

oneM2M 기반의 서버 플랫폼 OpenMobius 설치 및 실행 가이드

2015 8월

경북대학교 통신프로토콜연구실

정중화, 강형우

godopu16@gmail.com, hwkang0621@gmail.com

요 약

사물인터넷 (Internet of Things: IoT)의 시대가 도래하고 있다. 다양한 분야에서 사물인터넷을 활용한 서비스가 개발되고 있다. 본 문서에서는 사물인터넷 국제표준인 oneM2M을 기반으로 만들어진 사물인터넷 디바이스 플랫폼인 &Cube에 대한 설명과 함께 설치 및 구동 방법에 대하여 설명하도록 한다.

목 차

1. 서론	4
2. OPENMOBIUS란?.....	4
2.1 OPENMOBIUS의 정의.....	4
2.2 OPENMOBIUS 플랫폼이란?.....	5
2.2.1 MOBIUS 서버 플랫폼 개요	5
2.2.2 MOBIUS 서버 플랫폼 주요기능	6
2.2.3 MOBIUS 서버 플랫폼 시스템 구성.....	6
2.2.4 MOBIUS 서버 플랫폼 S/W 아키텍처.....	7
2.2.5 MOBIUS 서버 플랫폼 개발 환경	7

3. MOBIUS 서버 플랫폼의 SOURCE 구조 및 구성.....	8
3.1 MOBIUS 서버 플랫폼 SOURCE 구조.....	8
3.2 MOBIUS 서버 플랫폼의 구성.....	9
4. MOBIUS 서버 설치 (WINDOWS).....	10
4.1 REDIS DB 설치.....	10
4.1.1 REDIS DB 다운로드.....	10
4.1.2 REDIS DB 실행.....	11
4.1.3 REDIS DB 테스트.....	12
4.2 MONGO DB 설치.....	14
4.2.1 MONGO DB 다운로드.....	15
4.2.2 MONGO DB 설치.....	15
4.2.3 MONGO DB 실행.....	16
4.2.4 데이터베이스 구축을 위한 스크립트 실행.....	17
4.2.5 MONGODB 설치 테스트.....	19
4.3 MQTT 서버 설치.....	22
4.3.1 MOQUITTO 서버 다운로드.....	23
4.3.2 MOQUITTO 서버 설치.....	24
4.3.3 MOSQUITTO 서버 실행.....	25
4.3.4 MQTT 서버 테스트.....	25
4.4 JRE 7 설치.....	27
4.4.1 3.4.1 JRE7 다운로드.....	28
4.4.2 JRE7 설치.....	30
4.5 APACHE TOMCAT 설치.....	33
4.5.1 TOMCAT 다운로드.....	34
4.5.2 TOMCAT 설치.....	35
4.5.3 TOMCAT 실행.....	36
4.5.4 TOMCAT 테스트.....	37
4.6 인증 서버 설치.....	37
4.6.1 인증 서버 다운로드.....	38
4.6.2 인증 서버 실행.....	38
4.6.3 인증 서버 테스트.....	39
4.7 MOBIUS 서버 플랫폼 설치.....	40
4.7.1 MOBIUS 서버 플랫폼 다운로드.....	40
4.7.2 MOBIUS 서버 플랫폼 실행.....	40

4.7.3	MOBIUS 서버 플랫폼 테스트.....	41
5.	결론	43
	참고 문헌.....	44

1. 서론

사물인터넷의 시대가 도래하고 있다. 세계 각국에서 스마트 홈, 스마트 시티, 헬스케어, 스마트 카 등 다양한 분야에서 사물인터넷의 개념을 활용한 서비스들이 연구, 개발되고 있다. 우리나라 역시 사물인터넷에 대한 연구 및 투자를 하고 있으며, 그 중심에 사물인터넷 플랫폼인 OpenMobius와 &Cube가 있다. OpenMobius와 &Cube는 국내에서 개발한 oneM2M 기반의 사물인터넷 플랫폼으로 OpenMobius가 서버 플랫폼, &Cube가 디바이스 플랫폼이다. OpenMobius와 &Cube는 사물인터넷 국제표준인 oneM2M Release1 기반으로 구현되었고, 사물인터넷 Alliance인 Ocean을 통해 공개되었다.

본 문서에서는 OpenMobius 플랫폼에 대하여 설치 및 실행하는 방법에 대하여 기술하도록 하겠다.

2. OpenMobius란?

2.1 OpenMobius의 정의

OpenMobius 플랫폼은 IoT(Internet of Things) 서비스 제공을 위해 다양한 IoT Device 정보를 관리하고, 이들 IoT Device 서비스를 위한 Device의 접근 제어, 인증, 사용자 관리, 복수의 IoT서비스를 조합한 서비스를 제공하여 어플리케이션을 통해 서비스하기 위한 플랫폼이다.

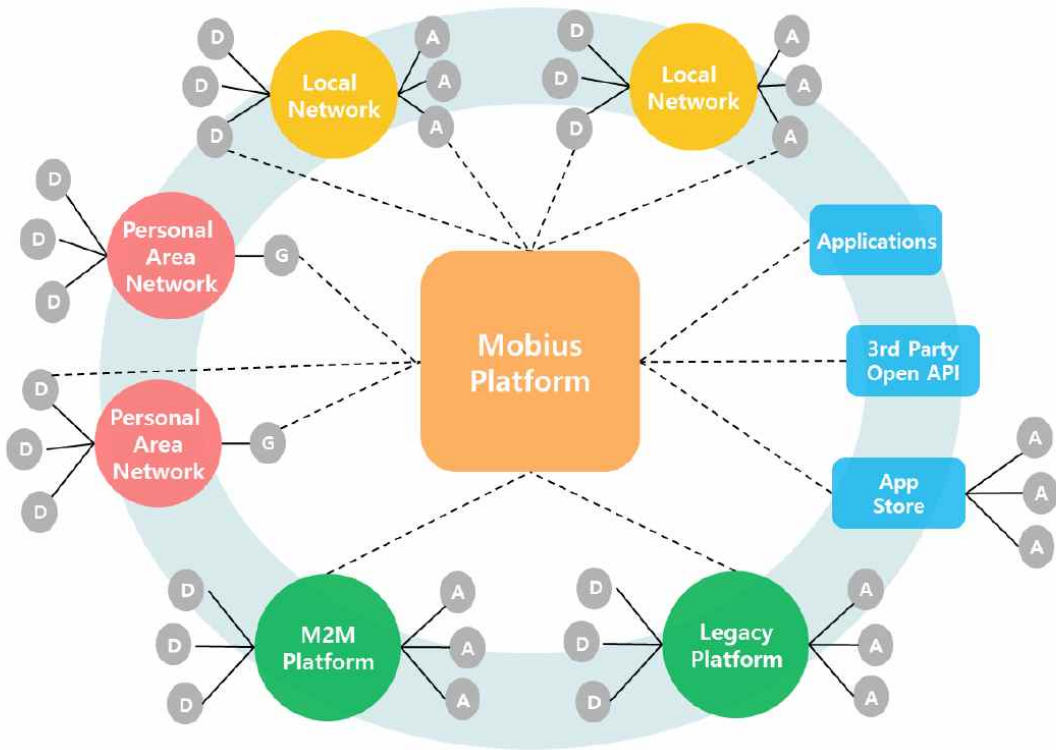


Figure 1. OpenMobius 플랫폼 개념도

2.2 OpenMobius 플랫폼이란?

2.2.1 OpenMobius 서버 플랫폼 개요

OpenMobius 플랫폼은 사람 간에 인터넷을 할 수 있는 물리적 기반인 통신 네트워크가 원활하게 작동하도록 하는 운영 체제를 말한다. Mobius Server Platform은 디바이스와 어플리케이션의 통신 연결을 쉽고 편리하게 하며, 개방형 개발 환경에서 누구든지 IoT서비스를 만들어 내고 사용할 수 있는 생태계를 구축한다.

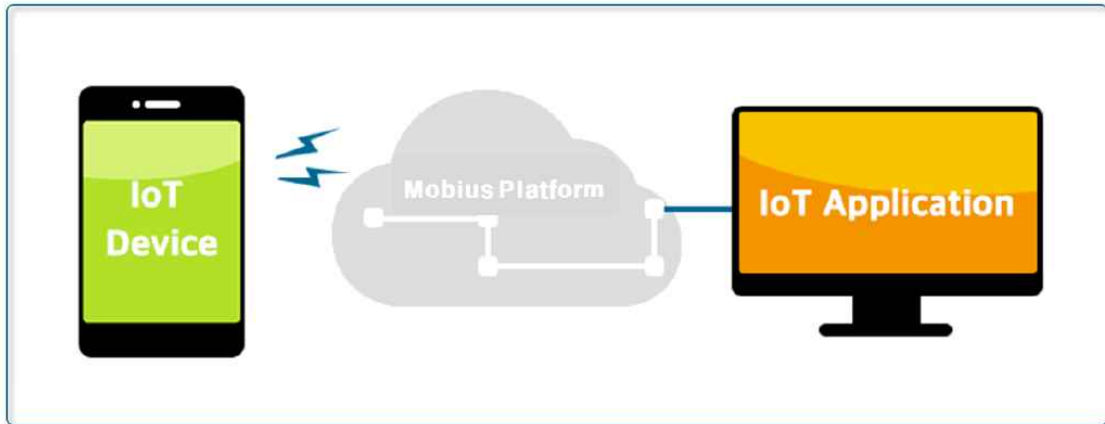


Figure 2. OpenMobius 플랫폼 개요

2.2.2 OpenMobius 서버 플랫폼 주요기능

OpenMobius 플랫폼은 디바이스와 어플리케이션을 연결하는 중간 매개체다. 디바이스는 서버 플랫폼으로 데이터를 전송하고, 플랫폼은 데이터를 저장하고 어플리케이션으로 전달하기도 하며, 어플리케이션은 디바이스의 데이터를 조회하거나, 디바이스를 제어할 수도 있다.

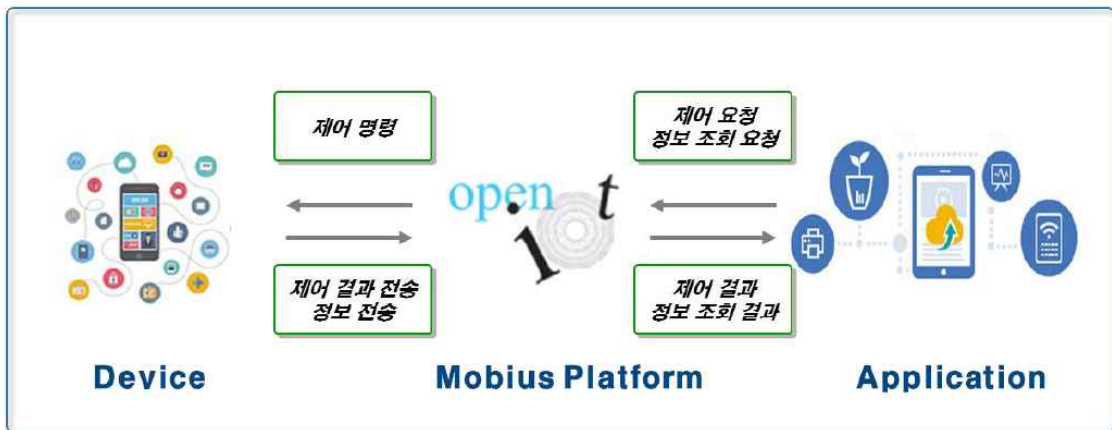


Figure 3. OpenMobius 플랫폼 주요 기능

2.2.3 OpenMobius 서버 플랫폼 시스템 구성

OpenMobius 플랫폼은 디바이스와 어플리케이션을 연결하며, 디바이스는 HTTP, CoAP, MQTT 프로토콜을 지원하며, Application은 HTTP를 지원한다. OpenMobius 서버의 DB는 대용량 데이터 처리를 위한 Redis DB와 데이터를 저장하는 Mongo DB로 구성되어 있다.

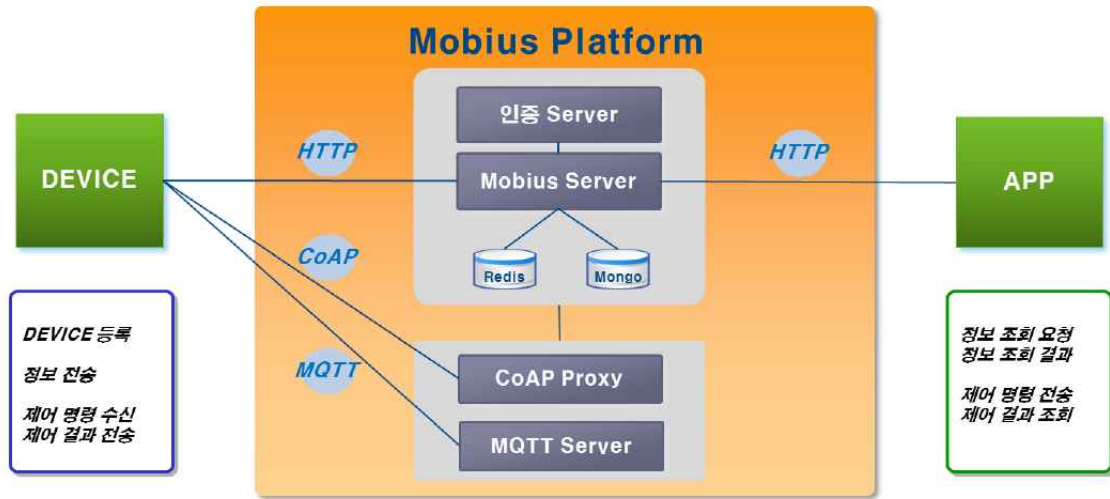


Figure 4. OpenMobius 플랫폼 시스템 구성

2.2.4 OpenMobius 서버 플랫폼 S/W 아키텍처

OpenMobius 플랫폼은 Spring framework 기반으로 구성되어 있으며, JAVA 언어로 개발되었고 Tomcat WAS(Web Application Server) 에서 동작하도록 구성되어 있다. DB 는 메모리 기반의 Redis DB와 NoSQL DB인 Mongo DB 를 지원하고 있으며, 통신 프로토콜로는 HTTP, MQTT, CoAP 을 지원할 수 있도록 구성되어 있다.

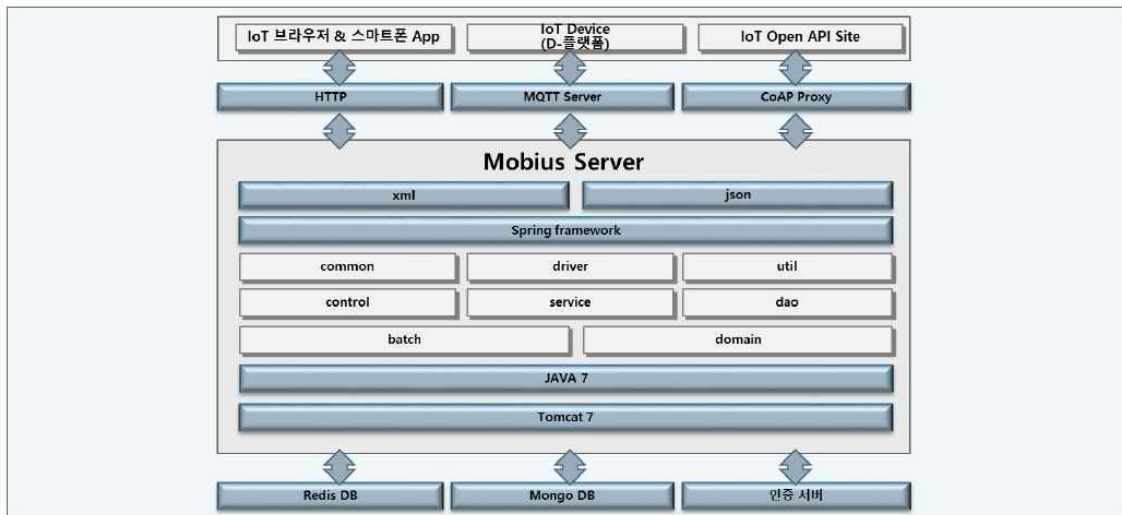


Figure 5. OpenMobius S/W 아키텍처

2.2.5 OpenMobius 서버 플랫폼 개발 환경

OpenMobius 플랫폼은 다양한 프로토콜과 Open API를 제공한다. oneM2M 표준을 준수하여, 계층적인 리소스 구조를 가지고 있으며, 기본적으로 RESTful 방식을 제공한다.

OpenMobius 플랫폼은 Open API 서버와 DB 서버로 구성되어 있으며, NoSQL DB인 Mongo DB와 메모리 기반의 Redis DB를 사용한다.

또한, 구축 환경으로는 JAVA 7, Tomcat 7 및 Spring 기반으로 구성되어 있으며, 리소스 접근 제어를 위한 Access Key 발급 및 인증을 수행하는 인증 서버를 포함하고 있다.

&Cube는 IoT 디바이스 속에서 여러 IoT 기능을 수행한다. 예를 들면 각종 센서가 탑재된 다른 기기로부터 수집한 데이터를 Mobius 서버에 전송하기도 하며, Mobius로부터 명령을 받아 연결된 다른 기기들을 조정하기도 한다.

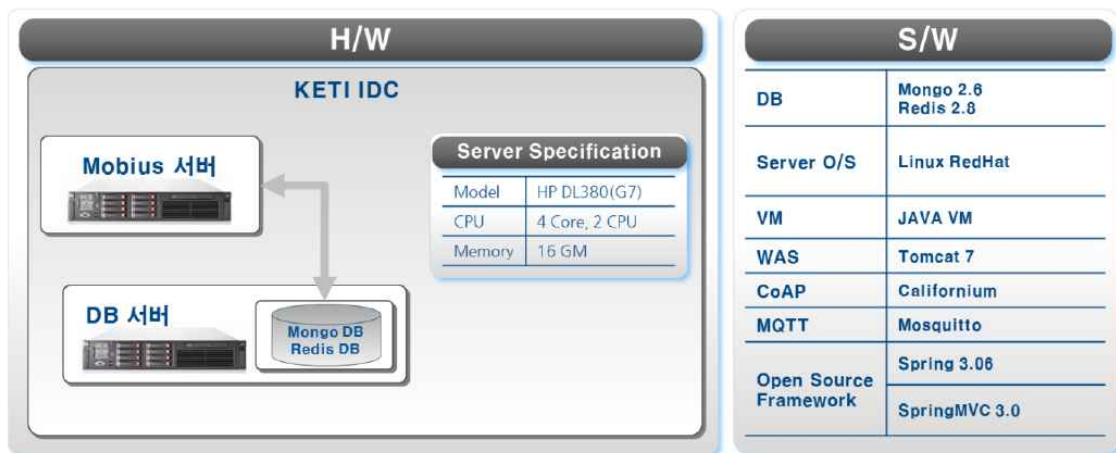


Figure 6. OpenMobius H/W 및 S/W 환경 - Linux 기반

주의) 윈도우 환경에서 구성 시 계정 이름이 Administrator로 되어 있으면 설치 시 문제가 발생하오니 반드시 계정이름은 다른 이름으로 하길 권장한다. 계정 유형은 관리자를 사용하면 된다.

3. OpenMobius 서버 플랫폼의 Source 구조 및 구성

3.1 OpenMobius 서버 플랫폼 Source 구조

OpenMobius 서버 플랫폼은 디자인 패턴중의 하나인 MVC(Model View Control) 모델로 개

발되어 있다. Model은 Domain 패키지가 담당하고, View는 xml 또는 json을 제공한다.

Control은 Controller 패키지가 담당하며, 이는 DAO(Data Access Object) 패턴으로 구성되어 있다.

추가적으로 배치 기능을 위한 Batch 패키지, 다양한 프로토콜을 지원하는 Driver 패키지, 기타 유틸리티를 제공하는 Util 패키지로 구성되어 있다.

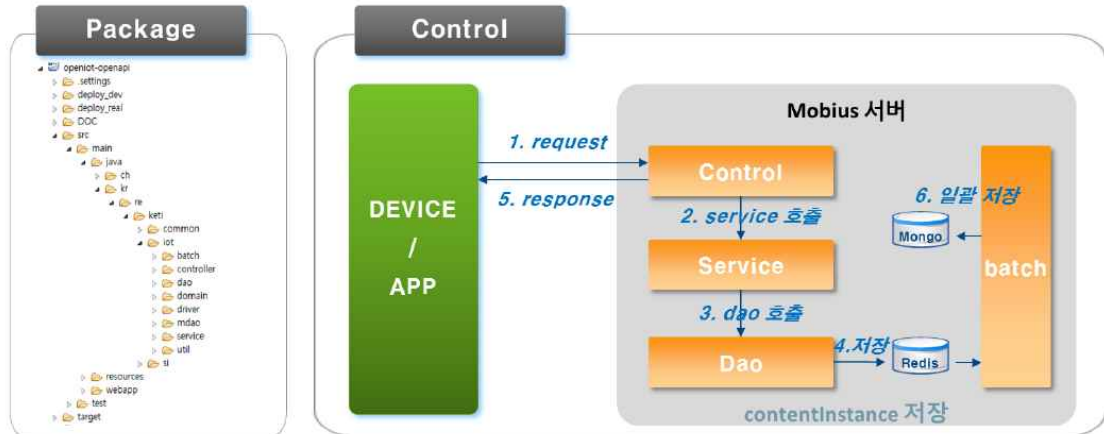


Figure 7. OpenMobius 플랫폼 Source 구조

3.2 OpenMobius 서버 플랫폼의 구성

OpenMobius 플랫폼은 2개의 DB를 사용합니다. Redis DB(Memory DB), Mongo DB(File DB)를 설치 후, MQTT서버, 인증서버, Mobius 서버 플랫폼을 설치하면 동작한다. 추가 기능으로 CoAP 프로토콜 사용을 위해 CoAP Proxy 서버를 제공하고 있습니다.

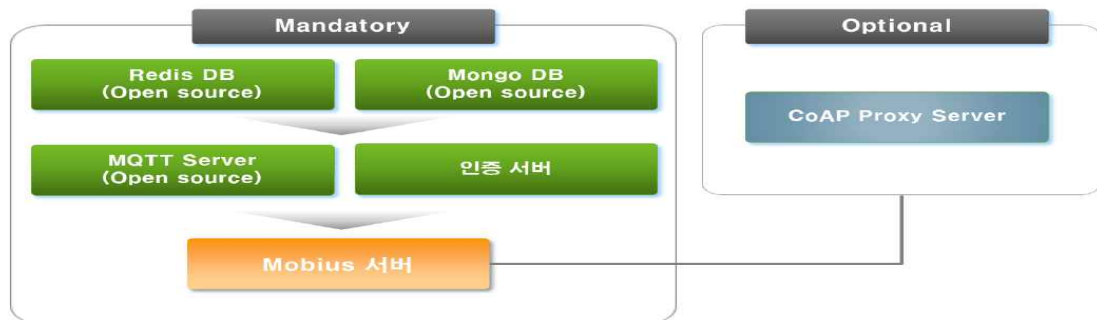


Figure 8. OpenMobius 플랫폼 구성

4. OpenMobius 서버 설치 (Windows)

4.1 Redis DB 설치

OpenMobius 플랫폼은 대용량 데이터 처리를 위한 보조적인 역할로 Redis DB를 사용한다. Redis DB는 디바이스로부터 수신된 데이터를 모아 Mongo DB로 저장하는 버퍼 역할을 합니다. 이는 대용량 서버 구축시 Mongo DB의 잦은 호출에 따른 부하를 감소시켜 주며, DB 성능을 극대화 한다.



Figure 9. Redis DB 설치 개요

4.1.1 Redis DB 다운로드

<http://redis.io/download> 에 접속 하여 아래와 같은 화면을 통해 Redis DB를 다운받는다.

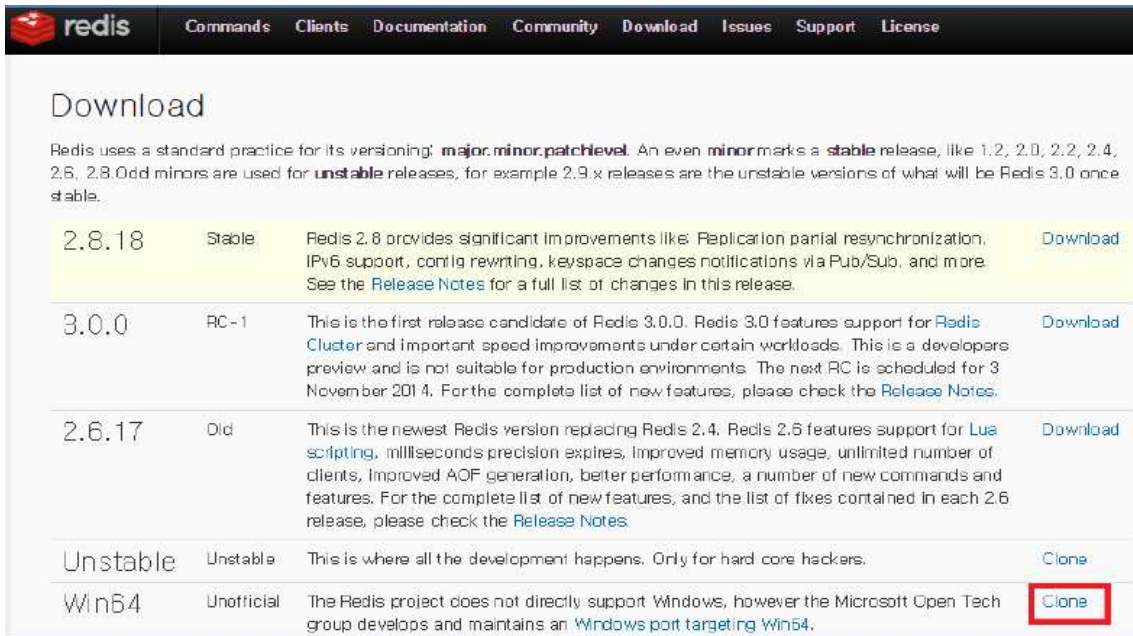


Figure 10. Redis DB 다운로드 1

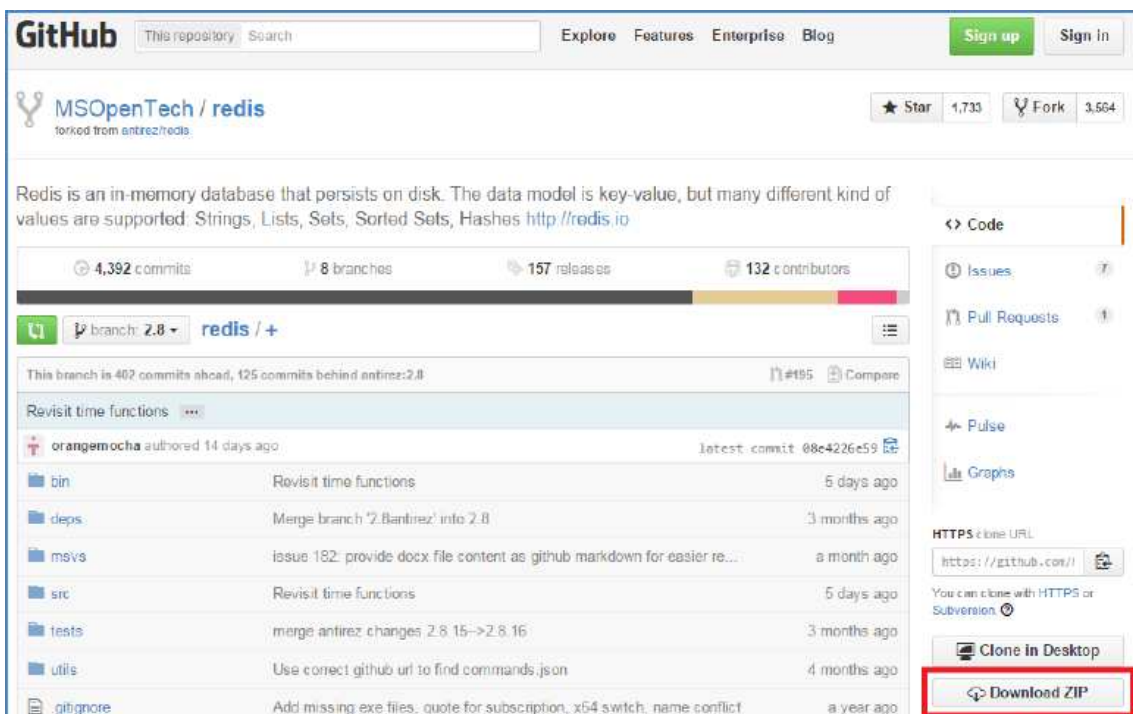


Figure 11. Redis DB 다운로드 2

4.1.2 Redis DB 실행

다운로드 받은 zip 파일의 압축을 해제 후 실행한다. bin\release\redis-2.8.17\redis-server.exe 를 실행시키면 redis 서버가 실행된다.

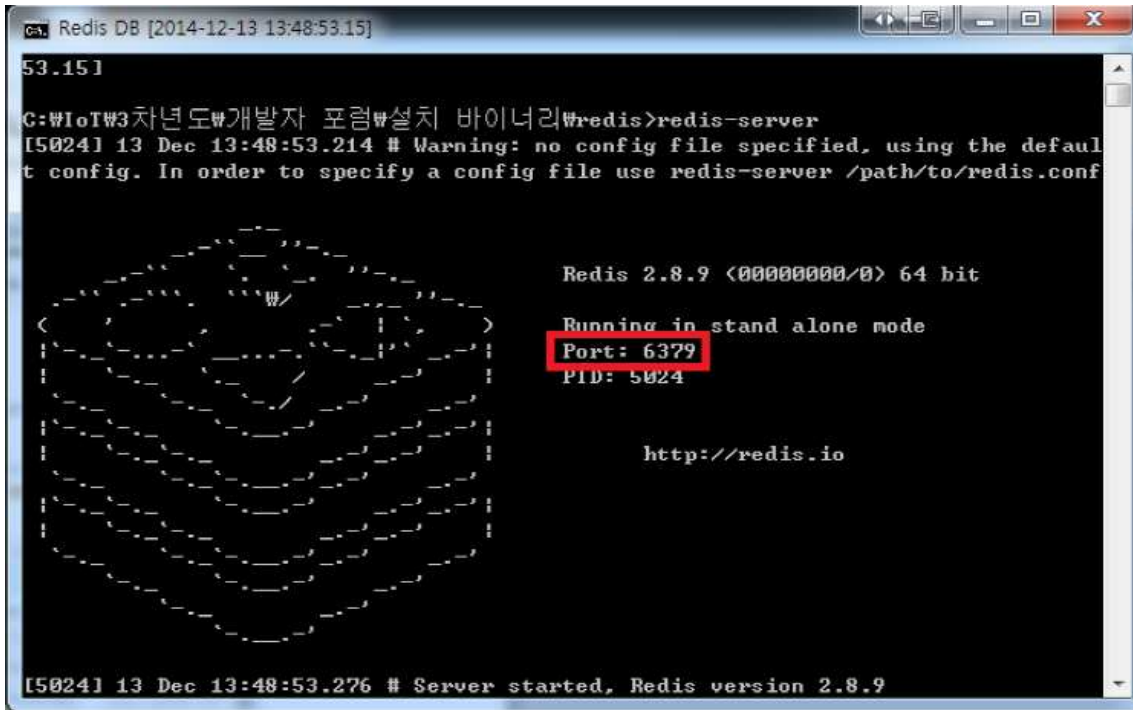


Figure 12. Redis-server 설치 및 실행

4.1.3 Redis DB 테스트

Redis DB Client 를 통해 Redis DB 접속을 테스트를 해볼 수 있다. Redis DB Client 를 다운로드 받기 위해 <http://redisdesktop.com/> 에 접속하여 프로그램을 다운로드 받는다.

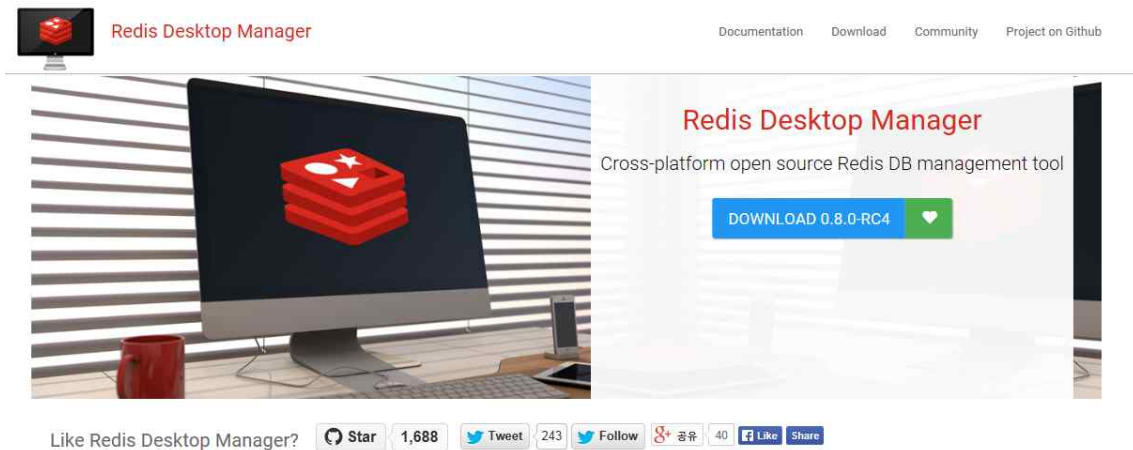


Figure 13. Redis DB 테스트 1

프로그램을 실행시킨 후 Add New Connection 을 눌러 connection 설정을 한 후 연결을 시도하여 제대로 설치가 되었는지 테스트를 할 수 있다.

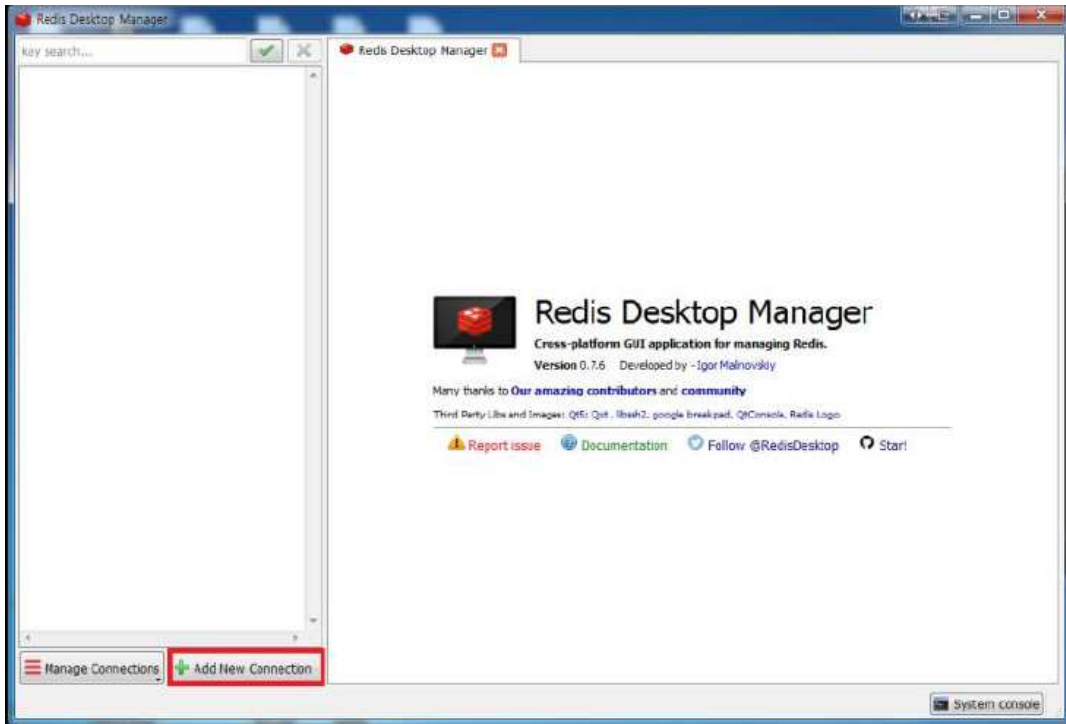


Figure 14. Redis DB 테스트 2

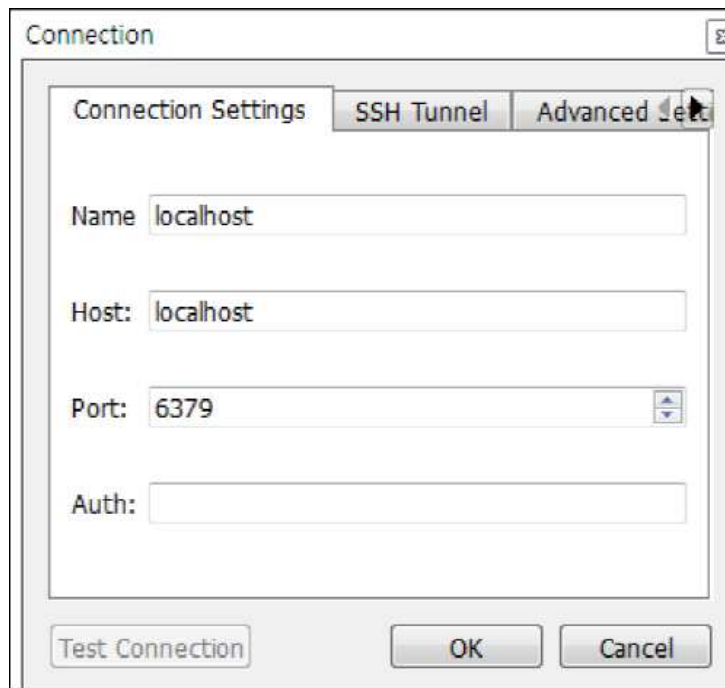


Figure 15. Redis DB 테스트 3

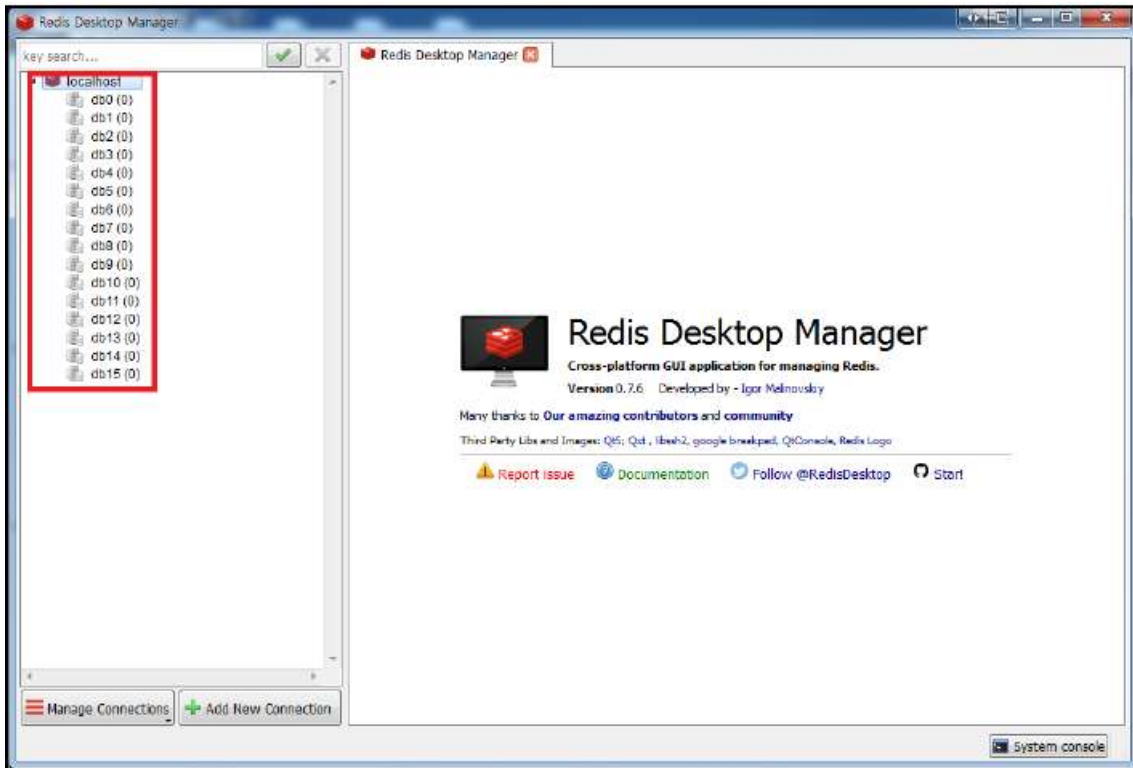


Figure 16. Redis DB 테스트 4

4.2 Mongo DB 설치

OpenMobius Platform은 Mongo DB를 기반으로 동작한다. Mongo DB는 NoSQL DB로 대용량 분산 처리에 유리하여, 다양한 IoT 디바이스의 데이터 처리에 적합하다. Mobius에서는 Mongo DB에 DB Table과 Index를 생산하는 Script를 제공한다.



Figure 17. Mongo DB 설치 개요

4.2.1 MongoDB 다운로드

먼저 MongoDB 설치 파일을 다운로드 받기 위해 <https://www.mongodb.org/downloads>에 접속하여 아래와 같은 화면을 통해 MongoDB를 다운로드를 받는다.

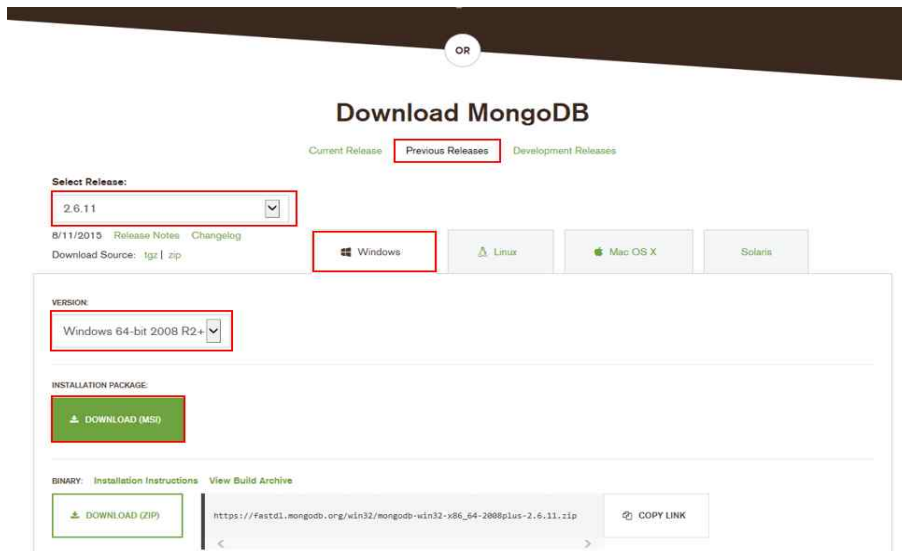


Figure 18. MongoDB 다운로드

다운로드 페이지에서 Previous Release를 선택한 후 Windows 2.6.11 버전을 선택하여 설치 파일을 다운로드 한다. 참고로 Download(MSI) 버튼을 누른 후 이동하는 페이지에서는 아무것도 하지 말고 기다리면 다운로드가 완료된다.

4.2.2 MongoDB 설치

그림 19와 같이 MongoDB를 설치한다.

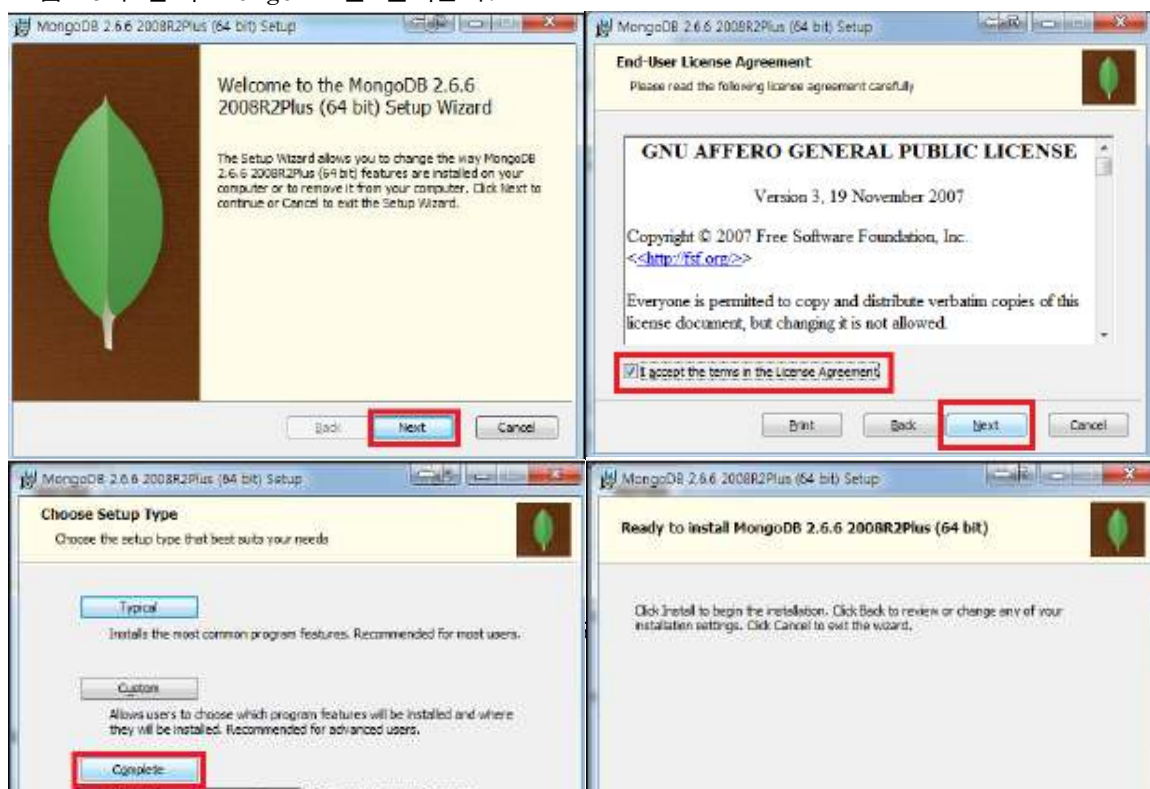


Figure 19. Mongo DB 설치

4.2.3 Mongo DB 실행

다음과 같은 순서로 Mongo DB를 실행한다.

- 1) 설치 후 CMD창 실행
- 2) 디렉토리 실행 : `mkdir C:\mongodb\data`
- 3) 실행파일이 있는 디렉토리로 이동
ex) `cd C:\program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin`
- 4) 명령어 : `mongod -dbpath C:\mongodb\data`

아래의 성공화면이 나타나야 하며, 실패 화면이 나타난다면 dbpath가 잘 못 설정된 것이다.
C드라이브 안에 mongodb 라는 디렉터리와 data 라는 디렉터리가 있는지 확인 후 다시 실행해보자.

```
C:\Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin>mongod --dbpath C:\mongodb\data
2015-08-28T11:54:58.254+0900 Hotfix KB2731284 or later update is not installed, will zero-out da
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] MongoDB starting : pid=1412 port=27017 dbpath=C:\mo
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] targetMinOS: Windows 7/Windows Server 2008 R2
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] db version v2.6.11
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] git version: d00c1735675c457f75a12d530bee85421f0c55
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] build info: windows sys.getwindowsversion<major=6,
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] allocator: system
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] options: { storage: { dbPath: "C:\mongodb\data" } }
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] journal dir=C:\mongodb\data\journal
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] recover : no journal files present, no recovery nee
2015-08-28T11:54:58.473+0900 [initandlisten] allocating new ns file C:\mongodb\data\local.ns, fi
2015-08-28T11:54:58.551+0900 [FileAllocator] allocating new datafile C:\mongodb\data\local.0, fi
2015-08-28T11:54:58.551+0900 [FileAllocator] creating directory C:\mongodb\data\tmp
2015-08-28T11:54:58.754+0900 [FileAllocator] done allocating datafile C:\mongodb\data\local.0, s
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] build index on: local.startup_log properties: { v:
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] added index to empty collection
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] command local.$cmd command: create { create: "start
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] waiting for connections on port 27017
```

Figure 20. Mongo DB 실행 성공화면


```

C:\Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin>mongod --dbpath C:\mongodb\data
2015-08-28T11:53:00.135+0900 Hotfix KB2731284 or later update is not installed, will zero-out data files
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] MongoDB starting : pid=7824 port=27017 dbpath=C:\mongodb\data 64-bit host=godopu_
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] targetMinOS: Windows 7/Windows Server 2008 R2
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] db version v2.6.11
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] git version: d00c1735675c457f75a12d530bee85421f0c5548
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] build info: windows sys.getwindowsversion(major=6, minor=1, build=7601, platform=2,
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] allocator: system
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] options: { storage: { dbPath: "C:\mongodb\data" } }
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] exception in initAndListen: 10296
*****
ERROR: dbpath (C:\mongodb\data) does not exist.
Create this directory or give existing directory in --dbpath.
See http://dochub.mongodb.org/core/startingandstoppingmongo
*****
, terminating
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] dbexit:
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: going to close listening sockets...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: going to flush diaglog...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: going to close sockets...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: waiting for fs preallocator...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: lock for final commit...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: final commit...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] shutdown: closing all files...
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] closeAllFiles() finished
2015-08-28T11:53:00.151+0900 [initandlisten] dbexit: really exiting now

```

Figure 21. Mongo DB 실행 실패화면

4.2.4 데이터베이스 구축을 위한 스크립트 실행

사물인터넷 Alliance인 Ocean 홈페이지 (<http://www.iotocean.org>) 에 접속하여 아래와 같은 화면을 통해 mongodb script.txt 를 다운로드 하자. Ocean에서는 회원사에게만 다운로드를 제공하고 있으니, 회원가입 후 다운로드를 받을 수 있다.

NOTICE	+ MORE	DOWNLOAD	+ MORE
OCEAN Publication Plan	2015-08-06	Blue Octopus v1.0	2015-08-11
OCEAN Site Renewal Guide	2015-07-22	Lavender v1.0	2015-08-11
IoT Innovation Forum 2015 행사 [2015.5.27]	2015-05-15		
[ICT DIY Related exhibitions] Community participa...	2015-04-24		
[&Cube 라벤더 라즈베리파이 적용 사례]	2015-02-25		

Figure 22. Mongo DB Script.txt 다운로드 1

Files

Name	Download Link
Mobius Installation Guide English	Installation Guide_Mobius_v1.0_EN.pdf
Mobius Installation Guide Korea	Installation Guide_Mobius_v1.0_KR.pdf
Authentication Server	Authentication Server(0).zip
Mobius Binary 1.0	mobius_binary_v1.0.zip
Mobius Source 1.0	mobius_source_v1.0.zip
Mongo DB Script	mongodb script.txt
CoAP Proxy	CoAP Proxy(0).zip
Server Running Script	server_run.bat

File : [Installation Guide_Mobius_v1.0_EN.pdf](#) | [Installation Guide_Mobius_v1.0_KR.pdf](#) | [Authentication Server\(0\).zip](#) | [mobius_binary_v1.0.zip](#) | [mobius_source_v1.0.zip](#) | [mongodb script.txt](#) | [CoAP Proxy\(0\).zip](#) | [server_run.bat](#)

Figure 23. Mongo DB Script.txt 다운로드 2

다운로드 받은 후에는 아래의 절차를 따라 스크립트를 실행한다.

- 1) 다운로드 받은 `mongodb_script.txt`를 편집기를 사용하여 파일 열기 한 후 전체 내용을 copy
- 2) cmd 창 실행(윈도우 키 + R -> cmd)
- 3) `mongodb` 실행파일이 설치된 경로로 이동
ex) `cd Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin`
- 4) `mongo.exe` 실행
ex) `mongo.exe`
주의) 반드시 '`mongod.exe -dbpath C:\mongodb\data`' 명령어를 사용하여 `mongodb`를 실행 시킨 후 `mongo.exe` 프로그램을 실행. 그렇지 않으면 `mongo.exe`가 실행되지 않음.
- 5) copy 한 `mongodb_script.txt` 내용을 cmd창에 paste [cmd 창에 마우스 오른쪽 키 -> 붙여넣기] 후 Enter -> exit 종료

```
C:\Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin>mongo.exe
2015-08-28T12:23:35.800+0900 Hotfix KB2731284 or later update is not installed, will zero-out data files
MongoDB shell version: 2.6.11
connecting to: test
>
```

Figure 24. mongo.exe 실행화면

```

> db.remoteCSE.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 6,
  "numIndexesAfter" : 7,
  "ok" : 1
>
> db.software.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 4,
  "numIndexesAfter" : 5,
  "ok" : 1
>
> db.battery.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 4,
  "numIndexesAfter" : 5,
  "ok" : 1
>
> db.memory.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 4,
  "numIndexesAfter" : 5,
  "ok" : 1
>
> db.reboot.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 4,
  "numIndexesAfter" : 5,
  "ok" : 1
>
> db.subscription.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 4,
  "numIndexesAfter" : 5,
  "ok" : 1
>
> db.MMP_SUBSCRIPTION_PENDING_TBL.ensureIndex( < "expirationDate": 1 >, < expireAfterSeconds: 0 > )
<
  "createdCollectionAutomatically" : false,
  "numIndexesBefore" : 2,
  "numIndexesAfter" : 3,
  "ok" : 1
>

```

Figure 25. Mongo DB Script 내용 복사 후 실행화면

4.2.5 mongodb 설치 테스트

설치가 완료되었다면 Mongo DB client program인 robomongo 를 통해 Mongo DB에 접속해 제대로 설치되었는지 확인해 볼 수 있다. 아래의 절차를 따라 Robomongo를 설치하고 테스트를 진행한다. 반드시 다음의 화면과 함께 Mongo DB 가 실행된 상태에서 아래의 테스트를 진행하여야 한다. 혹시 실행 상태가 아니라면 cmd 창을 켜고, 다음의 명령어를 사용하여 실행시킨다.

```

> cd C:\Program Files\C:\Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin
> mongod -dbpath C:\mongodb\data

```

Figure 26. Mongo DB 실행 명령어

```

C:\Program Files\MongoDB 2.6 Standard\bin>mongod --dbpath C:\mongodb\data
2015-08-28T11:54:58.254+0900 Hotfix KB2731284 or later update is not installed, will zero-out da
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] MongoDB starting : pid=1412 port=27017 dbpath=C:\mo
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] targetMinOS: Windows 7/Windows Server 2008 R2
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] db version v2.6.11
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] git version: d00c1735675c457f75a12d530bee85421f0c55
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] build info: windows sys.getwindowsversion<major=6,
2015-08-28T11:54:58.254+0900 [initandlisten] allocator: system
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] options: < storage: < dbPath: "C:\mongodb\data" > >
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] journal dir=C:\mongodb\data\journal
2015-08-28T11:54:58.270+0900 [initandlisten] recover : no journal files present, no recovery nee
2015-08-28T11:54:58.473+0900 [initandlisten] allocating new ns file C:\mongodb\data\local.ns, fi
2015-08-28T11:54:58.551+0900 [FileAllocator] allocating new datafile C:\mongodb\data\local.0, fi
2015-08-28T11:54:58.551+0900 [FileAllocator] creating directory C:\mongodb\data\tmp
2015-08-28T11:54:58.754+0900 [FileAllocator] done allocating datafile C:\mongodb\data\local.0, s
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] build index on: local.startup_log properties: < v:
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] added index to empty collection
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] command local.$cmd command: create < create: "start
2015-08-28T11:54:58.769+0900 [initandlisten] waiting for connections on port 27017

```

Figure 27. Mongo DB 실행화면

- 1) <http://robomongo.org/download.html> 에 가서 Robomongo 다운로드

Robomongo
Shell-centric cross-platform MongoDB management tool

Download Robomongo

Version	Mac OS X	Linux	Windows
0.8.5 Mar 10, 2015	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • Mac OS X Installer (.dmg) 	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • 64 bit .deb package for Debian/Ubuntu • 64 bit .rpm package for CentOS/RHEL 	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • Windows Installer (.exe) • Application Archive (.zip)
0.8.4 Nov 27, 2013	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • Mac OS X Installer (.dmg) • Application Archive (.zip) 	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • 64 bit .deb package for Debian/Ubuntu • 64 bit .rpm package for CentOS/RHEL • 64 bit .tar.gz archive • 32 bit .deb package for Debian/Ubuntu • 32 bit .rpm package for CentOS/RHEL • 32 bit .tar.gz archive 	What's new in this version? Download: <ul style="list-style-type: none"> • Windows Installer (.exe) • Application Archive (.zip)

Figure 28. Robomongo 다운로드

- 2) Mongo DB에 접속

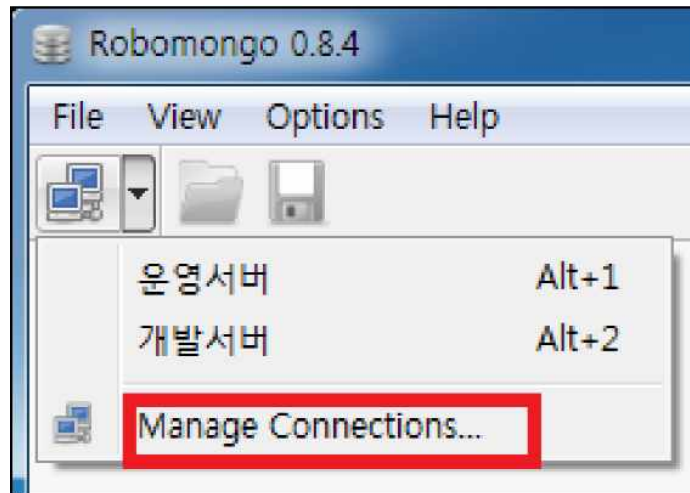


Figure 29. Robomongo 실행 1

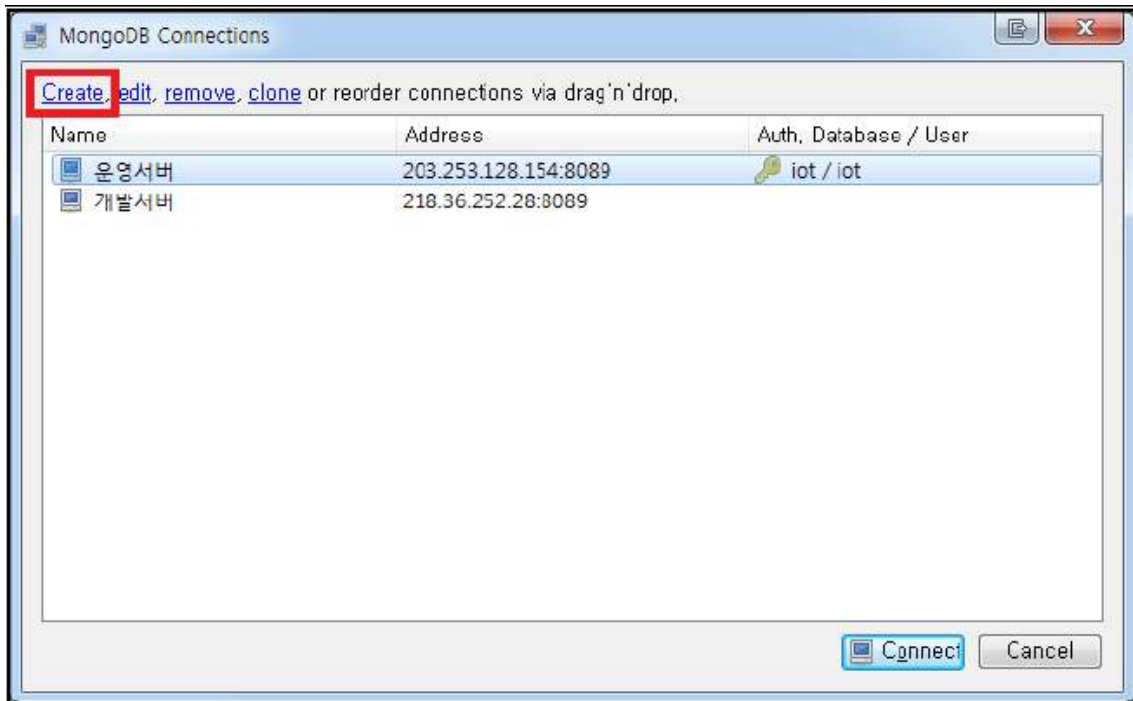


Figure 30. Robomongo 실행 2

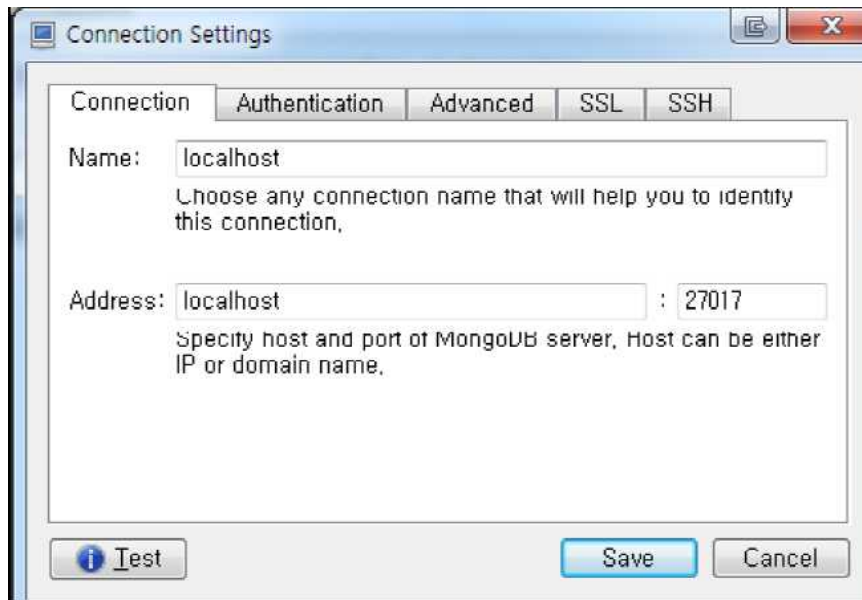


Figure 31. Robomongo 접속 환경 설정

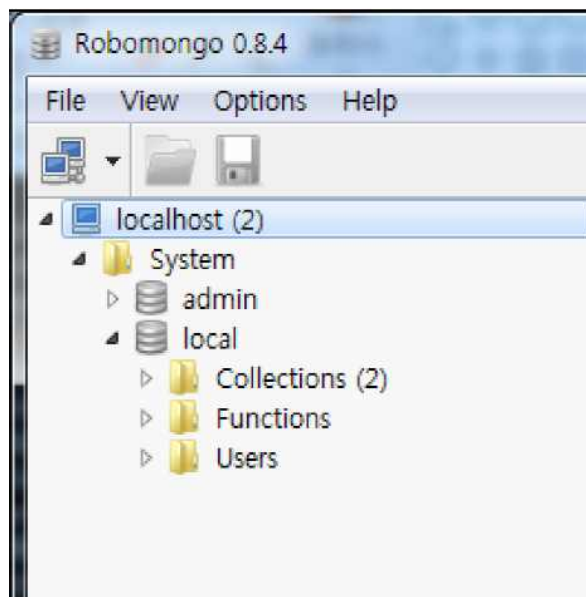


Figure 32. Robomongo 접속 성공

4.3 MQTT 서버 설치

OpenMobius 플랫폼은 디바이스와의 통신을 위해 HTTP, CoAP, MQTT를 제공한다. Mobius는 기본적으로 HTTP, MQTT를 지원하고 있다. MQTT 프로토콜을 지원하기 위해서는 오픈소스로 제공되는 Mosquitto 서버를 설치한다.



Figure 33. MQTT 서버 설치 개요

4.3.1 Mosquitto 서버 다운로드

<http://mosquitto.org/download/> 에 접속하여 아래와 같은 화면을 통해 MQTT를 다운로드 한다.

Figure 34. Mosquitto 설치파일 다운로드 1

Eclipse downloads - Select a mirror

All downloads are provided under the terms and conditions of the **Eclipse Foundation Software User Agreement** unless otherwise specified.

File: mosquito-1.4.3-install-win32.exe

[DOWNLOAD](#)

Download from: [China - Northeastern University \(http\)](#) ...or pick a local mirror site below

Figure 35. Mosquitto 설치파일 다운로드 2

4.3.2 Moquitto 서버 설치

다운받은 mosquito-1.4.3-install-win32.exe를 실행시키고 아래의 그림과 같이 설치를 시작한다.

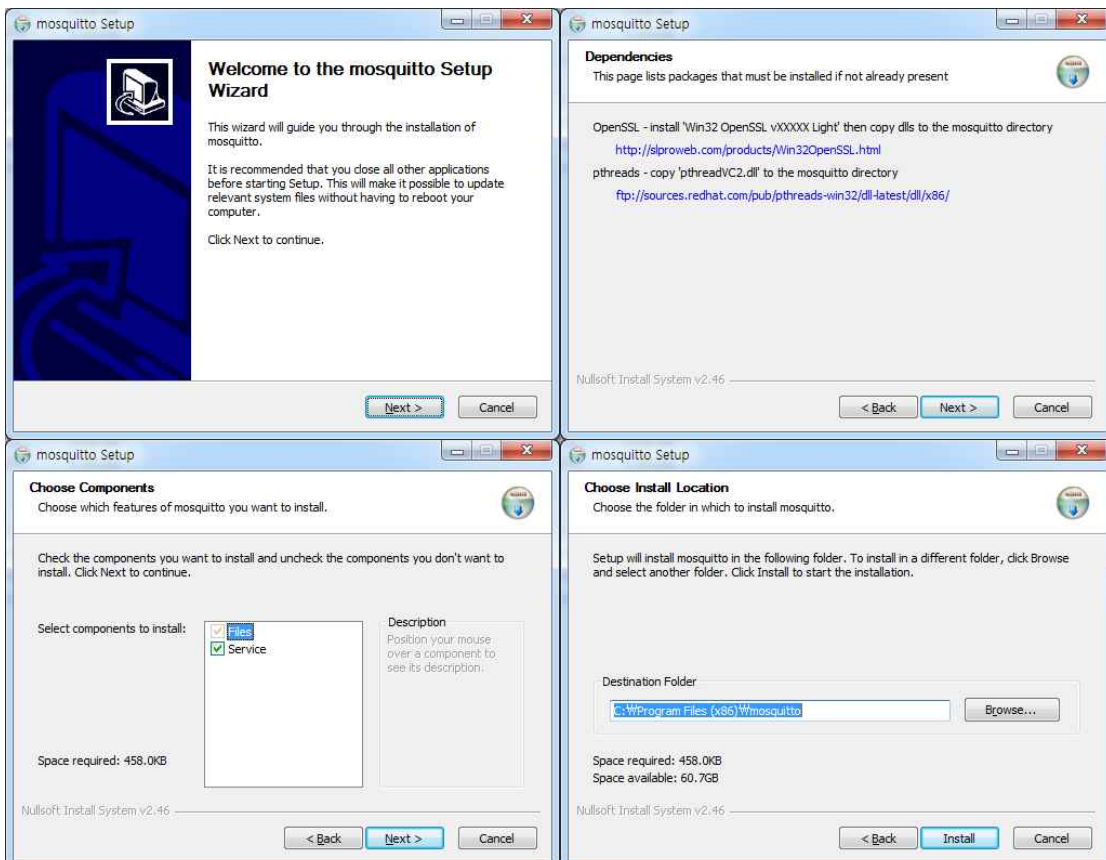
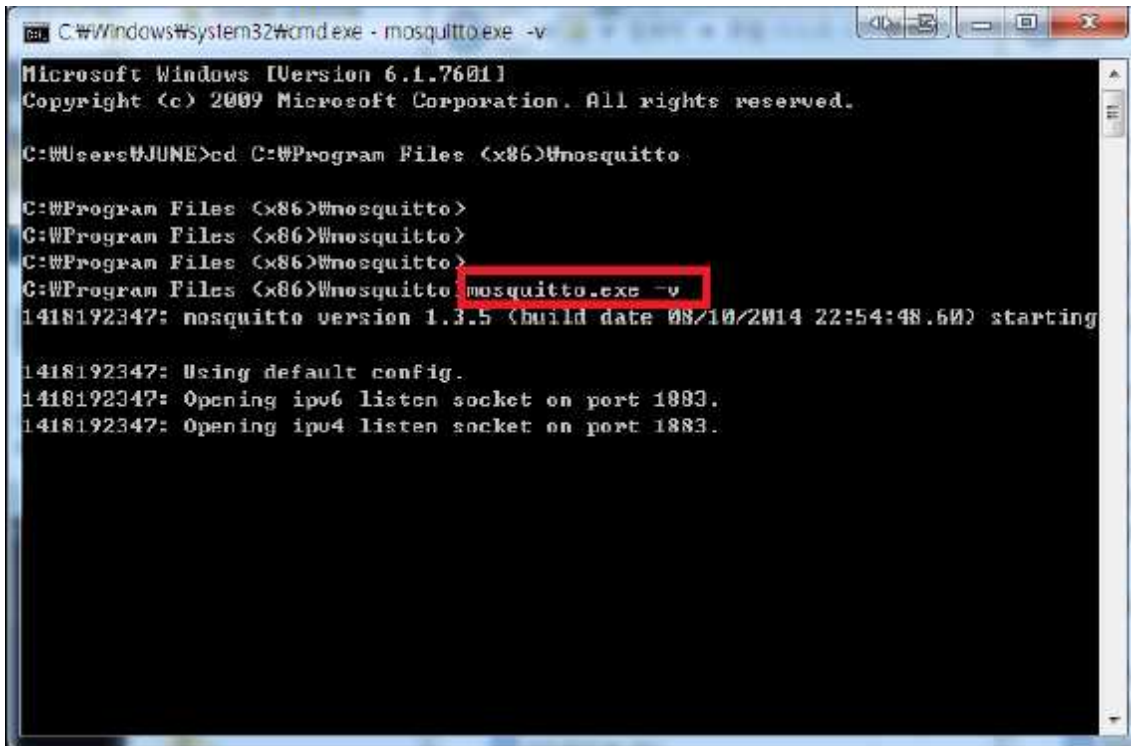


Figure 36. Mosquitto 설치

4.3.3 Mosquitto 서버 실행

다음과 같은 순서로 Mosquitto를 실행한다.

- 1) 설치된 MQTT 서버 디렉터리로 이동
ex) cd C:\Program Files (x86)\mosquitto
- 2) mosquitto.exe 실행
ex) > mosquitto.exe -v



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mosquitto.exe -v
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\MJUNE>cd C:\Program Files (x86)\mosquitto
C:\Program Files (x86)\mosquitto>
G:\Program Files (x86)\mosquitto>
C:\Program Files (x86)\mosquitto>
G:\Program Files (x86)\mosquitto> mosquitto.exe -v
1418192347: mosquitto version 1.3.5 (build date 08/10/2014 22:54:48.60) starting
1418192347: Using default config.
1418192347: Opening ipv6 listen socket on port 1883.
1418192347: Opening ipv4 listen socket on port 1883.
```

Figure 37. MQTT 서버 (Mosquitto) 실행

4.3.4 MQTT 서버 테스트

MQTT가 제대로 설치되었는지 알아보기 위해 다음과 같은 순서로 MQTT 서버 테스트를 진행한다.

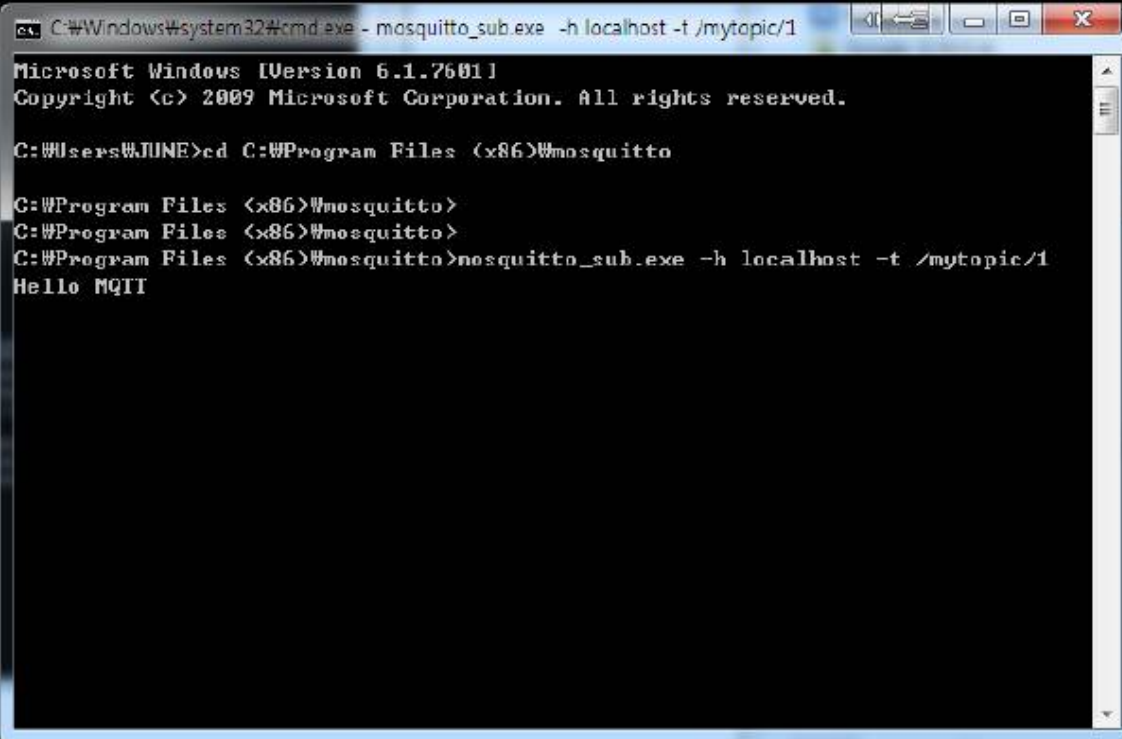
- 1) 설치된 MQTT 서버 디렉터리로 이동
ex) cd C:\Program Files (X86)\mosquitto

2) mosquitto_sub.exe 실행

ex) mosquitto_sub.exe -h localhost -t /mytopic/1

3) mosquitto_pub.exe 실행

ex) mosquitto_pub.exe -h localhost -t /mytopic/1 -m "Hello MQTT test"



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mosquitto_sub.exe -h localhost -t /mytopic/1
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\WJINE>cd C:\Program Files (x86)\mosquitto

C:\Program Files (x86)\mosquitto>
C:\Program Files (x86)\mosquitto>
C:\Program Files (x86)\mosquitto>mosquitto_sub.exe -h localhost -t /mytopic/1
Hello MQTT
```

Figure 38. mosquitto_sub.exe 실행 화면

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\WJUNE>cd C:\Program Files (x86)\Mosquitto

C:\Program Files (x86)\Mosquitto>
C:\Program Files (x86)\Mosquitto>
C:\Program Files (x86)\Mosquitto>
C:\Program Files (x86)\Mosquitto>mosquitto_pub.exe -h localhost -t /mytopic/1 -m
>Hello MQTT"

C:\Program Files (x86)\Mosquitto>mosquitto_pub.exe -h localhost -t /mytopic/1 -m
>Hello MQTT test"
```

Figure 39. mosquitto_pub.exe 실행화면

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mosquitto_sub.exe -h localhost -t /mytopic/1
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\WJUNE>cd C:\Program Files (x86)\Mosquitto

C:\Program Files (x86)\Mosquitto>
C:\Program Files (x86)\Mosquitto>
C:\Program Files (x86)\Mosquitto>mosquitto_sub.exe -h localhost -t /mytopic/1
Hello MQTT
>Hello MQTT test"
```

Figure 40. mosquitto_sub.exe 메시지 수신 화면

4.4 JRE 7 설치

4.4.1 3.4.1 JRE7 다운로드

OpenMobius 서버 플랫폼은 자바로 구현되어 졌기 때문에 실행하기 위해서는 JRE 가 필요하다. OpenMobius 서버 플랫폼이 JDK-7버전으로 구현되어 졌기 때문에 JRE7을 다운 받는 것을 권장한다. 그렇지 않으면 Mobius 서버 플랫폼을 실행 시 예외가 발생할 수 있다. 해당 내용은 OpenMobius 서버 플랫폼 설치를 설명할 때 좀 더 자세하게 다루도록 한다.

그럼 일단 JRE7을 설치는 다음의 순서로 진행된다.

우선 <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index-jsp-138363.html> 주소로 접속하여 JRE7 파일을 다운로드 합니다.

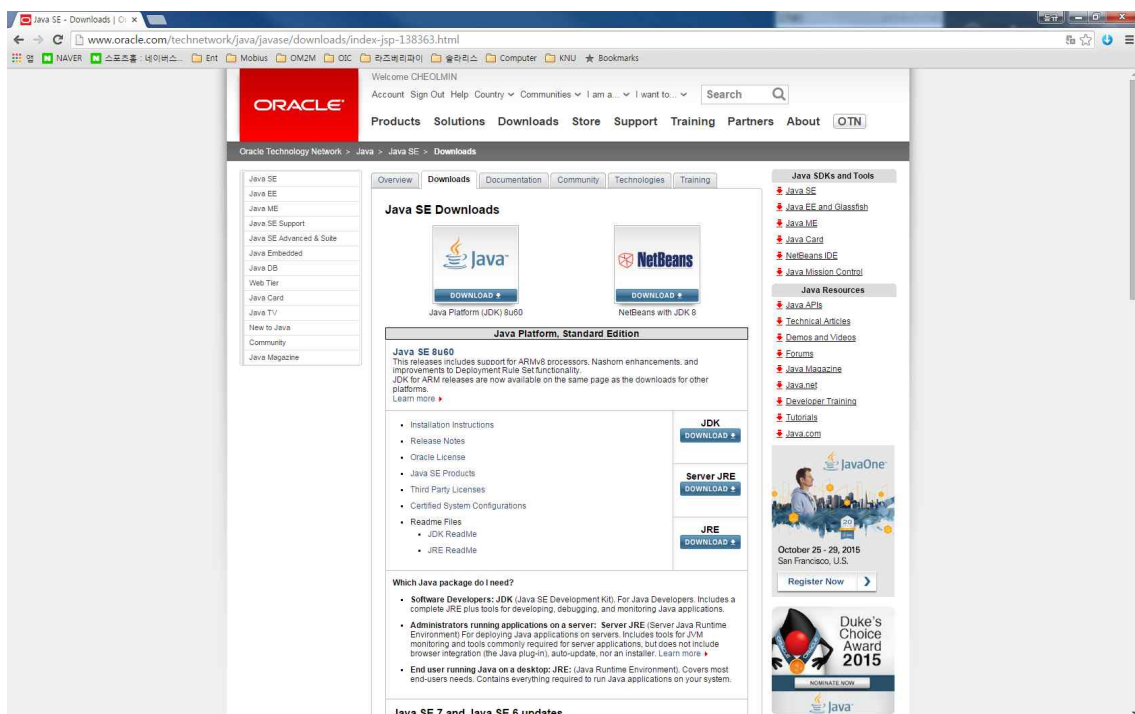


Figure 41. JRE 7 다운로드 1

위 홈페이지에 접속하면 가장 위에 있는 JDK 파일은 8버전이다. JRE7을 다운받기 위해 스크롤을 내려서 JRE 7을 찾아 다운받는다.

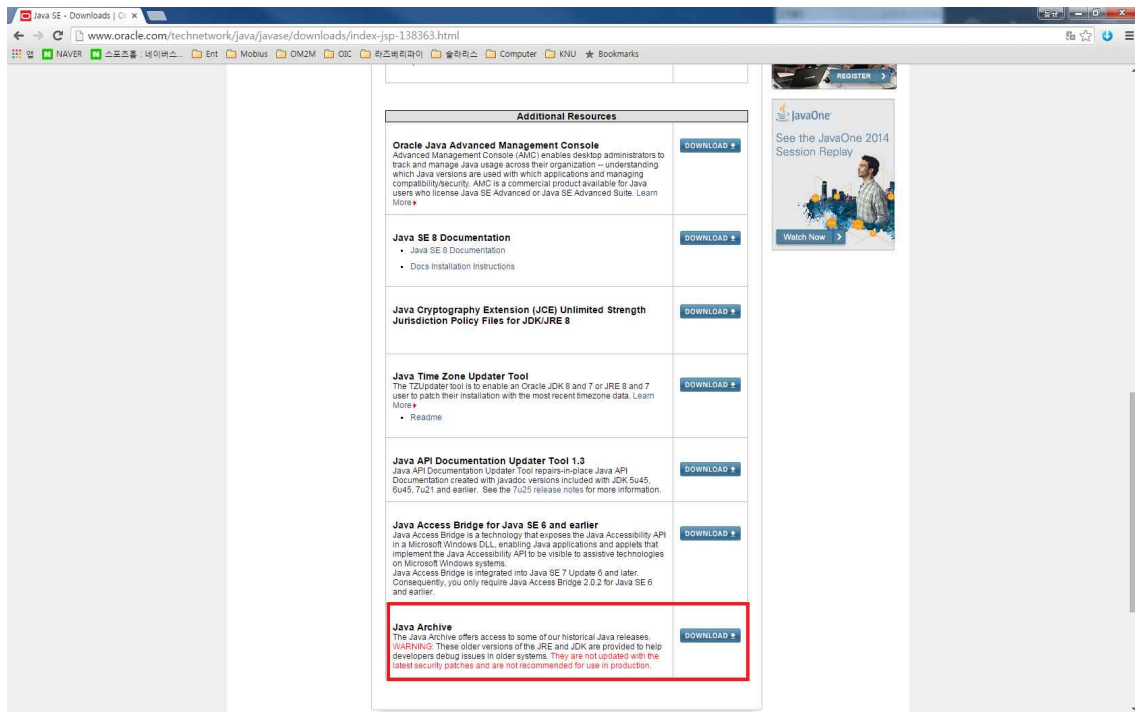


Figure 42. JRE 7 다운로드 2

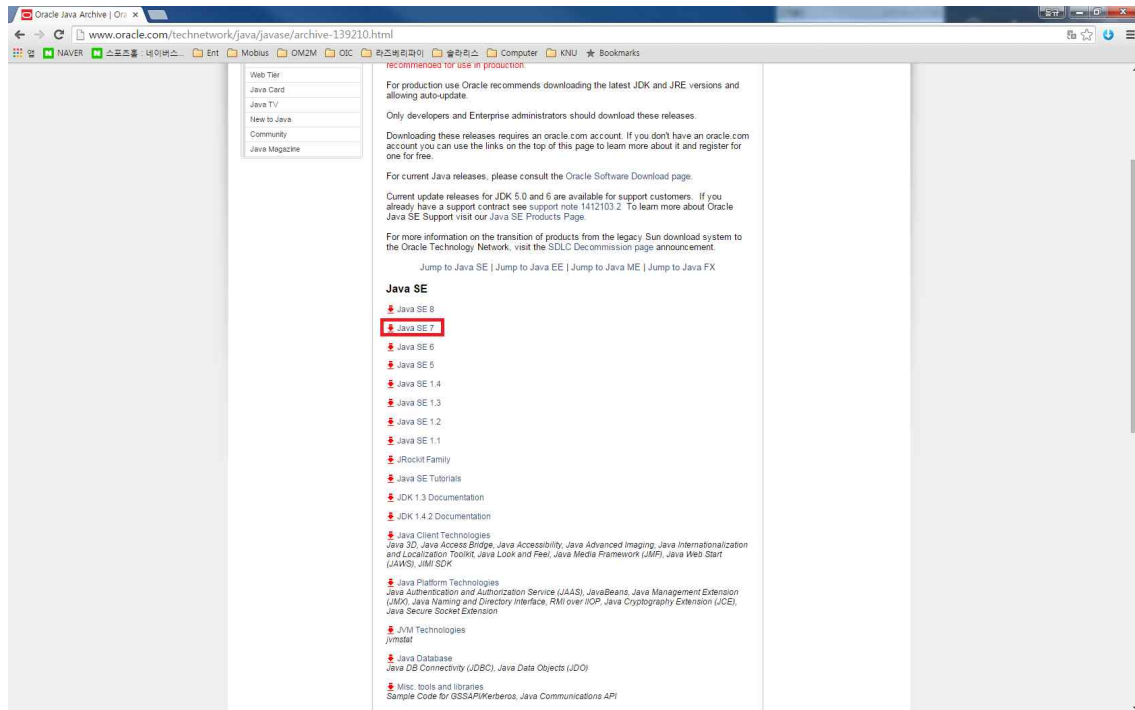


Figure 43. JRE 7 다운로드 3

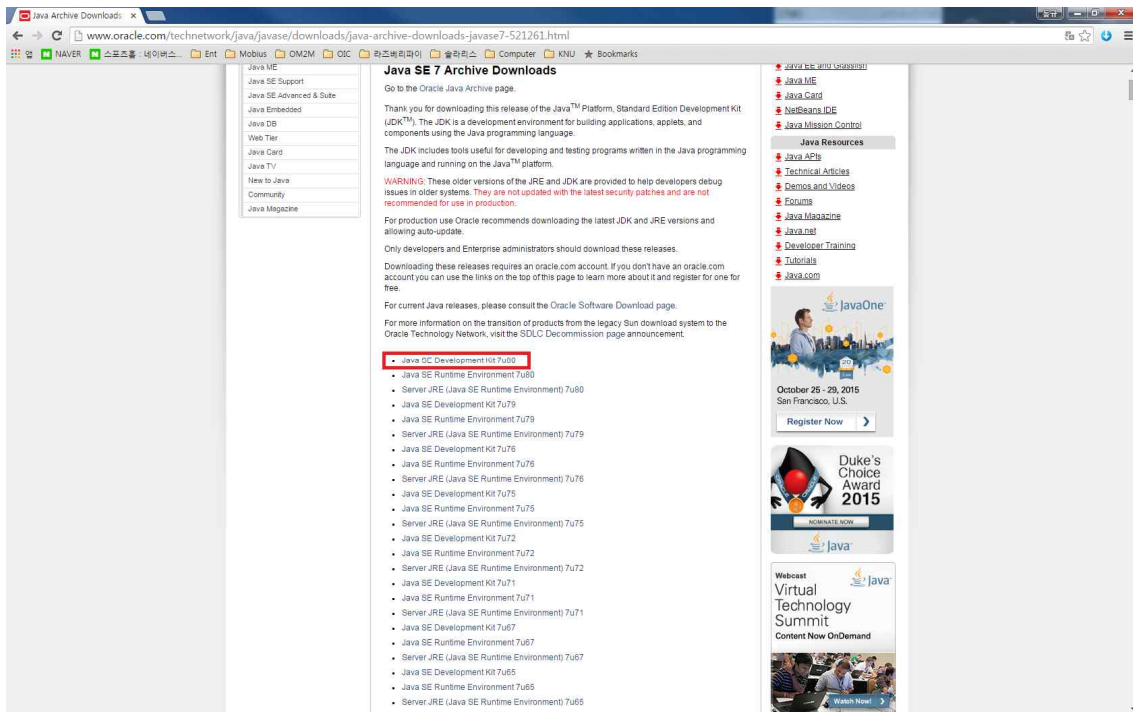


Figure 44. JRE 7 다운로드 4

위의 그림과 같이 java SE Development Kit 링크를 누르면 로그인을 요구한다. 로그인을 한 후 다운로드를 받는다 (회원이 아니라면 회원가입 절차가 필요하다).

4.4.2 JRE7 설치

다운받은 실행파일을 실행시키면 아래와 같은 화면이 나온다. 별 다른 변경사항 없이 next를 눌러 설치를 완료한다.



Figure 45. JRE 7 설치 1

설치를 완료했다고 해서 끝난 것이 아니라 환경변수를 잡아주어야 한다. 일단 제어판으로 들어가 [시스템 및 보안 -> 시스템]으로 들어가서 아래의 절차를 따라 환경변수 설정을 완료하도록 한다.

- 1) 고급 시스템 설정 클릭!!
- 2) 시스템 변수 탭에서 새로 만들기 버튼 클릭
- 3) 변수 이름에 JRE_HOME 변수 값에 JRE 디렉터리 경로를 입력
- 4) 다시 시스템 변수 탭에서 새로만들기 버튼 클릭
- 5) 변수 이름에 JAVA_HOME 변수 값에 JRE7 디렉터리 경로를 입력

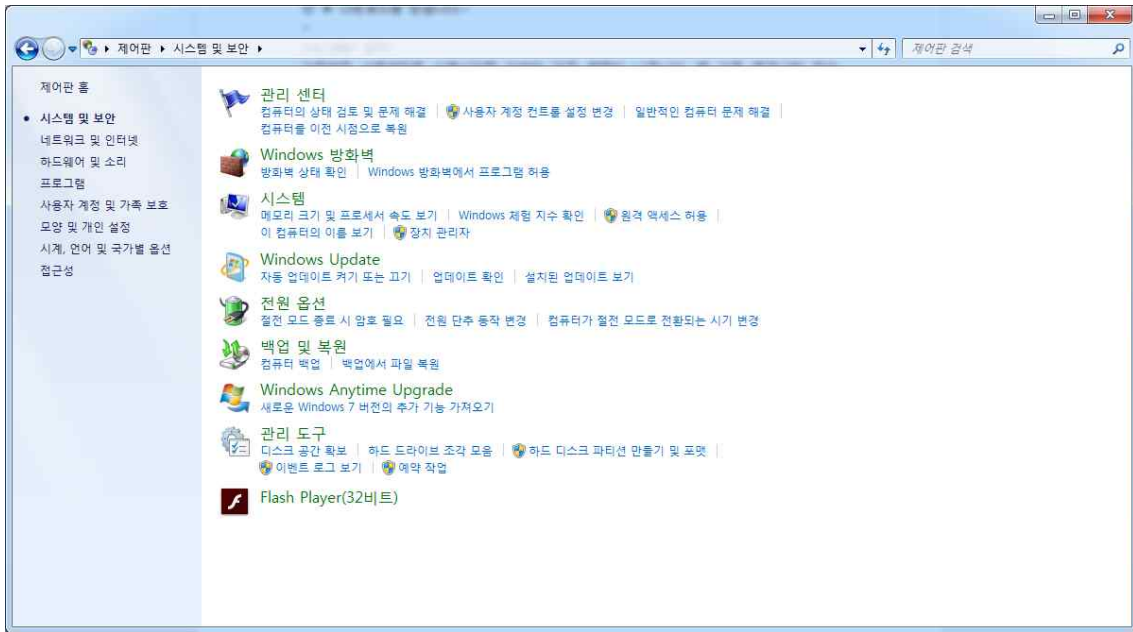


Figure 46. JRE 7 설치 2



Figure 47. JRE 7 설치 3

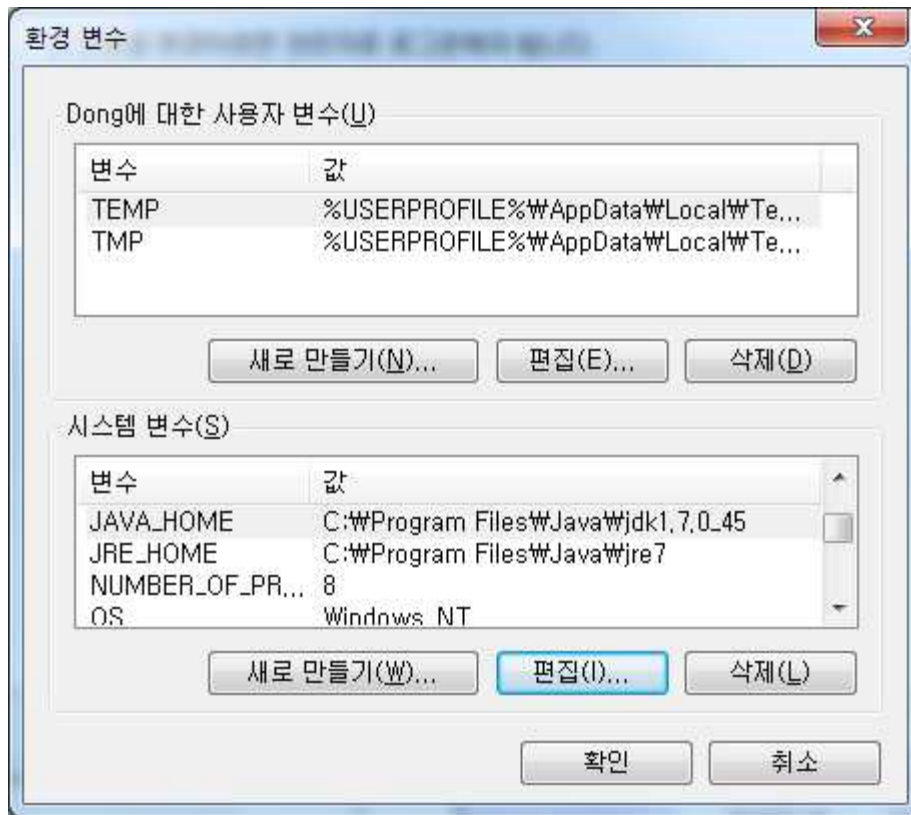


Figure 48. JRE 설치 4

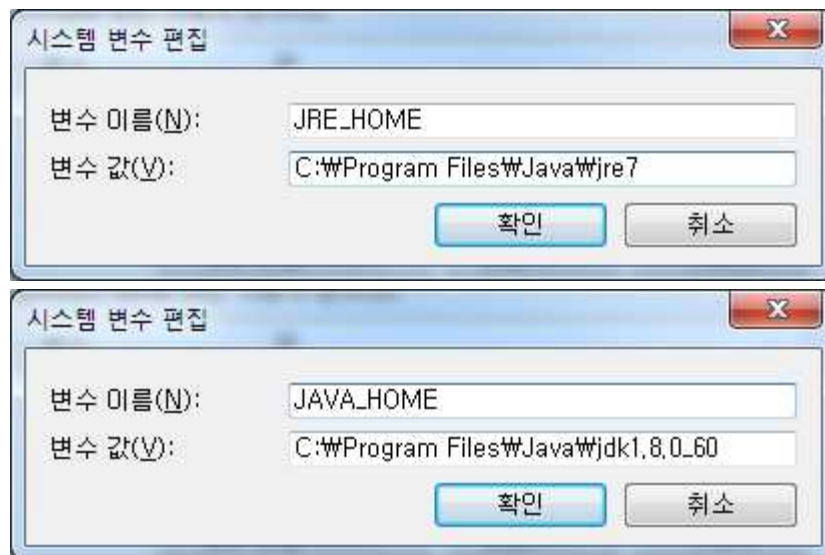


Figure 49. JRE 설치 5

4.5 Apache Tomcat 설치

OpenMobius 서버 플랫폼은 tomcat 위에서 실행되는 war 형식이므로 먼저 tomcat을 설치

한다.

아래의 절차에 따라 Tomcat을 설치한다.

4.5.1 Tomcat 다운로드

<http://tomcat.apache.org/> 로 접속하여 tomcat을 다운받는다.

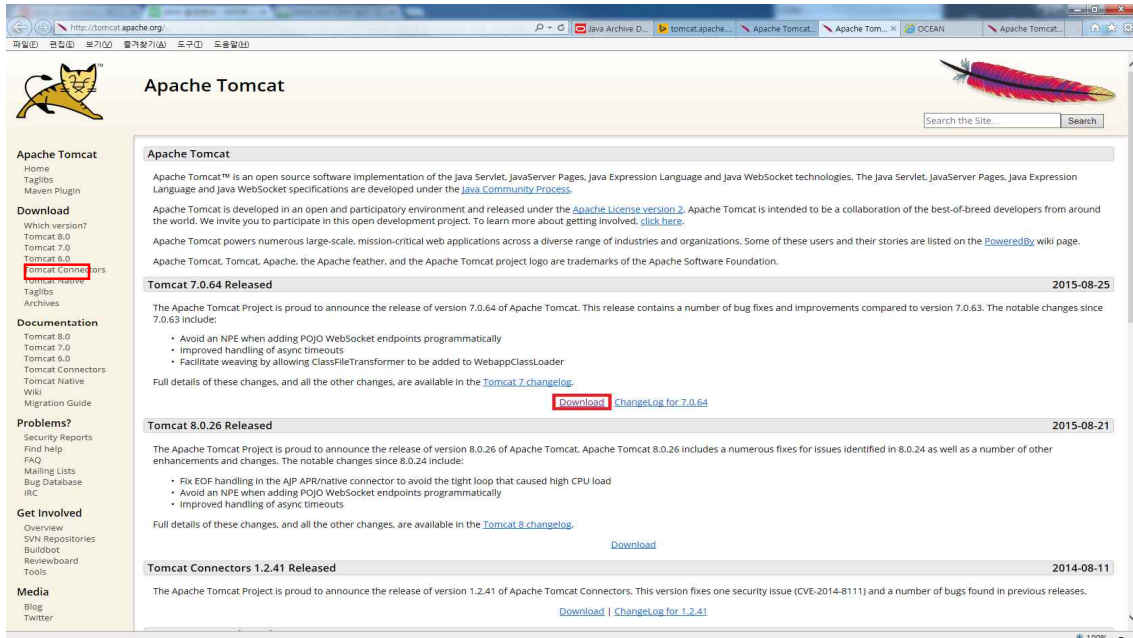


Figure 50. Tomcat 다운로드 1

위의 그림과 같이 Download 탭의 Tomcat 7.0을 클릭한다. 그리고 아래의 그림과 같이 자신의 운영체제에 맞는 zip 파일을 다운로드 하면 된다. 본 문서에서는 설치환경이 windows7-64bit 이기 때문에 [64-bit Windows zip](#) 을 클릭하여 다운로드 하였다.

7.0.64

Please see the [README](#) file for packaging information. It explains what every distribution contains.

Binary Distributions

- Core:
 - [zip \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [tar.gz \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [32-bit Windows zip \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [64-bit Windows zip \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [64-bit Itanium Windows zip \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [32-bit/64-bit Windows Service Installer \(pgp, md5, sha1\)](#)
- Full documentation:
 - [tar.gz \(pgp, md5, sha1\)](#)
- Deployer:
 - [zip \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [tar.gz \(pgp, md5, sha1\)](#)
- Extras:
 - [JMX Remote jar \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [Web services jar \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [JULI adapters jar \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [JULI log4j jar \(pgp, md5, sha1\)](#)
- Embedded:
 - [tar.gz \(pgp, md5, sha1\)](#)
 - [zip \(pgp, md5, sha1\)](#)

Figure 51. Tomcat 다운로드 2

4.5.2 Tomcat 설치

다운로드 받은 zip파일의 압축을 해제하면 Tomcat의 설치가 완료된다. 하지만 JRE와 같이 Tomcat을 실행시키기 위해선 환경변수를 설정해야 한다.

아래의 그림과 같이 압축을 푼 디렉터리로 이동 후 bin 디렉터리가 보이는 디렉터리까지 이동해 해당 경로를 복사하여 JRE 설치 시 했던 것처럼 CATALINA_HOME 환경변수를 설정한다.

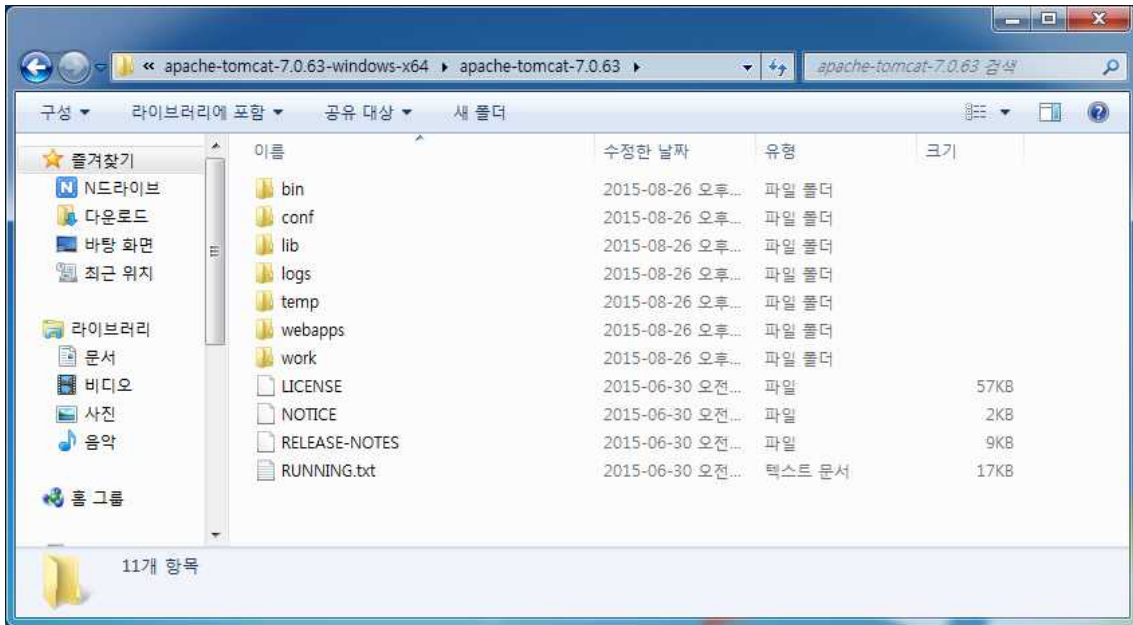


Figure 52. Tomcat 설치 1



Figure 53. Tomcat 설치 2

4.5.3 Tomcat 실행

다음의 순서로 Tomcat을 실행한다.

1) cmd 창을 켜고 Tomcat 이 설치된 디렉터리의 bin 디렉터리로 이동합니다.

ex) > cd %CATALINA_HOME%\bin\

2) startup.bat 파일을 실행시킵니다.

ex) > startup

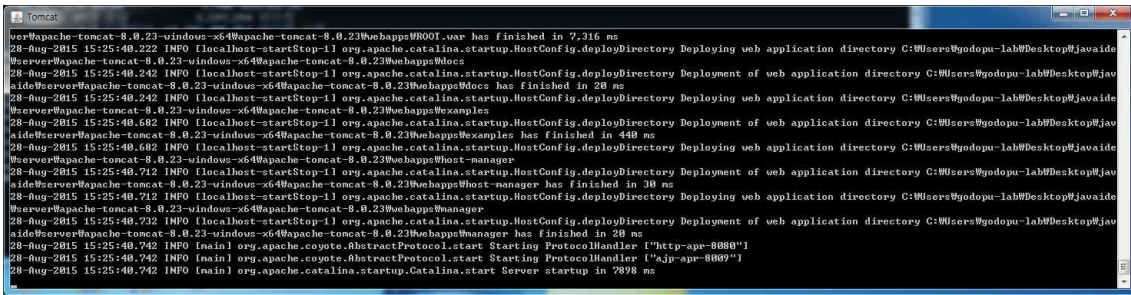


Figure 54. Tomcat 실행화면

4.5.4 Tomcat 테스트

<http://localhost:8080/> 주소로 들어갔을 때 다음과 같은 화면을 본다면 Tomcat 실행이 정상적으로 설치되고 실행되었다고 볼 수 있다.

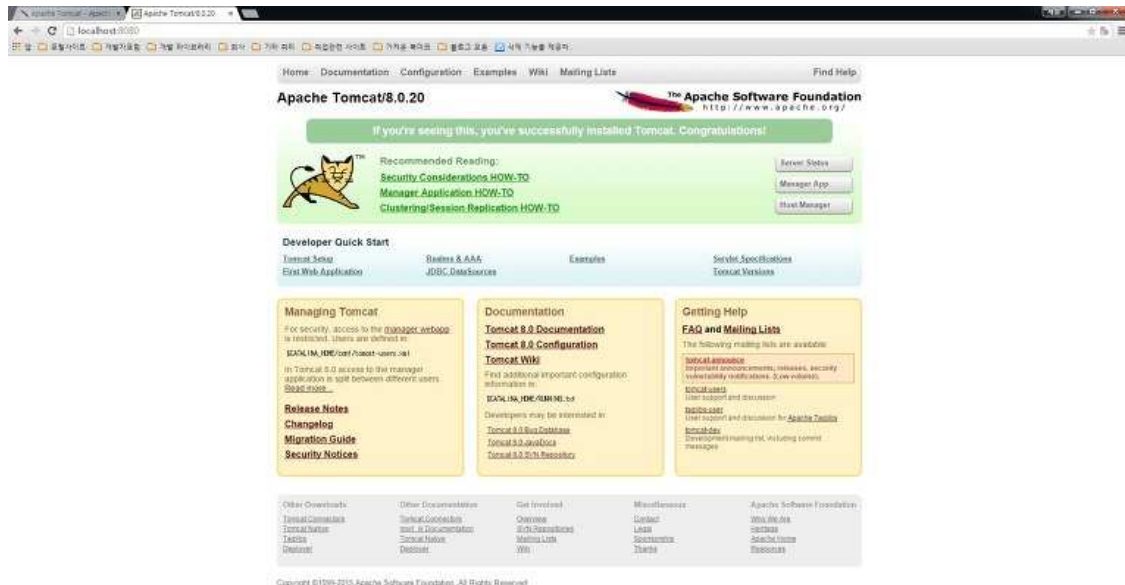


Figure 55. Tomcat 테스트

4.6 인증 서버 설치

OpenMobius 서버 플랫폼은 보안을 위해 인증 서버를 도입하였다. 인증 서버에서는 Client 등록 시 Access Key 발급, Access Key 인증을 수행한다. 또한, OpenMobius 플랫폼을 통하지 않는 p2p 제어 (디바이스 직접 제어) 시에는 OAuth 인증 방식을 도입하여 보안을 강화하였다.

4.6.1 인증 서버 다운로드

인증 서버 다운로드 및 설치의 다음이 진행하면 된다. 인증 서버 역시 Ocean의 홈페이지에서 받을 수 있으며, 회원 가입 후 다운로드를 받도록 하자.

- 1) <http://www.iotocean.org> 에 접속하여 아래와 같은 화면을 통해 인증 서버를 다운로드 받는다.
- 2) 다운로드 파일을 압축 풀 후 ROOT.war 생성 여부 확인

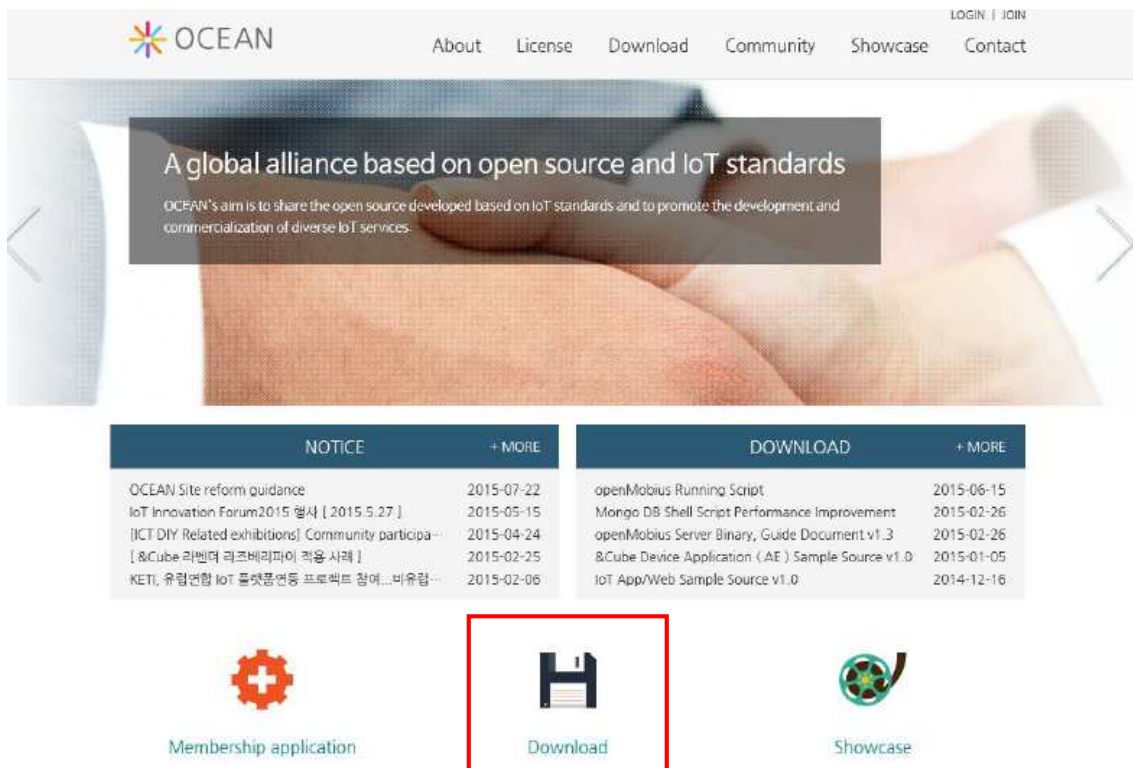


Figure 56. OpenMobius 인증서버 다운로드

4.6.2 인증 서버 실행

인증서버 실행 순서는 다음과 같다.

- 1) ROOT.war 파일을 구동시킬 tomcat/webapps 폴더에 copy&paste
- 2) Tomcat/bin/startup.bat 실행

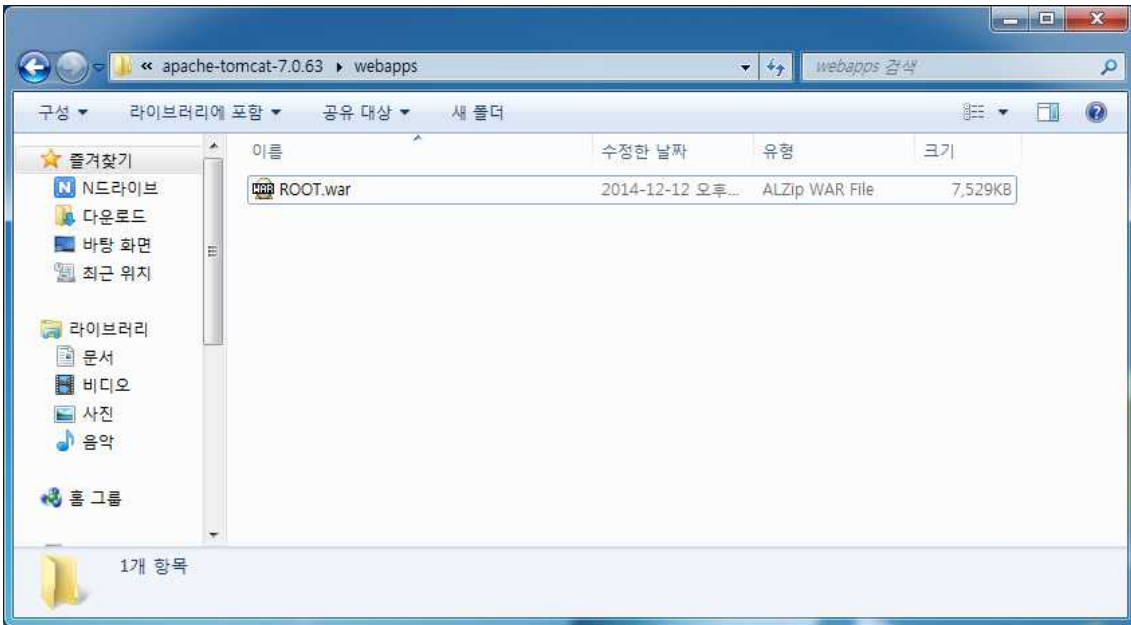


Figure 57. 인증 서버 실행 1

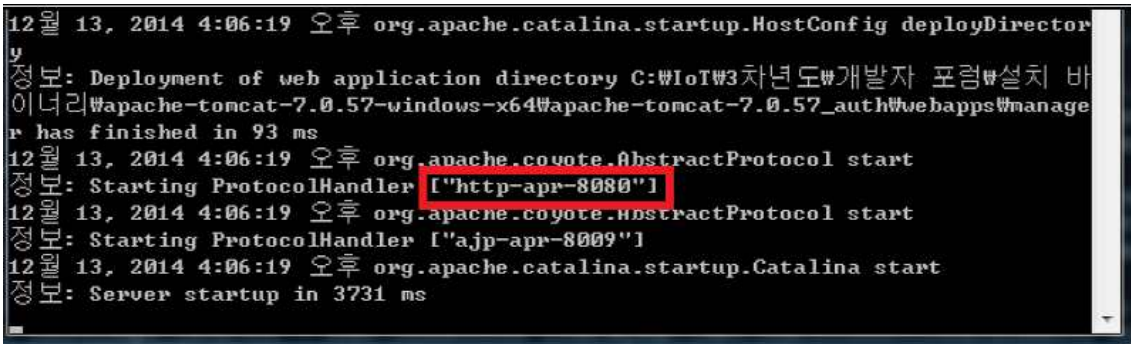


Figure 58. 인증 서버 실행 2

4.6.3 인증 서버 테스트

인증서버가 제대로 설치 및 실행되는지 확인을 위해서 다음과 같이 인터넷 브라우저에서 테스트를 수행한다 (Figure 59와 같이 URL을 입력하여 확인).

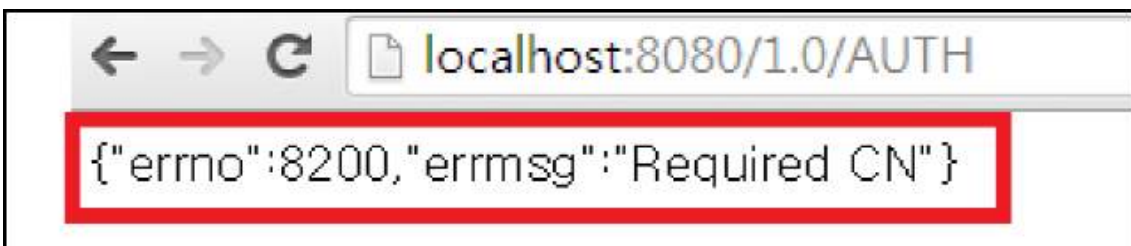


Figure 59. 인증 서버 실행 3

4.7 OpenMobius 서버 플랫폼 설치

OpenMobius 서버 플랫폼 역시 OCEAN Alliance 가입사를 대상으로 Mobius 서버 플랫폼 바이너리 및 소스를 공개하고 있다. OpenMobius 서버 플랫폼 실행 바이너리를 다운로드 받은 후 제공된 매뉴얼에 따라 IP, Port 정보 등의 Configuration 정보를 설정한다.

4.7.1 Mobius 서버 플랫폼 다운로드

다음의 순서에 따라 OpenMobius 플랫폼을 다운 및 설치한다.

- 1) <http://www.iotocean.org> 에 접속하여 아래와 같은 화면을 통해 Mobius 서버 다운로드
- 2) 다운로드 파일을 압축 푼 후 ROOT.war 생성 여부 확인

Files

Name	Download Link
Mobius Installation Guide English	Installation Guide_Mobius_v1.0_EN.pdf
Mobius Installation Guide Korea	Installation Guide_Mobius_v1.0_KR.pdf
Authentication Server	Authentication Server(0).zip
Mobius Binary 1.0	mobius_binary_v1.0.zip
Mobius Source 1.0	mobius_source_v1.0.zip
Mongo DB Script	mongodb_script.txt
CoAP Proxy	CoAP Proxy(0).zip
Server Running Script	server_run.bat

Figure 60. OpenMobius 플랫폼 다운로드

4.7.2 Mobius 서버 플랫폼 실행

- 1) ROOT.war 파일을 구동시킬 tomcat/webapps 폴더에 copy&paste
- 2) Tomcat/bin/startup.bat 실행

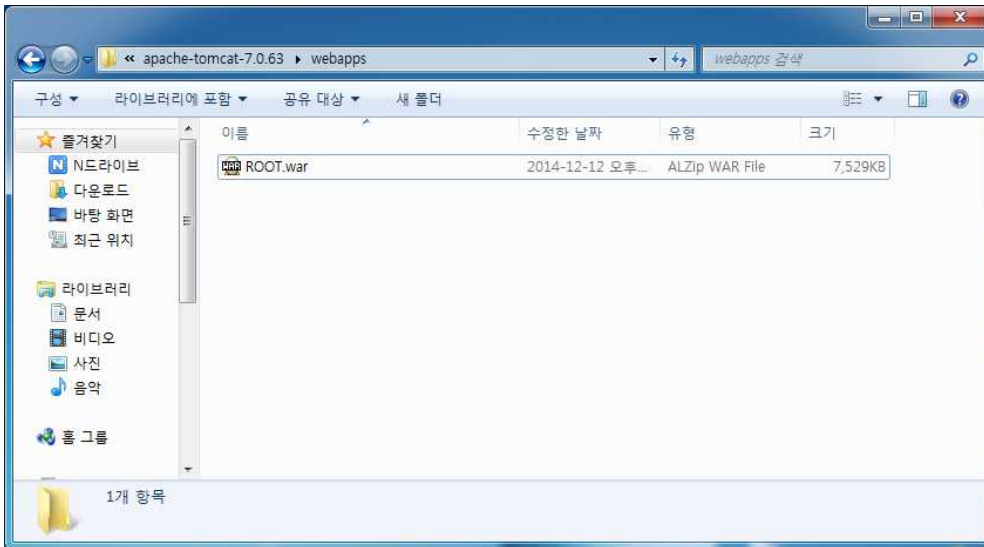


Figure 61. OpenMobius 플랫폼 실행 1

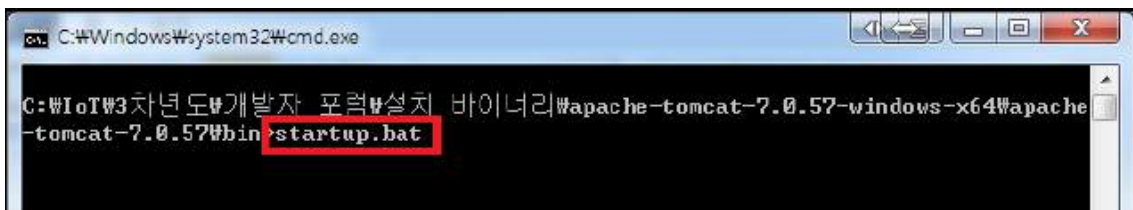


Figure 62. OpenMobius 플랫폼 실행 2

4.7.3 Mobius 서버 플랫폼 테스트

Google에서 제공하는 POSTMAN REST Client 를 통해 Mobius 서버 테스트를 테스트 한다.

http://localhost:9000/Mobius

URL Parameter Key	Value
Accept	application/xml ✕
locale	en ✕
X-M2M-RI	12345 ✕
X-M2M-Origin	Origin ✕
Header	Value

Body

STATUS 200 OK
TIME 99 ms

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
2 <m2m:csb
3   xmlns:m2m="http://www.onem2m.org/xml/protocols"
4   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
5   <rty>5</rty>
6   <ri>Mobius</ri>
7   <rn>Mobius</rn>
8   <ct>2015-05-22T20:37:08+09:00</ct>
9   <lt>2015-05-22T20:37:08+09:00</lt>
10  <lbl></lbl>
11  <acpi></acpi>
12  <cst>1</cst>
13  <csi>Mobius</csi>
14  <srt>16 14 2 3 9 1 23 12 10 22 21 17 6 18 11 19</srt>
15  <poa>http://127.0.01:9000/Mobius</poa>
16  <n1></n1>
17  <ncp></ncp>
18 </m2m:csb>

```

Figure 63. OpenMobius 플랫폼 테스트 1

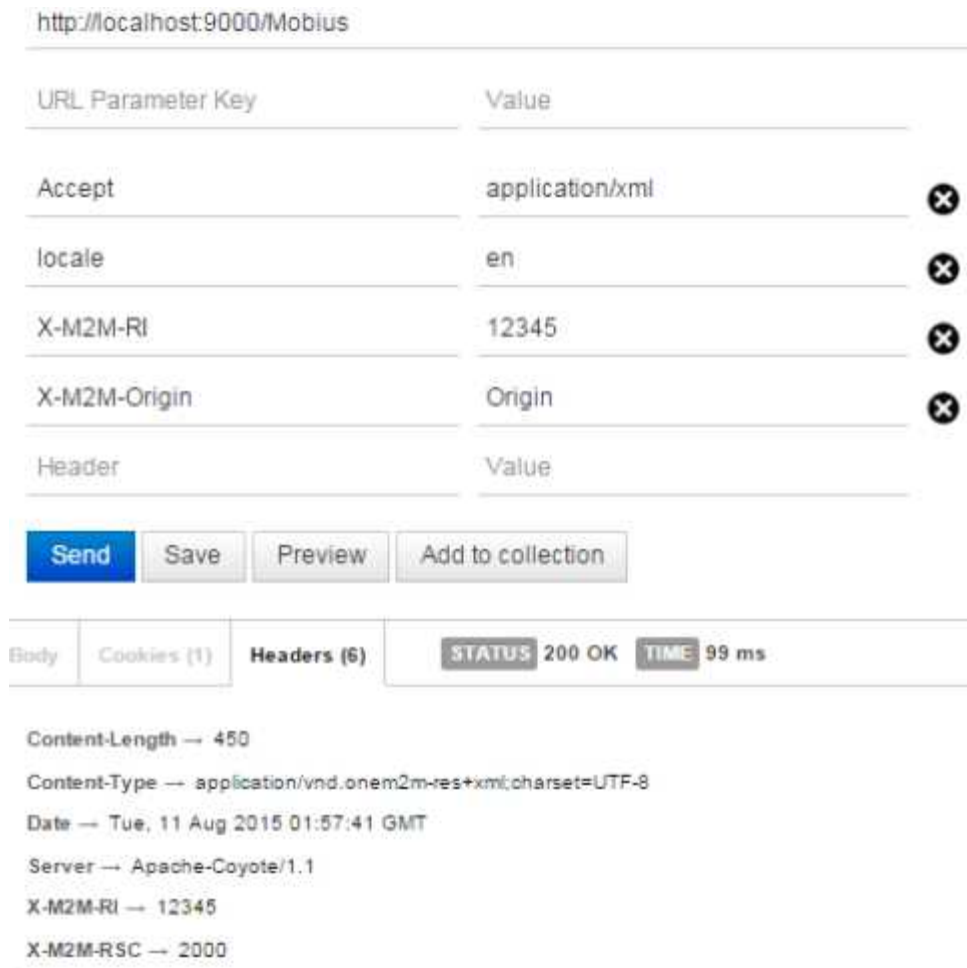


Figure 64. OpenMobius 플랫폼 테스트 2

5. 결론

지금까지 사물인터넷 서버 플랫폼인 OpenMobius의 설치 및 실행방법을 알아보았다. Mobius는 메모리 기반의 Redis DB와 NoSQL DB인 Mongo DB를 지원하고, HTTP, MQTT, CoAP 등의 다양한 프로토콜을 지원한다. OpenMobius 플랫폼은 Spring Framework 기반으로 구현되어 있으며, 사물인터넷 디바이스 플랫폼인 &Cube와의 연동을 통해서 사물들의 정보를 저장, 관리 및 제어한다. 그리고 사물인터넷 국제표준인 oneM2M Release1 기반으로 구현되어 있어서 상호운용성을 지원한다. 또한, 사물인터넷 시대에서 가장 중요한 요소인 보안을 고려하여 인증서버를 사용하여 보안적인 측면도 강화하였다.

이와 같이, 사물인터넷 플랫폼인 OpenMobius 플랫폼은 쉽게 설치 및 사용할 수 있을 뿐

아니라 표준기반에 보안적인 측면까지 고려한 훌륭한 플랫폼이라 생각되며, 중소기업 및 스타트업 기업들, 심지어 개인 개발자들도 쉽게 사물인터넷 서비스를 개발하고 서비스 하는데 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] 사물인터넷 Allinace Ocean 홈페이지, <http://www.iotocean.org/main/>
- [2] OpenMobius 설치 가이드 문서, Installation Guide_OpenMobius_v1.0.pdf