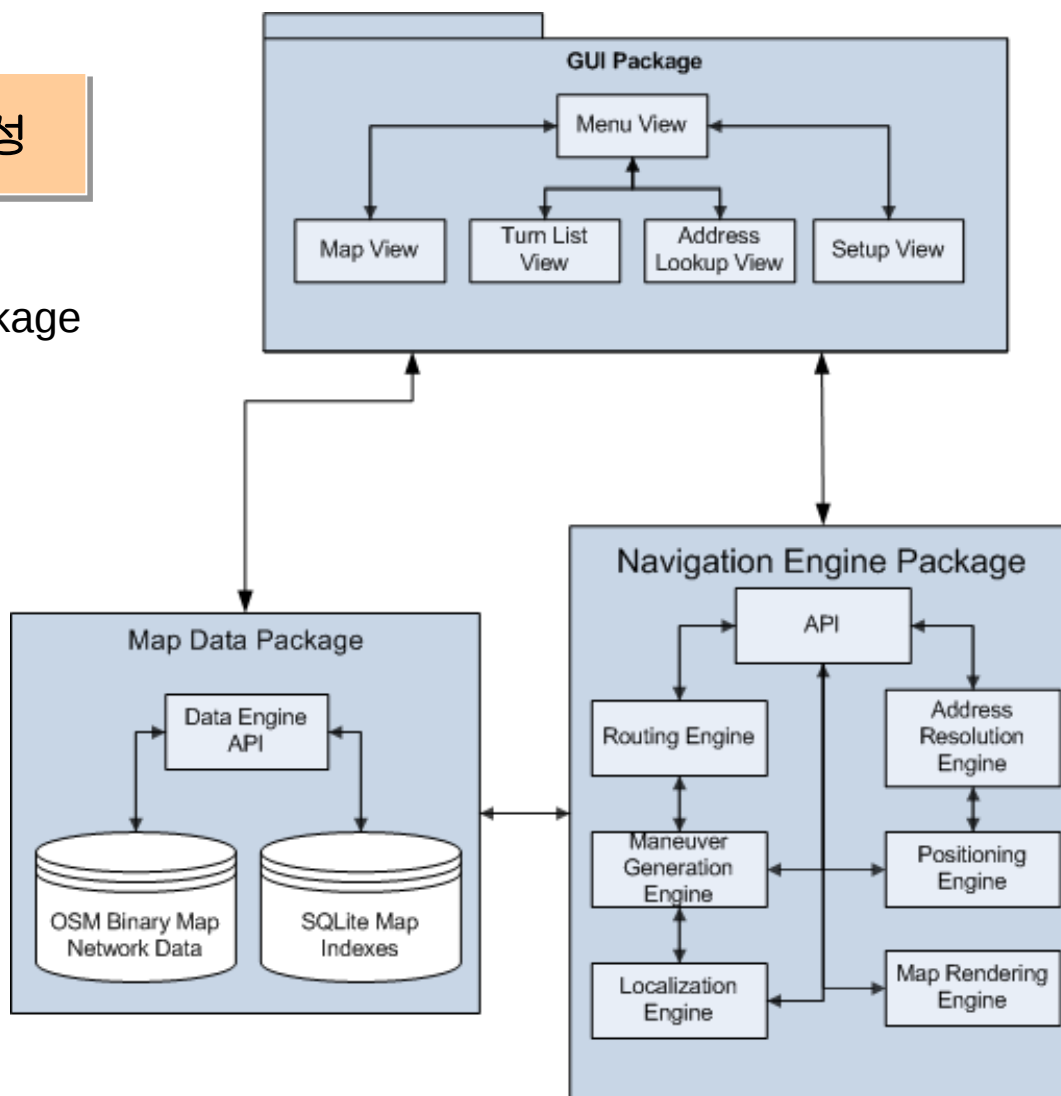
S/W Stack



개발 내용

Open Navigation System 구성

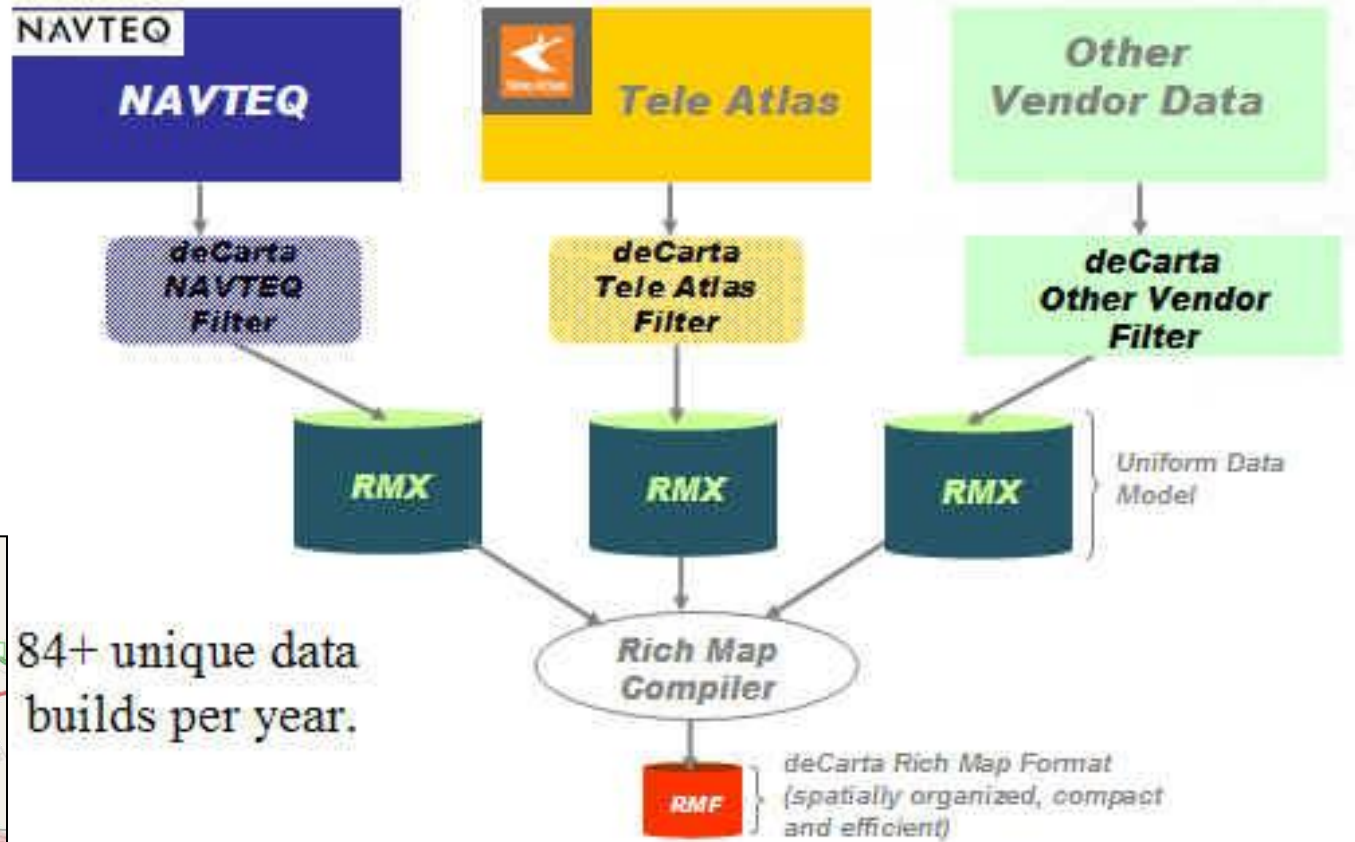
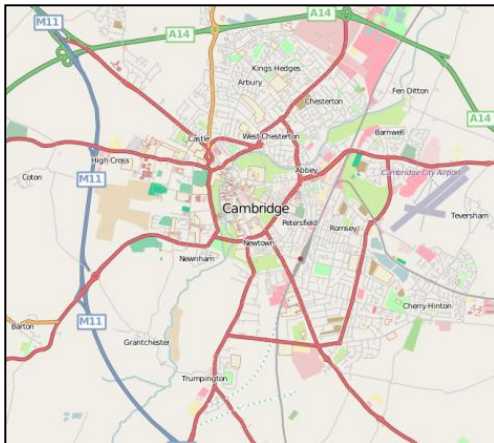
1. Map Data Package
2. Open Navigation Engine Package
3. Open GUI Package
4. Hardware Platform 개발



세부 개발 내용

1. Map DB Package

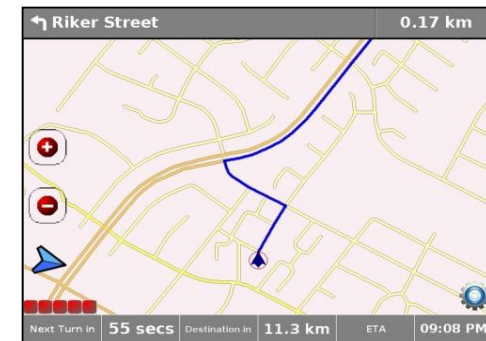
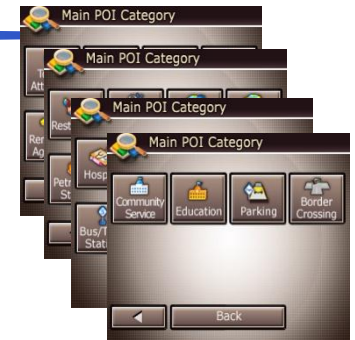
- A. 상용 DB
 - Navteq
 - Tele Atlas
- B. Open DB
 - OSM



세부 개발 내용

2. Open Navigation Engine Package

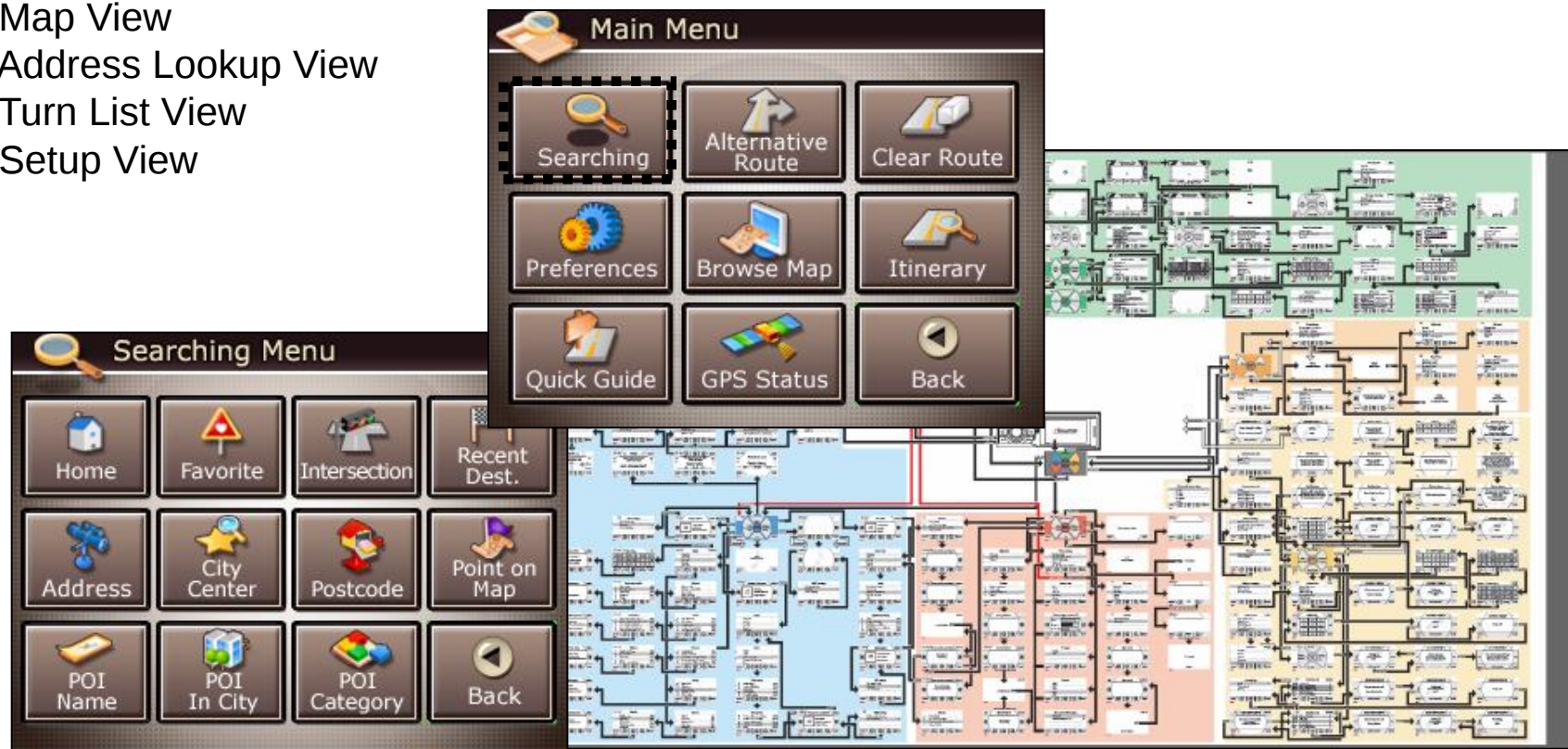
- 1) 주소 결정 엔진 : 주소 또는 건물 위치를 지도상에 위치로 변환.
- 2) 위치 결정 엔진 : 지도상에 표시될 수 있는 위,경도 좌표를 주소 결정엔진으로부터 받아서 변환하고, 위경도 좌표를 화면에 변환할 수 있는 기능을 제공.
- 3) 랜더링 엔진 : 상용 **MAP DB**나 **OSM** 데이터베이스로부터 **GUI** 를 통하여 그래픽 이미지로 변환.
- 4) **Routing** 엔진 : 알고리즘을 통해 지도 데이터베이스로부터 각 노드간의 경로를 찾음.
- 5) **Maneuver Generation Engine** : 시작, 도착지 정보로부터 필요한 회전정보 및 기타 정보를 가지고 경로 계산을 어떻게 할 지 결정하는 엔진.
- 6) 지역화 엔진 : 각 나라별로 맞게끔 **Maneuver** 엔진을 변경.



세부 개발 내용

3. Open GUI Package

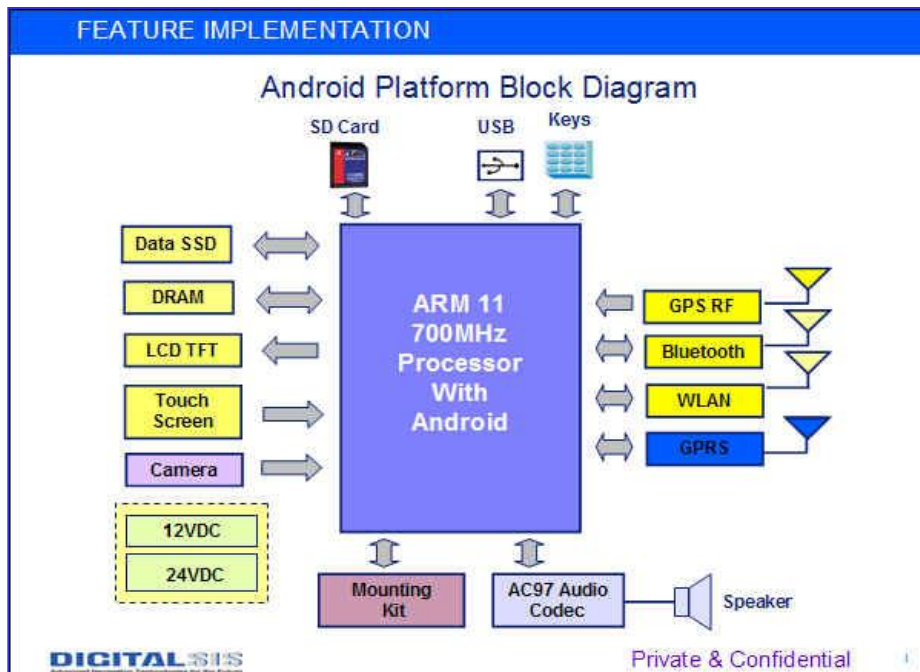
- Map View
- Address Lookup View
- Turn List View
- Setup View



세부 개발내용

4. Android Hardware Platform

HW Block Diagram



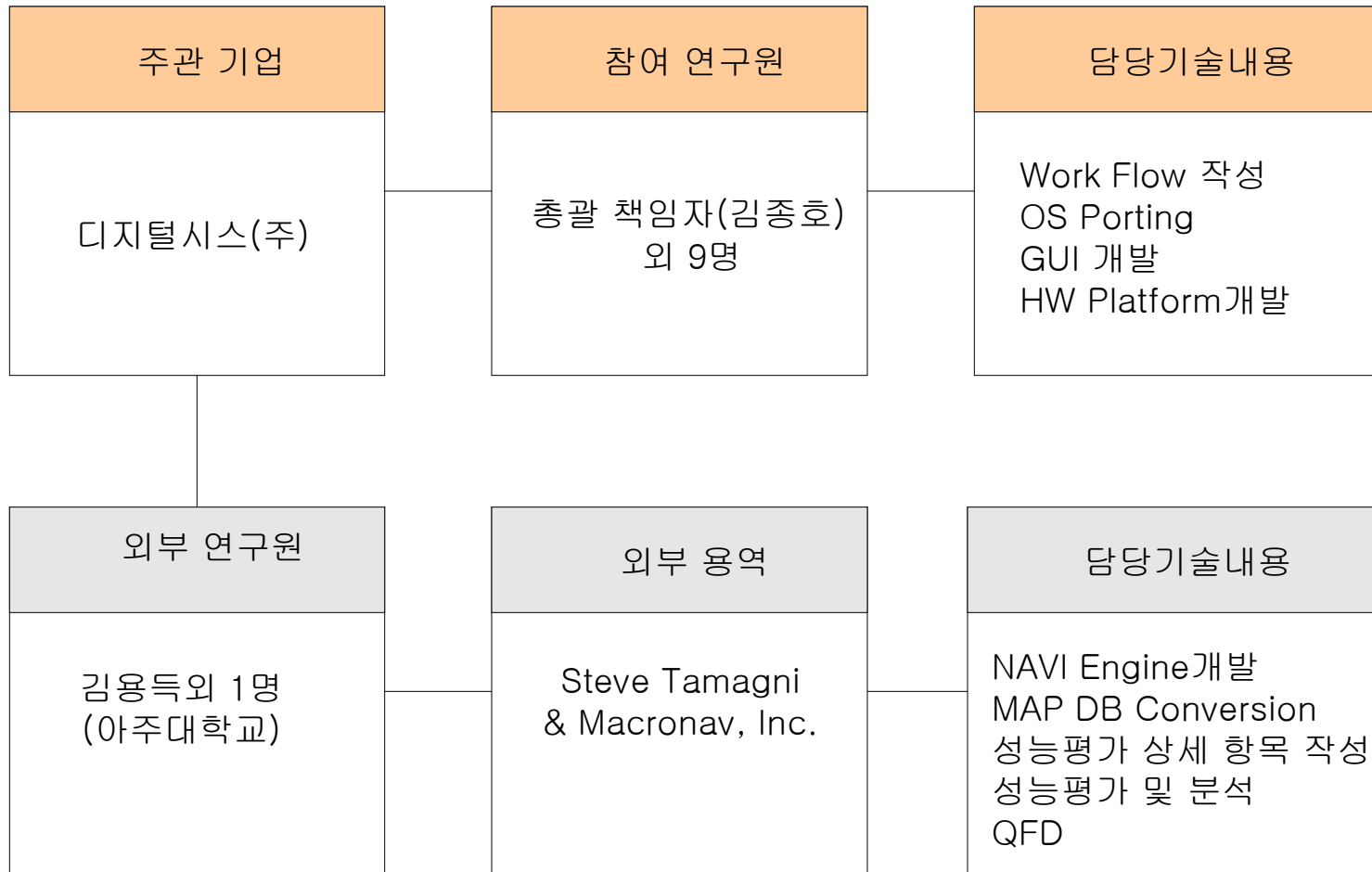
Navigation 단말기에서 많이 사용되는 **ARM11 Processor**를 사용한 단말기의 **Block Diagram**

HW Device Example



Android Platform을 사용하는 네비게이션 단말기의 **Hardware 외관 구성 예**

업무 분장 내역



핵심기술내용

1. 특정 Hardware에 적용되는 Android 기본 Platform 개발기술

- ARM11 Navigation Hardware Platform
- Android & Device Driver Porting
- Basic Appication Porting

2. Open Navigation Engine 개발 기술

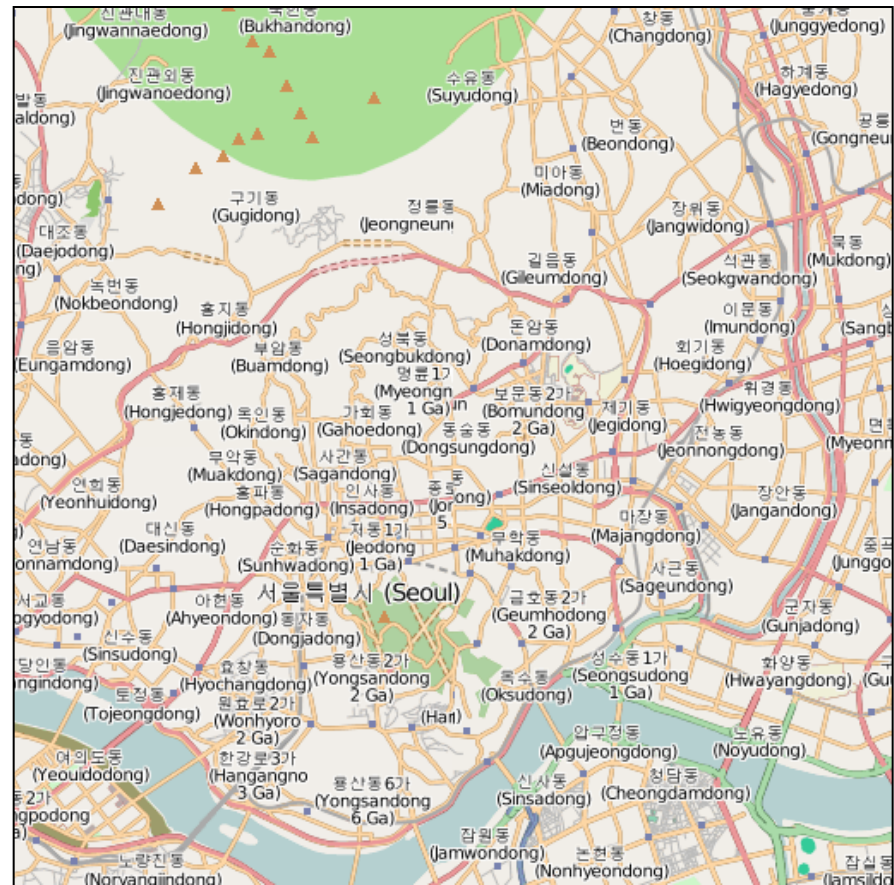
- 주소 결정 엔진
- 위치 결정 엔진
- 랜더링 엔진
- Routing 엔진
- Maneuver Generation Engine
- 지역화 엔진

3. MAP DB Interfacing 기술

- Data Engine API 개발 기술
- Map Data Conversion 기술

4. Open GUI 개발기술

- Map View
- Address Lookup View
- Turn List View
- Setup View



OSM(Open Street Map)

● OSM 이란?

- 전 세계인이 자발적으로 참여하여 만드는 Map database
- 오픈 스트리트맵(OpenStreetMap.org, 이하 OSM)은 위키(Wiki)방식으로, 수 많은 사람들이 참여하여 공동으로 전자지도를 만드는 사이트이다.
- <http://www.openstreetmap.org>
- <http://www.openstreetmap.org/?lat=38.1&lon=127.6&zoom=5>

● OSM 현황

- 외국에는 많은 사람들의 참여로 나브텍(Navteq)이나 텔레아틀라스(TeleAtlas)와 같은 세계적인 상용 전자지도 업체에 필적할 만큼 데이터가 구축되었다.
- Google 도로 지도 보다 OSM 도로지도가 더 좋다는 분석도 있다.
품질 좋은 곳은 5점, 없는 곳은 0점 부여, 북미/남미/대양주 를 제외하고 전반적으로 OSM이 더 품질이 좋다고 함(2008년 기준).

World	2.64	2.50
Africa	2.02	1.78
Asia	2.62	2.36
Europe	3.90	3.38
North Am	2.17	2.77
Oceania	2.19	2.35
South Am	2.36	3.21

● OSM 발전 방향 및 필요 요소

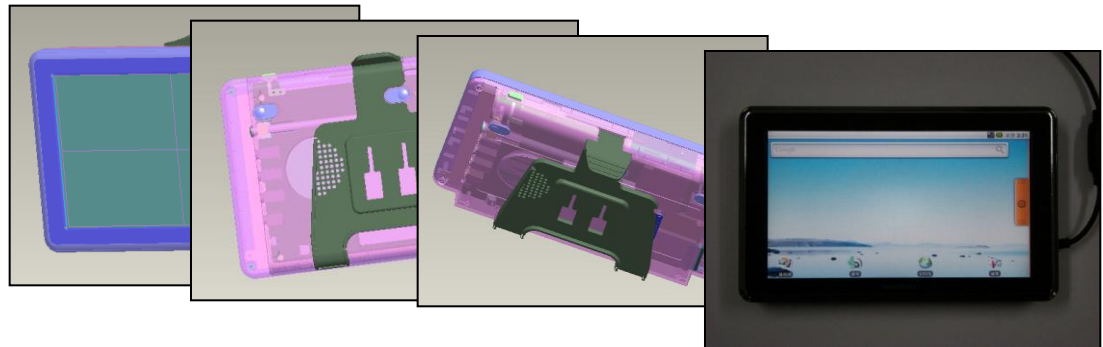
- 사용자들의 적극적인 참여만이 더 풍요롭고 유용한 DB를 만들 수 있다.
- POI 및 기타 편의 기능 및 데이터 추가

개발 진행 현황

● H/W

Working Mock-up 제작 완료

- Rendering 완료
- 기구 설계 완료
- 회로물 Matching 검토 완료



● S/W

Main UI, Multimedia(Movie, Music, Picture), Digital TV(DMB, 1-Seg)
Setting 개발



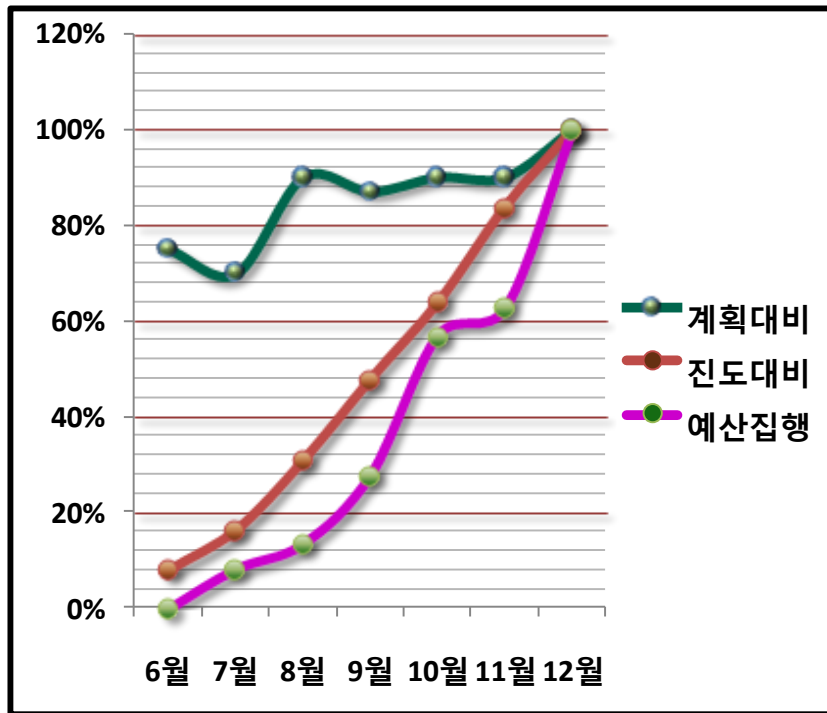
● NAVI

- Map data converting
- NAVI engine converting
- GUI engine converting
- GUI packaging
- Partner사와 OSM을 이용한 Open NAVI 개발 완료
- 국내 1개사, 해외 2개사와 함께 상용 Map Porting 진행 중.



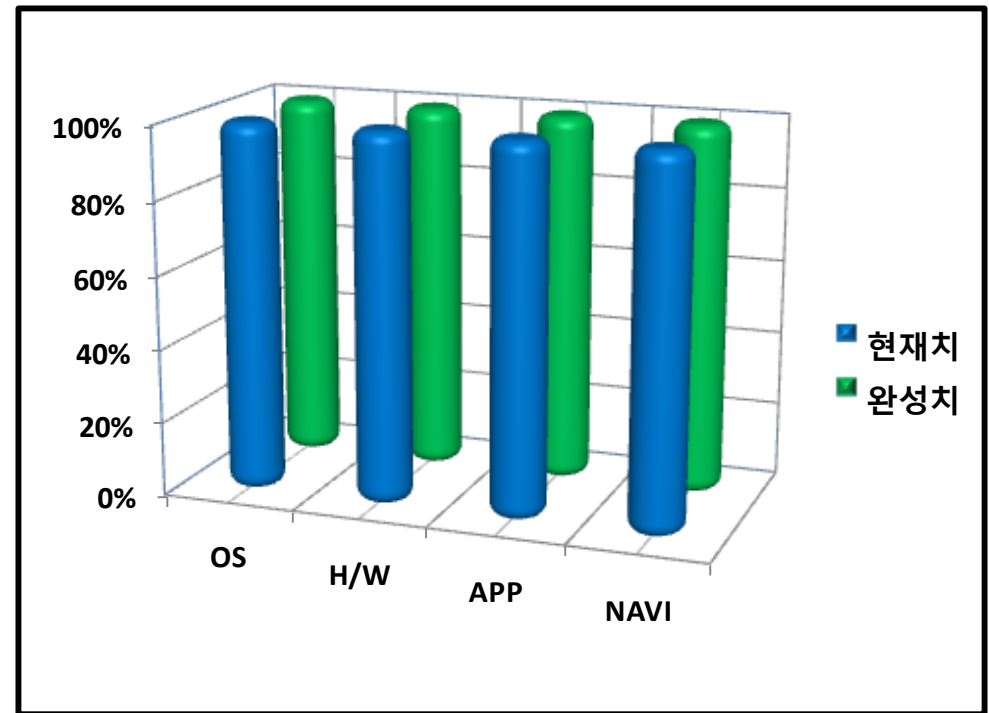
전체 진도 요약

전체 진척도



- 초기 자료 수집 및 시행 착오를 겪어 시간적 손실이 발생했으나 H/W 를 안정화 시키면서 극복할 수 있었음.
- 월별 목표치 미달 부분은 추가 근무를 통해 극복함.
- 예산은 집행 후반기에 PP분 보드 및 NAVI 부분에 집중 투자함.

분야별 진척도



- OS는 Android 2.1 update-1 version을 사용해 현재 상태에서 Porting 완료한 상태이며, 추후 2.2 버전으로 업그레이드할 예정임.
- H/W는 PP version으로 기능 점검을 완료한 상태이며, 개선할 내용을 반영해 추후 양산용 보드를 제작할 예정임
- NAVI는 현재 개발자의 불의의 사고로 인해 늦어진 점을 대체 인력 투입으로 일정에 맞게 완료할 수 있었음.

개발 성과물



● H/W

Prototype 제작 완료

- Telechips TCC-9201 ARM11 600MHz (up to 720MHz) Soc
- NAND : MLC 4GB
- SDRAM : DDR2 256MB
- 7" TFT LCD(800x480 Landscape type)
- Mobile TV : TDMB, 1-Seg(optional), MH(optional)
- GPS integrated
- 1 SD Slot(up to 32GB)
- 1 USB OTG
- FMT
- A/V In
- WiFi(optional)
- Within Battery(1600mA)
- 1 Speaker(1.5W)
- Earphone support
- Camera In



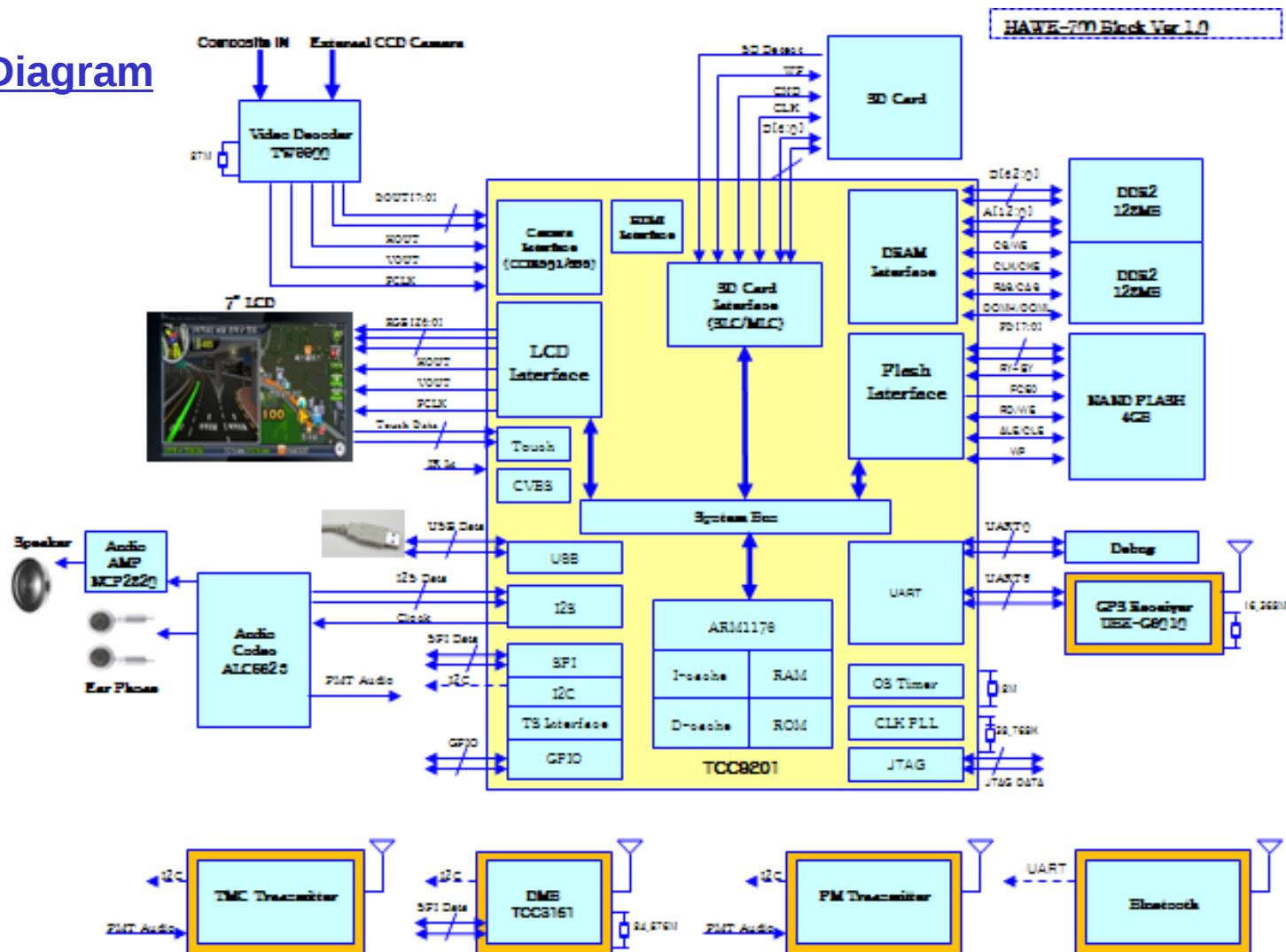
● 기구물

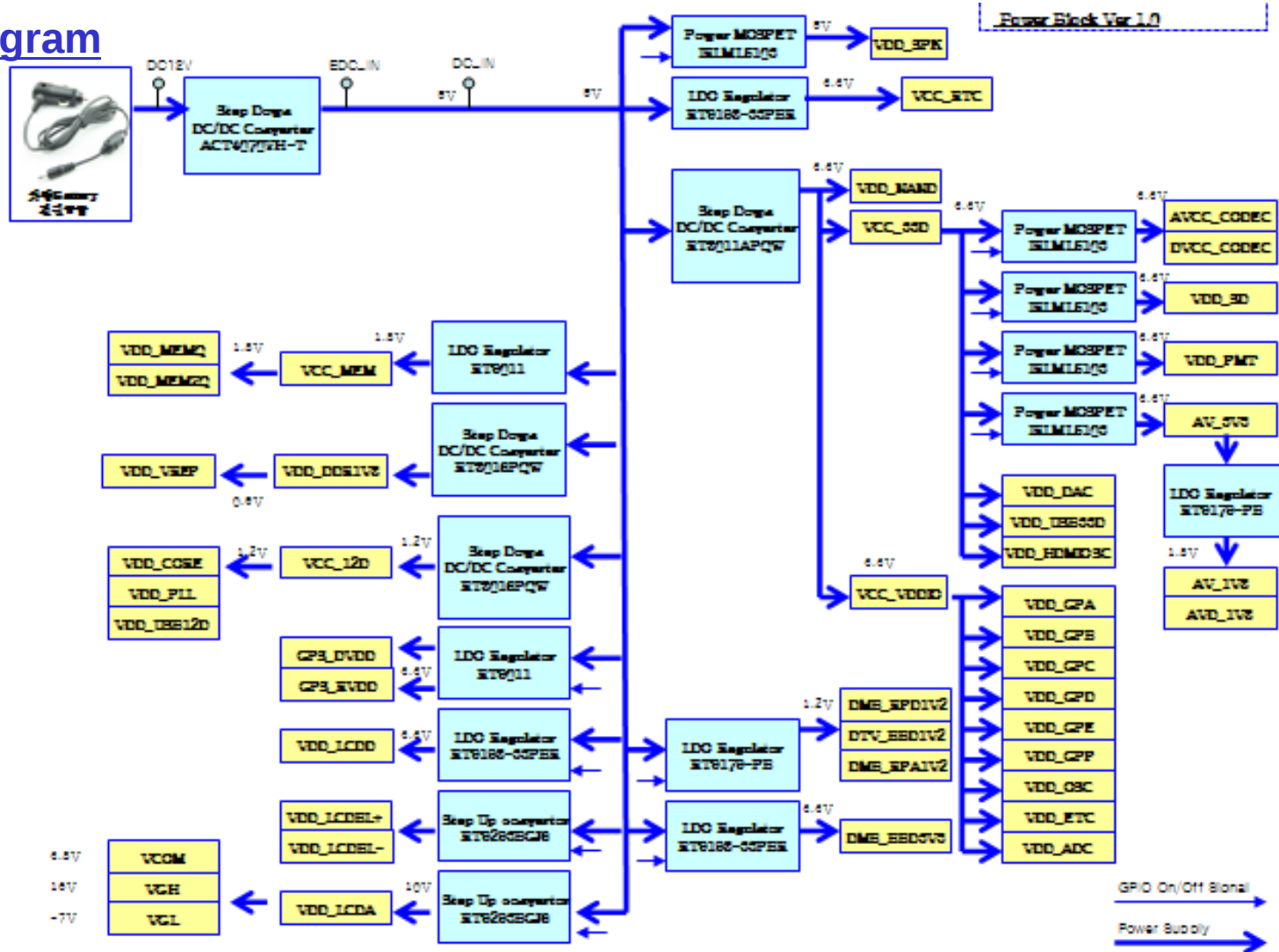
Working Mock-up 제작 완료

- Rendering 완료
- 기구 설계 완료
- 회로물 Matching 검토 완료

개발 성과물

● Block Diagram



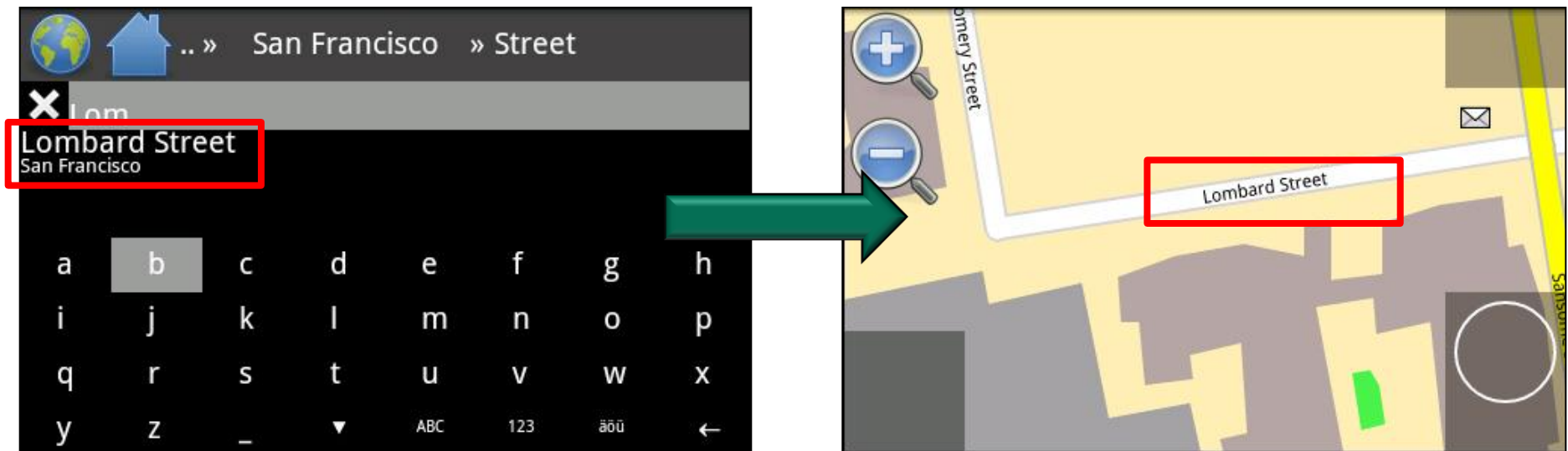


개발 성과물

● 공개형 Android Navigation Engine

Address Engine

- 주소 또는 건물 위치(POI)를 지도상에 위치로 변환한다.



개발 성과물

Position Engine

- 지도상에 표시될 수 있는 위,경도 좌표를 주소 해석 엔진으로부터 받아서 변환하고, 위경도 좌표를 화면에 변환할 수 있는 기능을 제공한다.

Map Rendering을 위해 경로를 그리는 방법, 아이콘을 그리는 방법을 제공한다.



개발 성과물

Rendering Engine

- Map database로부터 Map data를 GUI Map View에서 지도를 표시할 수 있는 Graphic Image로 변환한다..



개발 성과물

Routing Engine

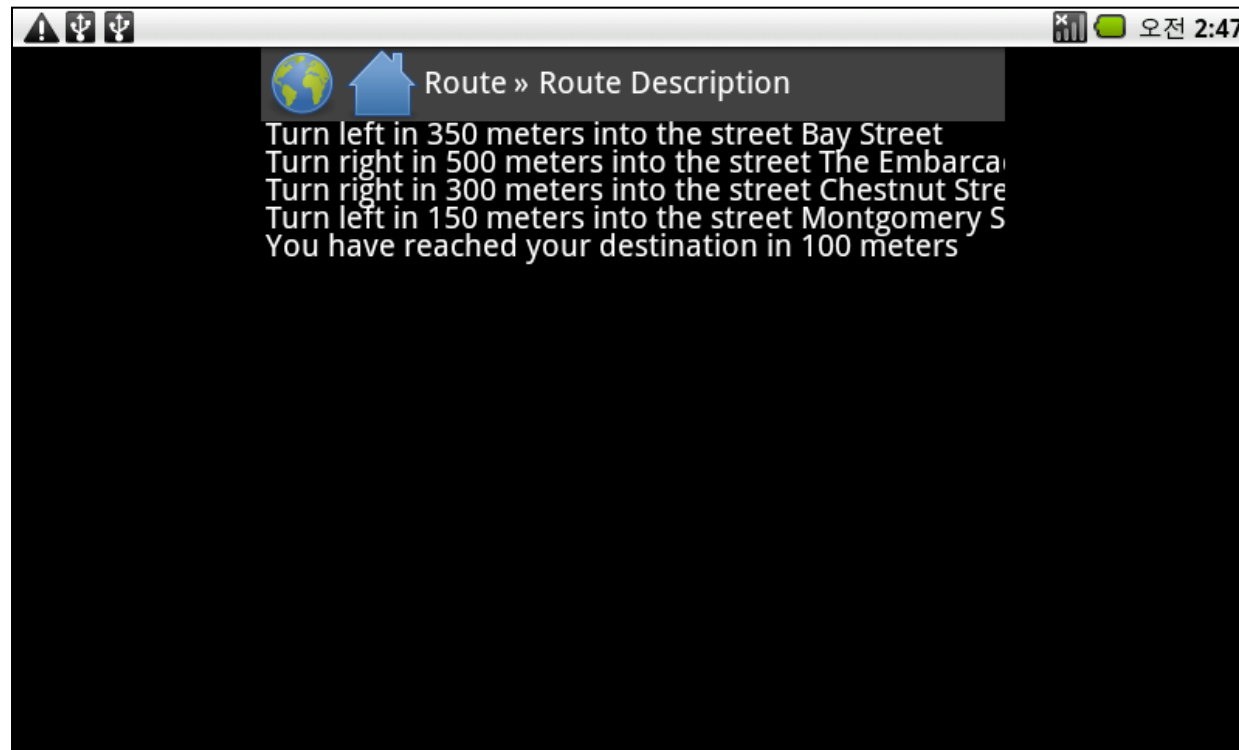
- 알고리즘을 통해 Map database로부터 각 Node간에 경로를 찾는다.



개발 성과물

Maneuver Generation Engine

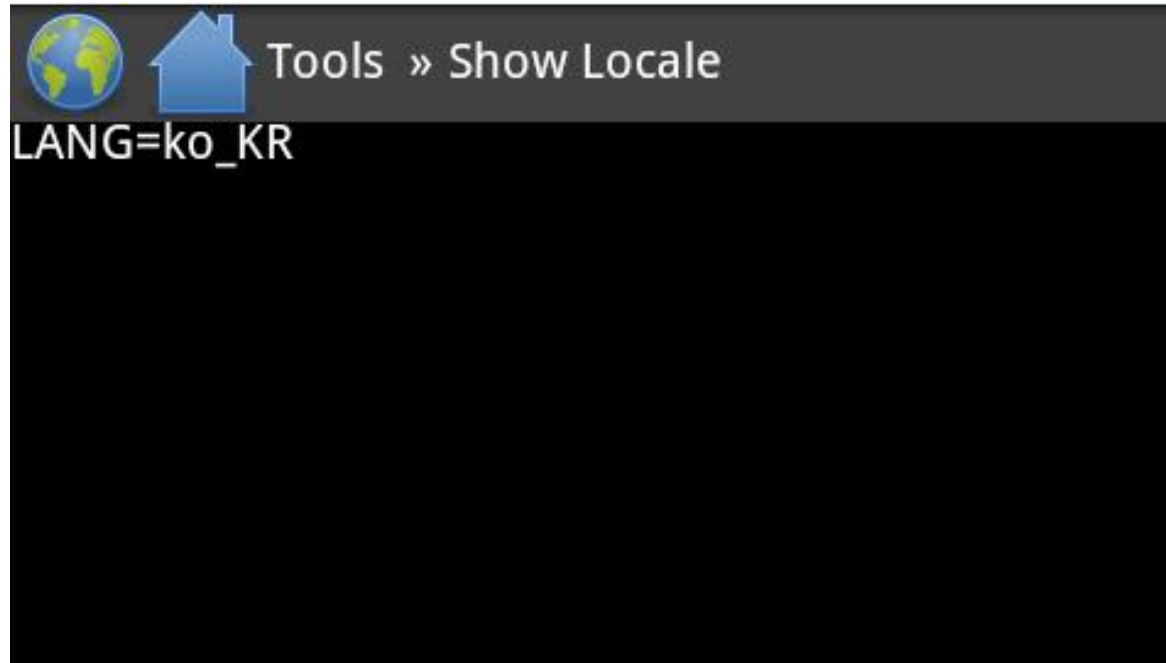
- 시작, 도착지 정보로부터 필요한 회전 정보 및 기타 정보를 갖고 경로 계산을 어떻게 할 지 결정하는 엔진이다.



개발 성과물

Localization Engine

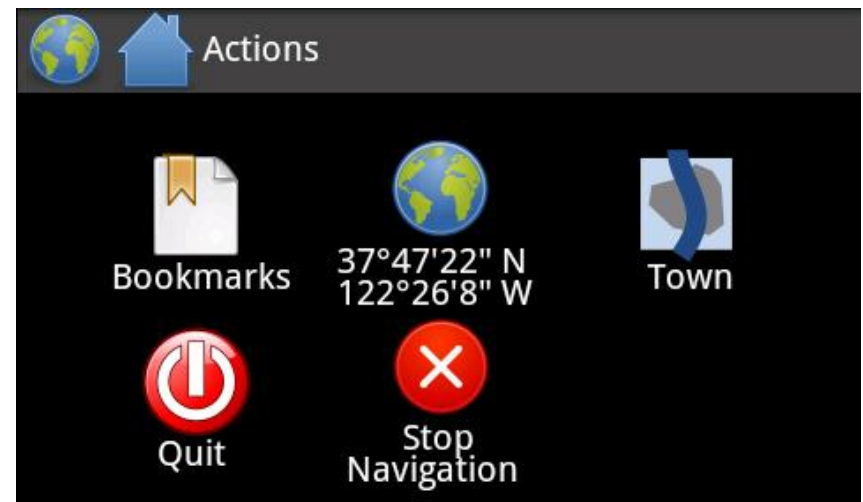
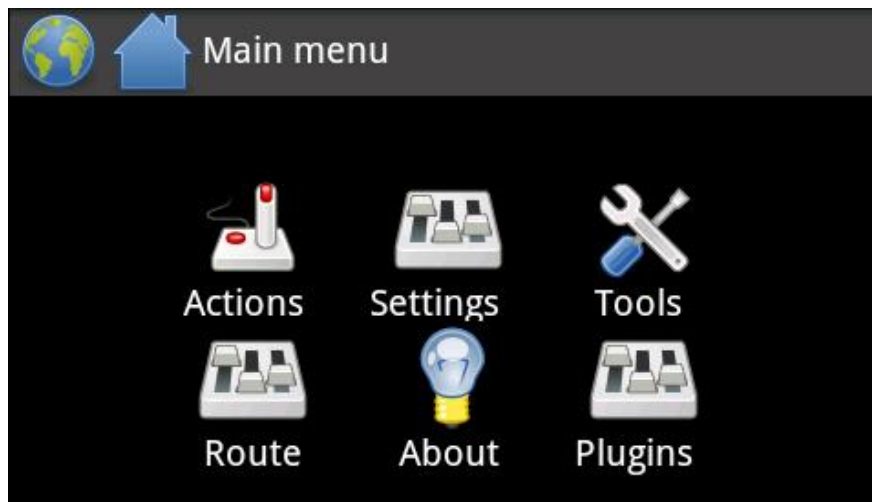
- 각 나라별로 맞게 꿈, 언어, 글자, **Maneuver** 엔진 등을 변경해 준다.



개발 성과물

Actions

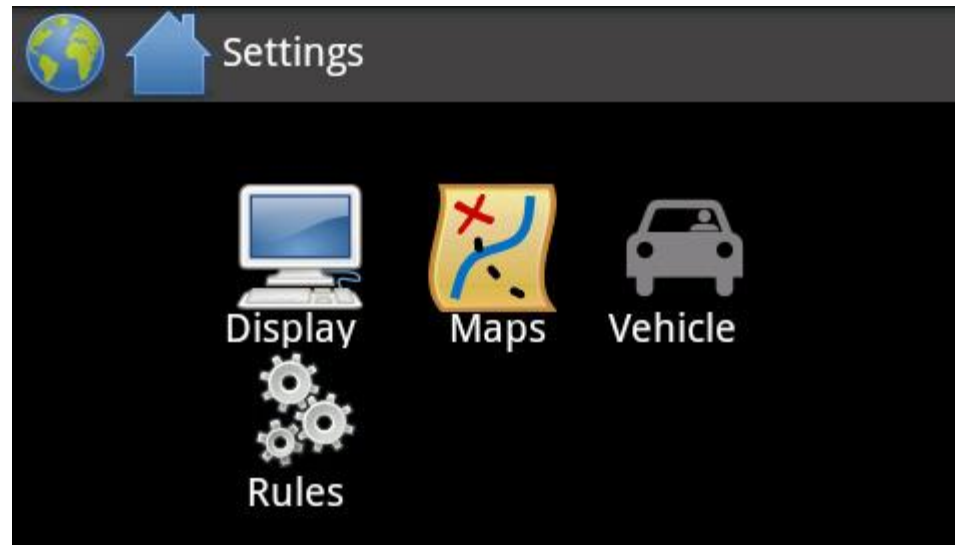
- **Bookmarks** : 특정 지점의 정보를 저장하거나 이미 저장된 경로를 가져온다.
- **Map point** : 특정 지점의 위경도 정보를 미리 설정한 후 바로 해당 정보를 이용해 경로 안내를 받거나, 기타 다른 설정을 할 수 있다.
- **Town** : 주소 검색을 통해 위치를 옮기거나 목적지로 설정해 경로 안내를 받을 수 있다.
- **Quit** : 프로그램을 종료한다.
- **Stop Navigation** : 경로 안내를 종료한다.



개발 성과물

Settings

- **Display** : Layout, Fullscreen, 2D/3D 등을 선택할 수 있다.
- **Maps** : Map database 경로를 설정하고, 지도 정보 및 **Routing** 여부 등을 설정할 수 있다.
- **Vehicle** : Local **GPS**를 사용할 지, 말지를 결정한다.
- **Rules** : 북고정, 자차고정, 차 방향을 따라 지도가 움직일 지 여부를 설정한다.



개발 성과물

Tools

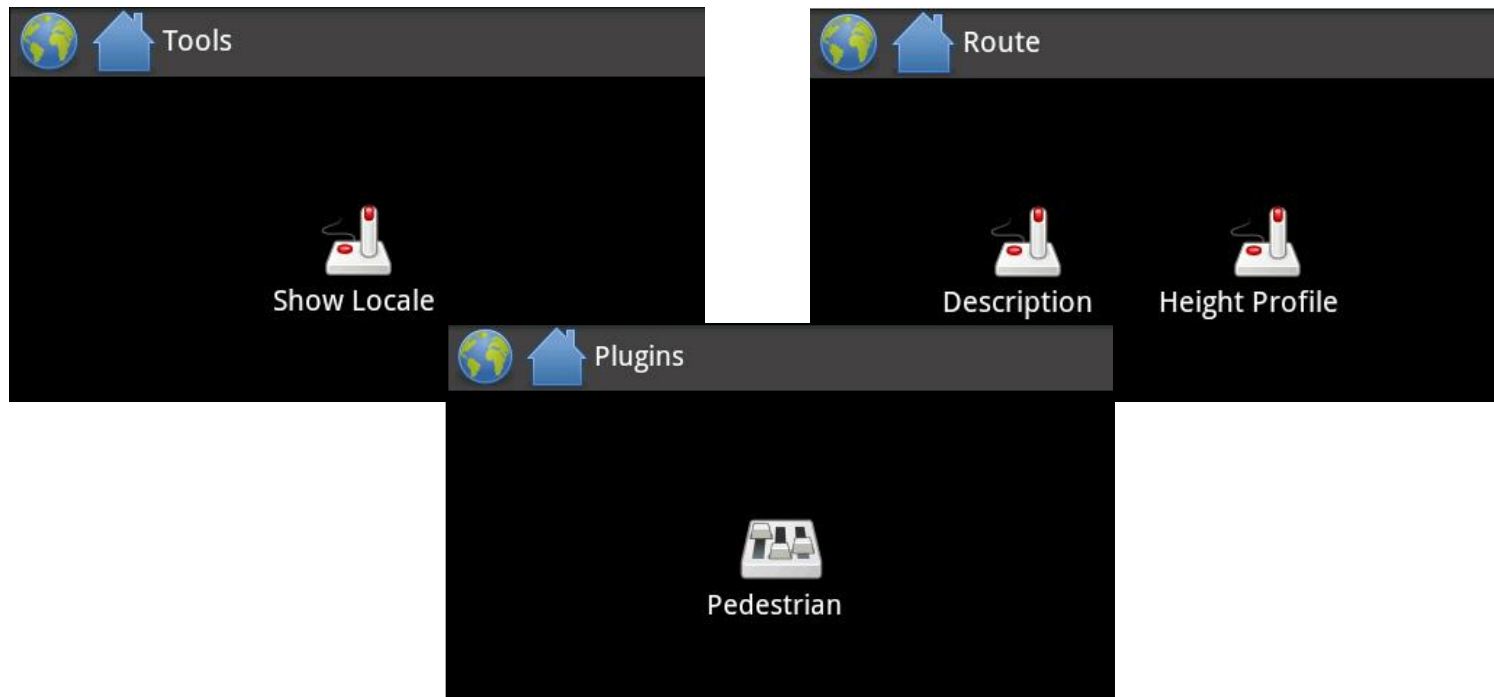
- **Show Locale** : 현재 설정된 언어 정보를 보여준다.

Route

- **Description** : 경로 탐색 요약 정보를 보여준다.
- **Height Profile** : 고도에 대한 요약 정보를 보여준다.

Plugins

- 설치된 **Plugin** 들에 대한 정보와 기능을 제공한다.



개발 성과물

● 멀티미디어 및 기타 Navigation 관련 Application

일반 Navigation에 구성된 GUI와 멀티미디어 Application, MainUI, Setting 등을 JAVA, Android API를 이용해 변환, 적용했으며, 동일한 기능을 제공하며, Android에서 제공하는 animation 효과 등을 이용해서 보다 dynamic한 효과를 제공한다..



Reference Board OS Porting



Main UI



DMB Player



Movie Player



Music Player



부가 기능



환경 설정



기타

성능 테스트 결과

테스트 점검 사항

MODEL	Android 7"
OS Version	Android 2.1 / Kernel 2.6.29
TEST Date	2010.12.20
담당자	S/W 김임수

Test 점검 사항						
항목	Condition	동작 상태	적용여부	결과	상세내용	기타
전원	Cigar Jack 연결	Cigar Jack의 좌우 유동 검사 확인	YES	-		
		접촉상태 확인	YES	-		
	입력 전원 On/Off 검사	입력 전원 On/Off 5회 진행 확인	YES	OK	전원 잭 제거/ 삽입으로 On/Off test	
	전원 switch On/Off 검사	전원 switch On/Off 5회 검사 확인	YES	OK	전원 잭 제거/ 삽입으로 On/Off test	
	차량 시동 대기 상태	차량 시동 대기 상태에서 On/Off 5회 검사 확인	YES	OK		
	DMB 방송중 전원 On/Off	Booting이 정상 동작하는지 확인	YES	OK	전원 잭 제거/ 삽입으로 On/Off test	
	Navi 동작중 전원 On/Off	Booting이 정상 동작하는지 확인	YES	OK	전원 잭 제거/ 삽입으로 On/Off test	

디지털시스(주)

Booting	Booting시	Booting 및 대기화면 전환시 이상 유무	YES	OK		
	Booting시 화면 떨림	Booting시 화면 떨림 확인	YES	OK		
	Booting시 화면 밝기[단계]	Booting시 화면 밝기 확인	YES	OK		
	Booting시 Speaker 음량[단계]	Booting시 Speaker 음량 확인	YES	OK	설정된것 없음, SD 카드 디텍팅 음량 확인	
Navigation	Navigation 실행시	Navigation 실행 여부 확인	YES	OK	미국 현지 테스트 완료	
	Navigation 실행 중	음성출력 확인	NA	-		
	Navigation 실행 중	현재 위치가 Map의 위치와 동일여부 확인	YES	OK		
	Navigation 실행 중	경로 탐색 후 주행중 탐색된 경로 상태 확인	YES	OK		
	Navigation 실행 중 경로 이탈시	경로 이탈후 재탐색 완료 상태 확인	YES	OK		
		경로 이탈후 재탐색 완료까지의 시간 [Sec]	YES	OK		
	Navigation 실행 중 Turning 시	Turning해야될 지점에 대한 적절한 안내 여부 확인	YES	OK		
	도심지역 주행시	도심지역 주행시 이상동작 여부 확인	YES	OK		
	터널 통과후	터널통과후 5초이내 정상동작 여부 확인	YES	OK		
	고속도로 주행시	고속도로 주행시 정상동작 여부 확인	YES	OK		
	교차로 주행중	교차로 주행중 정상동작 여부 확인	YES	OK		
	Navigation 실행 중 주/야간 Mode 변경시	주/야간 Mode 구분에 따라 화면 밝기 조정 정상동작 확인	YES	OK		
	모의주행시	정상동작 여부 확인	YES	OK		
	Navigation 실행 중	확대/축소 조작시 정상동작 여부 확인	YES	OK		
	Navigation 실행 중	PIP 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	터치 스크린상 목적지를 Hand Writing시		YES	OK		
	목적지 설정시	Map상 목적지가 설정되는지 확인	YES	OK		
		남은 시간과 도착시간이 나오는지 확인	YES	OK		
	목적지 설정후	고속도로/일반도로/최단거리 설정시 정상동작 여부 확인	YES	OK		

디지털시스(주)

GPS 수신	Cold Start시	60 sec 이내 Fix 확인	YES	OK	미국 현지 테스트 완료	
	Hot Start 시	12 sec 이내 Fix 확인	YES	OK		
	반복 주행시	차량 주행방향 및 위치 동일 여부 확인	YES	OK		
DMB	L-Band Chanel 검색시	방송 Chanel을 최소 3개 이상 잡는지 확인	YES	OK		
	DMB 방송 채널 변경시	DMB 채널변경 정상동작 여부 확인	YES	OK		
	DMB 동작시	DMB RF 수신 SNR : 7 이상인지 확인	YES	OK		
	DMB 동작시	Speaker Mute 기능 정상동작 확인	YES	OK	시스템 설정 조정으로 확인	
	DMB 동작시	MENU 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	DMB 동작시 TV/Radio 변경시	TV/Radio 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	DMB 동작시	Volume 조정 정상동작 확인	YES	OK		
	DMB 동작시	화면 밝기 조정 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	DMB 동작시	Main 화면 복귀 시 정상 동작 확인	YES	OK		
Touch Panel	Finger 사용시	사각 모서리 부분 인식 여부 확인	YES	OK		
		아이콘 Touch 정상 동작 여부 확인	YES	OK		
	Touch Pen 사용시	Touch Pen을 이용시 정상 동작 확인	YES	OK		
	Finger 및 기타 도구 사용시	Touch 인식 정상동작 확인	YES	OK		
	Touch Pen 조립 상태	부착 상태 양호 여부 확인	YES	OK		
Battery	DC 12V 인가시	충전 기능 정상동작 확인	NA	-	H/W 만 적용된 상태	
	충전 완료 후 Battery Mode에서 1] Navigation 실행시 2] Volume : 70%, brightness : 70 %	완충 상태에서 Battery 사용시간 [hour]	NA	-		
	Battery 충전시	LED 동작 확인	NA	-		
	정상 동작시 Battery 충전을 할때	충전 아이콘 정상 표시 확인	NA	-		

디지털시스(주)

Earphone	MP3 Player 동작시	좌/우 정상동작 확인	YES	OK		
	Volume 조정시	Volume 조정이 정상적으로 되는지 확인	YES	OK		
	Noise 및 L/R 확인	Noise 확인	YES	OK		
		L/R 정상동작 확인	YES	OK		
동영상	동영상 Player 동작시	동영상 파일 인식 여부 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	재생/일시정지 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	정지 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	Next/Back 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	Volume Up/Down 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	Mute 기능 정상동작 확인	YES	OK		
	동영상 Player 동작시	기타 아이콘 기능 정상동작 확인	YES	OK		
MP3	Audio 동작시	MP3, OGG, WAV, WMA 파일 인식여부	YES	OK		
	Audio 동작시	재생 / 일시정지 기능 정상동작여부	YES	OK		
	Audio 동작시	정지기능 정상동작여부	YES	OK		
	Audio 동작시	Next / Back 기능 정상 동작여부	YES	OK		
	Audio 동작시	Volume Up / Down 정상동작 여부	YES	OK		
PictureView	Picture Viewer 동작시	전체화면 보기 기능 확인여부	YES	OK		
	Picture Viewer 동작시	SlideShow 기능 정상동작 여부	YES	OK		
	Picture Viewer 동작시	Next / Back 기능 정상 동작여부	YES	OK		
	Picture Viewer 동작시	Rotation 기능 정상동작여부	YES	OK		
	Picture Viewer 동작시	파일 불러오기 정상동작여부	YES	OK		
SD Card	SD Card 삽입 상태	sd Card 삽입 상태 양호 여부 확인	YES	OK		
		착탈시 뻑뻑함 확인	YES	OK		
		Label 파손상태 확인	YES	-	Fix된 SD카드가 없음	
	삽입시 걸림 상태	삽입시 걸림 상태 확인	YES	OK		
	제거시 반발력	SD Card 제거시 반발력 확인	YES	OK		

USB 외장 저장장치	전원 On 상태에서 USB 케이블 연결시	USB Memory 정상동작 확인	YES	OK		
	전원 Off 상태에서 USB 케이블 연결시	전원 On후 USB Memory 정상동작 확인	YES	OK		
	USB내의 File 재생중 USB 제거시	USB Memory 정상동작 확인	YES	OK		
거치대	차량용 거치대 접착 상태	거치대 접착 상태 양호 여부 확인	YES	-		
	차량용 거치대 유동 상태	거치대 유동 상태 양호 여부 확인	YES	-		
	차량용 거치대 screw 녹 방지 상태	차량용 거치대 screw 염분 검사 양호 여부	YES	-		
실내 Antenna	실내 Antenna 유동 검사	실내 Antenna 유동 상태 양호 여부 확인	YES	-		
Bluetooth	Bluetooth Modual On/Off	블루투스 On / Off 잘 되는지 여부	Option	-		
	Paring	Pairing이 잘 들어가지는지 여부?	Option	-		
	Pair cancel	Pairing동작중 취소 여부	Option	-		
	Auto connection	Auto connection이 잘 되는여부	Option	-		
	Manual connection	Handfree, A2DP , Handfree + A2DP 연결 여부	Option	-		
	Redial	Redial 기능이 잘 동작하는지 여부	Option	-		
	Answer Call	연결후 전화받기가 잘 되는지 여부	Option	-		
	Reject Call	수신거부가 잘 되는지 여부	Option	-		
	Hang up	통화중 전화끊기가 잘 되는지 여부	Option	-		
	Call Transfer	통화중 Call Transfer의 동작 여부	Option	-		
CPU	CPU처리 성능	384점 이상 - 타사 상용 제품 기준	YES	OK	394.65	Benchmar k.apk 사용 3회 테스트 평균
RAM	Memory Read / Write 성능	235점 이상 - 타사 상용 제품 기준	YES	OK	276.71	
Graphics	Display 성능	22점 이상 - 타사 상용 제품 기준	YES	OK	165.76	
Filesystem	Read / Write 성능	70점 이상 - 타사 상용 제품 기준	YES	LOW	42.72	

활용분야 및 기대효과

활용 분야

- 차량용 네비게이션 및 AVL(Automatic Vehicle Location) 분야
- 스마트폰용 네비게이션 및 위치정보서비스분야
- 차량 관제서비스 분야
- 응급, 위험, 조난, 구제 서비스 분야
- Delivery 서비스 분야

기대 효과

- 새로운 **Android** 소프트웨어 플랫폼에 대한 기술 우위를 선점하고 고도화된 네비게이션 서비스 제공 가능
- 네비게이션과 위치기반서비스 연동 기술, 서비스, 콘텐츠 강화로 제품의 경쟁력 확보와 부가가치 창출
- 공개 **Platform**인 안드로이드 기반의 네비게이션 제품화로 기술력과 시장 선점

사업화 방안

개발완료후 1차년도

- 단말기 하드웨어 판매
- **OS Porting & Map conversion**
- **Application Customization**
- **Potential Buyer: ACS & Vertrax**

개발완료후 2차년도

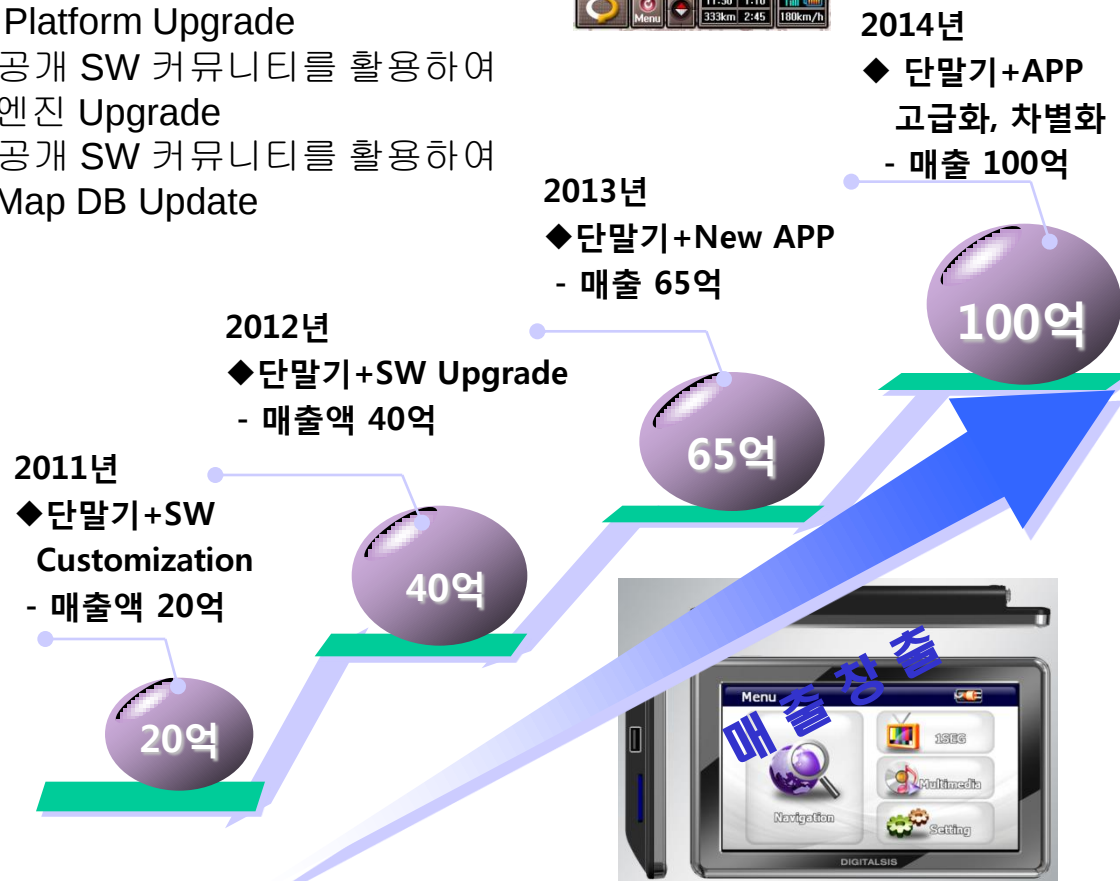
- 신기능 탑재 단말기 하드웨어 판매
- **OS Porting & Map Conversion**
- **Application Upgrade & Maintenance**

개발완료후 3차년도

- 고기능 단말기 하드웨어 판매
- **OS Porting & Map Conversion**
- **New Application** 개발 및 마케팅

Community 활성화

- Open Source Society 와 연계 Platform Upgrade
- 공개 SW 커뮤니티를 활용하여 엔진 Upgrade
- 공개 SW 커뮤니티를 활용하여 Map DB Update



감사합니다.

