

Korea Communications Standard

방송통신표준
KCS.KO-10.0618

제정일: 2013 년 12 월 31 일

모바일 클라우드 정의 및 단말 요구
사항

Definition of Mobile Cloud and Requirements
for Terminal

미래창조과학부
국립전파연구원

모바일 클라우드 정의 및 단말 요구 사항

Definition of Mobile Cloud and Requirements for Terminal

미래창조과학부
국립전파연구원

본 문서에 대한 저작권은 미래창조과학부 국립전파연구원에 있으며, 미래창조과학부 국립전파연구원과 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

Copyright© Ministry of Science, ICT and Future Planning National Radio Research Agency
2013. All Rights Reserved.

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 모바일 클라우드에 대한 기본 개념을 설명하고 모바일 클라우드 정의를 명시한다. 또한 모바일 클라우드 특성 및 모바일 클라우드의 기능적 요구 사항을 정의한다.

2. 주요 내용 요약

본 표준에서는 모바일 클라우드의 용어를 정립하고, 모바일 클라우드의 등장 환경 설명 및 특성을 설명하고, 모바일 단말 측면의 요구 사항 및 모바일 클라우드의 기술적인 요구 사항을 기술한다.

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준을 통해 모바일 클라우드의 개념을 정립함으로써, 모바일 클라우드 서비스 간 연동과 서비스 변환 표준 개발에 이용되고, 이를 통해 모바일 클라우드 환경에서 모바일 클라우드 기반 콘텐츠 산업과 응용 및 서비스 산업의 경쟁력 강화에 기여할 것이다.

4. 참조 표준(권고)

4.1. 국외 표준(권고)

해당 사항 없음.

4.2. 국내 표준

- TTAK.KO-10.0618, ‘모바일 클라우드 개요’, 2012.

5. 참조 표준(권고)과의 비교

5.1. 참조 표준(권고)과의 관련성

본 표준은 'TTAK.KO-10.0618'을 기반으로 하였으며, 일부 기능을 수정 통합하였다.

5.2. 참조한 표준(권고)과 본 표준의 비교표

KCS.KO-10.0618	TTAK.KO-10.0618	비고
1. 개요	1. 개요	수정
2. 표준의 구성 및 범위	2. 표준의 구성 및 범위	수정
-	3. 참조 표준	삭제
3. 용어 정의	4. 용어 정의	수정
4. 모바일 클라우드 정의	5. 모바일 클라우드 정의	수정
5. 모바일 클라우드 특성	6. 모바일 클라우드 특성	수정
부록 I. 모바일 클라우드 서비스 분류 체계	부록 I. 모바일 클라우드 서비스 분류 체계	수정

6. 지식 재산권 관련 사항

본 표준의 '지적 재산권 요약서' 제출 현황은 국립전파연구원 웹사이트에서 확인할 수 있다.

※본 표준을 이용하는 자는 이용함에 있어 지식 재산권이 포함되어 있을 수 있으므로, 확인 후 이용한다.

※본 표준과 관련하여 접수된 요약서 이외에도 지식 재산권이 존재할 수 있다.

7. 시험 인증 관련 사항

7.1. 시험 인증 대상 여부

해당 사항 없음.

7.2. 시험 표준 제정 현황

해당 사항 없음.

8. 표준의 이력 정보

8.1. 표준의 이력

판 수	제정·개정일	제정·개정 내역
제1판	2013.12.31	제정 KCS.KO-10.0618

8.2. 주요 개정 사항

해당 사항 없음.

Preface

1. Purpose of Standard

The objective of this standard is to describe the basic concepts of mobile cloud and define mobile cloud definition. Also, this standard provides mobile cloud properties and functional requirements of mobile cloud.

2. Summary of Contents

This standard explains terms of mobile cloud, background of mobile cloud and characteristics of mobile cloud. Also it provides mobile terminal requirements and the technical requirements of mobile cloud.

3. Applicable fields of Industry and its Effect

This standard will be used for service interoperability of mobile cloud services and application markets thorough establishing the concept of the mobile cloud. Also, this standard will contribute to strengthening the competitiveness of the mobile cloud-based contents and applications in mobile cloud environment.

4. Reference Standards(Recommendations)

4.1. International Standard(Recommendations)

None

4.2. Domestic Standard

– TTA.KO-10.0618, “Overview of Mobile Cloud”, 2012.

5. Comparison between Reference Standards(Recommendations) and this Standard

5.1. Relevance of this standard with Reference Standards(Recommendations)

This standard is based on the reference standard with some modification and integration.

5.2. A Comparative Table of Reference Standard(Recommendation) and this Standard

KCS.KO-10.0618	TTAK.KO-10.0618	Remarks
1. Introduction	1. Introduction	Modified
2. Constitution and Scope	2. Constitution and scope	Modified
–	3. Reference standards	Deleted
3. Terms and Definition	4. Terms and definitions	Modified
4. Definition of Mobile Cloud	5. Definition of mobile cloud	Modified
5. Characteristics of Mobile Cloud	6. Characteristics of mobile cloud	Modified
Appendix I. Mobile Cloud Services Taxonomy	Appendix I. Mobile cloud services taxonomy	Modified

6. Statement of Intellectual Property Rights

“Written Confirmation of Intellectual Property Rights” for this standard can be referenced to the website of the National Radio Research Agency.

Those using this standard must confirm that whether intellectual property rights are included in this standard.

Other intellectual property rights may exist in relation to written confirmation received for this standard.

7. Statement of Testing and Certification

7.1. Object of Testing and Certification

None

7.2. Standards of Testing and Certification

None

8. History of Standard

8.1. Change History

Edition	Issued Date	History
The 1st edition	2013.12.31	Established KCS.KO-10.0618

8.2. Revision Related Details

None

목 차

1. 개요	1
2. 표준의 구성 및 범위	1
3. 용어 정의	1
4. 모바일 클라우드 정의	2
4.1. 모바일 단말	2
4.2. 모바일 클라우드 서비스	2
4.3. 모바일 클라우드 응용 소프트웨어	2
4.4. 모바일 클라우드 컴퓨팅	3
5. 모바일 클라우드의 특성 및 요구 사항	3
5.1. 모바일 클라우드 환경	3
5.2. 모바일 단말의 특성 및 요구 사항	4
5.3. 모바일 클라우드의 기능적 요구 사항	5
부록 Ⅰ. 모바일 클라우드 서비스 분류 체계	7

Contents

1. Introduction	1
2. Constitution and Scope	1
3. Terms and Definition	1
4. Definition of Mobile Cloud	2
4.1. Mobile Terminal	2
4.2. Mobile Cloud Service	2
4.3. Mobile Cloud Application	2
4.4. Mobile Cloud Computing	3
5. Characteristics and Requirement of Mobile cloud	3
5.1. Environments of Mobile Cloud	3
5.2. Characteristics of Mobile Terminal and Requirement	4
5.3. Functional Requirements of Mobile Cloud	5
Appendix I . Mobile cloud Service Taxonomy	7

모바일 클라우드 정의 및 단말 요구 사항

(Definition of Mobile Cloud and Requirements for Terminal)

삭제됨: t

1. 개요

본 표준에서는 모바일 클라우드에 대한 기본 개념을 설명하고 모바일 클라우드 정의를 명시한다. 또한 모바일 클라우드 특성 및 모바일 클라우드의 기능적 요구 사항을 정의하고, 모바일 클라우드 서비스, 모바일 클라우드 컴퓨팅, 모바일 클라우드 응용 소프트웨어에 대하여 정의한다.

본 표준은 모바일 단말의 보급과 클라우드 서비스의 제공으로 장소와 시간의 제약에서 벗어나, 정보를 접근하고 활용하고자 하는 산업의 요구사항 부합화 하는데 목적이 있다. 본 표준을 통하여 모바일 클라우드의 개념을 정립함으로써, 모바일 클라우드 서비스 간 연동과 서비스 변환 표준 개발의 기준에 이용되고, 이를 통해 모바일 클라우드 환경에서 모바일 클라우드 기반 콘텐츠 산업과 응용 및 서비스 산업의 경쟁력 강화에 기여할 수 있다.

2. 표준의 구성 및 범위

본 표준은 모바일 클라우드 관련 용어들을 정의하고, 모바일 클라우드의 특성, 모바일 단말의 요구사항 및 모바일 클라우드의 기술적인 요구 사항 등을 기술한다.

3. 용어 정의

N-스크린 (N-Screen)	동일한 콘텐츠를 N 개의 이종 단말기에서 자유롭게 이용하는 서비스. 하나의 콘텐츠를 TV나 PC, 태블릿 PC, 스마트폰 등 다양한 기기에서도 끊김 없이(seamless) 이용할 수 있게 해주는 서비스이다.
매시업 (mash-up)	웹에서 제공하는 정보 및 서비스를 이용하여 새로운 소프트웨어나 서비스, 데이터베이스 등을 만드는 기술. 즉, 다수의 정보원이 제공하는 콘텐츠를 조합하여 하나의 서비스로 제

공하는 웹 사이트 또는 애플리케이션을 말한다.

4. 모바일 클라우드 정의

클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 'IT자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 서비스'로 제공하는 컴퓨팅으로 IT자원을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 특성에 따라 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 컴퓨팅이다. 모바일 클라우드는 모바일 응용 서비스 개발자와 모바일 단말 사용자에게 서버 기반의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고, 모바일 단말들로 구성된 클라우드에서 단말 간 정보와 자원을 공유하는 새로운 개념의 클라우드 컴퓨팅이다.

생태계 측면에서는 모바일 클라우드를 위하여 사용자 측면의 모바일 단말기, 모바일 클라우드 서비스, 그리고 모바일 단말기에서 구동하는 모바일 클라우드 응용 소프트웨어 및 콘텐츠 등이 주요 구성 요소이며, 이에 대한 관련 설명은 다음과 같다.

4.1. 모바일 단말기

모바일 클라우드에서 클라우드 서비스를 이용하는 단말기로 제한된 하드웨어 기능을 갖는 단말기를 의미하며, 피쳐 폰, 스마트 폰, 태블릿, MID(Mobile Internet Device) 등을 포함한다.

4.2. 모바일 클라우드 서비스

모바일 단말기에서 동작되는 응용 소프트웨어를 위하여 제공되는 내용, 즉 편리성, 이동성 등의 지원 내역을 의미한다.

4.3. 모바일 클라우드 응용 소프트웨어

모바일 단말기에 내장되거나 설치되어 사용자의 요구 사항을 지원하기 위하여 동작되는 소프트웨어를 의미한다. 모바일 클라우드 응용 소프트웨어는 서비스의 지원을 위하여 지속적인 연결이 필요한 소프트웨어(예 : 모바일 문서 작성기)와 필요 시에만 연결이 되어 서비스가 지원되는 소프트웨어(백업용 소프트웨어)가 있다. 전자는 상태 유지성 연결 소프트웨어(connection-oriented software)라 정의한다. 후자는 상태 비유지성 소프트웨어(connectionless software)라 정의한다.

4.4. 모바일 클라우드 컴퓨팅

모바일 클라우드 컴퓨팅은 모바일 단말기를 이용하여 클라우드 내에서 단말까지 서비스를 제공하는 것은 말한다. 모바일 클라우드 내에는 데이터 저장 서버(Data storage server)와 서비스를 처리하는 데이터 처리 서버(Data processing server)로 구성된다. 모바일 클라우드 컴퓨팅은 구성 요소들이 모바일 단말기들에 원하는 서비스를 제공하는 인프라 역할을 담당한다. 모바일 단말기 내에 내장되는 많은 응용 소프트웨어들은 단독으로 동작되는 단순 응용 프로그램이 아닌 모바일 클라우드 내에 있는 서버들의 지원을 받아 원하는 서비스를 지원 받는 형태 등으로 진화하고 있다. 즉, 모바일 단말기 내의 저장 공간과 처리 기능을 활용하여 일부 기능은 수행하고 모바일 클라우드 내의 서버들로부터 추가적인 기능을 지원받아 서비스가 이루어진다.

- 모바일 클라우드 컴퓨팅은 모바일 클라우드 서비스를 지원하기 위한 서버 플랫폼의 기술적, 기능적인 처리를 포함한 서비스 지원 부분을 의미한다.
- 플랫폼의 서비스 지원을 위한 구성 요소는 서버, 저장 장치, 망, 단말기 제어 등을 포함한다.

예) 단말기 간의 동기, 저장 공간 제공, 컴퓨팅 파워 제공

- 플랫폼 내에서 모바일 클라우드 컴퓨팅 지원 범위에 따라 기존 클라우드 서비스의 IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS(Platform as a Service), SaaS(Software as a Service), DaaS(Desktop as a Service) 등의 서비스를 지원한다.

5. 모바일 클라우드의 특성 및 요구 사항

5.1. 모바일 클라우드 환경

기존 클라우드가 모바일 클라우드로 확장된 요인으로는 첫째 네트워크 인프라와 모바일 단말기 보급의 확산, 둘째 단말기 간의 연동을 통한 N-스크린 서비스 구현 및 데이터 이동 가능성, 셋째 모바일 단말기의 한계를 극복하는 컴퓨팅 환경의 변화를 들 수 있다.

5.1.1. 네트워크 인프라와 모바일 단말기 보급의 확산

스마트폰이 보급되면서 휴대 전화용 전파를 통해 인터넷을 제공하는 3G 네트워크 이용이 급속도로 활성화되기 시작하였고, 태블릿 PC의 등장으로 모바일 접속 단말이 우리 일상 속에 필수품으로 자리 잡았다. 상시적으로 인터넷의 접속할 수 있는 것이 일반화 되면서, 인터넷을 활용하여 다양한 IT 자원을 사용할 수 있는 모바일 클라우드 컴퓨팅이 업계의 화두가 되었다. 통신 사업자들의 입장에서 모바일 기반 클라우드 서비스는 자사의 네트워크 인프라를 통해 지속적인 수익 창출이 가능한 유망한 사업이다.

5.1.2. 단말기 간의 연동을 통한 N-스크린 서비스 구현 및 데이터 이동 가능성

모바일 클라우드가 각광받는 이유는 다양한 단말기들 간의 연동에 대한 요구가 높아지기 때문이다. 클라우드 컴퓨팅을 통해 실시간으로 여러 단말기들이 연동되고, 이는 사용자가 서비스나 콘텐츠를 이용할 때의 편의성을 향상시키는 것으로 이어진다. 통신 사업자들이 경쟁적으로 추진하고 있는 N-스크린 기능 역시도 단말기 간의 연동을 통해 연속적인 서비스를 끊김 없이 이용할 수 있게 하는 단말간 연동의 핵심 적용 사례이다. 기존 USB 연결 등을 통해 이뤄지던 데이터 전송이 클라우드를 이용하여 인터넷을 통해 간편하게 가능해짐으로써 끊김 없는 데이터 전송이 가능하다. 즉, 끊김 없는 서비스가 제공될 수 있다. 또한, 동일한 콘텐츠를 연속적으로 이용할 수 있다. 사용자가 소유하고 있는 모바일 단말기 사이의 연동과 동기화를 통해 콘텐츠를 여러 미디어의 형태로 복합적으로 이용할 수 있다.

5.1.3. 모바일 단말기의 한계를 극복하는 컴퓨팅 환경

클라우드 컴퓨팅은 초기에 단순한 서버나 저장 공간을 제공하는 수준이었다. 그러나 현재는 클라우드 내에서 콘텐츠나 서비스를 직접 사용자의 단말기에 전송하는 스트리밍 방식의 사업 모델들이 각광받고 있다. 스트리밍 서비스는 우선 단말기의 한계에 맞춰진 가공된 콘텐츠를 제공하게 된다. 클라우드 내에서 모든 연산 처리를 수행한 후 결과만을 단말기에 전송하기 때문에 개별 단말기의 하드웨어 성능과 무관한 서비스를 제공할 수 있는 것이다. 모바일 클라우드를 기반으로 하여 다양한 콘텐츠와 서비스가 모바일 디바이스의 성능적 결함에 문제없이 제공이 가능해진다면, 사용자 및 기업에서도 고성능의 단말기의 필요성이 줄어들면서 하드웨어 구축 비용을 절감할 수 있을 전망이다.

5.2. 모바일 단말의 특성 및 요구 사항

본 표준은 모바일 클라우드 사용자가 모바일 클라우드 기반 서비스를 제공받기 위한

요구 사항을 정의한다. 즉, 모바일 클라우드 사용자가 모바일 환경에서 응용 소프트웨어들을 이용 시에 필요한 요구 사항들을 제시한다. 모바일 환경에서 동작되는 응용 소프트웨어들은 모바일 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용하여 서비스를 제공할 수 있도록 하는 매개체와 같다. 응용 소프트웨어들은 스마트폰이나 태블릿 PC 등과 같은 무선 단말기상에서 동작된다. 그러므로 어느 것보다 단말기의 특성 및 성능을 우선적으로 고려해야 한다.

- 모바일 단말은 전력 소모를 최소화할 수 있도록 해야 하며, 응용 설치 시 사용되는 저장 공간의 크기가 최소화 돼야 한다.
- 응용의 반응 속도는 사용자의 경험에 큰 영향을 줌으로써 서비스 사용자와 서비스 제공자 사이의 협약에 의거하여 정해진 시간 내에 반응을 해야 한다.
- 작업의 진행 경과를 표시해 주는 기능이 제공되어야 한다.
- 많은 연산이 필요하거나 웹과의 매시업 등 복잡한 처리가 포함된 작업일 경우에는 클라우드를 이용하여 단말기의 부하를 감소할 수 있는 기능을 제공해야 한다.
- 인터넷을 통한 통신 과정에서 악성 코드, 해킹 등의 위험을 방지할 수 있는 보안 기능을 제공해야 한다.
- 이종의 플랫폼(예: IOS, 안드로이드, 윈도우 모바일 등)에서 동일한 수준의 서비스를 제공할 수 있는 방법이 고려되어야 한다.
- 애플리케이션 설치 시에 접근 권한, 접근을 허용하는 정보의 범위, 주기적인 외부 IP와의 접속 및 데이터 전송, API 호출 순서 등이 제공되어야 한다.
- 애플리케이션은 검증 과정을 통해 개발, 등록, 설치되어 안정성을 보장받은 것이어야 한다.

5.3. 모바일 클라우드의 기능적 요구 사항

모바일 클라우드를 위하여 기존의 클라우드 컴퓨팅에 다음의 기능적 요구 사항이 요구된다.

5.3.1. 단말 이동성

단말 간 클라우드 그룹의 동적 재구성이 가능해야 하며, 또한 클라우드를 이용하는 단말의 이동성이 자유롭게 보장되어야 한다.

5.3.2. 높은 가용성

무선 환경을 이용하는 모바일 클라우드의 환경에서 데이터, 애플리케이션 등을 안정적으로 지원하고 활용될 수 있도록 클라우드 시스템의 높은 가용성 제공이 보장되어야 한다.

5.3.3. 손쉬운 접근성

사용자의 단말기가 가지고 있는 고유의 자원들(애플리케이션, 하드웨어 자원, 운영 체제)이 통합적으로 관리되고 동일한 인터페이스가 제공되어 사용자가 손쉽게 사용할 수 있어야 한다.

5.3.4. 서비스 확장성

클라우드 환경에서 활용되는 서비스를 모바일 환경에서도 활용 가능하도록 다양한 클라우드 서비스의 신축적인 확장이 제공되어야 한다.

부 록 I

모바일 클라우드 서비스 분류 체계

클라우드 서비스는 서비스를 위한 SaaS, PaaS, 그리고 IaaS 등을 지원하는 기능을 내포하고 있다. 모바일 환경에서도 클라우드 서비스는 유무선 단말기 간의 서비스를 지원하는 핵심 기술로 발전하여 이동성 단말기에 최적의 서비스를 제공하는 모바일 플랫폼의 핵심 기술 요소를 바로 모바일 클라우드가 담당할 것이다.

모바일 클라우드는 클라우드에서 서비스를 지원받는 것을 원하는 모바일 단말기들을 그룹화하는 모델이다. 모바일 단말기에서 제공받는 서비스의 방법과 형태는 사용자의 능동적인 행위에서 지원되는 것보다 클라우드 내에 있는 서비스 제공자의 능동적인 지원을 통하여 제공되는 형태이다. 현재 모바일 클라우드 환경에서 모바일 단말기 간에 서비스를 지원하기 위한 일부 모바일 애플리케이션들이 개발되어 적용되고 있다. 예를 들어, 모바일 지메일(mobile Gmail), 구글 맵스(Google maps) 및 일련의 내비게이션 응용 소프트웨어들이 이러한 모바일 클라우드 환경 내에서 모바일 단말기에서 제공되고 있다.

대표적인 모바일 클라우드 서비스 제공 회사인 애플은 전 세계적으로 판매된 아이폰, 아이팟을 기반으로 클라우드 컴퓨팅 시장으로 진입하여 단말 제조업체에서 서비스업체로의 변신에 성공하였고, 모바일 클라우드 컴퓨팅 형태로 ‘모바일미(MobileMe)’ 서비스를 통한 퍼스널 클라우드 서비스 제공하고 있다. 수너(Soonr)는 모바일 기반 오피스 파일을 클라우드 서버 측에서 실행하고, 단말에서는 해당 파일 실행 결과를 브라우징할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 또한 HP는 모바일 서비스를 위한 운영 체제(OS) 플랫폼인 웹 운영 체제(WebOS)를 기반으로 개인 정보(주소록 등)를 연동하는 서비스를 제공하고 있다.

이러한 모바일 클라우드는 표 1.1과 같이 모바일 클라우드 서비스 분류 체계로 살펴볼 수 있다.

표 1.1 모바일 클라우드 서비스 분류 체계

구분	서비스 종류
클라이언트	모바일 클라우드 앱, 브라우저
서비스	MobileMe, Funambol, Salesforce.com 등
플랫폼	Google AppsEngine, Windows Azure, Force.com 등
인프라	AWS, HP Adaptive Infrastructure 등

기존의 클라우드와 차별화되는 부분은 클라이언트 부분이다. 기존의 클라우드는 단말 환경에 크게 구애 받지 않고 웹 형태로 제공되는 것이 대부분의 방식이나 모바일 클라우드에서 클라우드는 단말에서 클라우드 서비스를 사용하는 형태로 전자책(e-book) 단말과 같은 단말 자체가 될 수 있으며, 모바일 단말 형태와 같이 앱과 웹 방식이 있을 수 있다. 앱 방식은 다운로드 가능한 형태의 애플리케이션이며, 일반적인 애플리케이션 개발과 같이 해당 플랫폼이 제공하는 전용 API를 이용하여 만든 것으로 UI를 포함한 시스템 최적화가 쉽고 속도가 빠르다는 장점이 있다. 이는 기존의 일반적인 모바일 애플리케이션 개발 방식이다. 반면 웹 방식은 브라우저를 이용한 애플리케이션으로서 서버 사이트에 모든 응용 기능이 구현되어 있는 형태로서 애플리케이션 배포에 대한 걱정이 없고 플랫폼에 종속되지 않고 이용할 수 있다는 장점이 있다. 웹 방식은 또한 웹 표준 기반의 인터페이스를 이용하여 애플리케이션을 구현하기 때문에 상대적으로 개발이 쉽다는 장점도 있다. 모바일 클라우드에서의 앱이 기존의 모바일 앱과 다른 점은 앱이 구동하기 위하여 필요한 모든 정보를 클라우드 서비스 제공자로부터 제공받는다라는 점이다.

서비스·플랫폼·인프라 부분은 기존의 클라우드 서비스 모델과 유사하다. 다만, 기존의 클라우드 서비스 모델과 차이점으로 볼 수 있는 것은 모바일 단말에 특화된 서비스를 제공하고 있다는 것이다. 그 예로 모바일 앱을 위한 아마존 웹 서비스(AWS, Amazon Web Services)는 특화된 아마존의 서비스 제공을 위한 클라우드 서비스이며, 세일즈 포스 닷컴(salesforce.com)은 모바일 클라우드를 위한 SDK를 제공하고 있으며 애플의 모바일미(MobileMe)는 자사의 모바일 단말에 특화된 클라우드 서비스를 제공하고 있다.

방송통신표준

모바일 클라우드 정의 및 단말 요구 사항
(Definition of Mobile Cloud and Requirements for Terminal)

발행인 : 미래창조과학부 장관

발행처 : 미래창조과학부 국립전파연구원

140-848, 서울 용산구 원효로41길 29

발행일 : 2013.12.

국립전파연구원 고시 제 2013-20호
