

GISC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

(세션2) AI를 활용한 응용기술 표준화

멀티 클라우드 기술 표준화

정영우 책임연구원
한국전자통신연구원

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All

Index

01 멀티 클라우드 기술

02 멀티 클라우드 기술 표준화

Abstract

- | AI 기술의 활용이 확산됨에 따라, 다양한 클라우드 환경을 동시에 사용하는 멀티 클라우드 환경이 AI 서비스를 위한 기반 컴퓨팅 인프라로서 중요성이 커지고 있다.
본 발표는 멀티 클라우드 기술의 개념과 주요 특징을 소개하고, ITU-T와 ISO/IEC JTC 1을 중심으로 진행 중인 국제 표준화 활동과 주요 논의 동향을 다룬다.

ICT Standards

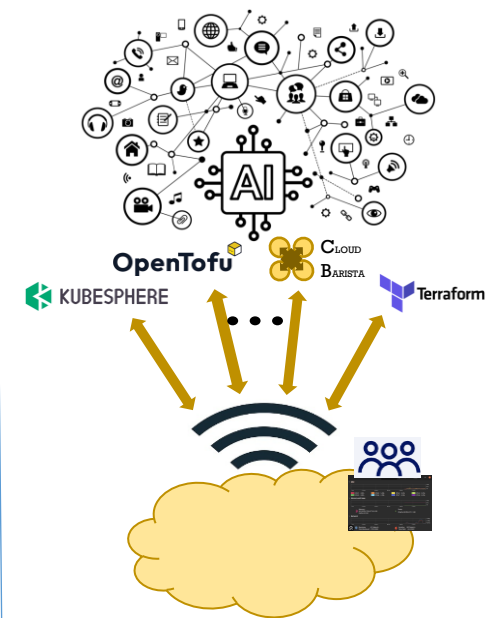
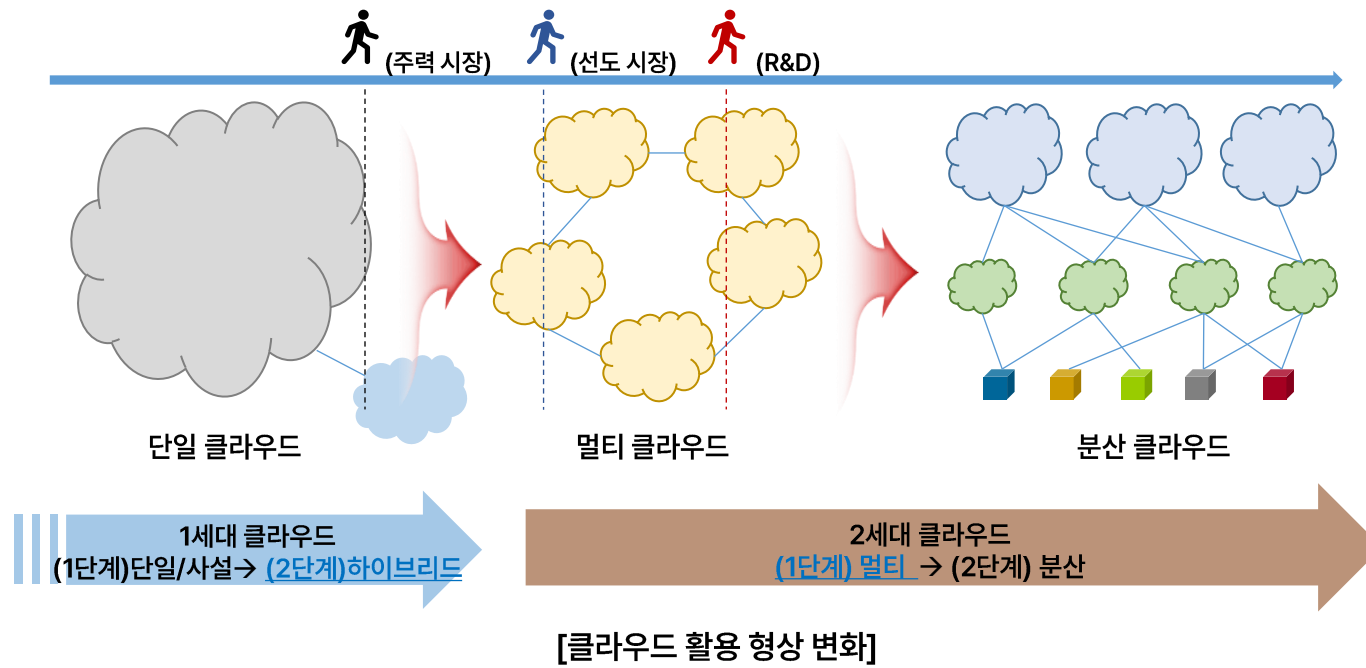
01 멀티 클라우드 기술

- “단일/하이브리드 클라우드(1세대) → 멀티/분산 클라우드(2세대)” 활용 형상으로 변모

멀티 클라우드 확산의 의미

구축 → 활용, 사용자(포털GUI 중심) → 사용플랫폼/사용장치(API 중심), 서비스의 제약 없는 배포(글로벌화 구조/기능, 상호운용성)

※ 포털은 End-Product를, API는 3rd Party 서비스/솔루션을 위한 Base-Product를 지향



- 최근, 다양한 분야에서 멀티 클라우드 이슈 및 니즈가 급격히 부각

디플징(DPG) 허브, 멀티 클라우드로 만든다...IT 합종연횡 예고

발행일 : 2024-07-29 14:08 지면 : 2024-07-30 1면

IT과학

MS 發 IT 대란, 언제든 다시 발생 가능...멀티 클라우드로 위험부담 낮춰야

이상현 기자

2024-07-22 17:52:06

경제

정부, 네이버·카카오 등에 멀티 클라우드 구축 권고

송고시간 2024-07-24 06:49:57

IBM, 클라우드 SW업체 하시코프 64억 달러에 인수

입력 2024.04.25 11:08 수정 2024.04.25 11:08

가까

오라클, 구글 클라우드와 멀티클라우드 파트너십 체결

컴퓨팅 | 입력 : 2024/06/13 10:34

김성하 한국오라클 지사장, “멀티 클라우드 시대, 오라클 OCI 점유율 높아진다”

발행일 : 2024-08-04 16:00 지면 : 2024-08-05 5면

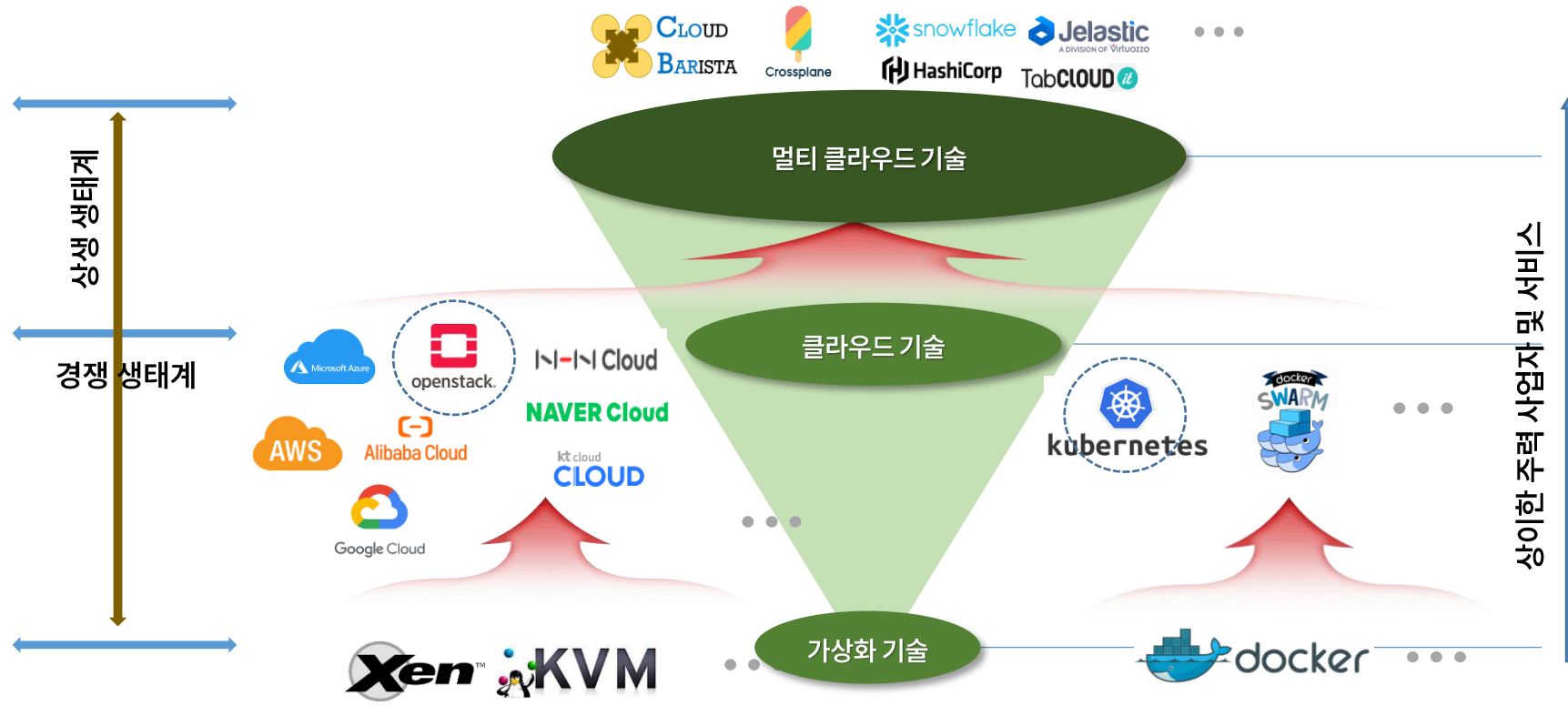
KT DS, 멀티 클라우드 관리 플랫폼 '클라우드위즈' 출시

발행일 : 2024-07-25 14:30

관심 큰 'DPG 허브' KT 컨소시엄이 구축한다

입력 2024.09.19. 오후 10:55 - 수정 2024.09.19. 오후 11:00 기사원문

- 멀티 클라우드 (기술 관점)
 - 2개 이상의 (퍼블릭) 클라우드를 연계, 운용, 활용, 관리하기 위한 클라우드 기반 기술
- 멀티 클라우드 (표준 관점)
 - (ITU-T) Usage of cloud services in *public cloud* from two or more *independent* cloud service providers at the same time for a business (defined in ITU-T Y.3537)
 - (ISO/IEC) *Cloud deployment model* in which a cloud service customer uses *public cloud services* provided by two or more cloud service providers (defined in ISO/IEC 22123-2)



- 어떤 차이가 있을까요?



비즈니스 민첩성 VS. 관리/운용/활용 복잡성

온프레미스



프라이빗 클라우드

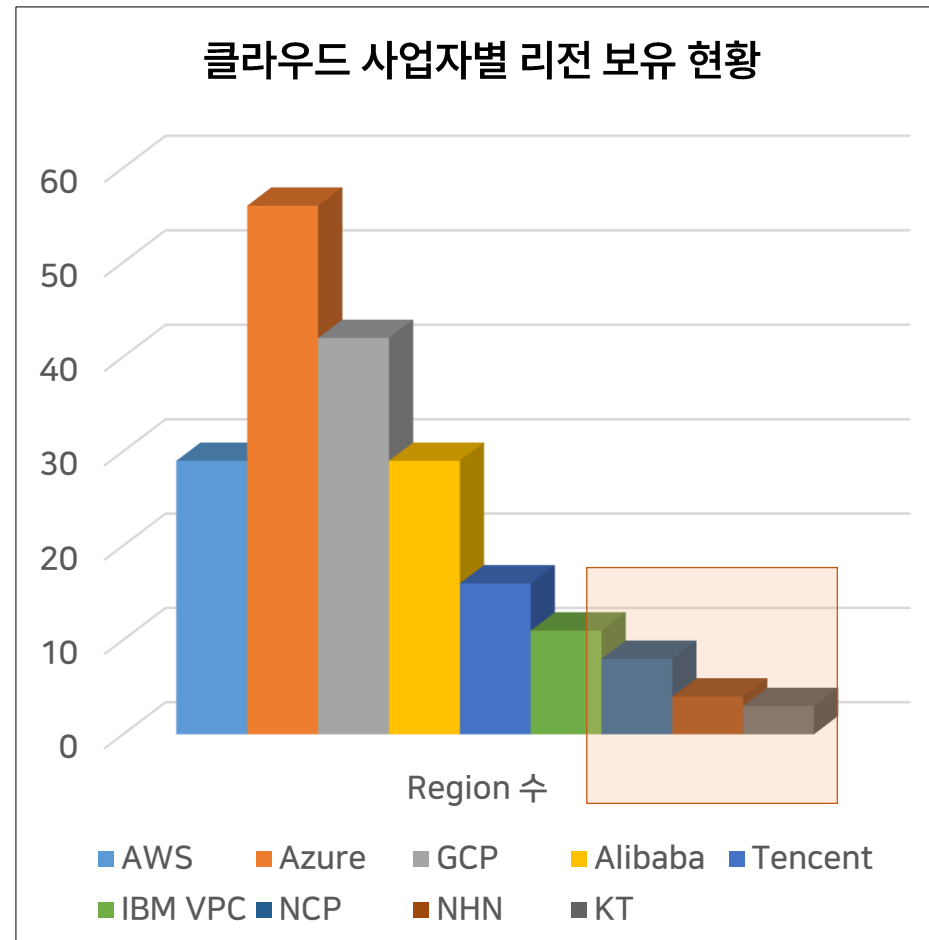
하이브리드 클라우드



멀티 클라우드

- 어느 사업자의 어떤 리전에 어떠한 클라우드 자원/서비스를 사용할 것인가 ?

CSP	Region 수 (Zone 수)
AWS	29 (91)
Azure	56 (126)
GCP	42 (127)
Alibaba	29 (88)
Tencent	16 (34)
IBM VPC	11 (33)
NCP Classic	5 (6)
NCP VPC	3 (6)
NHN	4 (7)
KT Classic	2 (4)
KT VPC	1 (1)
총 리전 수	198



CSP	리전당 평균 VM 이미지 수
AWS	14000
Azure	20,000
GCP	11067
Alibaba	255
Tencent	100~1000
IBM	45
KT Classic	19
KT VPC	43
NCP Classic	4
NCP VPC	25
NHN	41

[ISSUE] 이종 클라우드 별 상이한 사용 방식의 불편함

[AS-IS] 3개의 이종 CSP 클라우드를 사용하면, 3개의 서로 다른 포털을 활용 (e.g.

※ 상이한 API, 상이한 활용 절차, 상이한 포털 등



[ISSUE] 곳곳에 흩어진 컴퓨팅 자원들의 관리 어려움

[AS-IS] 서울, 오하이오, 파리에 가상머신을 생성하고 게임 서비스를 제공한다면... 관리 공수는 클라우드 수에 비례 증가

※ 활용 자원 및 서비스가 여러 지역에 산재, One-Point 관리 미지원 등



[ISSUE] 니즈에 맞는 최적 클라우드는 어디에...대략 난감..

[AS-IS] 전세계 수 백 개 클라우드 리전 중에 나의 니즈에 최적인 컴퓨팅 자원은 어디에 있을까?

※ AWS는 특정 지역 클라우드 리전에 수만개의 가상머신 이미지를 제공



[ISSUE] 이종 사업자 클라우드간 데이터 전송의 안전성에 대한 불안

[AS-IS] 클라우드를 벗어나서 다른 지역으로 데이터를 보내야 하는데...안전할까요?

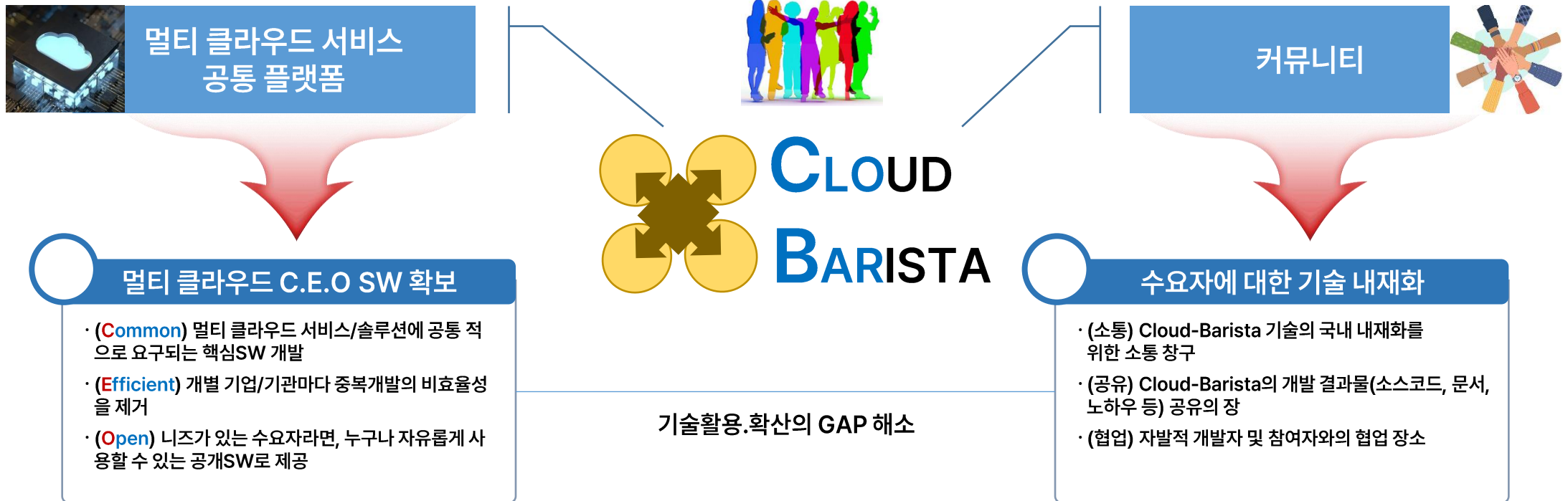
※ 상이한 사업자는 상이한 네트워크 구조와 기술을 제공하고 있어서, 연계가 어렵고 복잡



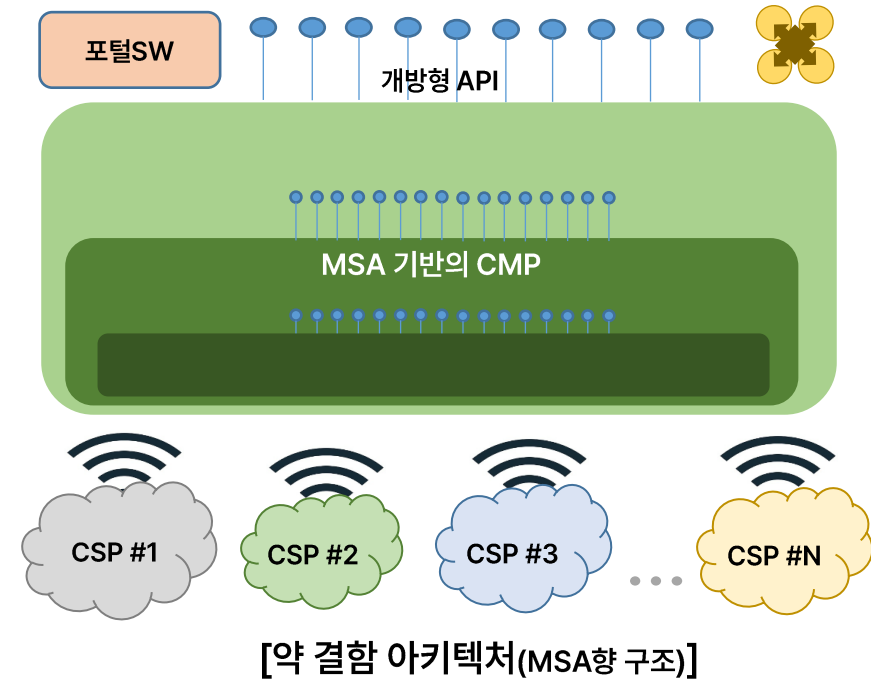
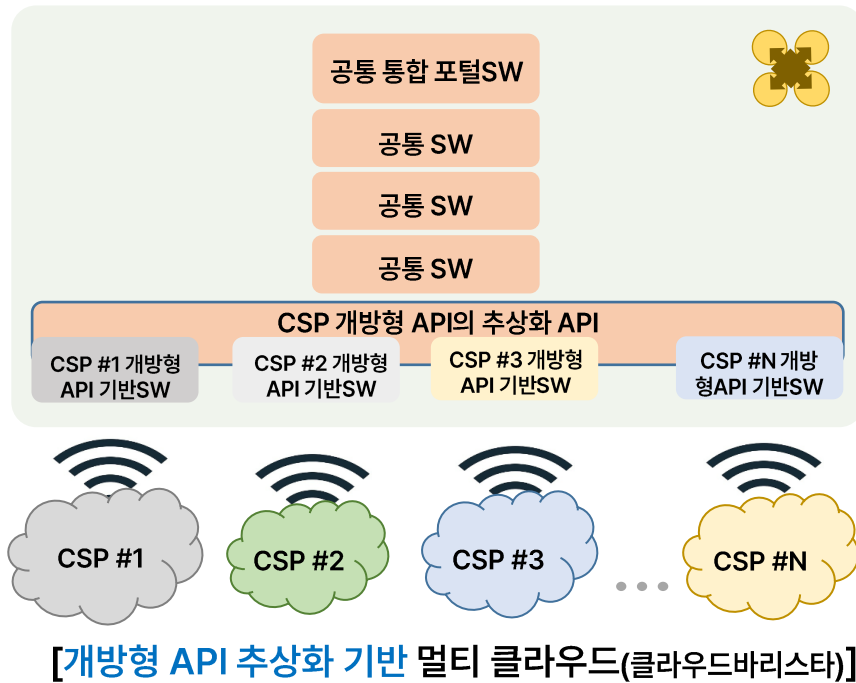
Cloud-Barista 는

멀티 클라우드 서비스/솔루션을 만드는데 반드시 요구되는 기반, 공통SW 기술 / 커뮤니티

※ 멀티 클라우드 기술 : 2개 이상의 (퍼블릭) 클라우드를 연계, 운용, 활용, 관리하기 위한 클라우드 기반 기술



- (추상화 위치) 개별 클라우드의 접점에서 추상화
 - 이종 클라우드 추상화 위치에 따라, 신규 CSP 추가 / 신규기능 추가 / 기존기능 개선을 위한 **공수는 몇 배 이상 차이**가 발생
- (MSA向 구조) 프레임워크 단위의 독립적 실행
 - 프레임워크 단위 독립성, 프레임워크별 개방형 API 제공 등은 서비스, 솔루션의 개발 및 유지보수 유연성 제공 → 공수/비용 절감



포털은 해당 플랫폼이 **End-Product** / 개방형 API는 **3rd-Party 서비스·솔루션을 위한 Base-Product**임을 의미

"One Code" for Multi-Cloud

"Insight" about Multi-Cloud

"One Service" on Multi-Cloud

"Speech to Action" for Multi-Cloud



10종 클라우드 CSP 사업자 연동

Amazon, MS, Google, Alibaba, Tencent, IBM, OpenStack, KT, Naver, NHN
동적연동 / 글로벌 클라우드 리전 대상으로 500개 이상의 가상머신 일괄 배포 실증



200여개 글로벌 리전(400여개 존) 자동 등록/관리 지원



12종 클라우드 자원(140여개 이종자원) 추상화

Region/Zone, VPC/Subnet, Security Group, VM Keypair, VM, Disk, MyImage, NLB, K8s, Price Info, Image Info, VM Spec Info
추상화를 기본으로, 사업자별 특화 기능을 활용할 수 있는 수단 제공(AnyCall)



350여개 개방형 API 제공 / 3개의 기능별 GUI



3건의 대규모 멀티 클라우드 성능 병목 개선 적용

Spider-Lock, Spider-Edge, MC-Meta (멀티 클라우드 활용 인사이트 제공)



3건(ITU-T/ISO) 멀티 클라우드 글로벌 표준 확보



Speech to Action, 멀티 클라우드 분야 최초 적용

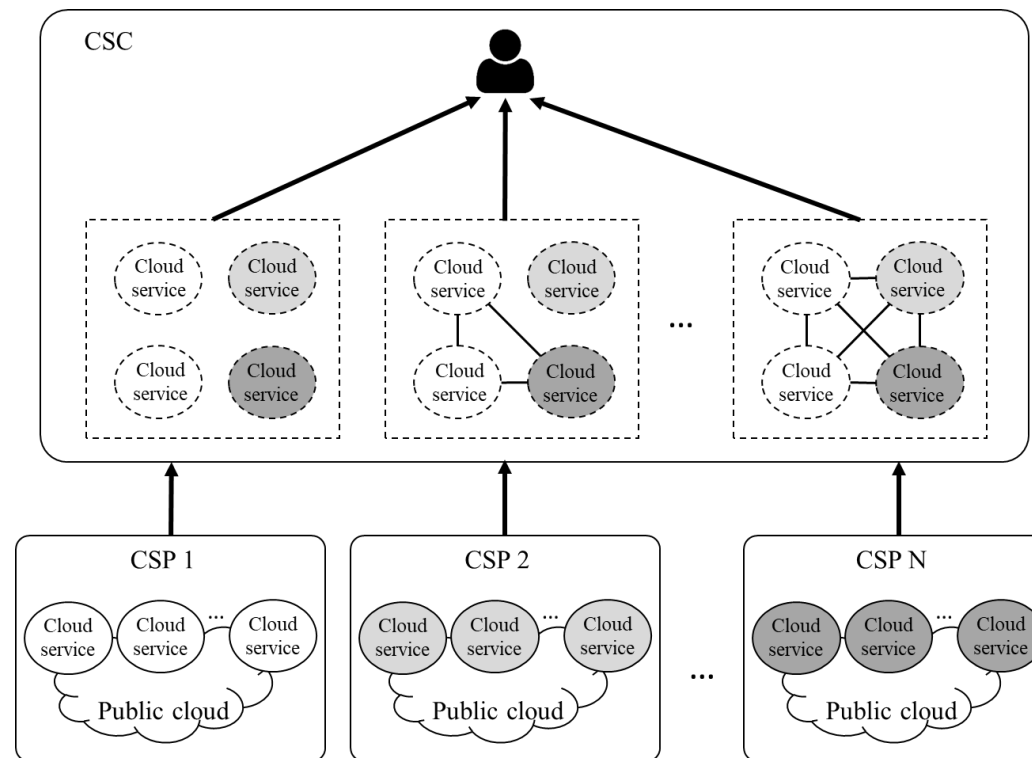
02 멀티 클라우드 기술 표준화

하
자
자
자
자
자

- **Multi-cloud**

- Usage of cloud services in public cloud from two or more independent cloud service providers at the same time for a business.

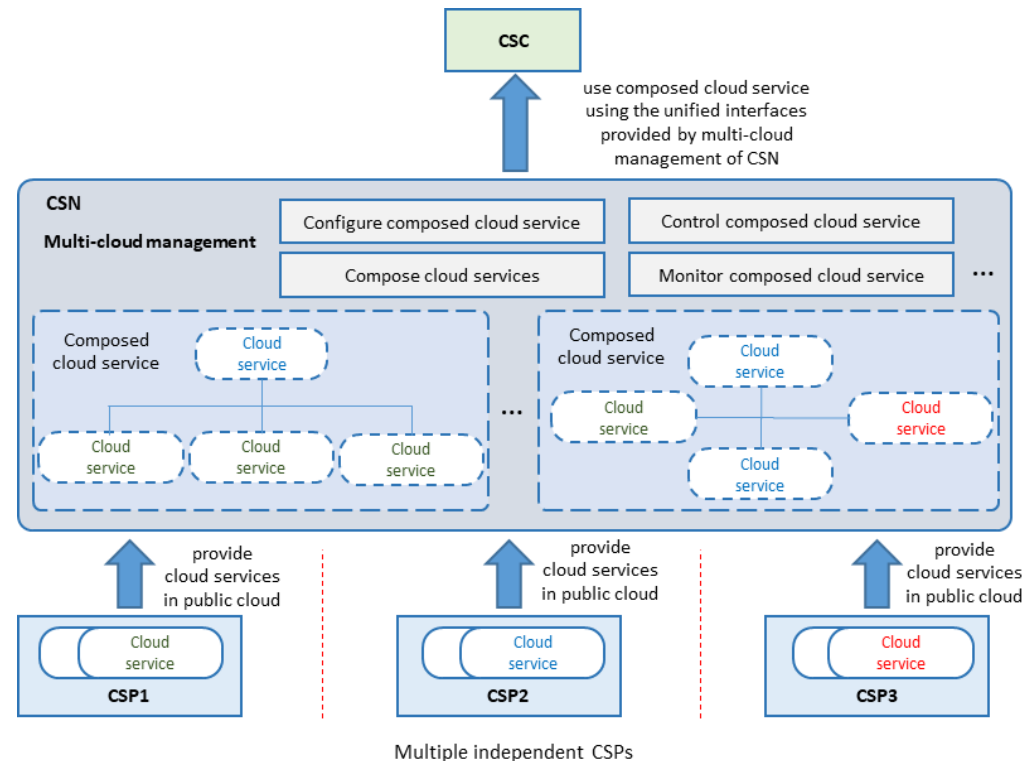
NOTE – Multi-cloud, as known as multi-cloud computing, is distinguished from multiple cloud which is an environment involving two or more cloud service providers.



- Multi-cloud management

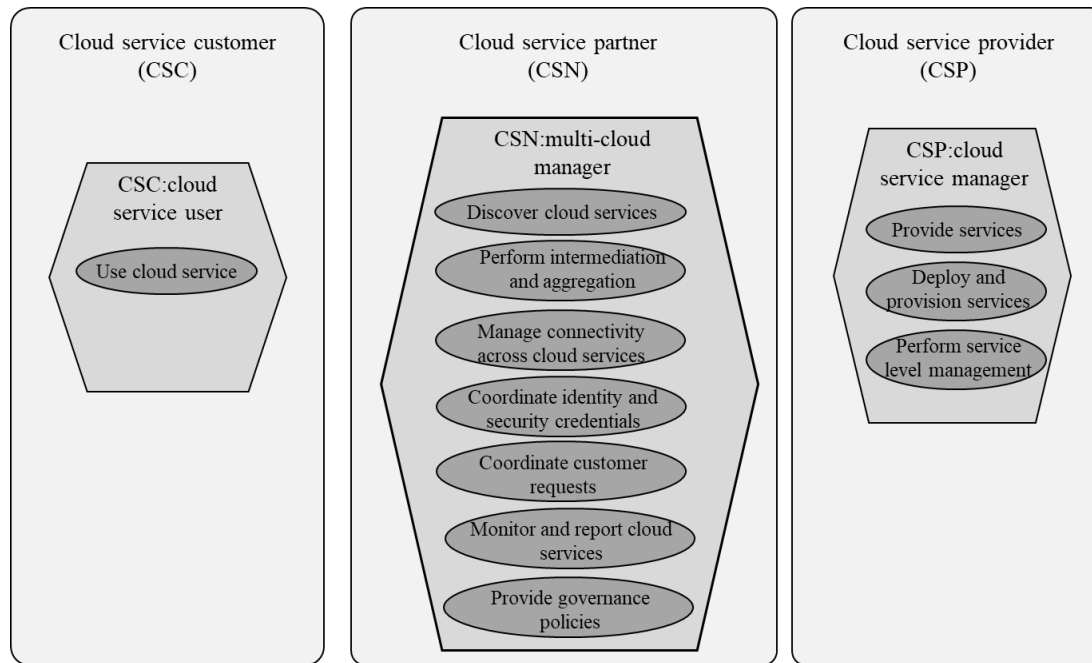
- Management of cloud services in form of composed cloud service from multiple cloud service providers at a single point
- ✳ Composed cloud service: cloud services in a group

NOTE – Capabilities of multi-cloud management include configuring, controlling and monitoring composed cloud service from multiple cloud service providers.

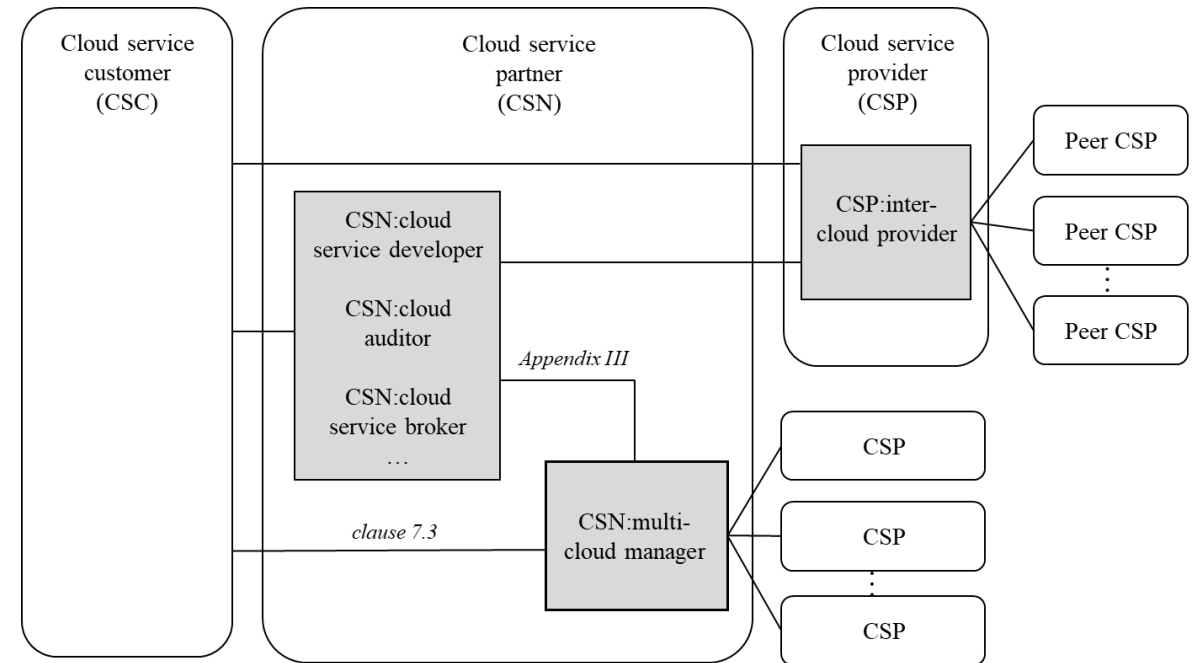


- **CSN:multi-cloud manager**

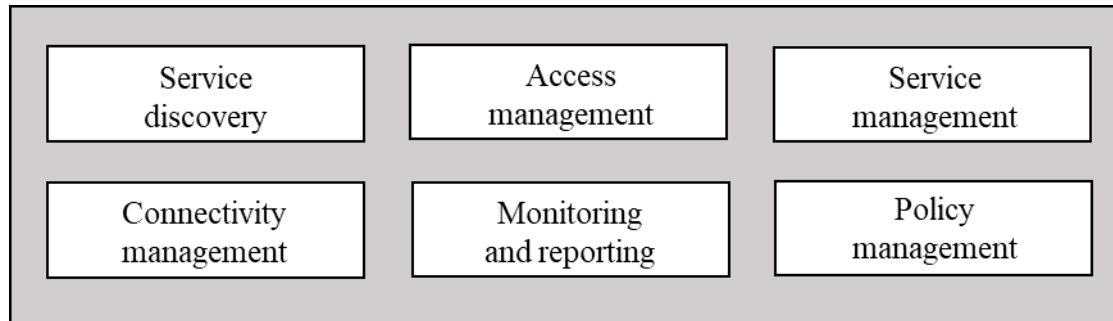
- Sub-role of cloud service partner which is responsible for providing the capabilities of multi-cloud management between a CSC and multiple CSPs.
- The CSN:multi-cloud manager is engaged in support of the CSC who wants to use cloud services from multiple independent CSPs as a group.



[Cloud computing activities of CSN:multi-cloud manager]



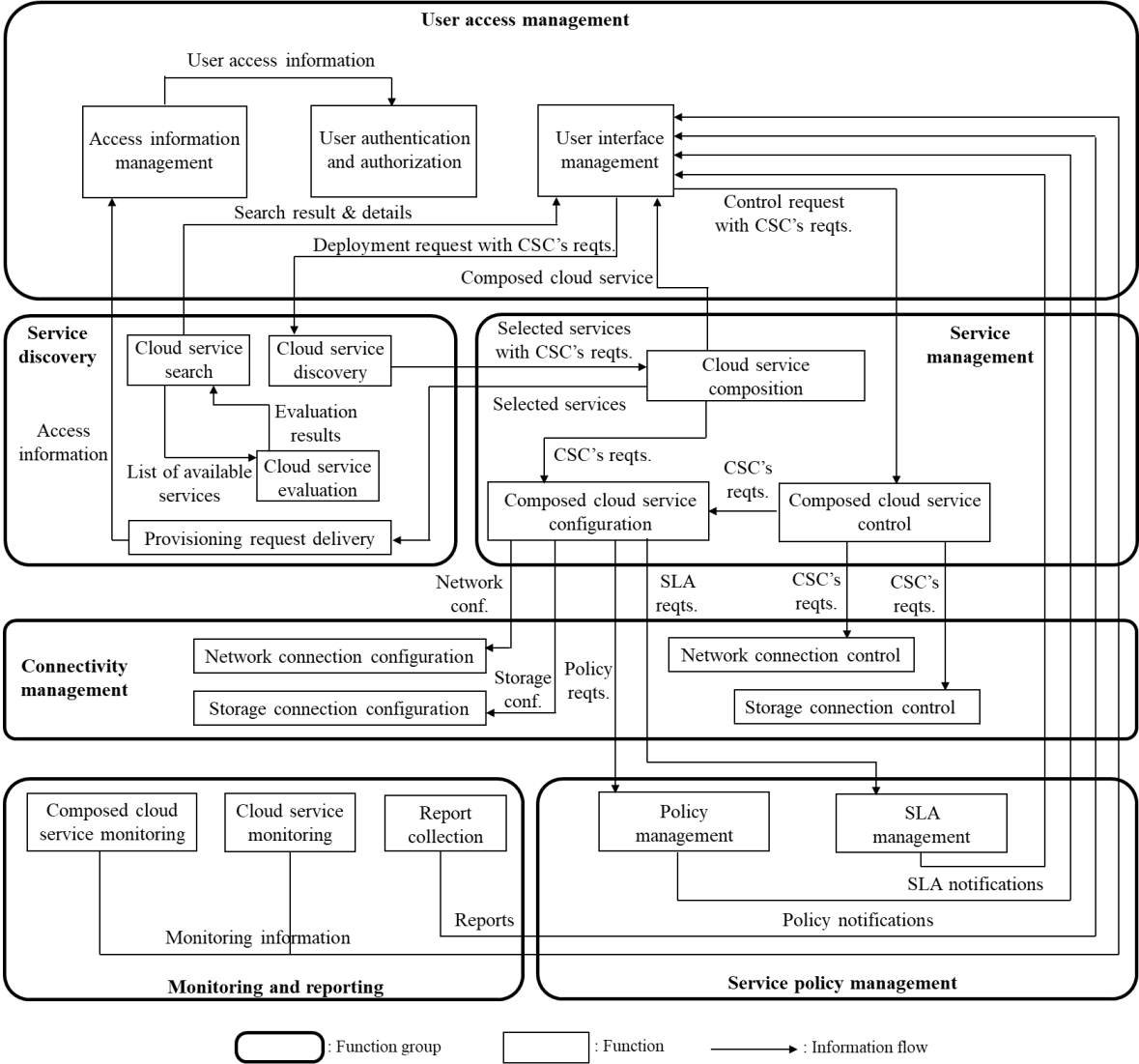
[Relationship between CSC, CSP and CSN for the interoperability]



- Functional requirements for service discovery
 - Providing information available cloud services 외 4개 요구사항
- Functional requirements for access management
 - Managing access information for CSP 외 3개 요구사항
- Functional requirements for service management
 - Providing unified interfaces to CSC 외 7개 요구사항
- Functional requirements for connectivity management
 - Providing virtual network connections 외 7개 요구사항
- Functional requirements for monitoring and reporting
 - Monitoring composed cloud service 외 3개 요구사항
- Functional requirements for policy management
 - Providing management policies to CSC 외 3개 요구사항

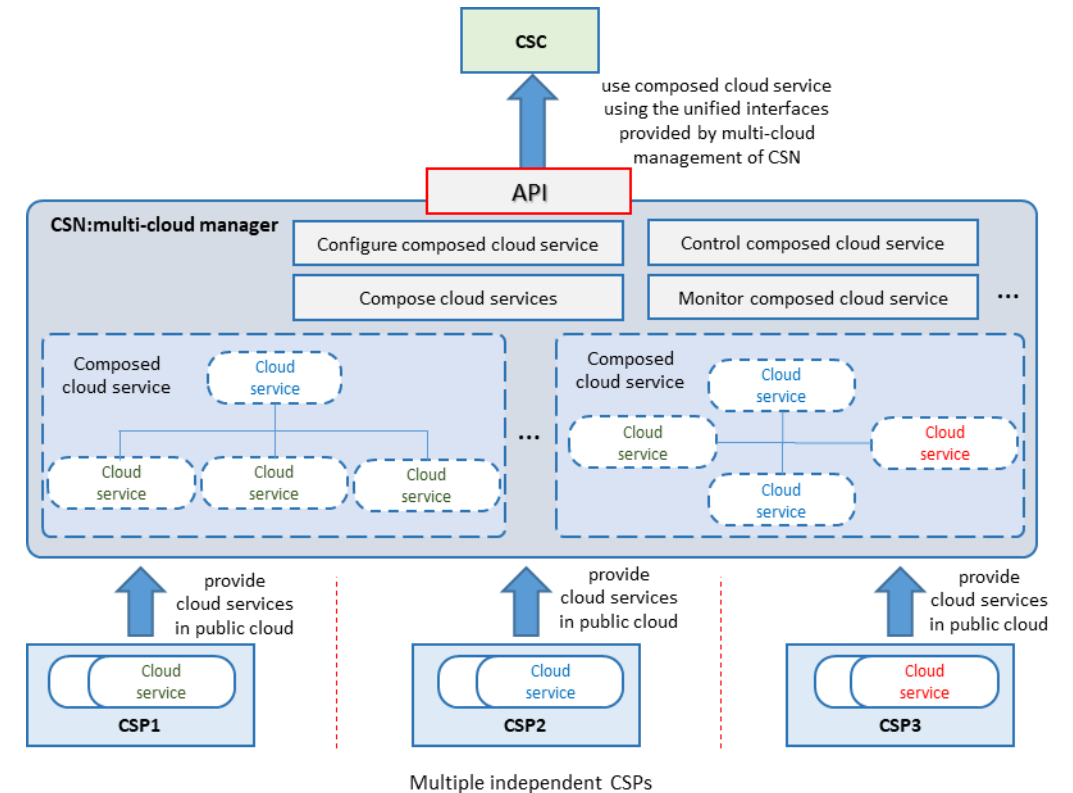
Logical components of multi-cloud manager in [ITU-T Y.3537]	Function groups for multi-cloud in ITU-T Y.mc-arch
access management	user access management function group
service discovery	service discovery function group
service management	service management function group
connectivity management	connectivity management function group
monitoring and reporting	monitoring and reporting function group
policy management	service policy management function group

[Relationship between logical components of multi-cloud manager and function groups for multi-cloud]

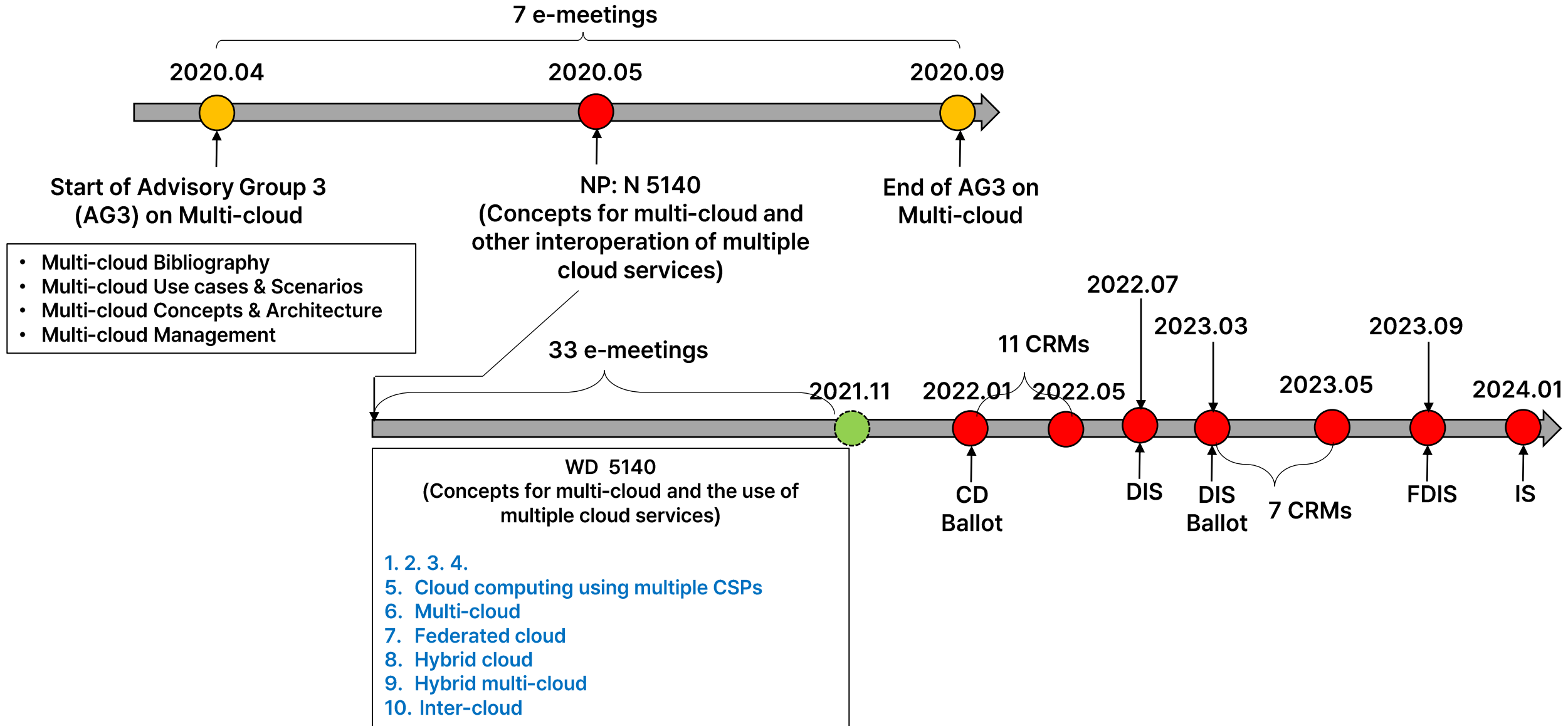


[Relationship among functions for multi-cloud]

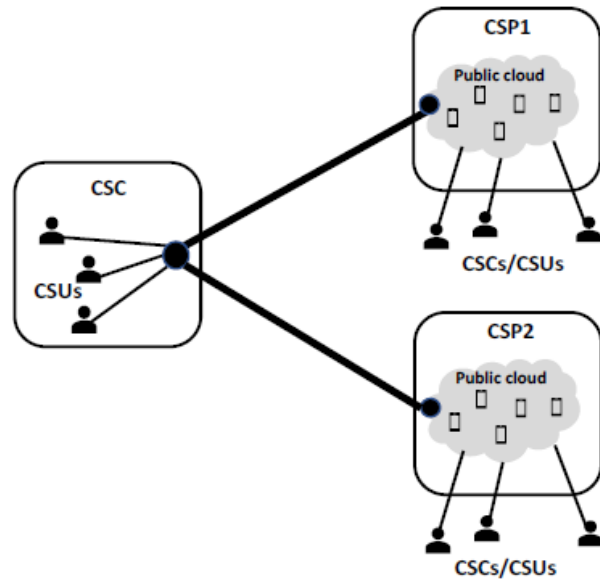
- ITU-T Y.mc-api
 - Cloud computing – API for multi-cloud management
 - NWI approved by ITU-T SG13 on July 2025
 - Editors
 - Youngwoo Jung (한국)
 - Scope
 - To specify interface-level APIs to realize the multi-cloud management functionalities defined in [ITU-T Y.3555]



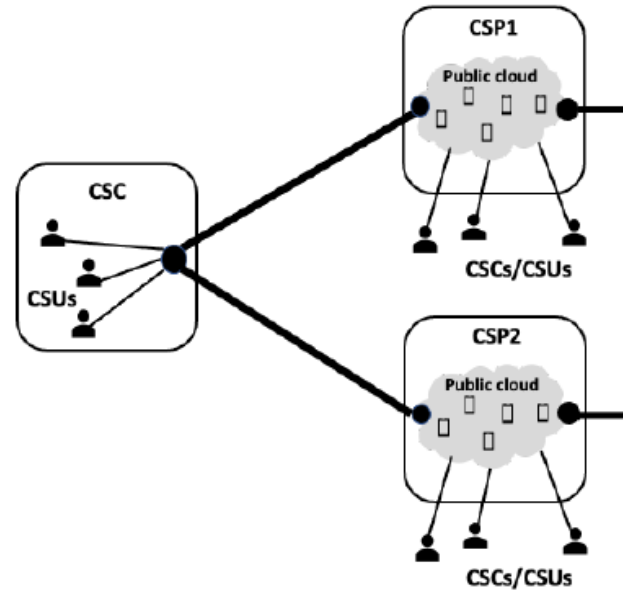
[Concept of API for multi-cloud management
provided by CSN:multi-cloud manager]



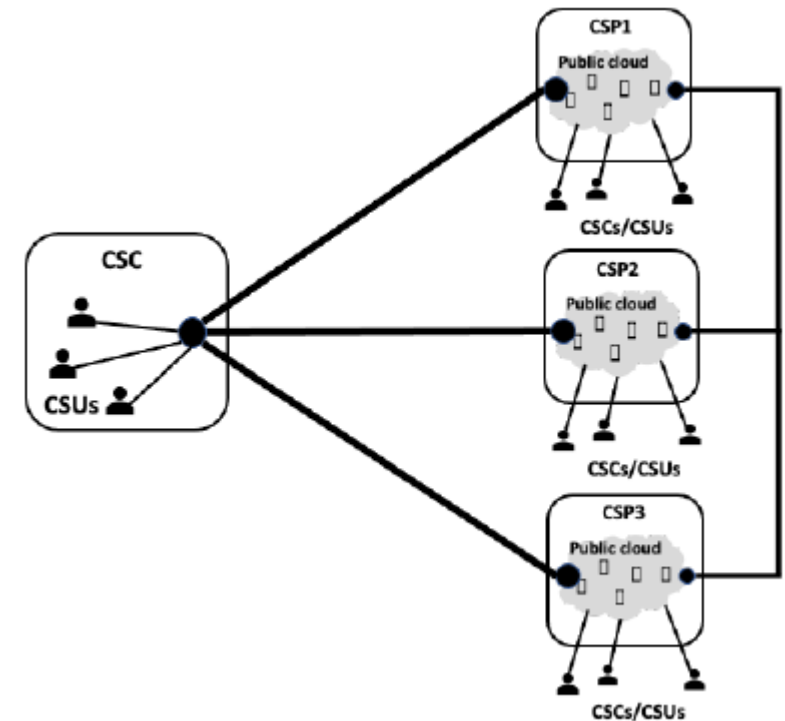
- **Multi-cloud** ← contributed by KOR
 - Cloud deployment model in which a cloud service customer uses public cloud services provided by two or more cloud service providers
 - ※ Note: The cloud service customer is responsible for integration and management of these cloud services to form a cloud solution
- **Federated cloud**
 - Cloud deployment model in which the cloud services are provided by members of a cloud service federation
- **Hybrid cloud**
 - Cloud deployment model that uses a private cloud and a public cloud
- **Hybrid multi-cloud**
 - Cloud deployment model in which a cloud service customer uses cloud services from a hybrid cloud and a multi-cloud
- **Inter-cloud**
 - Cloud deployment model in which a cloud service provider offers a cloud service by using one or more cloud services provided by other cloud service providers



[Basic multi-cloud example]



[Example of multi-cloud with inter-CSP link]



[Example of a more complex multi-cloud]

- Multi-cloud management (contributed by KOR)
 - Manages the use and operation of multiple public cloud services from two or more CSPs.
 - Since the CSPs or the cloud services that they offer are not necessarily aware of each other, the primary responsibility for management of a multi-cloud solution lies with the CSC.

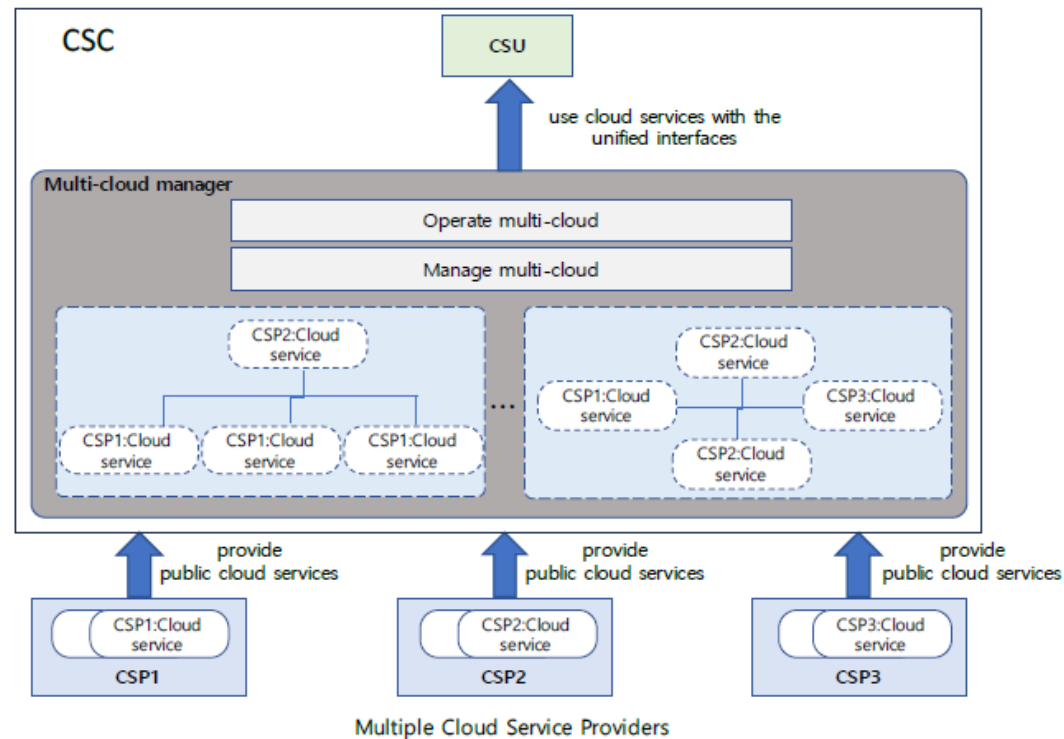
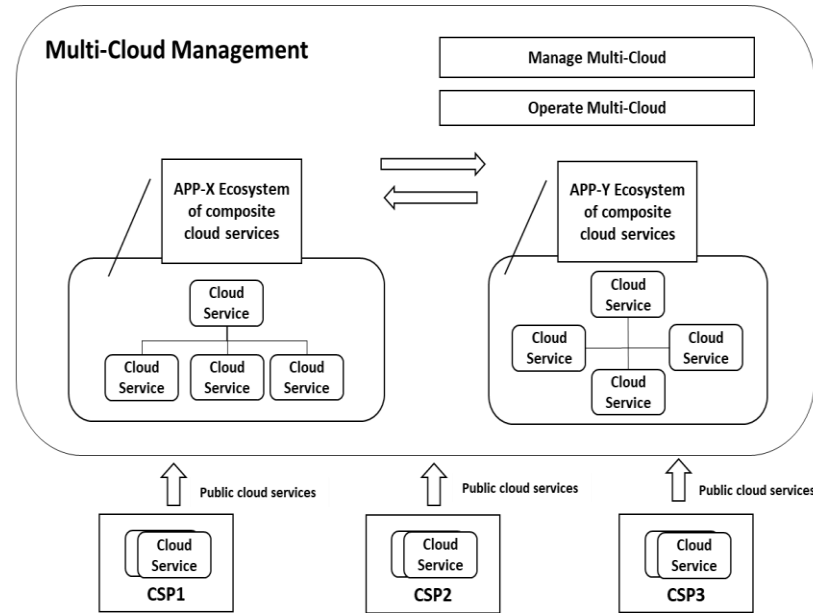
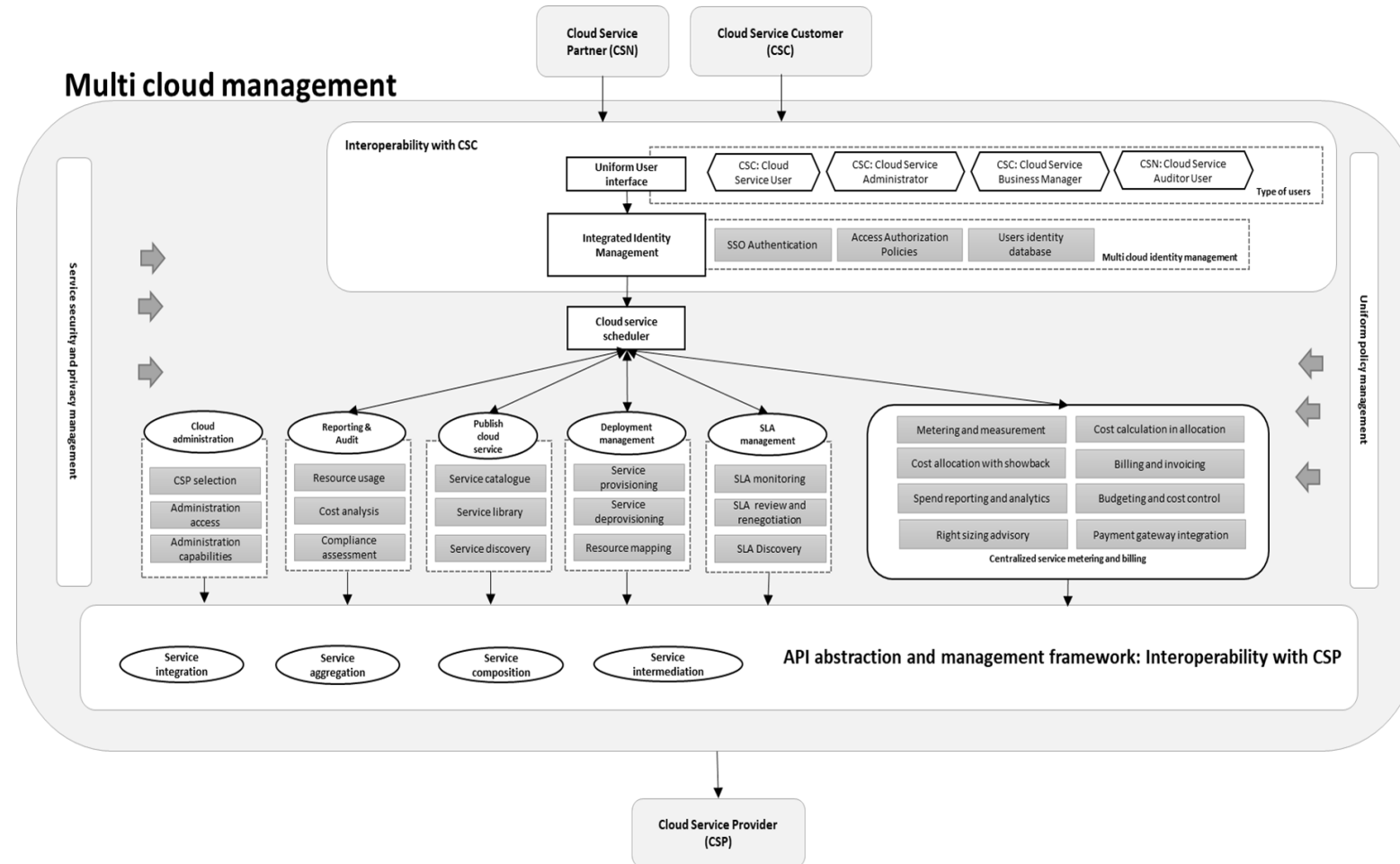


Figure 4 — Basic functions of multi-cloud management



[Representative Multi-Cloud Management Ecosystem]



[Functional Architecture]

- **ISO/IEC WD10822-2**
 - Cloud computing – Multi-cloud management – Part 2: Identity management
 - Editors
 - Bijoyendra Roychowdhury (인도)
 - Youngwoo Jung (한국)
- **ISO/IEC PWI 10822-3**
 - Cloud computing – Multi-cloud management – Part 3: Orchestration
 - Editors
 - Bijoyendra Roychowdhury (인도)
 - Youngwoo Jung (한국)
- **ISO/IEC PWI 10822-4 (2026년 상반기 개발 시작 예정)**
 - Cloud computing – Multi-cloud management – Part 4: Monitoring, reporting &SLA
 - Editors
 - Bijoyendra Roychowdhury (인도)
 - Youngwoo Jung (한국)
- **ISO/IEC AWI 10822-5 – Part 5: Network management**
- **ISO/IEC AWI 10822-6 – Part 6: Security & Policy**
- **ISO/IEC AWI 10822-7 – Part 7: Interoperability with CSP and CSC**

- 멀티 클라우드 기술
 - 2개 이상의 (퍼블릭)클라우드를 연계, 운용, 활용, 관리하기 위한 클라우드 기반 기술
- 멀티 클라우드 서비스 공통 플랫폼
 - 다수의 퍼블릭 클라우드의 인프라 서비스를 통합 운용하고, 멀티 클라우드 인프라 상에서 클라우드 응용의 유연한 배치, 운용 및 제공을 가능케하는, 멀티 클라우드 서비스를 위하여 공통적으로 요구되는 SW
- 클라우드바리스타(Cloud-Barista)는
 - 멀티 클라우드 서비스/솔루션을 만드는데 반드시 요구되는 기반, 공통SW 기술 / 커뮤니티
 - 멀티 클라우드 서비스 공통 플랫폼 기술
- 멀티 클라우드 기술 표준화 (국제)
 - ITU-T Y.3537 (멀티 클라우드 개념 및 기능 요구사항)
 - ITU-T Y.3555 (멀티 클라우드 아키텍처)
 - ITU-T Y.mc-api (멀티 클라우드 관리 API)
 - ISO/IEC 5140
 - ISO/IEC TR 10822-1
 - ISO/IEC 10822-2, 3, 4 (+ 5, 6,7)

GLISC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

- 감사합니다 -

정영우 책임연구원 한국전자통신연구원

jungyw@etri.re.kr

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All