



SDDC를 완성하는 시스코의 소프트웨어 솔루션

장혜천 과장, 시스코 코리아

시스코 데이터센터 서밋 2017

INDEX

1. 데이터센터와 소프트웨어의 만남
2. Programmability란 무엇인가요?
3. Programmability를 활용한 예제
4. 시스코 코리아의 오픈소스 활동
5. 함께 완성하는 SDDC



데이터센터와 소프트웨어의 만남

시스코 데이터센터 서밋 2017

◆ SDDC를 표현하는 키워드



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Gartner®

SDDC의 핵심 요소

The software-defined data center encompasses a variety of concepts and data-center infrastructure components, with each component potentially provisioned, operated, and managed **through an application programming interface (API)**.

미래의 데이터센터는 Software Defined

By 2020, Gartner predicts the **programmatic capabilities of an SDDC** will be considered a requirement for 75 percent of Global 2000 enterprises that seek to implement a DevOps approach and a hybrid cloud model.

SDDC로 가는 마지막 퍼즐

기존 시스템과의 통합

시스템 자동화

운영 분석을 위한 가시성

시스템 문제 분석

사용자의 요구

Programmability

시스코의 API

Analysis

Tetration Analytics™

AppDynamics

STEALTH WATCH®
By Lancope

Programmable Infra



Enterprise Cloud Suite

IT Service Catalog

Cloud Center

Private Cloud Application

Hybrid Cloud Application

Public Cloud Application

Private Cloud Infrastructure

UCS Director



Billing



Assurance



Resource Mgmt



Programmability란 무엇인가요?

시스코 데이터센터 서밋 2017

사용자 요구

Programmability

응용 가능성

Programmability의 이점

Saving

시간과 비용의 절약

- ☑ 데이터센터 대부분의 운영 작업은 단순하며 반복적이지만, 반복의 횟수가 많기 때문에 인적/물적 자원에 대한 업무 배치 비율이 높음
이러한 작업을 Programmability를 통해 **정형화 및 자동화** 할 수 있음

Customization

사용자 요구사항 맞춤 및 최적화

- ☑ 강력하고 효율적인 도구라도 요구되는 기능은 매우 한정적인 경우가 많음
사용자 요구를 반영한 운영 요소를 제공함으로써, 운영 간편화 및 불필요한 작업을 제거 할 수 있음

Reduce

인적 오류의 감소

- ☑ 사람이 하는 작업은 사전 오류 및 행동 오류 모두 범할 수 있음
Programmability는 정해진 작업을 검증된 시나리오 내에서 해결하므로 정해진 환경 내에서 **오류를 감소**시킴

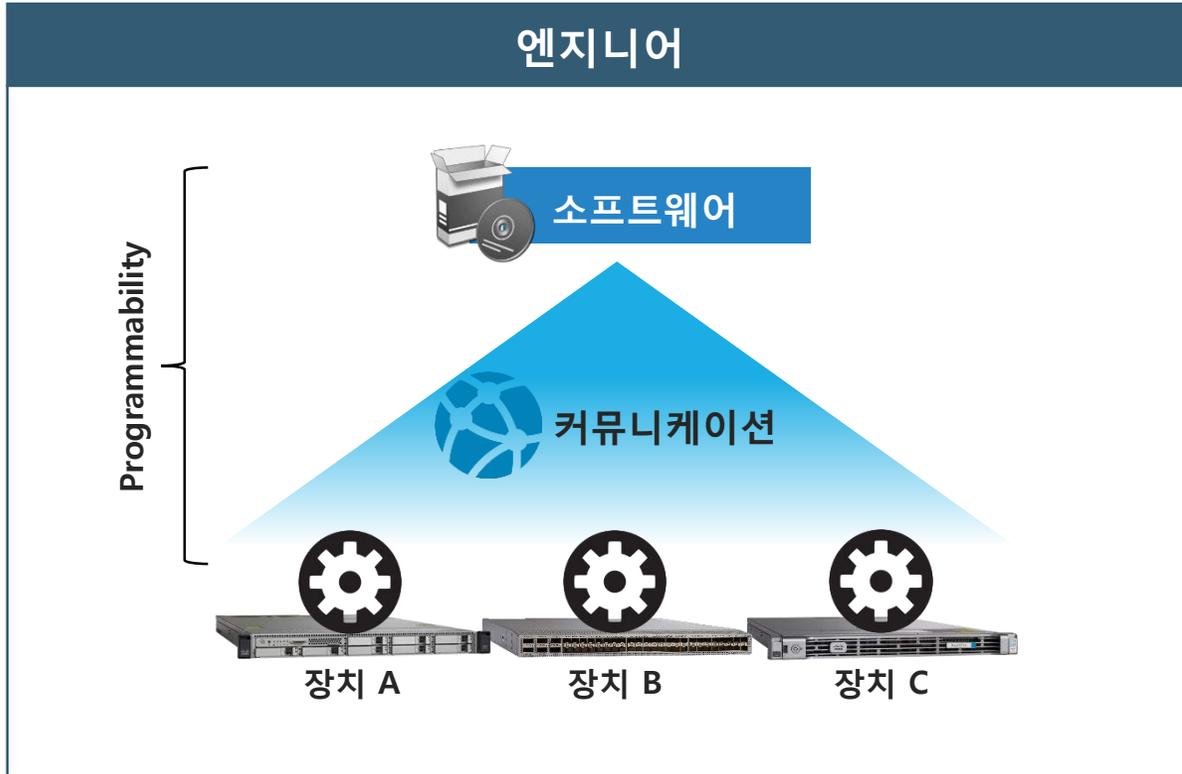
Innovation

관습적 업무에서 혁신적 업무로 변화

- ☑ 현재의 IT는 점점 더 추상적이며 복잡한 관계 속에서 서비스를 구축해 가고 있으며, 폐쇄적인 업무방식은 점점 도태되어 갈 것임
서비스와 인프라가 긴밀한 체계를 이루므로 **새로운 형태의 비즈니스** 환경을 만들 수 있음

Programmability를 바라보는 관점

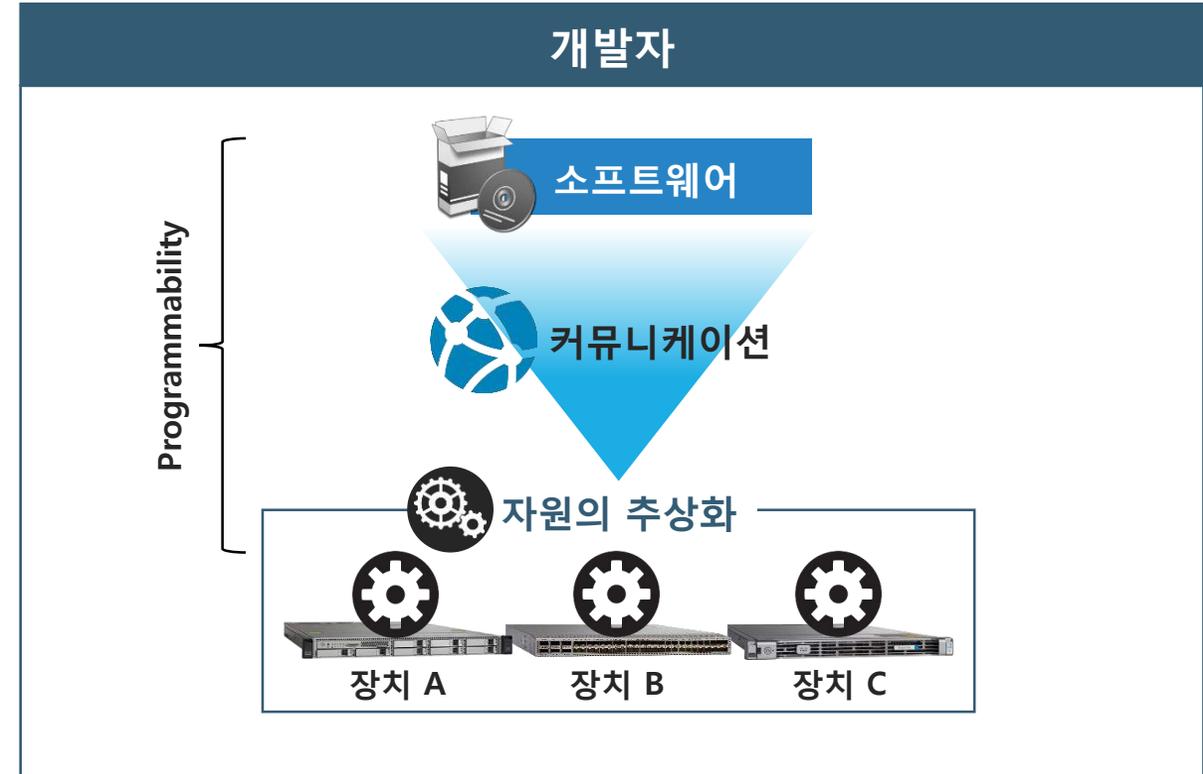
엔지니어



장치와 상호작용하는 논리적인 소프트웨어

시스템 설정 및 문제 분석이 주요 관점

개발자



자원을 추상화 하여 소프트웨어에서 동일한 명령을 수행

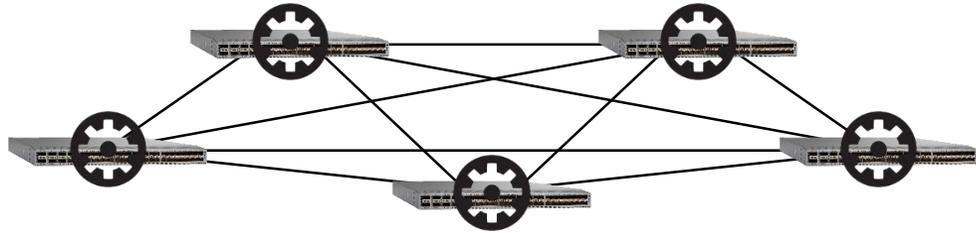
다양한 시스템간의 연동 및 자동화가 주요 관점

장치를 효율적이고 안전하게 사용하는 것이 최종 관점

Programmability의 목적

단순한 네트워크 관점으로 전환

복잡한 네트워크의 문제점



네트워크 운영 비용 증가



문제가 발생할 가능성 증가



네트워크 중단의 가장 높은 원인 = 사람의 실수

자동화 구성 및 네트워크 관점을 단순화

시스템의 다양성으로 인한 문제점을 감소

네트워크 관리를 효율적으로 만듦

네트워크의 혁신

자원의 효율적 사용



복잡한 구성의 가시성 제공



문제점 제거 자동화



네트워크 자원을 효율적으로 사용 할 수 있음

네트워크 정책을 효과적으로 결정 할 수 있음

새로운 네트워크 기능을 사용자가 구현 할 수 있음

Programmability가 소통하는 방법

{ REST API }

서비스
제공자

HTTP Protocol을 사용한 방법

HTTP Protocol의 상태 정보로 처리 상태를 표현

200 OK 401 Unauthorized 404 Not Found 500 Internal Server Error

HTTP Protocol의 메소드를 사용하여 API의 목적을 표현



HTTP Protocol의 URL을 사용하여 API 기능을 표현

PROTOCOL:// DOMAIN.TLD /PATHS/ #IDENTIFIER

HTTP Protocol의 Payload를 사용하여 데이터 전달

{ JSON }

< XML >

SDK

서비스
소비자

응용 프로그램을 만드는 개발 도구의 집합



- 응용 프로그램 개발용 API
- 개발 도구
- 샘플 코드
- 지원 문서

원격 장치와 소통하기 위한 방법

고유의 프로토콜을 사용하여 연결 ➡ 성능 중시, 높은 의존성

REST API를 사용하여 프로그램 함수로 구현 ➡ 확장성 및 범용성 중시

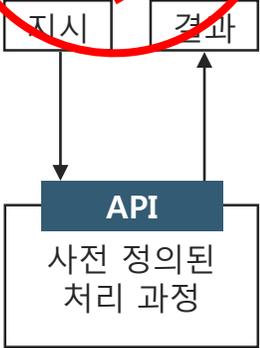
데이터 형식은 프로그래밍 언어가 제공하는 방법에 따름

Key Value Dictionary 형태로 정착 되어 가고 있음

Programmability가 표현하는 방법

Function API

응용 서비스에 적합



- 직접 행동을 지시
- 장치 기능에 따른 API
- API 사용이 간편하며 직관적
- 장치 기능 수정에 따라 API도 변화함
- 기능이 많을수록 복잡도 증가

기능이 많지 않을 때 효과적

응용프로그램 개발을 빠르게 진행 해야 하는 상황

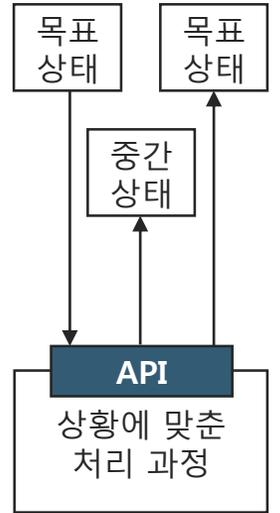
기능과 함께 지속적인 개발이 이루어 지고 있는 상황

Object API

기본 시스템에 적합

- 목표해야 하는 상태를 지시
- 장치의 상태 정보에 따른 API

- API 사용이 추상적이고 어려움
- 장치의 구조가 바뀌지 않는 이상 변화 없음
- 관리하는 장치 정보가 많을수록 복잡도 증가



복잡한 시스템을 효과적으로 표현하고자 할 때

아키텍처의 상호 작용을 고려한 설계를 할 때

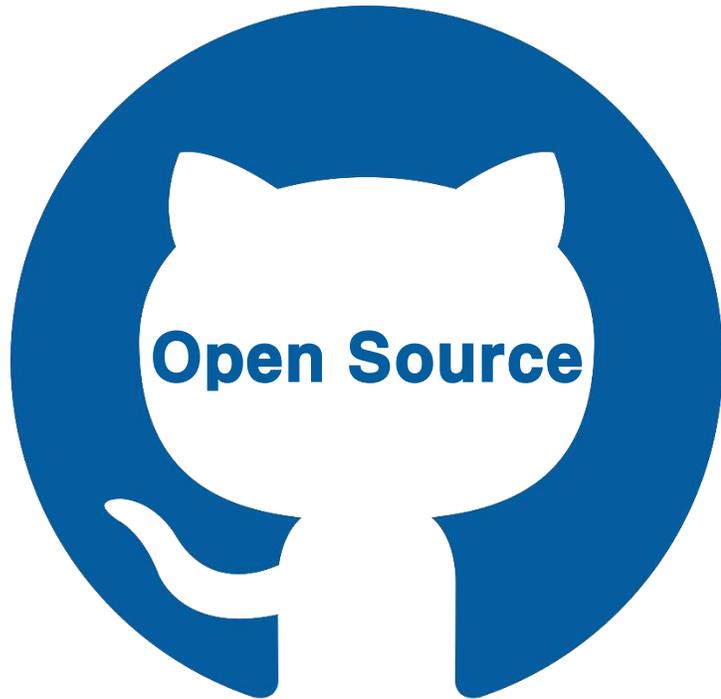
시스템이 동작하는 상황이 고정적일 때



Programmability를 활용한 예제

시스코 데이터센터 서밋 2017

예제를 위해 고려해야 하는 것



최적의 Programmability 장치, ACI



MIT 구조
(Management Information Tree)

모든 것이 Object로 표현

계층 구조를 형성 (Tree 형태)

Object 사이에 관계를 형성 가능

Object는 고유의 이름으로 식별 가능

ACI SDK 종류

다운로드

서포트

특징



Cobra SDK

APIC에서 다운로드

ACI 공식 SDK

ACI MIT 구조를 그대로 반영

- 최적화가 잘 되어 있음
- ACI 버전에 의존성 존재
- 사용법이 직관적이지 않음
- ACI Object에 대한 깊은 이해 필요



ACIToolkit

PyPI 또는 Github에서 다운로드

Cisco DevNet 서포트 SDK

ACI MIT 구조를 쉽게 반영

- SDK 사용법이 쉬움
- Rest API 기반으로 의존성 없음
- 가시성을 위해 Object를 변경, 본래의 데이터를 보기 어려움
- 데이터를 가져오는 것은 쉽지만, 생성 및 삭제는 어려움



Acidipy

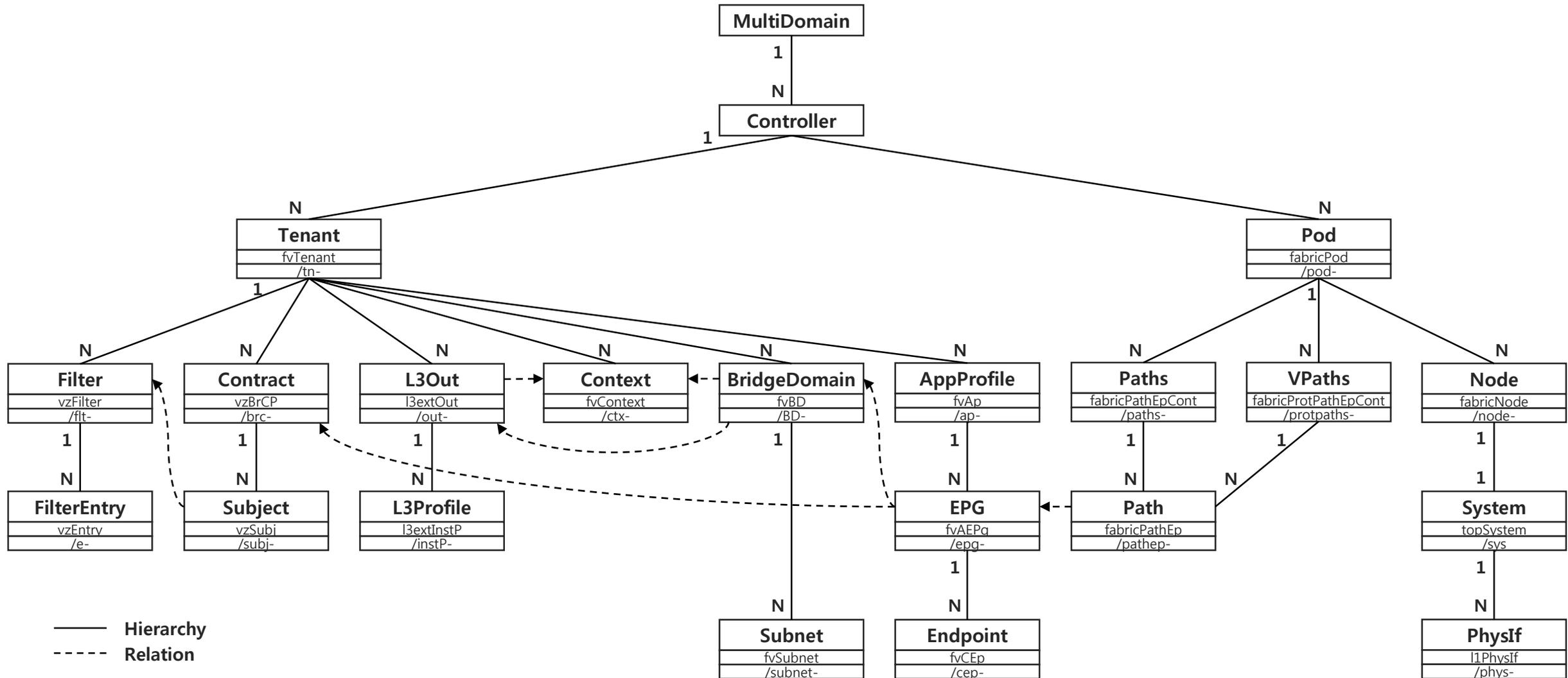
PyPI 또는 Github에서 다운로드

Cisco Korea 서포트 SDK

ACI MIT 구조를 그대로 반영

- Object 구조를 그대로 사용
- Rest API 기반으로 의존성 없음
- ACI Object의 적절한 이해가 필요
- Object 위치 검색을 개선
- Object 구조 변경이 없으므로, 생성 및 삭제도 검색과 동일한 방법으로 수행 가능

Acidipy의 Object 관계도



Programmability와 현업의 간격

Programmability 확산의 병목 지점



Programmability 확산을 위한 직접적인 방법

```

    Processor: 623 total, 3 running, 124 sleeping, 328 threads
    Load avg: 1.76, 1.25, 1.49  CPU usage: 20.08% user, 20.82% sys, 59.48% idle
    Shared lib: 2998K resident, 5760K data, 0K linked,
    Shared lib: 4979 total, 3548K resident, 77K private, 1142M shared
    Mapping: 321M wired, 5288M active, 759M inactive, 6948M used, 1043M free
    VM: 238K vsize, 1034M framework vsize, 4797928K pages, 0IO pageouts.
    Memory: read: 501228/458M in, 10244/58M out,
    8145/ 22959/3409M read, 418661/7924M written.

    PID  COMMAND      CPU TIME  #TH  #WD  #POR  #WRC  #PVT  #RIB  #SIZ
    1477  ssh           19.9 00:01.38 1/1 0 21 33 1490K+ 24K 1598+
    1466+ cwaComp_L3B 0.0 00:00.04 1 0 10 35 1116K 5228K 5760K
    1483  bash         0.0 00:00.00 1 0 17 29 396K 286K 9438
    1482  login       0.0 00:00.01 1 0 22 52 515K 220K 24488
    1489  cwaComp_sib 0.0 00:00.03 1 0 10 34 1892K 9639K 6220K
    1486+ Cathode   8077 00:10.88 5 2 127 267 201M 38M+ 658M
    1494  launch     0.0 00:00.00 2 0 37 46 235K 420K 1608
    1490  quicklook  0.4 00:00.48 5 2 38 155 215 174 894
    1481  scp         0.0 00:00.01 2 0 42 40 735K 3192K 2182K
    1493  sshd       0.0 00:00.06 3 1 48 67 1638K 15M 4294K
    1294+ Google Chrom 0.3 00:03.17 4 1 33 778 46M 59M 578
    1287+ MacOsandCil 0.3 00:01.27 5 2 128 228 14M 26M 21M
    1286  MacOsandCil 3.0 00:06.38 5 2 128 330 46M 42M 27M
    1192+ Google Chrom 0.3 00:10.13 4 1 33 348 12M 87M 43M
    1004  ss         0.0 00:00.00 1 0 14 23 180K 240K 436K
  
```

Web Service를 통한 가시성 확보



Web Service를 만드는 과정

다양한 컴퓨터 언어에 대한 이해가 필요



다양한 라이브러리에 대한 이해가 필요



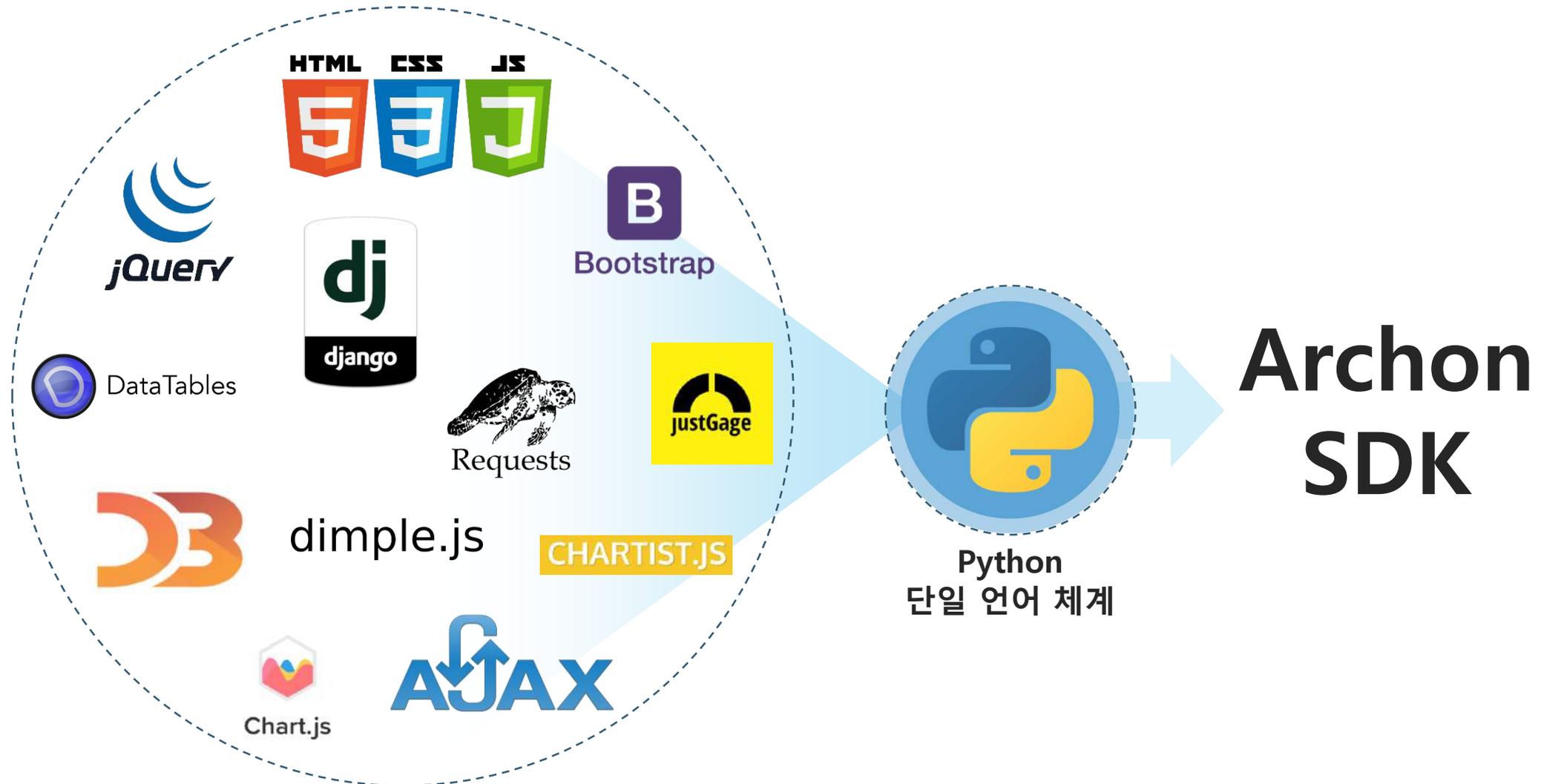
dimple.js



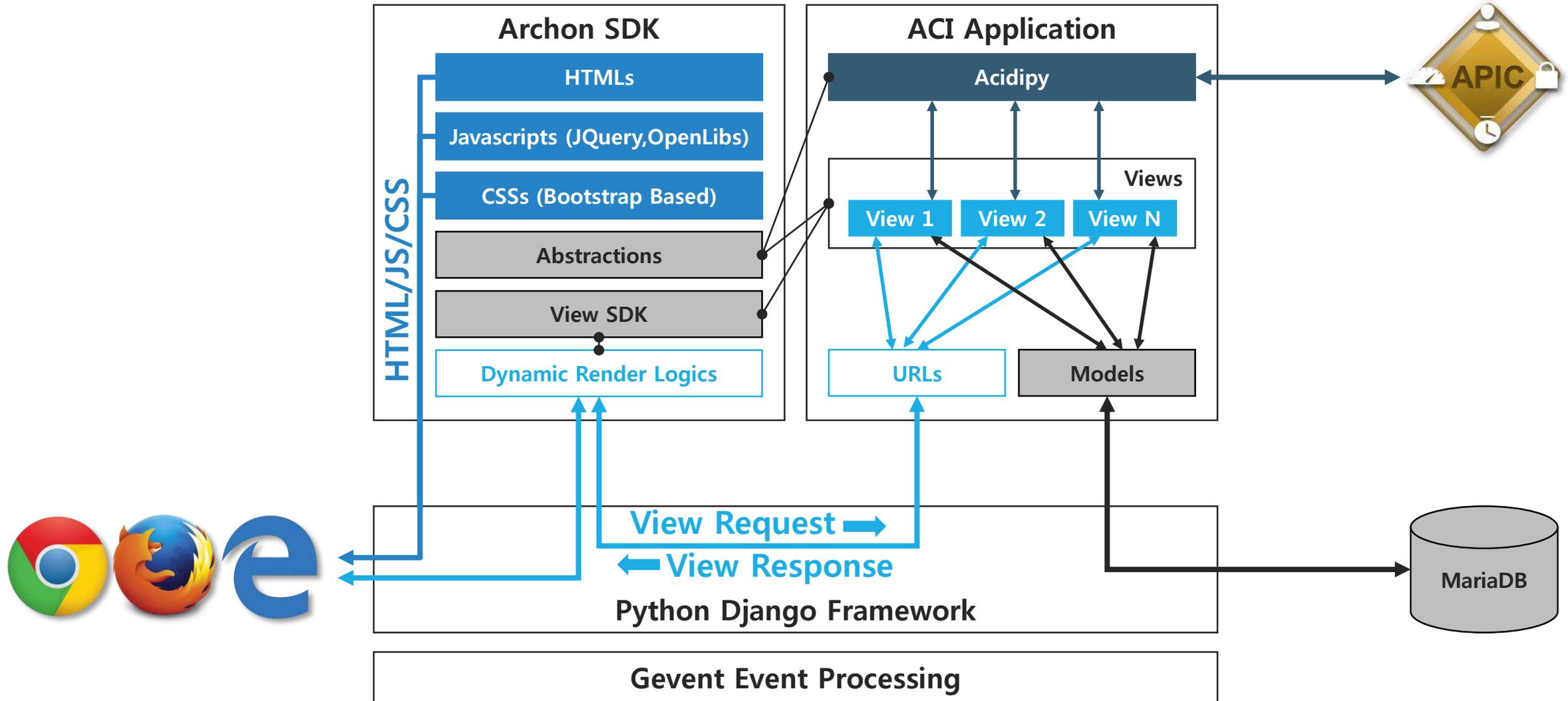
CHARTIST.JS



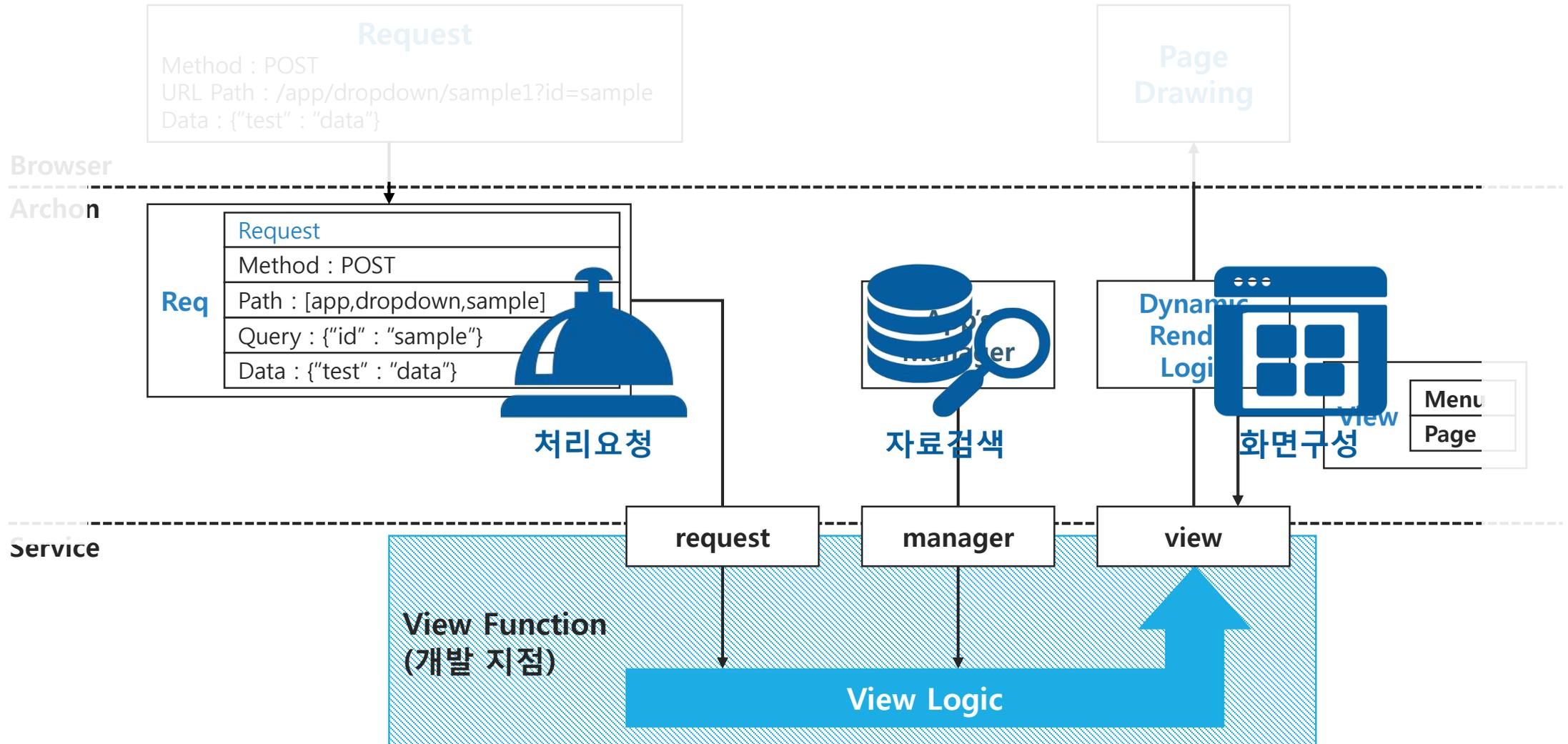
Archon SDK



Archon Web Service 구성도



Archon Web Service 처리과정



개요

갱신

Test 도메인

Node



Tenant



BD



EPG



EP



Filter



Contract



L4/7Devices



L4/7Graphs



critical



major



Faults



minor

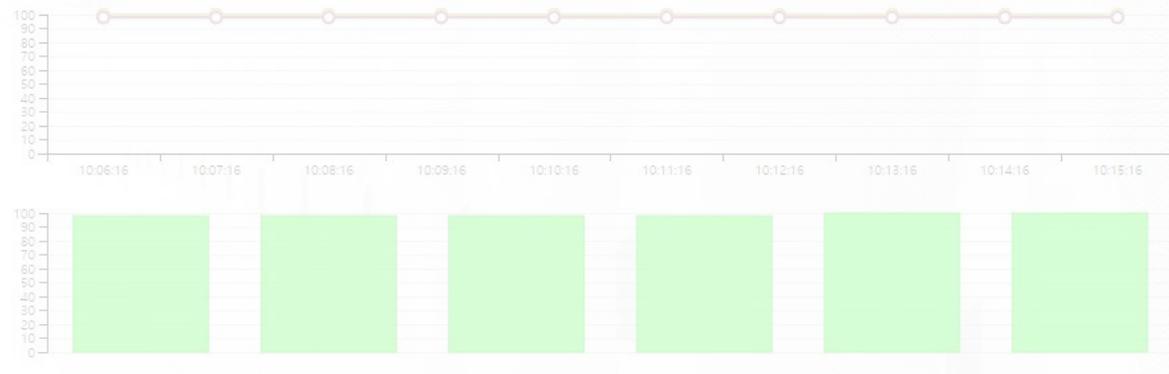
warning



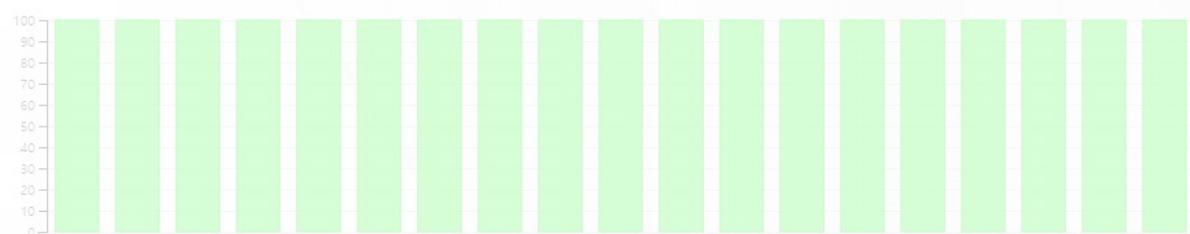
전체 상태정보



노드 상태정보



엔드포인트그룹 상태정보



상태

[갱신](#)

노드 상태정보

98	Test/1/101	98	Test/1/102	98	Test/1/103	100	Test/1/104
100	Test/1/201	98	Test/1/202				

엔드포인트그룹 상태정보

100	Test/CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG	100	Test/CLOUD-INFRA/Monitor/FlowCollector
100	Test/CLOUD-INFRA/vmotion/vmotion	100	Test/CloudCenterTenant/TestANP/Web
100	Test/DC-LAB-OOB/DC-OOB/DC-OOB	100	Test/DC_SUMMIT_ACI/A-APP/1-NET
100	Test/DC_SUMMIT_ACI/A-APP/WAS	100	Test/DC_SUMMIT_ACI/A-APP/WEB
100	Test/DC_SUMMIT_ACI/B-APP/2-NET	100	Test/DC_SUMMIT_ACI/C-APP/3_4NET
100	Test/NH/DMZ/DMZ-SVR	100	Test/NH/SVR-1/A-SVR
100	Test/NH/SVR-1/B-SVR	100	Test/NH/SVR-2/C-SVR
100	Test/NH/SVR-2/D-SVR	100	Test/common/default/DHCP
100	Test/common/default/Netflow	100	Test/htest/app/uepg
100	Test/infra/access/default		

호스트

갱신

Test 도메인

- 호스트
- 장치
- 테넌트
- 엔드포인트그룹
- 엔드포인트
- 컨트랙
- 외부네트워크
- 오류

0
물리 호스트

54
가상 호스트

5
하이퍼바이저

가상 호스트



Search:

ID	이름	IP	MAC	운영체제	상태
vm-104	release-ccm	10.72.86.61,	00:50:56:BE:9B:9B,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-106	release-monitor	10.72.86.65,	00:50:56:BE:04:1A,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-107	release-rabbit	10.72.86.64,	00:50:56:BE:AA:95,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-108	release-repo	10.72.86.66,	00:50:56:BE:B6:93,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-109	release-cco	10.72.86.62,	00:50:56:BE:B5:0B,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-110	release-worker1	0.0.0.0,	00:50:56:BE:91:7A,	Linux 2.6.32-696.1.1.el6.x86_64 CentOS release 6.9 (Final)	poweredOff
vm-112	Lancope FCNF_164	192.168.254.254, 10.72.86.164,	00:50:56:BE:5C:7A, 00:50:56:BE:DA:1B,	Debian GNU/Linux 8 (64-bit)	poweredOn
vm-113	Lancope SMC_163	10.72.86.163,	00:50:56:BE:F1:63,	Debian GNU/Linux 8 (64-bit)	poweredOn
vm-114	UCS Central_166	10.72.86.166,	00:50:56:BE:A1:80,	CentOS 4/5/6/7 (64-bit)	poweredOn
vm-119	DCNM_165	0.0.0.0, 0.0.0.0,	00:50:56:BE:5F:AC, 00:50:56:BE:60:06,	Other 2.6.x Linux (32-bit)	poweredOff

CLICK

Showing 1 to 10 of 54 entries

하이퍼바이저

ID	이름	운영체제	상태
+ host-18	10.72.86.31	VMWare	poweredOn
+ host-432	10.72.86.34	VMWare	poweredOn

장치

Test 도메인



- 호스트
- 장치**
- 테넌트
- 엔드포인트그룹
- 엔드포인트
- 컨트랙
- 외부네트워크
- 오류

3
컨트롤러

2
스파인 스위치

4
리프 스위치



Search:

ID	종류	이름	모델	일련번호	버전	관리 IP	상태	연결상태	등작시간
1	Controller	apic1	APIC-SERVER-M1	FCH1833V0SG	2.3(1e)	10.72.86.21 [0.0.0.0]	in-service	unknown	07:15:52:07
2	Controller	apic2	APIC-SERVER-M1	FCH1830V07H	2.3(1e)	10.72.86.22 [0.0.0.0]	in-service	unknown	07:15:42:54
3	Controller	apic3	APIC-SERVER-M1	FCH1833V0NW	2.3(1e)	10.72.86.23 [0.0.0.0]	in-service	unknown	01:06:06:27
101	Leaf	LEAF-101	N9K-C93180YC-EX	FDO20250427	12.3(1)	10.72.86.55 [0.0.0.0]	in-service	active	12:17:52:04
102	Leaf	LEAF-102	N9K-C93180YC-EX	FDO202521CK	12.3(1)	10.72.86.56 [0.0.0.0]	in-service	active	12:18:14:02
103	Leaf	LEAF-103	N9K-C93108TC-EX	FDO20220U3N	12.3(1)	10.72.86.57 [0.0.0.0]	in-service	active	12:17:51:54
104	Leaf	LEAF-104	N9K-C93108TC-EX	FDO20220U4A	12.3(1)	10.72.86.58 [0.0.0.0]	in-service	active	12:18:14:01
201	Spine	SPINE-201	N9K-C9336PQ	SAL1931LA4J	12.3(1)	10.72.86.51 [0.0.0.0]	in-service	active	12:17:52:55
202	Spine	SPINE-202	N9K-C9336PQ	SAL1925H0JH	12.3(1)	10.72.86.52 [0.0.0.0]	in-service	active	12:18:14:55



Showing 1 to 9 of 9 entries

Search:

호스트

장치

테넌트

엔드포인트그룹

엔드포인트

컨트랙

외부네트워크

오류

CloudCenterTenant
common
CLICK

도메인	이름	엔드포인트그룹	브릿지도메인	컨텍스트	컨트랙	필터
Test	CLOUD-INFRA	Monitor/FlowCollector, HX-STG/HX-STG, vmotion/vmotion,	HX-STG, Monitoring, vmotion,	CLOUD-INFRA,		
Test	CloudCenterTenant	TestANP/Web,	TestBD,	CCVRF,	ALL-PERMIT,	
Test	common	default/DHCP, default/Netflow,	11Net, 12Net, 13Net, 1Net, 2Net, 3Net, default, DHCP, Monitor, SVC1-BD-1,	copy, default, DHCP, KBSavings-1, KBSavings-2, KBSavings-Dev, Monitor, SVC1,	default,	arp, default, est, icmp,
Test	DC-LAB-OOB	DC-OOB/DC-OOB,	DC-OOB,	DC-OOB,		
Test	DC_SUMMIT_ACI	A-APP/1-NET, B-APP/2-NET, C-APP/3_4NET, A-APP/WAS, A-APP/WEB,	1NET, 2NET, 3-4-NET,	A, B,		ICMP,
Test	htest	app/uepg,	bd,			
Test	infra	access/default,	default,	overlay-1,		
Test	KB					
Test	mgmt		inb,	inb, oob,		
Test	NH	SVR-1/A-SVR, SVR-1/B-SVR, SVR-2/C-SVR, SVR-2/D-SVR, DMZ/DMZ-SVR,	DMZ, SVR-1, SVR-2,	DMZ, SVR-1, SVR-2,	ALL-PERMIT,	

엔드포인트그룹



호스트

장치

테넌트

엔드포인트그룹

엔드포인트

컨트랙

외부네트워크

오류

갱신

19

엔드포인트그룹

Search:

도메인	이름	브릿지도메인	제공계약	이용계약	할당경로
Test	CLOUD-INFRA/	HX-STG,			
Test	CLOUD-INFRA/	Monitoring,			
Test	CLOUD-INFRA/vmotion/vmotion	vmotion,			
Test	CloudCenterTenant/TestANP/Web	TestBD,	ALL-PERMIT,	ALL-PERMIT,	
Test	DC-LAB-OOB/DC-OOB/DC-OOB	DC-OOB,			
Test	DC_SUMMIT_ACIA-APP/1-NET	1NET,			
Test	DC_SUMMIT_ACIA-APP/WAS	1NET,			
Test	DC_SUMMIT_ACIA-APP/WEB	1NET,			
Test	DC_SUMMIT_ACIB-APP/2-NET	2NET,			
Test	DC_SUMMIT_ACIC-APP/3_4NET	3-4-NET,			

CLICK

Showing 1 to 10 of 19 entries

Previous 1 2 Next

엔드포인트

갱신

95

엔드포인트

0

발견됨

10

관리

0

물리

4

하이퍼바이저

41

가상

Search:

도메인	이름	엔드포인트그룹	경로	망분리	IP	인터페이스
Test	00:0C:29:04:CA:1C	CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG		vlan-7	192.168.10.201	
Test	00:0C:29:35:55:0C	CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG		vlan-7	192.168.10.202	
Test	00:0C:29:5D:9E:27	CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG		vlan-7	192.168.10.10	
Test	00:0C:29:D6:0B:10	CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG		vlan-7	192.168.10.203	
Test	00:50:56:62:45:EE	CLOUD-INFRA/HX-STG/HX-STG		vlan-7	192.168.10.103	
Test	00:50:56:66:73:8E	CLOUD-INFRA/HX-STG				
Test	00:50:56:67:31:EF	CLOUD-INFRA/HX-STG				
Test	00:50:56:6E:91:2A	CLOUD-INFRA/HX-STG				
Test	00:50:56:BE:5C:7A	CLOUD-INFRA/Monitor				
Test	00:50:56:62:4B:97	CLOUD-INFRA/motion				

Showing 1 to 10 of 95 entries

엔드포인트

00:0C:29:04:CA:1C

Layer 2

00:0C:29:04:CA:1C vlan-7

Layer 3

192.168.10.201

[상세정보](#)
[관계도](#)
[엔드포인트그룹](#)
[경로](#)

id	0
name	00:0C:29:04:CA:1C
dn	uni/tn-CLOUD-INFRA/ap-HX-STG/epg-HX-STG/cep-00:0C:29:04:CA:1C
contName	
encap	vlan-7
idepdn	
ip	192.168.10.201

엔드포인트 추적기

엔드포인트 추적기
오브젝트 검색기

[재시작](#)
[갱신](#)
Search:

도메인	MAC	IP	엔드포인트그룹	인터페이스	시작	종료
DCLAB	FC:5B:39:0E:2B:45	0.0.0.0	infra/access/default		2017-06-15 08:04:34	2017-06-15 17:04:34
DCLAB	FC:5B:39:5A:F4:D3	0.0.0.0	infra/access/default		2017-06-20 09:38:47	2017-06-20 18:38:47
DCLAB	FC:5B:39:5A:FB:BF	0.0.0.0	infra/access/default		2017-06-20 09:46:20	2017-06-20 18:46:20
DCLAB	00:50:56:66:D3:8A	192.168.10.102	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 08:18:13	Active
DCLAB	00:0C:29:D6:0B:10	192.168.10.200	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 08:23:14	Active
DCLAB	00:0C:29:DF:7E:66	192.168.10.112	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 07:53:33	Active
DCLAB	00:0C:29:52:1D:04	192.168.10.111	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 07:53:33	Active
DCLAB	00:0C:29:9B:83:5F	192.168.10.113	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 07:55:33	Active
DCLAB	00:50:56:62:45:EE	192.168.10.104	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 08:18:13	Active
DCLAB	00:50:56:6A:61:11	192.168.10.103	CLOUD-INFRA/CLOUD-INFRA/HX-STG		2017-06-21 08:38:33	Active

Showing 1 to 10 of 788 entries

[Previous](#)
[1](#)
[2](#)
[3](#)
[4](#)
[5](#)
[...](#)
[79](#)
[Next](#)



시스코 코리아의 오픈소스 활동

시스코 데이터센터 서밋 2017

Cloud UX (UCS Director Tenant 페이지)

The screenshot shows the Cisco Cloud Management Portal interface. The main content area displays the '카탈로그' (Catalog) page with a 'Catalogo List' section. The list contains four VM templates, each with a 'Standard' label and a '선택하기' (Select) button.

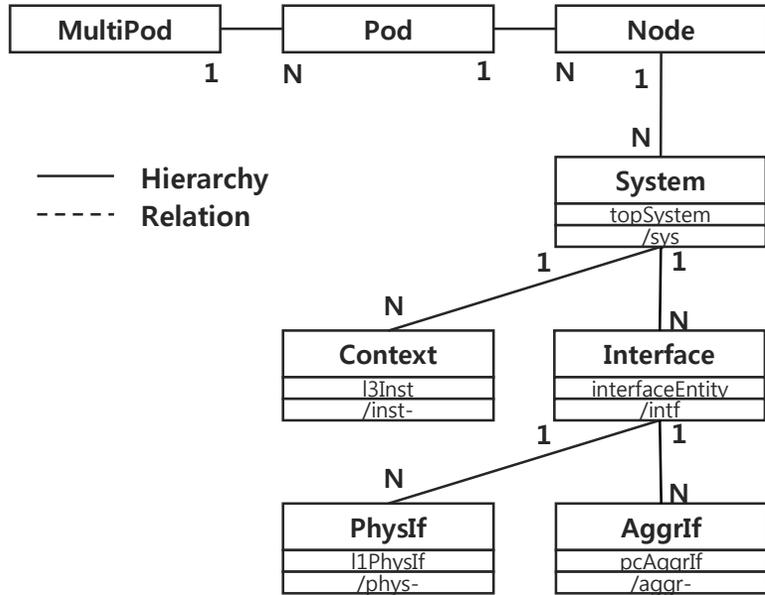
OS	CPU	Memory	DISK	Networks
Windows 2012	4 vCPU	4GB Memory	10G Thin Disk	1 vNIC (Manual)
Linux - Centos 7.2	1 vCPU	2GB Memory	12G Thin Disk	1 vNIC(Manual)
Linux - Ubuntu 14.04	2 vCPU	2GB Memory	8G Thin Disk	1 vNIC (Manual)
Linux VM -AWS	CPU	Memory	DISK	Networks

Navigation breadcrumb: Home > Resource > [Catalog List](#)

SDK & Platform

SDK

Nexdipy

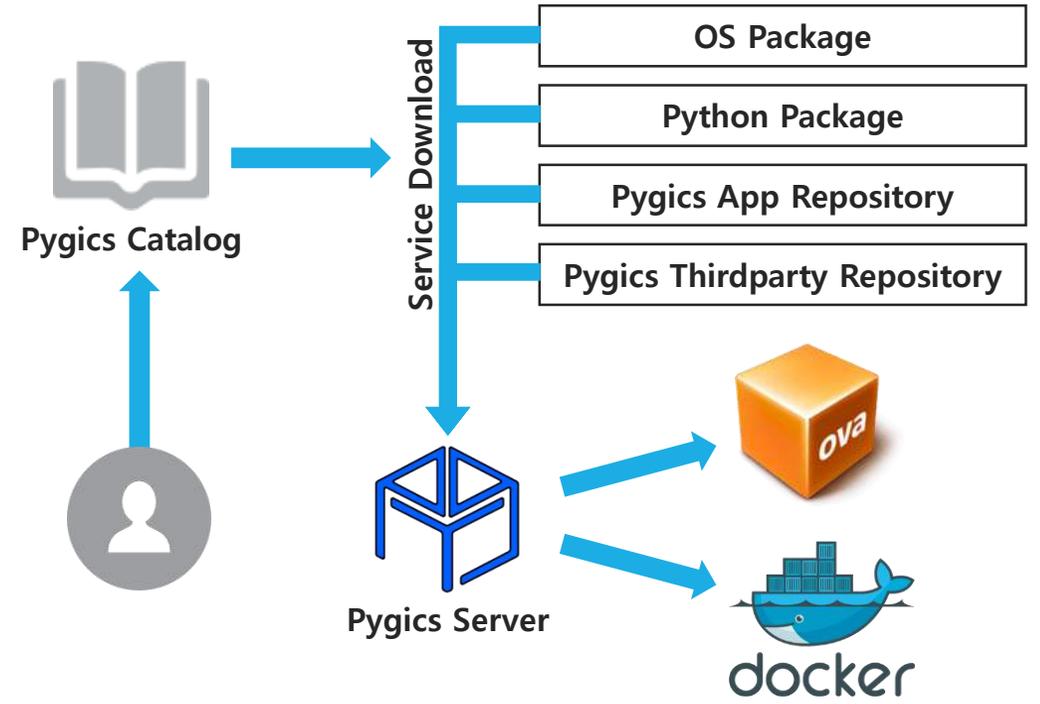


Asadipy

{ REST API } / Function API  SDK / Object API

Platform

Pygics

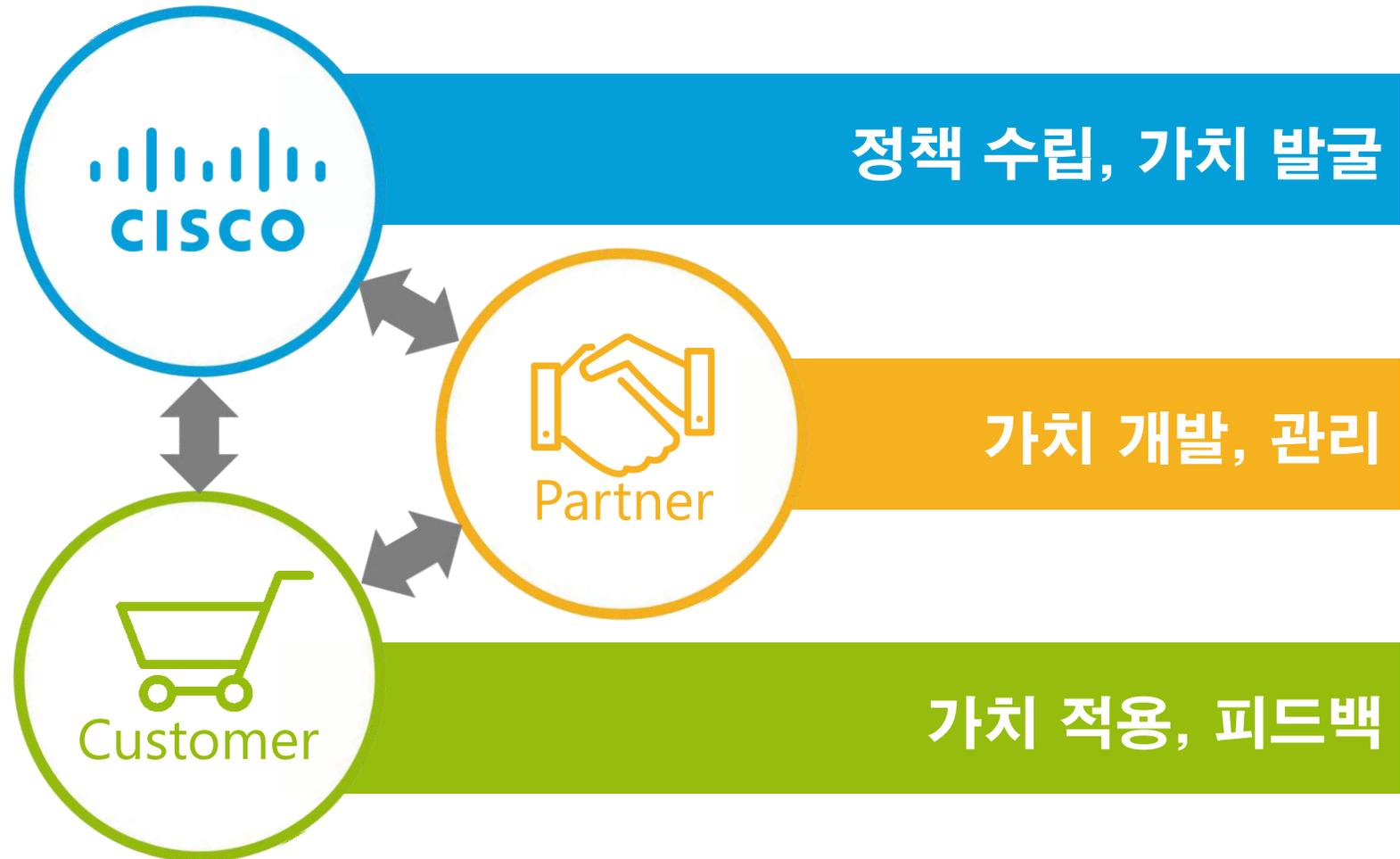




함께 완성하는 SDDC

시스코 데이터센터 서밋 2017

Programmability 발전을 위한 환경



시스코의 오픈소스 커뮤니티

Cisco Programmability Reference

A man in a dark suit and tie is pointing his right index finger upwards. The background is a dark blue, futuristic digital interface filled with various data visualization elements: line graphs, bar charts, pie charts, and circular gauges. The overall aesthetic is high-tech and professional. The text 'THANK YOU' is overlaid in large, white, bold letters on the left side of the image.

THANK YOU



시스코 데이터센터 서밋 2017