oneM2M 기반의 디바이스 플랫폼

&Cube 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 사물인터넷 을 활용한 서비스가 개발되고 있다. 본 문서에서는 사물인터넷 국제표준인 oneM2M을 기반 으로 만들어진 사물인터넷 디바이스 플랫폼인 &Cube에 대한 설명과 함께 설치 및 구동 방 법에 대하여 설명하도록 한다.

목 차

1.	서	론	2
2.	&(CUBE란	2
3.	&(CUBE 설치 및 실행	4
3	.1	라즈비안(RASPBIAN 설치)	4
2	.2	JAVAJDK 설치	.14
2	.3	&CUBE 설치 및 실행	.14
4.	결	론	.25
참고	1 문	헌	.26

1. 서론

요즘 사물인터넷이란 말을 어렵지 않게 들을 수 있다. 사물인터넷이라는 개념이 널리 퍼지 면서 다양한 분야에서 사물인터넷을 활용한 서비스들이 개발되고 공개되고 있으며, 사물인 터넷 표준화 활동 역시 활발히 진행되고 있다. 우리나라에서도 사물인터넷을 위한 연구가 활발히 진행되고 있으며, KETI, nTels 등에서 개발한 국제표준 기반의 플랫폼인 Mobius와 &Cube가 바로 그 중심에 있다.

본 문서에서는 KETI에서 개발한 사물인터넷 국제표준 oneM2M 기반의 디바이스 플랫폼 인 &Cube에 대하여 설명하도록 하겠다.

2. &Cube란

&Cube는 사물인터넷 디바이스/게이트웨이에 탑재되는 S/W 플랫폼으로 디바이스에 연결된 사물을 개방형 사물인터넷 서버 플랫폼 Mobius와 연동할 수 있도록 지원하는 플랫폼이다. 6 개의 core block으로 구성되어 &Cube란 이름이 지어졌으며 디바이스의 종류에 따라 4가지 버전을 지원한다. 해당 파일은 사물인터넷 Alliance인 Ocean 사이트에서 회원가입 후 다운 받을 수 있으며, 현재 사물인터넷 국제표준인 oneM2M Release1 버전 기반으로 Lavender v1.0을 공개하였다.

-&Cube: Rosemary: 게이트웨이 버전 S/W 플랫폼 -&Cube: Lavender: 디바이스 버전 S/W 플랫폼 -&Cube: Chamomile: CoAP 지원 S/W 플랫폼 -&Cube: Mint: 초 경량 디바이스 버전 S/W 플랫폼

Figure 1. &Cube 버전



Figure 2. &Cube Core Block

&Cube는 IoT 디바이스 속에서 여러 IoT 기능을 수행합니다. 예를 들면 각종 센서가 탑 재된 다른 기기로부터 수집한 데이터를 Mobius 서버에 전송하기도 하며, Mobius로부터 명 령을 받아 연결된 다른 기기들을 조정하는 역할을 수행하기도 한다.



Figure 3. 전반적인 &Cube의 다이어그램



Figure 4. & Cube 버전 별 연동 구조

&Cube 플랫폼은 각 버전에 따라 다른 구성으로 Mobius와 통신한다. 일반 디바이스 버전 인 Lavender는 HTTP REST와 MQTT 프로토콜을 활용하여 통신을 수행하고, 경량 디바이 스 버전인 Mint와 CoAP 프로토콜 기반의 Chamomile은 각각 wpan, Bluetooth, zigbee 등 의 인터페이스를 활용하여 게이트웨이 버전의 Rosemary와 통신을 수행한다. Rosemary 역 시 HTTP REST 및 MQTT 프로토콜을 활용하여 통신을 수행한다. 본 문서에서는 Ocean에서 공개한 Lavender v1.0 만을 고려하였다.

3. &Cube 설치 및 실행

&Cube는 6개의 구성요소로 이루어져 있다. 각 구성요소는 모두 자바 패키지로 개발되었으 며, 우리는 라즈베리파이에 &Cube Lavender를 설치하는 방법을 알아보기로 한다.

3.1 라즈비안(raspbian 설치)

앞에서 말했듯이 라즈베리파이에 &Cube를 설치하기 위해서는 먼저 라즈베리파이에 raspbian 운영체제를 설치하여야 한다. 먼저 raspbian을 설치할 micro sd 카드가 필요한데, 가급적이면 4GB 이상의 sd카드를 사용하길 권장한다. micro sd 카드가 준비되었다면 http://sourceforge.net/projects/win32diskimager 사이트에 가서 win32diskmager.exe 프로그 램을 다운로드 받는다. win32가 들어있지만 Win7 64비트 환경에서도 문제없이 돌아간다. 아

4

래의 그림을 참고하시면 쉽게 설치 하실 수 있다.



Figure 5. Win32DiskImager.exe 다운로드 1

Top 3 Projects in Storage						
7-Zip A free file archiver for extremely high compression	Download					
Win32 Disk Imager A tool for writing images to USB sticks or SD/CF cards	Download					
Clonezilla A partition and disk imaging/cloning program	Download					

Figure 6. Win32DiskImager.exe 다운로드 2

win32diskimager.exe의 다운로드가 완료되었다면, 설치를 시작한다. 아래의 그림을 따라 설치한다.



Figure 7. Win32DiskImager.exe 설치

win32diksimager.exe를 설치하였다면, http://downloads.raspberrypi.org/ 에 가서 raspbian 이미지 파일을 다운로드를 한다.

Turner rep://downloads.raipbe	u)broið.	🔎 = 🎯 🔛 Win32 Disk Imager download 🍯 Index of /	×
마술(이 관점(0) 보기(6) 즐겨찾기(A) 도구(1) 도움함(M)		
K NAVER + HOIS	 Q + K 사천 ★ 복다크 및 정저 🔜 미요 C* 보 	4기 🖉 북파스	
Index of /			
Name	Last modified Size Description		
NOOBS/	12-May-2015 12:58 -		
NOOBS lite/	24-Dec-2013 10:54 -		
Raspberry Pi Education Ma	nual.pdf 16-Sep-2013 13:51 2.8M		
arch/	08-Oct-2014 18:06 -		
data partition'	22-Jun-2014 15:35 -		
favicon ico	12-Oct-2011 05:36 1.1K		
openelec/	12-Feb-2015 14:22 -		
openelec pil/	12-Feb-2015 14:23 -		
openelec pi2/	12-Feb-2015 14:23 -		
es list ison	12-May-2015 12:58 8.5K		
os list v2 ison	12-May-2015 12:58 8.7K		
osmc pil/	02-May-2015 17:24 -		
osme pi2/	02-May-2015 17:24 -		
pidora	08-Jul-2014 16:25 -		
rasphian/	12-May-2015 12:58 -		
Paup Series	02-May-2015 18:17 -		
niscos	28-Apr-2014 18:50 -		
niscos 1760/	23-Feb-2015 18:45 -		
robots.txt	21-Aug-2013 12:58 26		
rss.xml	12-May-2015 12:58 17K		
buntu'	03-Feb-2015 17:29 -		
wp-slice-noobs	12-May-2015 12:58 630		
wp-slice-noobs-lite	12-May-2015 12:58 646		
wp-slice-other	12-May-2015 12:58 7.0K		
wp-slice-raspbian	12-May-2015 12:58 1.0K		



🗲 💿 🕷 http://downloads.raspberrypl.org/tispbian/	p-0	Win32 Disk Imager download	Sindex of /raspblan	×
파일(F) 편집(E) 보기(V) 물겨찾기(A) 도구(T) 도용말(H)			0	
× NAVER 💽 내이너 🥐 🥐 🛃 사전 🛛 🌟 부마크 🖳 접처 🧮 이오 🛛 보내기 🔑 릭패스				

Index of /raspbian

	Name	Last modified	Size	Description
2	Parent Directory			
	Raspbian png	12-May-2015 12:22	1.6K	
	Raspbian svg	12-May-2015 12:22	6.7K	
	Rasphian - Boot to Desktop png	03-Sep-2013 13:33	1.6K	
	Rasphian - Boot to Scratch png	12-May-2015 12:22	2.8K	
	Rasphian web png	12-May-2015 12:22	3.4K	
0	archive/	12-May-2015 12:58	54	
?	boot tar xz	12-May-2015 12:44	10M	
?	flavours ison	12-May-2015 12:22	505	
6	images/	07-May-2015 16:54		
10	marketing tar	12-May-2015 12:22	240K	
?	os json	12-May-2015 12:42	386	
	partition setup sh	12-May-2015 12:22	420	
?	partitions ison	12-May-2015 12:45	414	
-	release notes txt	12-May-2015 12:45	2.4K	
?	root tar xz	12-May-2015 12:44	710M	

Apache/2.2.22 (Debian) Server at downloads.raspberrypi.org Port 80

Figure 9. Raspbian 이미지 파일 다운로드 2

B. 14. 7	5、读示:								
	👸 http://downle	oads.raspberryp	oi.org/rasp	bian/images/	194 (A) AT	o- c	Win32 Disk Imager download	🍯 Index of /raspbian/images	×
파일(E) 편	[집(E) 보기(V)	즐겨찾기(<u>A</u>)	도구①	도움말(번)					
× NAV	ER N HOH			🔻 Q 🕂 🔛 사전	👉 북마크 🛄 캡처 📒 메모	🖸 보내기 🔊 퀵패스			

Index of /raspbian/images

Name	Last modified	Size Description
Parent Directory		6
2012-07-15-wheezy-raspbian/	16-Jul-2012 14:58	2 24
2012-08-16-wheezy-raspbian/	18-Aug-2012 23:39	6 N
2012-09-18-wheezy-raspbian/	18-Sep-2012 16:54	d a
2012-10-28-wheezy-raspbian/	29-Oct-2012 11:06	k e
2012-12-15-wheezy-raspbian/	16-Dec-2012 16:37	2 a
2012-12-16-wheezy-raspbian/	16-Dec-2012 21:00	0 14
2013-02-09-wheezy-raspbian/	09-Feb-2013 10:35	5
2013-05-25-wheezy-raspbian-shru	nk/ 28-May-2013 09:55	æ
2013-05-25-wheezy-raspbian/	28-May-2013 16:55	
2013-07-26-wheezy-raspbian/	26-Jul-2013 18:41	2
aspbian-2013-09-16/	16-Sep-2013 11:24	a
maspbian-2013-09-27/	27-Sep-2013 14:51	c.
aspbian-2013-10-07/	07-Oct-2013 10:35	3
aspbian-2013-12-24/	24-Dec-2013 11:25	2
raspbian-2014-01-09/	09-Jan-2014 14:03	5
maspbian-2014-06-22/	27-Jun-2014 10:52	b a
aspbian-2014-09-12/	12-Sep-2014 13:19	li a
maspbian-2014-12-25/	25-Dec-2014 00:10	0 %
raspbian-2015-02-02/	02-Feb-2015 01:50	li a
aspbian-2015-02-17/	17-Feb-2015 00:14	s e
raspbian-2015-05-07/	07-May-2015 16:54	

Apache/2.2.22 (Debian) Server at downloads.raspberrypi.org Port 80

Figure 10. Rasbian 이미지 파일 다운로드 3

raspbian 을 다운로드 받았다면 win32DiskImager.exe 를 실행한 후 아래의 그림을 따라 SD 카드에 raspbian을 설치한다.

성 👻 📼 열기	새 풀더				3E • 🗖
즐겨찾기 ^	이름	수정한 날짜	유형	37	
N드라이브	platforms	2015-08-26 오전	파일 졸더		
다운로드	Changelog	2014-03-19 오전	텍스트 문서	ЗКВ	
바탕 화면	🗋 diskimager_cn.qm	2014-02-15 오전	QM 파일	1K8	
최근 위치	diskimager_en.qm	2014-02-15 오전	QM 파일	1KB	
	diskimager_it.qm	2014-02-15 오전	QM 파일	11KB	
라이브러리	diskimager_pl.gm	2014-02-15 오전	QM 파일	10KB	
문서	GPL-2	2013-01-05 오전	파일	18KB	
비디오	icudt51.dll	2013-04-22 오전	응용 프로그램 확장	21,854KB	
사진	icuin51.dll	2013-04-22 오전	응용 프로그램 확장	3,291KB	
음악	icuuc51.dll	2013-04-22 오전	응용 프로그램 확장	1,933KB	
	LGPL-2.1	2013-01-05 오전	1 파일	26K8	
그룹	libgcc_s_dw2-1.dll	2013-04-17 오전	응용 프로그램 확장	533KB	
=	libstdc++-6.dll	2013-04-17 오전	응용 프로그램 확장	967KB	
승규터	libwinpthread-1.dll	2013-04-17 오전	응용 프로그램 확장	73KB	
로컬 디스크 (C:)	🚳 Qt5Core.dll	2014-02-04 오후	응용 프로그램 확장	4,497KB	
시스템 예약 (D:)	Qt5Gui.dll	2013-12-08 오전	응용 프로그램 확장	4,514KB	
C_Backup (E:)	Qt5Widgets.dll	2013-12-08 오전	응용 프로그램 확장	6,134KB	
Godopu_Data_1	README	2014-03-19 오전	텍스트 문서	зкв	
CD 드라이브 (G:	🔠 unins000	2015-08-26 오전	네이버 미디어 풀	ЗКВ	
이동식 디스크 (+	🙀 unins000	2015-08-26 오전	응용 프로그램	701KB	
Pu Image (I:)	1 Win32Diskimager	2014-03-01 오후	응용 프로그램	136KB	
Pu Space (J:)					
MYSPACE (K:)					
N드라이브 (N:)					
Godopu_g2					
L					
1트워크					

Figure 11. Win32DiskImager.exe 실행

Image File	Device
linage i lie	
2	이미지 파일 경로르
Copy 🔲 MD5 Hash:	SD 카드
Progress	로
Version: 0,9,5 Cancel	Read Write Exit
Win22 Dick Imager	
Image File	Device
5-raspbian-wheezy/2015-05-09	5-raspbian-wheezy,img 📄 [H:\] 🗸
Copy 🔲 MD5 Hash:	
Progress	

Figure 12. Raspbian 설치

이제 라즈베리 파이에 sd카드를 삽입한 후 5핀 충전기를 이용해 전원을 공급하면 전원이 켜지고 로그인 화면이 나온다. 기본 id 는 'pi'이며, password 는 'raspberry'이다. 로그인 을 하게 되면 사용의 편의성을 위해 아래의 Figure14~19의 내용에 따라 기본 구성을 설정 한다.



Figure 13. 라즈베리파이 전원 연결 및 로그인

처음에 기본적으로 생성되는 기본 구성 화면이 나오면 Internationalisation Options를 선택하여 설정을 수행한다.

Setup flutions	Benjaterry Pi Software Confi	iporation Ton). Craspi-cunity:
Change Uner Excusord Change Uner Excusord University Constitution Op Studies Constitution Operations Descriptions School raspicently	tioners that all of the biomers and for the Choose whether to hoot time. Set up language and en- Easher this Pi to work add this Pi to the onl Configure advanced set Information about this	c.d. cord storage is anotically to the the endealth user (p) but a desktop evolves of Scratch, or the consend just with the Bayberry PI Chart Modeline (ine Scriptery PI Rep (Baitrack) for your PI tings coordiguestion tool
	Gelect>	Finisho

Figure 14. Internationalisation Options 선택

Internationalisation Option을 선택하면 메뉴 3개가 나오는데 위에서부터 차례대로 설정

한다. 우선 Change Locale을 선택한 후 설정을 알아보도록 하겠다.



Figure 15. Change Locale 선택

'Change Locale'을 선택하면 다음과 같은 화면을 볼 수 있다. 여기서 'ko_KR.UTF-8 UTF-8'을 찾아서 선택한다. (스페이스 바를 사용하면 선택이 가능하다)

[] [] [*] [•]	en_SG.UTF-8 UTF-8 en_US ISO-8859-1 en_US.ISO-8859-15 ISO-8859-15 en_US.UTF-8 UTF-8 en_ZA ISO-8859-1
[] [] [] [] []	kl_GL ISO-8859-1 kl_GL.UTF-8 UTF-8 km_KH UTF-8 kn_IN UTF-8 ko_KR.EUC-KR EUC-KR ko_KR.UTF-8 UTF-8 kok_IN_UTF-8

Figure 16. 'ko_KR.UTF-8 UTF-8' 선택

그리고 Enter를 눌러주면 Figure 17과 같은 화면을 볼 수 있다. 여기서는 'en_US.UTF-8'

을 선택하고 계속해서 Enter 키를 눌러 초기화면으로 돌아가도록 한다.



Figure 17. Configuring locales 화면

Figure 14번 화면으로 돌아오면 다시 4번 Internationalisation Options로 들어가서 Change Timezone을 선택한다. 여기서 Figure 18과 같이 locale을 Asia -> Seoul을 선택한다.



Figure 18. Change Timezone 설정과정

마지막으로 다시 4번 Internationalisation Options에서 Change Keyboard Layout을 선택

다음의 순서대로 셋팅한다. (Figure 19 참조)

- 1. Generic 105-key (Intl) PC
- 2. Other
- 3. Korean
- 4. Korean Korean (101/104 Key compatible)
- 5. The default for the keyboard layout
- 6. No compose key
- 7. Yes

I Change Locale 12 Change Jimesone I Change Jimesone I Change Koyboard Ennyah DKB-: Everex STEPr FL90 Fujitsu-Sier Generic 101	berry Pl Software Configuration Tool (respi-config Set up language and regional settings to ma Set up timezone to match your location Layout Soft the keyboard layout to Enteth your keybo 1008 note mens Computers AMILO laptop -key PC	tch your location	
	Configuring H Please select the layout mat Keyboard layout: Korean Korean - Korean Other <0k>	<pre>keyboard-configuration </pre>	s machine. keyboard layout No compose key Right Alt (AltGr) Right Control Right Logo key Menu key Left Logo key Caps Lock

Figure 19. Change Keyboard Layout 설정과정

설정이 끝났다면 Finish 버튼을 누르고 shell 창으로 이동한다. 이때 혹시 # 혹은 '@' 키 를 눌렀을 때 다른 문자가 출력된다면 "sudo cat /etc/default/keyboard" 명령어를 사용하여 XKBLAYOUT의 속성이 'gb' 가 아닌지 확인한다. 혹시 gb 라면 "sudo vim /etc/default/keyboard" 명령어를 사용하여 'kr' 또는 'en' 으로 수정한다.

---변경법---변경은 vim 또는 vi에디터를 사용하여 변경한다. vim을 사용하실 경우 "sudo apt-get install vim" 명령어를 사용하여 vim을 설치하셔야 합니다. 변경하고 싶은 곳에 커서를 가져다 놓 으신 후 î 를 눌러 변경 ESC -> ? -> wq입력 절차를 통해 내용을 변경할 수 있다.

Shell 창에서 startx 를 입력하면 GUI모드로 들어갈 수 있으며, 운영체제를 설치한 직후 에는 아래의 명령어를 사용하여 운영체제를 업그레이드 하는 것을 권장한다.

# startx	GUI 모드 실행
# sudo apt-get install upgrade	우영체제 연그레이드
# sudo apt-get install update	

Figure 20. Raspbian OS 업그레이드 및 GUI 모드 명령어

2.2 Java jdk 설치

이제 라즈베리 파이에서 jar 파일 및 java 파일을 실행시키기 위해 jdk를 설치한다. 설치는 런타임(jre) 환경과 개발 환경(jdk)을 모두 설치 가능한 open jdk로 설치한다. 아래의 명령어 를 입력하면 자동으로 설치가 완료된다.

	# sudo apt-get install openjdk-7-jdk
J	igure 21. openjdk-7-jdk 설치 명령어

java -version명령어를 이용하여 제대로 jdk가 설치되었는지 확인할 수 있다. 제대로 설치 가 완료되었다면, Figure 22와 같은 화면을 볼 수 있다.



Figure 22. openjdk-7 설치 및 확인

2.3 &Cube 설치 및 실행

이제 & Cube를 설치해보도록 하겠다. & Cube는 사물인터넷 디바이스/게이트웨어에 탑재되는

S/W플랫폼으로 개방형 사물인터넷 서버 플랫폼 Mobius와 연동할 수 있도록 지원하는 역할 을 한다. &Cube는 이클립스 환경에서 자바로 개발 되었기 때문에 이클립스 홈페이지인 <u>http://www.eclipse.org/downloads</u> 로 접속하여 이클립스를 다운 받는다.

🗧 🕘 🖨 http://www.eclipse.org/downloads	/ 오 · C C Thank You for Downloading E (승규자니의 잡동사니 모음… 라 🗢 Eclipse Downloads	× 命论题 9
	eclipse	▲ Create account ≪ Log in
G	ETTING STARTED MEMBERS PROJECTS MORE+	Coogle" Cutom Search Q
	HOME / DOWNLOADS	
*	Packages Developer Builds	
	Package Solutions Eclipse Mars (4.5) Release for Windows	ECLIPSE
	Eclipse IDE for Java EE Developers Windows Iss will Iss skall Downloades Windows Tools for Java developers creating Java EE and Web applications, Including a Java IDE, tools for Java EE, JPK, JFr, Myym. S2 bit 64 bit	the web
	Eclipse IDE for Java Developers Windows Insert Insertation Stor any Java developer, including a Java IDE, a Git client, XML Editor, Mylyn, Naven integration and WindowBulder	Try the New Eclipse Installer
	Spring Tool Suite	RELATED LINKS Compare & Combine Packares
	Eclipse IDE for C/C++ Developers Windows	New and Noteworthy Install Guide Documentation Updating Eclipse Forums
	eclipse-jee-mars-R-win32-x86_64.zip 다운포드 - 71% 완료 15초 남용 일시 중지(2) 취실	노(C) 다운로드 보기(V) ×
	Figure 23. 이클립스 다운로드	

라즈베리 파이에서 &Cube를 실행시키기 위해서는 .jar(java archive) 파일을 만들어야 한 다. 일단 Ocean (www.iotocean.org)에 회원가입을 한 후 nCubeLavenderVer1.0.zip를 다운 로드 받습니다.



Figure 24. Lavender 다운 (Ocean 홈페이지)

그리고 eclipse에 import 시킨다. eclipse에 import 시키는 방법은 아래와 같다.

	> nCubeLavenderVer1.0.zip 압축풀기
Procedure	> File -> import -> Existing Project into Workspace->Browse-> nCubeLavenderVer1.0폴더 선택 > Finish

Mimport			o x
Import Projects Select a directory to sear	ch for existing Eclipse p	projects.	
 Select root directory: Select archive file: 	D:#nCube#nCube_so	urce₩nCubeLavender 〜	Browse Browse
Projects:	el1Ver1.0 (D:₩nCube₩r	nCube_source₩nCubeLa	<u>S</u> elect All Deselect All R <u>e</u> fresh
Options Search for nested presented of the search for nested presented of the search for nested presented presented of the search for nested presented presented of the search for nested presented presented presented presented presented presented presented presented	ojects	>	
Copy projects into w Hide projects that all	orkspace eady exist in the works	pace	
Working sets Add project to work Working sets:	ing sets	~	S <u>e</u> lect
?	< <u>B</u> ack <u>N</u> ext >	Einish	Cancel

Figure 25. nCube Lavender v1.0 프로젝트 import

해당 프로젝트를 import 했을 때 에러가 생긴다면 다음과 같이 해결하도록 한다. 우선 프 로젝트 위에 마우스 커서를 가져다 놓고 마우스 오른쪽 키를 눌러 Properties > java Build Path 로 들어갑니다. 그리고 import 되어있던 외부 jar 파일들을 모두제거 하고 다시 jar



파일들을 import 시켜줍니다. (Figure 26~30 참조)

Figure 26. 외부 jar 파일 제거 1

Properties for nCubeLavend	erRel1Ver1.0	- 0	×					
> Recourse	22 build path entries are missing.	¢ • ¢	• •					
Builders Java Build Path	Source Projects Libraries & Order and Export JARs and class folders on the build path:	1) 일단	₽Ę	선택해	remove	버튼을	이유해여	지얶주세요
> Java Code Style > Java Compiler	> a commons-cli-1.2.jar - D·米모비우스 TR문서\mCube *	Add JARs						
> Java Editor	> 🧰 commons-codec-1.8-javadoc.jar - D.₩모비우스 TR	Add External JARs						
Project Facets	> acommons-codec-1.8-sources.jar - D.#모비우스 TR > acommons-codec-1.8-test-sources.jar - D.#모비우스	Add ⊻ariable						
Project References Run/Debug Settings	> Commons-codec-1.8-tests.jar - D. #모비우스 TR문	Add Library						
> Task Repository	> 📴 commons-codec-1.8.jar - D.밖모비우스 TR문서 > 🛃 commons-logging-1.1.3.jar - D.밖모비우스 TR문서	Add Class Folder						
> Validation	> 🛃 fluent-hc-4.3.3.jar - D:₩모비우스 TR문서₩nCube₩ > 🛃 gson-2.2.4-javadoc.jar - D:₩모비우스 TR문서₩nCu	Add External Class Folg	įer					
WIRTER	> 6월 gson-2.2.4-sources.jar - D:#모비우스 TR문서₩nCu > 6월 gson-2.2.4.jar - D:#모비우스 TR문서₩nCube₩nCul	Edit						
	> 륜 http-2.2.1.jar - D:#모비우스 TR문서₩nCube₩nCub > 륜 httpclient-4.3.3.jar - D:#모비우스 TR문서₩nCube₩	Bernove						
	http://www.saidau.com/saidau.	Migrate JAR File						
> 🛃 httpcore-4.3.2.jar - D:#모비우스 TR문서#nCube#r 🗸								
		1	_					
		Appl	у					
(?)		OK Cance	1					

Figure 27. 외부 jar 파일 제거 2

type filter text	Java Build Path	(D * D * *
 Resource Builders Java Build Path Java Code Style Java Code Style Java Editor Java Editor Javadoc Location Project Facets Project References Run/Debug Settings Task Repository Task Repository Task Tags Validation WikiText 	Source Projects Libraries & Order a JARs and class folders on the build path: Amage of the system Library [JavaSE-1.7]	Add JARs Add Lars Add Egternal JARs Add Yariable Add Library Add Class Folder Add External Class Folder Edit Remove Migrate JAR File

Figure 28. 외부 jar 파일 제거 3



Figure 29. 외부 jar 파일 import 1

import	하실	때	libraries	폴더	내에	있는	http	ocomponents-client-4	4.3.3 \lib ,
httpcomp	onents	s-cor	e-4.3.2\lib	폴더에	있는	jar	파일과	commons-codec-1.8,	google-
gson-2.2. 4	폴더	내에	있는 jar 파	·일 모두	🚽 in	iport	시켜주	<mark>식야 한다.</mark>	



Figure 30. 외부 jar 파일 import 2

이렇게 외부 jar 파일들을 다시 import 시켜주시면 에러가 사라질 것이다. &Cube를 실행 시키기 위해서 소스코드를 수정해주셔야 한다. Figure 31과 같이 kr.re.ncube.devicemanager 패키지 내에 있는 DeviceManager.java 파일을 열어서 수정하도록 한다.



Figure 31. kr.re.ncube.devicemanager.DeviceManager.java

코드의 //Linux only 밑의 BufferedReader in = new BufferedReader(new FileReader("/nCube/reg.conf")); 에 있는 주석을 풀고, Windows only 밑의 문장을 주석처리

한다. 지금과 같이 windows 의 이클립스 환경에서 프로그램을 돌리실 때는 windows only 밑의 문장에 주석을 해제하고, Linux only 밑에 있는 문장을 주석처리를 하도록 한다. 본 문 서에서는 라즈베리 파이의 raspbian 환경에서 이 프로그램을 돌릴 것이기 때문에 Windows only 밑의 문장을 주석처리 하였다.

이제 모든 수정이 완료되었다. 이제 라즈베리 파이에서 돌릴 수 있도록 Runnable Jar 파 일을 만드는 과정을 알아보도록 한다.(Figure 32 ~ 33 참조)



Figure 32. Export Project 1

Runnable JAR File	e Export			х
Runnable JAR F	ile Specification		2	3
Select a 'Java Applio	cation' launch configuration to use to create a runnable JAR.		7	->
Launch configuration	n.			
DeviceManager - no	CubeLavenderRel1Ver1.0			~
Export destination:		-		
D:₩jar 파일 모음₩n	Cube_Lavender.jar	~	Browse	
Library handling:				
○ Extract required li	braries into generated JAR			
Package required	libraries into generated JAR			
○ <u>C</u> opy required lib	raries into a sub-folder next to the generated JAR			
Save as ANT scrip	it.			
ANT script location:	D:#모비우스 TR문서#nCube Project	~	Browse	
?	< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>F</u> inish		Cance	1

Figure 33. Export Project 2

nCube_Lavender.jar 파일이 만들어 졌다면 라즈베리 파이로 이동한다. 이동시키기 전 루 트 폴더 내에 nCube 폴더를 만든다.nCube 폴더는 Figure 34와 같이 만들 수 있다.



그리고 /nCube 폴더에 nCube_ Lavender.jar 파일을 위치 시킨 후 reg.conf 파일을 생성한 다. Reg.config 파일의 경우 Figure 35의 형식에 맞게 작성해야 한다.

	> #sudo vim reg.conf > 아래의 내용을 따라 내용을 입력
Procedure	CSEid=0.2.481.1.0001.001.7591 CSEpasscode=1234 CSEName=SNM CSEPointOfAccess=MQTT 0.2.481.1.0001.001.7591 requestReachability=true firmwareName=nCube_Lavender

	firmwareDescription=nCube1.0_Test_version					
	firmwareVersion=1.0					
	firmwareURL= <u>http://w</u>	<u>ww.keti.pe.kr</u>				
	firmwareStatus=0					
	<pre>deviceName=KETI_SmartCity_Device</pre>					
	deviceLabel=KETI_SmartCity_Device					
	deviceDescription=KETI's SmartCity Device					
	deviceManufacturer=KETI					
	deviceModel=KETI001					
	deviceType=Sensor de	evice				
	<pre>deviceFwVersion=1.0</pre>					
	<pre>deviceSwVersion=1.0</pre>					
	deviceHwVersion=1.0					
	INCSEAddress=155.230	0.105.169:9000				
	MQTTBrokerAddress=15	5.230.105.169				
	interopType=0					
	primitiveType=0					
	protocol Binding=1					
	debugPrint=1					
	위의 내용은 oneM2M 표준을 따른 것이며 INCSEAddress 및 MOTTBrokerAddress					
	를 제외한 나머지는 밑의 Parat	meter 표를 참고하여 수정하기 위해서는 각 형식에 맞				
	게 작성하길 바란다 INCSE	Address 와 MQTTBrokerAddress 파라미터는 각각				
	Mobius 서비 주소와 MOTTBr	oker 주소로 서버를 따로 가지고 있지 않다면 그대로				
	사용하길 바란다 (예제로 둔	서버의 주소는 연구실 서버 주소) 또한 CSEid 와				
	CSEPointOfAccess 의 MQTT	뒤에 오는 id는 CSEid이다.				
	Name	Description				
	CSEid	CSE 1d for oneM2M standard $(a, a, 0, 2, 481, 1, 0001, 001, 7591)$				
		ECSE password for password				
Parameter	CSEpassword	(e.g., 1234)				
		CSE access point for oneM2M standard				
		-HTTP : HTTP [Address]				
	CSEName	-MQTT : MQTT [CSEid]				
		(e.g., HTTP http://155.230.105.165				
		MQTT 0.2.481.1.0001.001.7591)				

		CSE requestReachability for oneM2M standard
	CSEPointOfAccess	- Unreachable : 0
		- Reachable : 1
		CSE requestReachability for oneM2M standard
	requestReachability	- Unreachable : 0
		- Reachable : 1
	<i>(</i> ;),),	Firmware name for oneM2M standard
	firmwareName	(e.g., ComplexSensorDeviceFirmware)
		Firmware description for Mobius
	firmwareDescription	(e.g., This firmware is made for complex sensor)
	(·	Firmware version for oneM2M standard
	firmwareVersion	(e.g., 1.0)
	(; UDI	Firmware URL for oneM2M standard
	firmwareURL	(e.g., http://www.keti.re.kr)
		Firmware status for oneM2M standard
	firmwareStatus	- Stop:0
		- Running : 1
	1	Device name for Mobius
	deviceName	(e.g., ComplexSensorDevice)
	deviceLabel	Device label for Mobius
		(e.g., complexsensor, KETI)
	deviceDescription	Device label for Mobius
		(e.g., This device is complex sensor.)
	danian Manufa atuman	Device manafacturer for Mobius
	deviceManufacturer	(e.g., KETI)
	deviceModel	Device model for Mobius
		(e.g., KETI001)
	1T	Device type for Mobius
	deviceType	(e.g., Sensor device)
	le is Fe Venier	Device firmware version for Mobius
	deviceFw version	(e.g., 1.0)
	le is Ce Venier	Device software version for Mobius
	deviceSw version	(e.g., 1.0)
	1	Device hardware version for Mobius
	deviceHw Version	(e.g., 1.0)
	INCOLA 11	IN-CSE address for oneM2M standard
	INCSEAddress	(e.g., 155.230.105.165:9000)
	MOTTDas 1 - A 1 1 1	MQTT Broker address for oneM2M standard
	MQITBrokerAddressdress	(e.g., 155.230.105.165)
	interopType	oneM2M standard or Mobius interworking
		- Mobius:0

		- oneM2M : 1
		Long or short type content
	primitiveType	-Short type content : 0
		-Long type content : 1
		HTTP or MQTT protocol binding
	protocolBinding	- MQTT : 0
		- HTTP:1
		print the debug message
	debugPrint	- Not present : 0
		- Present : 1
		['Parameters' 설명]

Figure 35. reg.conf 파일 생성

각 파라미터에 대한 정의는 Figure 35에 정의되어 있다. &Cube는 oneM2M 표준을 기반으 로 구현되었기 때문에 각 파라미터에 대한 내용은 oneM2M 표준에 맞게 정의되어야 한다. 따라서 원활한 &Cube의 실행을 위해 위 Figure 35의 형식을 꼭 지켜주길 바란다.



Figure 36. cat reg.conf 결과화면

reg.conf 파일을 만든 후에 nCube_ Lavender.jar 파일을 실행시키고, Device Registration

완료를 확인한다.

	> #java -jar nCube_Lavender.jar > 결과화면 확인
Procedure	(e.g.,) [DeviceManager] Received labels : appInstall [DeviceManager] Received body : MCMDXXXXXXXXX



Figure 37. nCube_Lavender.jar 실행 및 결과화면

4. 결론

지금까지 사물인터넷 국제표준인 oneM2M 기반의 디바이스 플랫폼인 &Cube에 대하여 알 아보았다. &Cube는 IoT 서버 플랫폼인 Mobius와 연동하여 데이터를 업로드하고 제어 메시 지를 수신하여 제어하는 등의 서비스를 위한 기능을 제공한다. 본 문서에서는 사물인터넷 Alliance인 Ocean에서 공개한 &Cube를 설치하고 구동하는 내용을 다뤘다. Ocean 홈페이지 에서 &Cube Lavender v1.0 및 설치 가이드 문서를 제공하고 있지만, 초보자도 쉽게 &Cube를 설치하여 구동할 수 있도록 본 문서를 작성하였다. 또한, 직접 설치 가이드 문서 를 따라서 진행할 때 생기는 문제들의 해결방안을 언급하였다.

이와 같이, 사물인터넷 서버 플랫폼인 Mobius와 디바이스 플랫폼인 &Cube는 국제표준인 oneM2M 기반으로 구현되어 있기 때문에 상호운용성을 제공하며, 앞으로 중소기업 및 개인 들도 쉽게 사물인터넷 서비스를 직접 구현하고 제공하는데 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] 사물인터넷 Alliance Ocean 홈페이지, <u>http://www.iotocean.org/main/</u>
- [2] &Cube 설치 가이드 문서, &Cube Install Guide-1.0.doc