

SONiC,  
오픈소스 NOS(Network OS)로 만드는  
네트워크의 자유

# 토스는 누구에게나 쉽고 상식적인 금융을 만들어가고 있습니다

2015년 2월 간편송금 서비스로 시작한 토스는 종합 금융 플랫폼으로 진화하고 있습니다.



# 결제를 간편하게, 사업은 더 편하게 토스페이먼트의 목표입니다

2020년 8월 출범 이후, 업데이트를 거듭하며 더 나은 서비스를 만들어가고 있습니다.

### 결제위젯



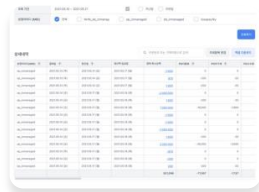
### 자체 간편결제



### URL 결제



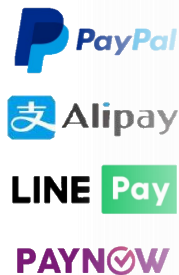
### 통합 정산조회



### 24시 고객센터



### 해외 간편결제



# Open Networking

서버에서는 무슨 일이 있었는가?

# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server

# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server



# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server

  
Hewlett Packard  
Enterprise



  
Sun  
microsystems

  
PA-RISC  
POWERED

  
Power  
Systems





# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server

  
Hewlett Packard  
Enterprise



  
Sun  
microsystems







  
PA-RISC  
POWERED

  
Power  
Systems



# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server

  
Hewlett Packard  
Enterprise



  
Sun  
microsystems

Vendor  
Proprietary  
OS







Vendor  
Proprietary  
CPU

  
PA-RISC  
POWERED

  
Power  
Systems



# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?

UNIX Server

  
Hewlett Packard  
Enterprise



  
Sun  
microsystems

Vendor  
Proprietary  
OS







Vendor  
Proprietary  
CPU

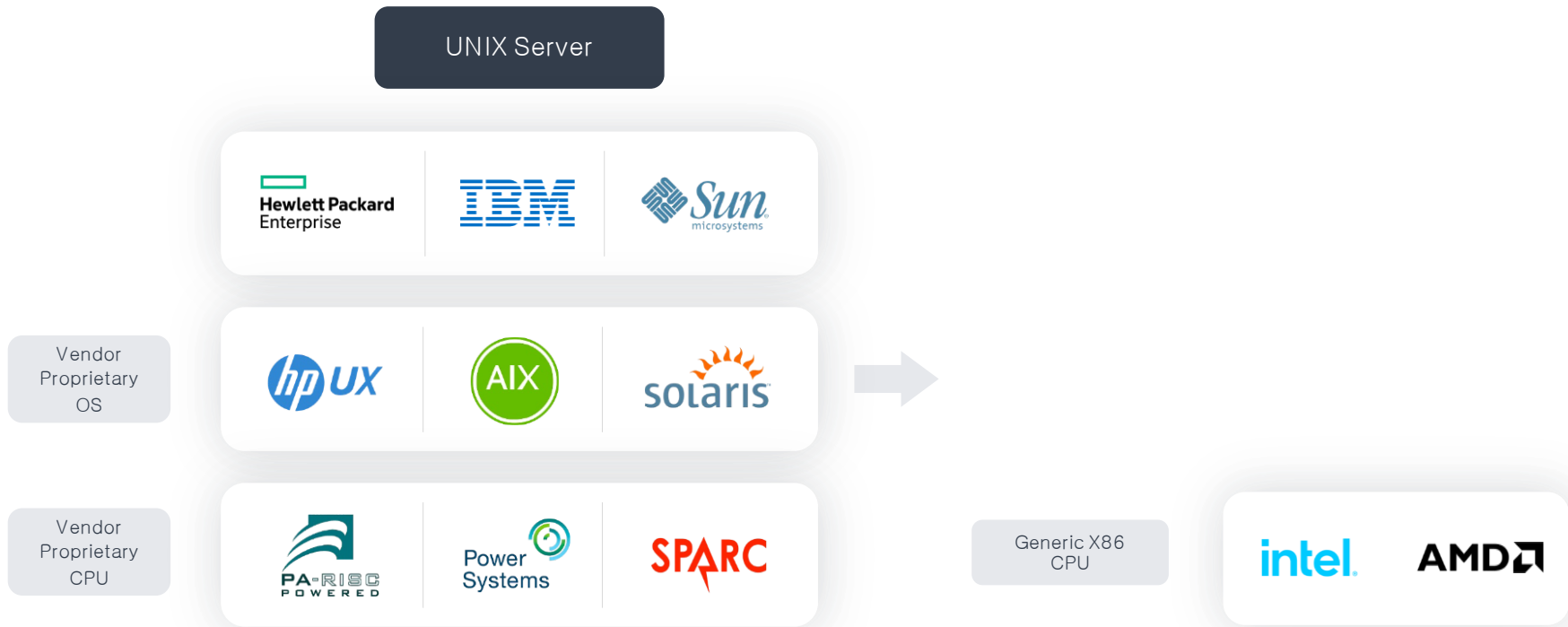
  
PA-RISC  
POWERED

  
Power  
Systems

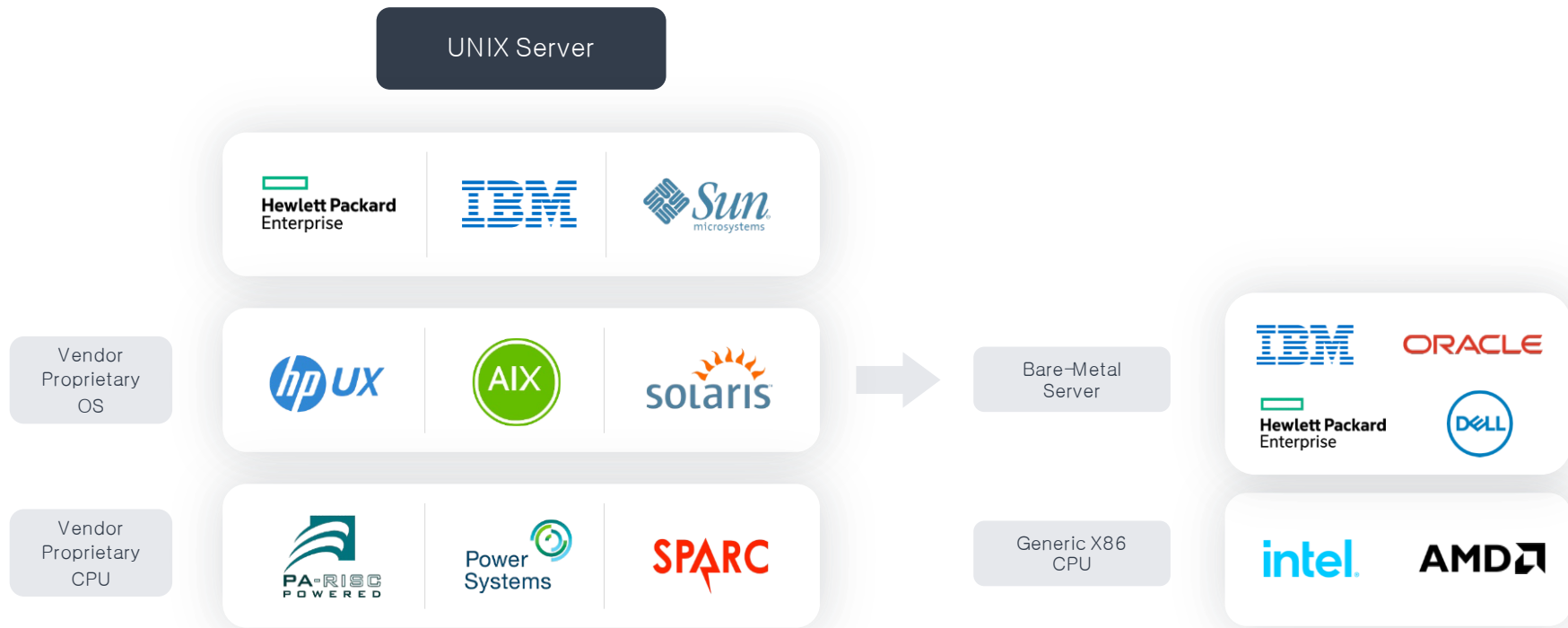




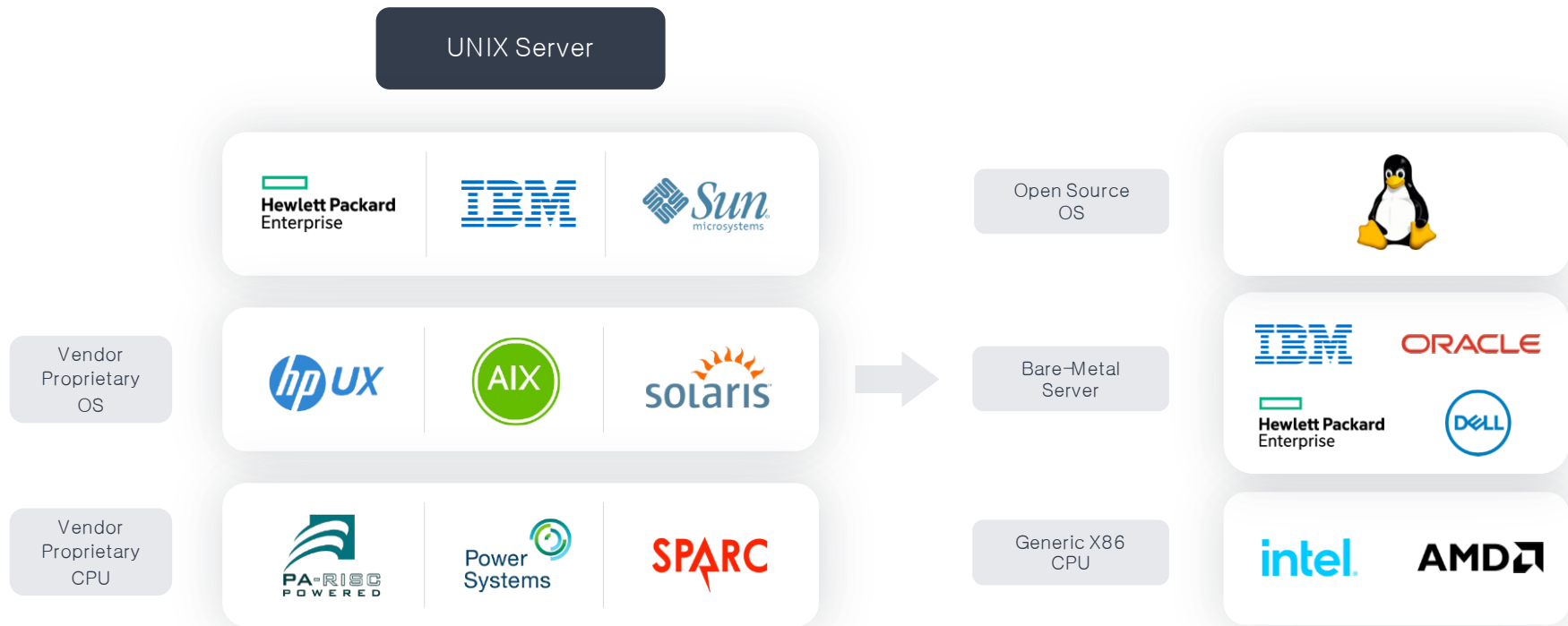
# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?



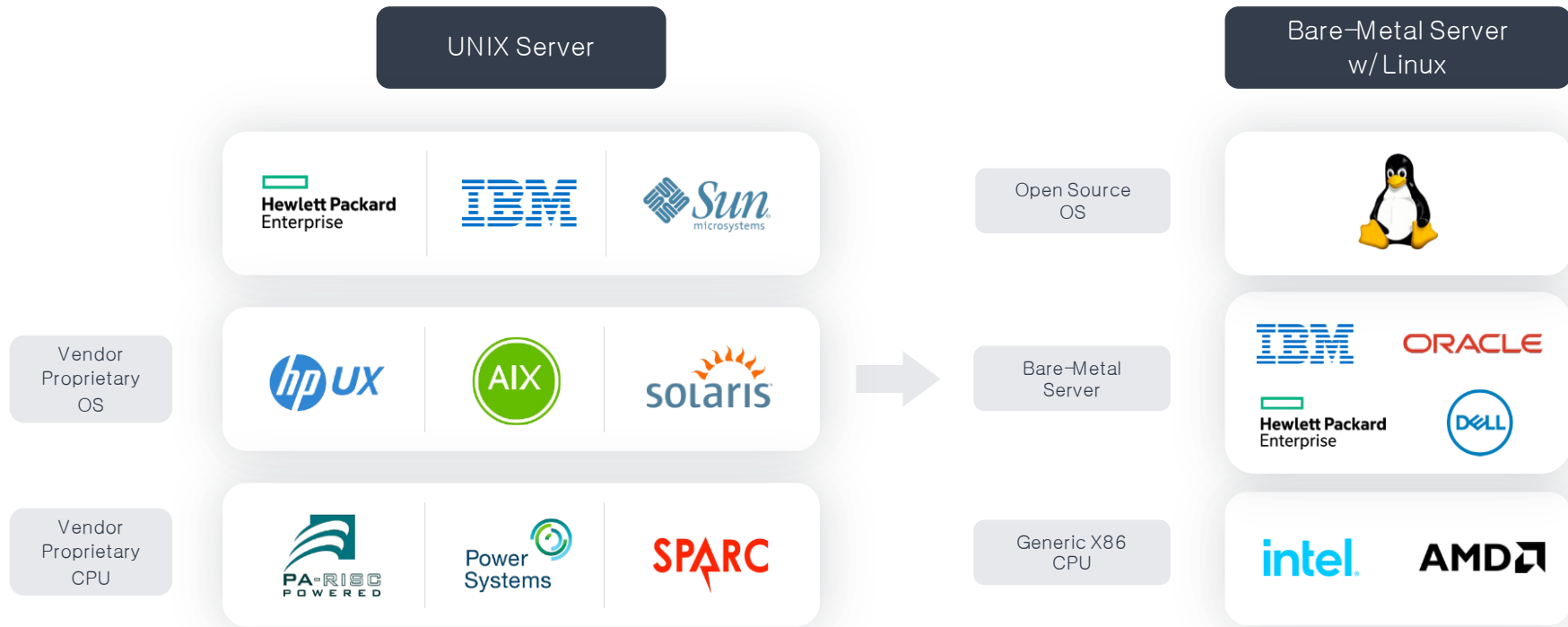
# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?



# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?



# 서버에서는 무슨 일이 있었는가?



네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?

Network  
OS

---

Hardware

---

Switch Silicon  
(ASIC)

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?

Network  
OS

---

Hardware

---

Switch Silicon  
(ASIC)

Traditional Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?

Network  
OS

---

Hardware

---



Switch Silicon  
(ASIC)

Traditional Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?

Network  
OS



Hardware



Switch Silicon  
(ASIC)

Traditional Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network  
OS



Hardware



Switch Silicon  
(ASIC)

Traditional Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network  
OS



Hardware



Switch Silicon  
(ASIC)

Traditional Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network OS



Hardware



Switch Silicon (ASIC)

Traditional Networking

Open Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network OS



Hardware



Switch Silicon (ASIC)



Merchant Silicon

Traditional Networking

Open Networking



# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network OS



Hardware



Bare-Metal Switch



Switch Silicon (ASIC)



Merchant Silicon

Traditional Networking

Open Networking

# 네트워크에서는 무슨 일이 벌어지고 있는가?



Network OS



Open Network OS



Hardware



Bare-Metal Switch



Switch Silicon (ASIC)



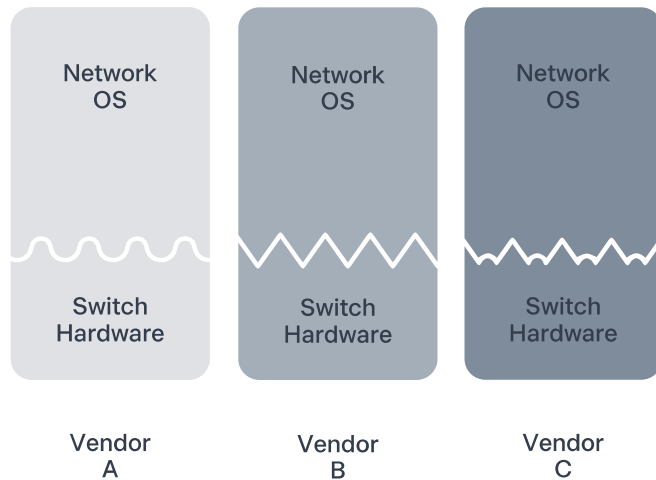
Merchant Silicon

Traditional Networking

Open Networking

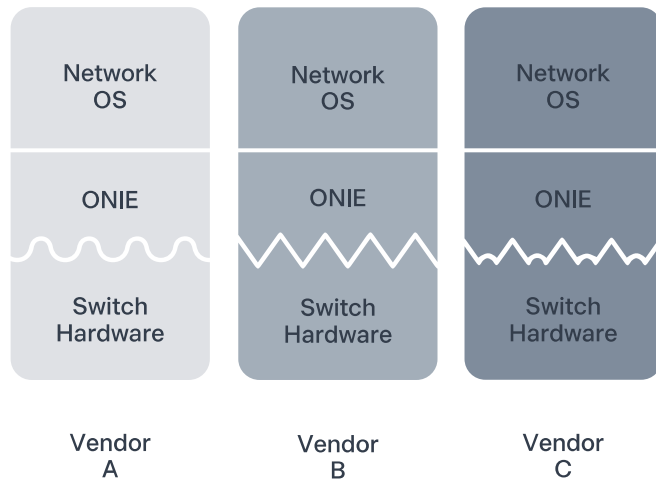
## 하지만 스위치 하드웨어는 표준화되어 있지 않는데

- 하드웨어 구성 요소가 표준화되어 있는 서버와 다르게, 스위치 하드웨어는 표준화된 규격이 존재하지 않음
- 같은 Network OS를 설치하더라도 하드웨어가 다르기 때문에 각각에 맞게 변경 필요
- 네트워크 S/W가 H/W에 종속된 형태

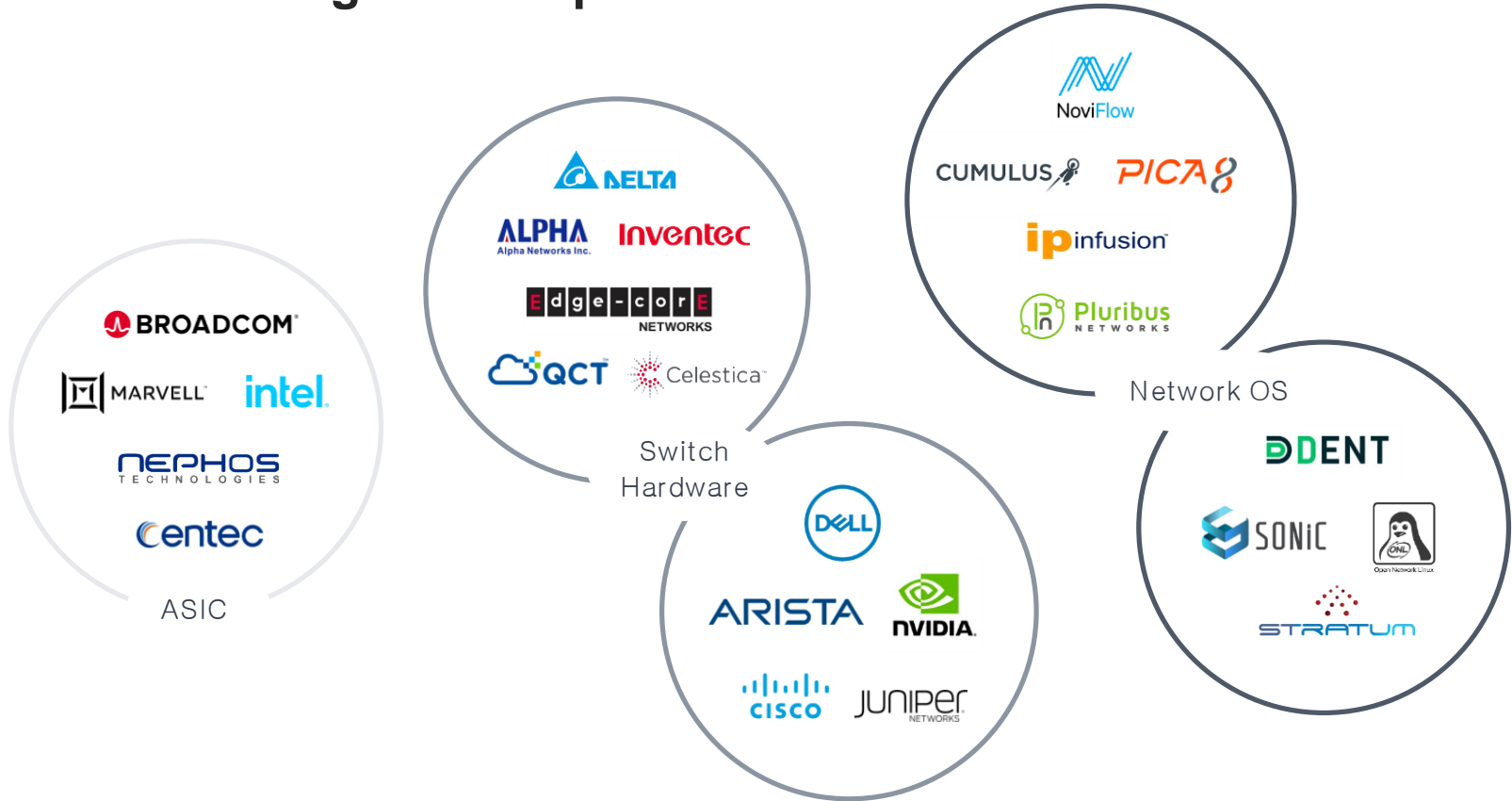


# Solved - ONIE (Open Network Install Environment)

- ONIE는 네트워크 하드웨어에 표준화된 OS 설치 환경을 제공하기 위한 오픈소스 프로젝트
- 스위치 하드웨어 제조사가 다르더라도 ONIE가 설치된 상태로 제공되면, 사용자는 네트워크 OS를 자유롭게 선택하여 설치할 수 있음
- ONIE를 통해 네트워크 장비에서 하드웨어와 소프트웨어가 분리됨 (Disaggregation of hardware and software)
- <https://opencomputeproject.github.io/onie>



# Open Networking Landscape



White Box? 예전에도 있었던 것 같은데

White Box? 예전에도 있었던 것 같은데

**왜 White Box 스위치는  
시장에서 성공하지 못했는가?**

White Box? 예전에도 있었던 것 같은데

**왜 White Box 스위치는  
시장에서 성공하지 못했는가?**

Not Proven (in Production)



# **SONiC**

**(Software for Open Networking  
in the Cloud)**

# SONiC Overview

- 2015년 Microsoft가 Azure 클라우드 서비스를 위한 Network OS를 개발 – ACS(Azure Cloud Switch)
- 2016년 MS는 ACS를 SONiC으로 명명하고 오픈 소스로 공개
- 오픈 소스 공개 이후 SONiC은 OCP(Open Compute Project)의 프로젝트로 관리되다가, 2022년 4월부터 리눅스 파운데이션의 프로젝트로 이관됨
- MS Azure 클라우드 서비스의 네트워크 스위치는 SONiC을 OS로 사용 중
- <https://sonic-net.github.io/SONiC/>



# Market Insights from Gartner

“Prediction: **By 2025, 40% of organizations that operate large data center networks (more than 200 switches) will run SONiC in production environments.**”

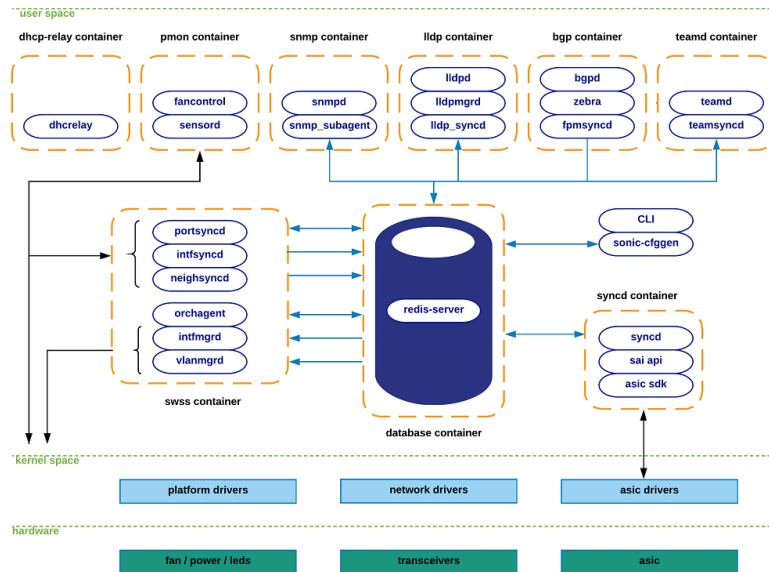
“SONiC is reportedly deployed within Microsoft Azure, Tencent, and other large networks, including service providers and several enterprises. **Gartner client interest in SONiC increased 87% year over year** from 2020 to 2021.”

“Due to this rapidly expanding customer interest and commercial ecosystem, there is a strong possibility that, during the next three to six years, **SONiC will become analogous to Linux as a server OS**, allowing enterprises to standardize on an NOS that is supported across hardware vendors.”

The Gartner logo is displayed in a large, bold, dark blue font. The word "Gartner" is written in a sans-serif typeface, with a registered trademark symbol (®) positioned to the upper right of the final letter.

# SONiC Architecture

- 네트워크 스위치의 각각의 기능들이 모두 Linux 커널 위에 docker container 환경으로 구성됨
- 각각의 모듈들은 완전히 독립적으로 작성되어 있으며, 사용자가 원하는 container를 자유롭게 설치하여 사용하는 것도 가능
- SAI(Switch Abstraction Interface) API를 이용하여 ASIC 제조사에 관계없이 포팅이 가능함



# 기업이 얻을 수 있는 것

## 네트워크 장비 제조사 종속성(Vendor Lock-in)에서의 완전한 해방

- 도입 시 Hardware와 Software를 분리하여 선택
- SONiC을 설치할 수 있는 장비라면 어느 제조사의 하드웨어를 구매하더라도 동일한 운영 환경 유지 가능

## 개방된 OS에 대한 자유로운 활용

- SONiC은 Linux Shell에 대한 자유로운 액세스를 바탕으로 사용자가 원하는 기능을 추가하는 것이 가능함
- 특히, Docker Container 환경이 기본적으로 제공되어 매우 쉽게 필요한 애플리케이션을 설치할 수 있음

## 토스페이먼츠 사례

토스페이먼츠에서는 기능 검증을 위해  
SONiC 스위치를 소규모로 구매하여 테스트를 진행 중

주요 검증 포인트는 다음의 두 가지임

- Phase 1 - SONiC 스위치 내 docker container를 이용한 원하는 애플리케이션 추가
- Phase 2 - BGP-EVPN을 이용한 DC Fabric 환경 구성



# 토스페이먼츠 사례

## - Zabbix Agent on SONiC

- Zabbix는 오픈소스 기반의 인프라 모니터링 툴로 업계에서 널리 사용되고 있음
- Zabbix는 기본적으로 서버는 Zabbix Agent를 이용하여 모니터링 메트릭을 수집하고, 네트워크 장비는 SNMP를 이용함
- SONiC은 Linux 서버와 동일한 설치 환경을 제공하므로 Zabbix Agent를 Container로 스위치에 설치하여 SNMP가 제공할 수 없는 더욱 세밀한 정보 수집 가능



# 토스페이먼츠 사례

## - Zabbix Agent on SONiC

```
admin@openstack-testSW:~$ docker ps
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
<b>13f110856f7b</b>	<b>zabbix/zabbix-agent:latest</b>	<b>"/sbin/tini -- /usr/..."</b>	<b>3 weeks ago</b>	<b>Up 3 weeks</b>		<b>zabbix-agent</b>
65a1469477db	docker-eventd:latest	"/usr/bin/docker-ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		eventd
227b7917acb9	docker-router-advertiser:latest	"/usr/bin/docker-ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		radv
b3b9c12f631c	docker-iccpd:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		iccpd
a6f683d51229	docker-lldp:latest	"/usr/bin/docker-lld..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		lldp
2becacb403b4	docker-sflow:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		sflow
da11d2dd46ae	docker-dhcp-relay:latest	"/usr/bin/docker_ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		dhcp_relay
074e64917425	docker-l2mcd:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		l2mcd
73452de0e1b2	docker-udld:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		udld
7a18a632e6d6	docker-snmp:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		snmp
12028bf31238	docker-stp:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		stp
48f8d14b9b3c	docker-platform-monitor:latest	"/usr/bin/docker_ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		pmon
075f9ceb8f08	docker-vrrp:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		vrrp
d06f59de27c2	docker-macsec:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		macsec
75488d8b5a5b	docker-syncd-brcm-campus:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		syncd
91197c7fc0a7	docker-teamd:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		teamd
4fc3d224bf2e	docker-swss-brcm-campus:latest	"/usr/bin/docker-ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		swss
e862e8309eac	docker-fpm-frr:latest	"/usr/bin/docker_ini..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		bgp
480dcac3bb5b	docker-sonic-mgmt-framework-campus:latest	"/usr/local/bin/supe..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		mgmt-framework
2ca47ab005dd	docker-database:latest	"/usr/local/bin/dock..."	7 weeks ago	Up 7 weeks		database



# 토스페이먼츠 사례

## - Zabbix Agent on SONiC

The screenshot displays the Zabbix web interface for a device named 'openstack-test01'. The left sidebar contains navigation options: Monitoring, Dashboard, Problems, Hosts, Latest data, Maps, Discovery, Services, Inventory, Reports, Configuration, Administration, Support, Integrations, Help, User settings, and Sign out. The main content area shows TAG VALUES, TAGS, and DATA sections. The DATA section is a table of system metrics.

<input type="checkbox"/>	Host	Name	Last check	Last value	Change	Tags	Info
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Context switches per second	10s	8229.7537	+516.0063	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU guest nice time	6s	0 %		component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU guest time	9s	0 %		component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU idle time	7s	81.1769 %	-2.3199 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU interrupt time	6s	0 %		component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU iowait time	5s	0.01954 %	+0.054120 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU nice time	4s	0 %		component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU softirq time	3s	2.8263 %	+0.1888 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU steal time	2s	0 %		component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU system time	1s	8.0423 %	+1.031 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU user time	1m	9.9274 %	-0.8725 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	CPU utilization	7s	18.8231 %	+2.3199 %	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Interrupts per second	19s	4167.5321	+79.1139	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Load average (1m avg)	13s	2.1955	+0.08619	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Load average (5m avg)	12s	1.9287	+0.05762	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Load average (15m avg)	14s	1.3286	+0.01953	component:cpu	Graph
<input type="checkbox"/>	openstack-test01	Number of CPUs	3h 50m 11s	4		component:cpu	Graph

# 토스페이먼츠 사례

## - Zabbix Agent on SONiC

The screenshot displays the Zabbix web interface. On the left, the navigation menu includes Monitoring, Dashboard, Problems, Hosts, Latest data, Maps, Discovery, Services, Inventory, Reports, Configuration, Administration, Support, Integrations, Help, User settings, and Sign out. The main content area is divided into two panes. The top pane, titled 'Latest data', shows a list of items for the host 'openstack-testSW'. The 'CPU system time' item is selected. The bottom pane, titled 'openstack-testSW: CPU system time', displays a line graph of the CPU system time percentage over a 24-hour period. The graph shows a consistent, fluctuating pattern between approximately 7.0% and 8.5%. Below the graph, the following statistics are shown:

Item	last	min	avg	max
CPU system time	7.8776 %	6.4503 %	7.3136 %	8.2743 %

At the bottom right of the interface, the version information 'Zabbix 6.0.7 © 2001-2023, Zabbix SIA' is visible.

**Q. 오픈소스 네트워크 OS를 사용하면  
기술 지원을 받을 수 없지 않나요?**

**Q. 오픈소스 네트워크 OS를 사용하면  
기술 지원을 받을 수 없지 않나요?**

커뮤니티 버전과 스위치 제조사 배포판을 모두 사용 가능하므로,  
기술 지원이 필요할 경우 별도의 서비스 계약도 가능

Q. Linux에 익숙하지 않은  
네트워크 운영자도 사용 가능한가요?

**Q. Linux에 익숙하지 않은  
네트워크 운영자도 사용 가능한가요?**

Linux Shell 뿐만 아니라 Industry Standard CLI 환경도 제공되므로  
기존 네트워크 운영자들도 직관적으로 사용 가능

**Q. 가상 LAB에서 테스트도 가능한가요?**

**Q. 가상 LAB에서 테스트도 가능한가요?**

QEMU qcow2 이미지가 제공되어 GNS3, EVE-NG 등의  
가상 LAB에서 테스트 가능



## Summary

- SONiC은 확실한 Production 적용 사례를 가지고 있는  
오픈소스 Network OS로 업계에서 주목도가 점점 올라가고 있음
- 엔터프라이즈에서는 SONiC 도입을 통해 네트워크 Hardware와  
Software의 완전한 분리가 가능하고, 이는 곧 특정 장비 제조사에 대한  
종속성에서 자유로워지는 것을 의미함
- 토스페이먼츠에서는 SONiC에 대한 테스트를 진행 중이며,  
결과에 따라 운영환경 적용도 검토할 계획임



[toss.im/career/jobs](https://toss.im/career/jobs)