

# HPE 인공지능 기반의 지능형 스토리지 (3PAR & Nimble)

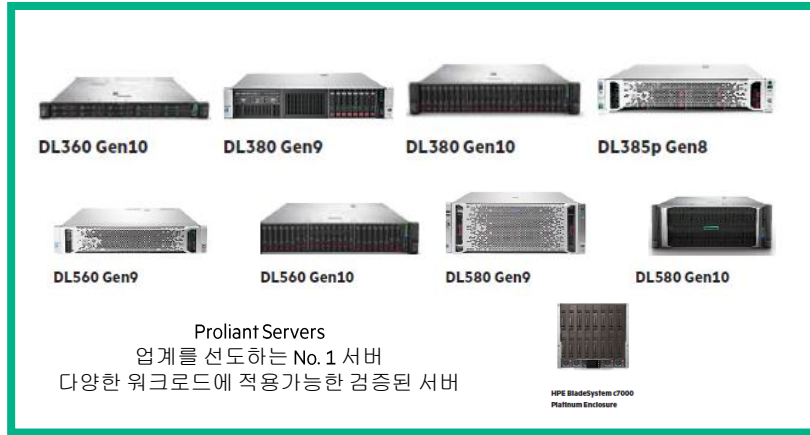
HPE Storage Technical Consultant  
이청영 차장 chung-young.lee@hpe.com  
2018.11



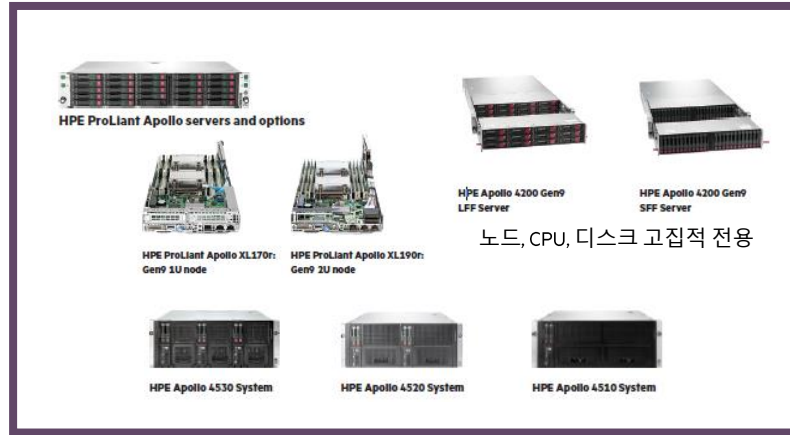
들어가기에 앞서

# 주제 : 인공지능 스토리지 트렌드

x86 서버 : Proliant, Blade, Synergy



고집적 서버 : Apollo



MCS 서버 : Superdome, Non-Stop, rx series



SAN Storage



Backup



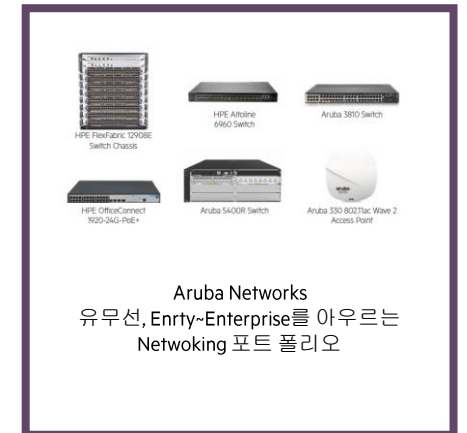
HCI



Storage Area Networking



Network : Aruba





# Machine Learning and HPE Infosight

# Storage is entering a new era



## Era of Basic Storage

JBOD

RAID

Zoning

SAN

## Era of Advanced Storage

Software defined or  
Hardware enabled

Block/File/Object

Spinning/  
solid state/hybrid

Traditional/converged/  
hyper converged

Fiber Channel, Ethernet

## Era of Intelligent Storage



**Hewlett Packard Enterprise**

# 최신 IT 트렌드

## Gartner가 예측하는 2018 전략적 기술 TOP 10

키워드	개요
인공지능 강화 시스템 (AI Foundations)	기업에서 AI 활용 기반과 체제정비 중요성 증대
지능형 앱&분석 (Intelligent Apps and Analytics)	다양한 앱 소프트웨어 및 IT 서비스에 AI가 탑재
지능형 사물 (Intelligent Things)	다양한 단말에 AI가 내장돼 '사물의 AI화' 가 진행
디지털 트윈 (Digital Twin)	현실세계를 재현한 제품과 대상의 디지털모델이 제조업을 혁신
클라우드에서 에지로 (Cloud to the Edge)	에지컴퓨팅이 대두해 클라우드와의 사용 분류 및 조합이 진행
대화형 플랫폼 (Conversational Platforms)	음성인식기술이 업무시스템에 응용돼 스마트스피커 비즈니스 활용도 진전
몰입경험 (Immersive Experience)	음성인식 외에 VR/MR을 구현한 인터페이스 증가
블록체인 (Block chain)	금융분야에서 확산. 비금융권에서는 기술적 과제 많음
이벤트 기반 모델	IoT 등의 대두로 기업 시스템의 설계수법으로 중요성 증대
유연하고 지속적인 리스크 및 신뢰평가 (Continuous Adaptive Risk and Trust)	표적형 공격에 대항하고 공격수법에 따라 유연하고 지속적인 방어체제 구축이 중요해짐

출처: 가트너/日 IT Pro 기사 가공

# 인공지능 (AI) 란?

## Artificial intelligence (AI)

인간의 행동을 흉내

오늘날 AI는 인간의 특정 행동을 학습하여 단순 업무 뿐만 아니라 다양한 업무에 적용되며 가상으로 도움을 줄 뿐만 아니라 자율주행, 페이스북의 친구얼굴 인식등에 활용

Artificial intelligence

Machine learning

Deep learning

## Deep learning (DL)

다수의 머신러닝 알고리즘의 집합으로 인공의 신경 네트워크를 생성 및 수행

## Machine learning (ML)

다수의 샘플 데이터를 통해 학습하여 별도 프로그래밍 된 알고리즘이 아닌 자체 생성 알고리즘을 자동 수행

# 전통적인 Rule-based AI, Machine Learning, Deep Learning

Task: 부동산 가격 예측 school rating (s), # of bedrooms (be), # of bathrooms (ba), ft<sup>2</sup> (f)

## 전통적인 Rule-based AI

SME defines a set of rules, these rules are explicitly programmed:

```
if (s==9 and be==2
    and ba==2 and f==1000)
then
    price = $1000000;
```

```
else if (...) then ...
else if (...) then ...
```

## Machine Learning

Collect a “labeled dataset”:  
example of houses with prices

House 1: s = 9, be = 2,  
ba = 2, f = 1000,  
price = \$1000000

House 2: s = 4, be = 2,  
ba = 1, f = 700,  
price = \$600000

Define a function (model):

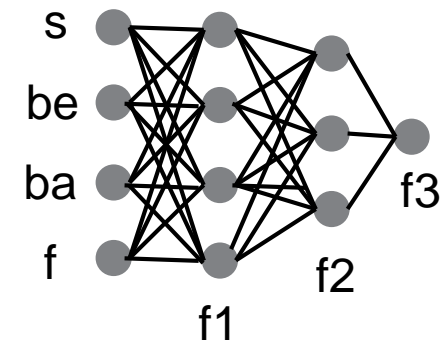
$F: (s, be, ba, f) \rightarrow \text{price}$

$\text{price} = F(s, be, ba, f) =$   
 $w_1*s + w_2*be + w_3*ba + w_4*f$

Train a model: run a program to find the best values of  $w_1, w_2, w_3, w_4$

## Deep Learning

As traditional ML, but a function is more complex – a function of functions

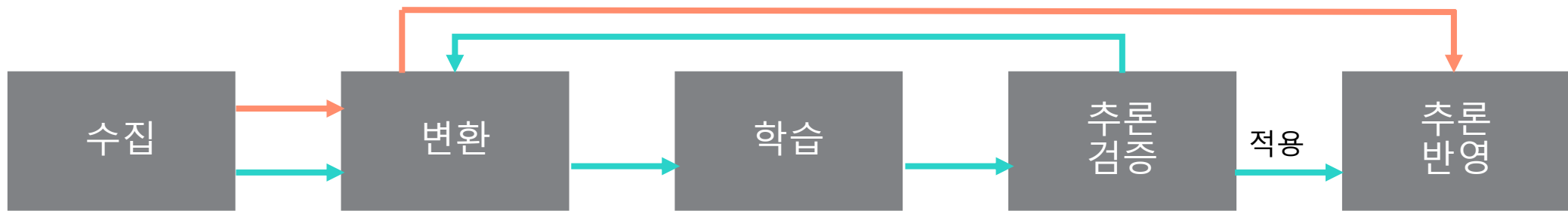


$F: (s, be, ba, f) \rightarrow \text{price}$   
 $\text{price} = F(s, be, ba, f) =$   
 $f_3(f_2(f_1(s, be, ba, f)))$



# Machine Learning 수행 단계

— 학습  
— 추론



# 꿀잠과 주말이 없는 장애와의 싸움

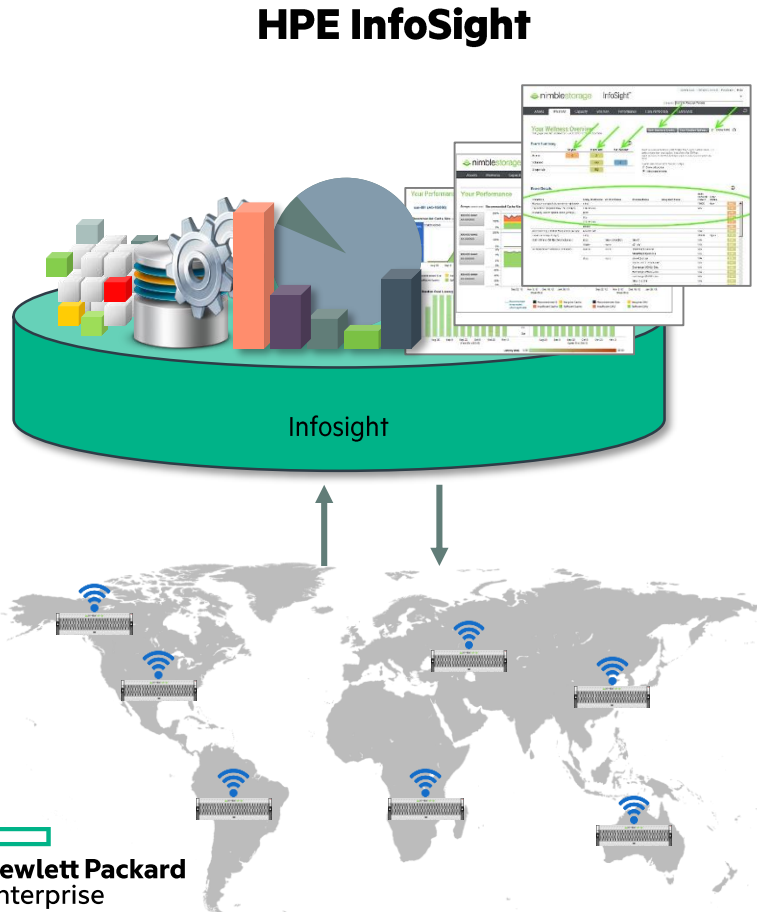
꿀잠과 주말이 없는 장애와의 싸움

- 1 예상치 못한 장애 대응
- 2 너무나도 많은 그래프 & 로그
- 3 엔지니어 지원 요청 연락 및 좌절

운영자 스트레스 || 시간 지연 || 업무 영향

# 머신러닝 기반 인프라 모니터링 플랫폼 : HPE InfoSight

인포사이트는 HPE 스토리지에 탑재되는 기본 솔루션입니다. 운영 정보 (H/W, S/W 정보)를 InfoSight DB에 전송하여, 이 정보를 사용해 일 점검 실시, 상관 분석, 회귀 분석 등의 Big data 분석을 통해, 장애 예측, 예방 조치를 하며, 스토리지 운영 환경을 최적화할 수 있는 AI기반의 모니터링 툴입니다.



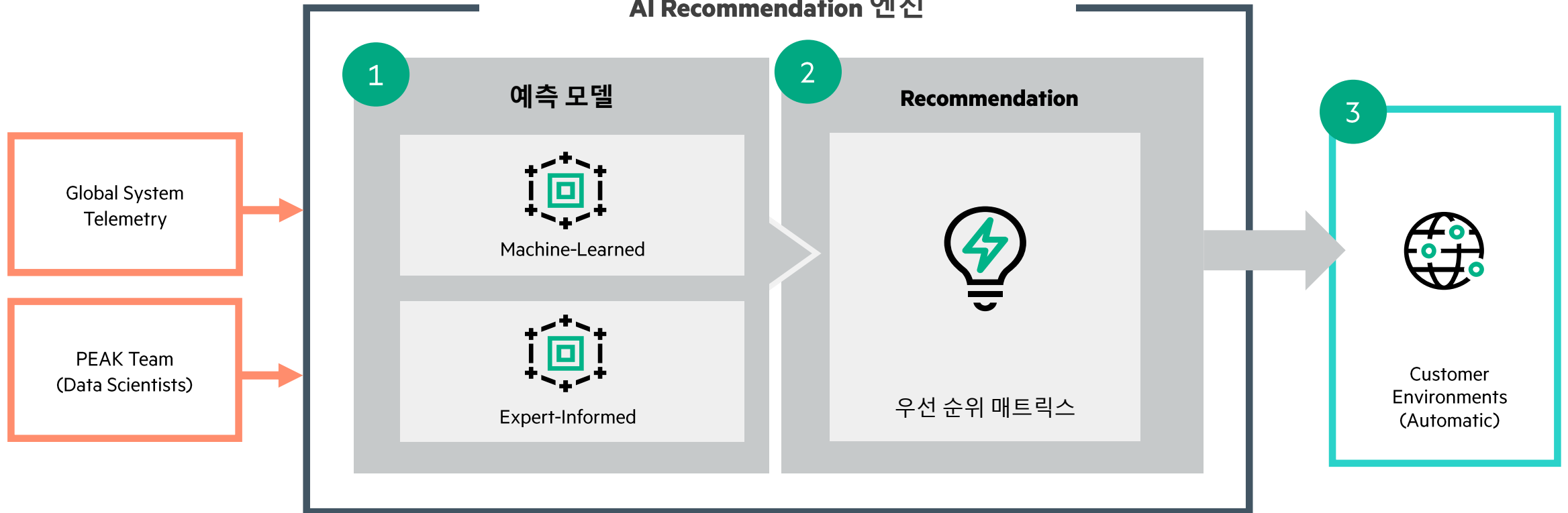
로그 종류	생성 주기	로그 내용
Event 로그	필요시 즉시 발생	장애 증상 발생 시, 관련 로그를 수집하여 전송
Daily 로그	하루 한번	하루동안 발생한 하드웨어 상태 로그를 수집하여 전송
Ping 로그	5분에 한번	Array가 정상 동작하고 있다는 정보 전송 (Ping과 유사)

## HPE Nimble InfoSight의 특징점

- 80%의 장애는 인포사이트 서비스에 의해서 자동 조치
- 장애 발생시 별도의 로그 취합 및 전송 과정 불필요. 분석과 조치에 필요한 정보는 이미 인포사이트에서 확인 가능
- 인포사이트 기능은 모든 HPE 스토리지에 내장되어있는 기능임. 별도의 에이전트나 설치과정 없이 활성화만 하면 스토리지의 상태와 관리에 필요한 정보가 안전하게 인포사이트로 전송
- 스토리지의 상태와 사용률 등을 대시보드 형태로 확인
- 언제 어디서나 인터넷을 통해 손쉽게 인포사이트 포털에 접속 가능
- 장애 발생시 님블 엔지니어의 원격 접속
- 보고서 기능 제공. CSV 또는 PDF 등으로 다운가능

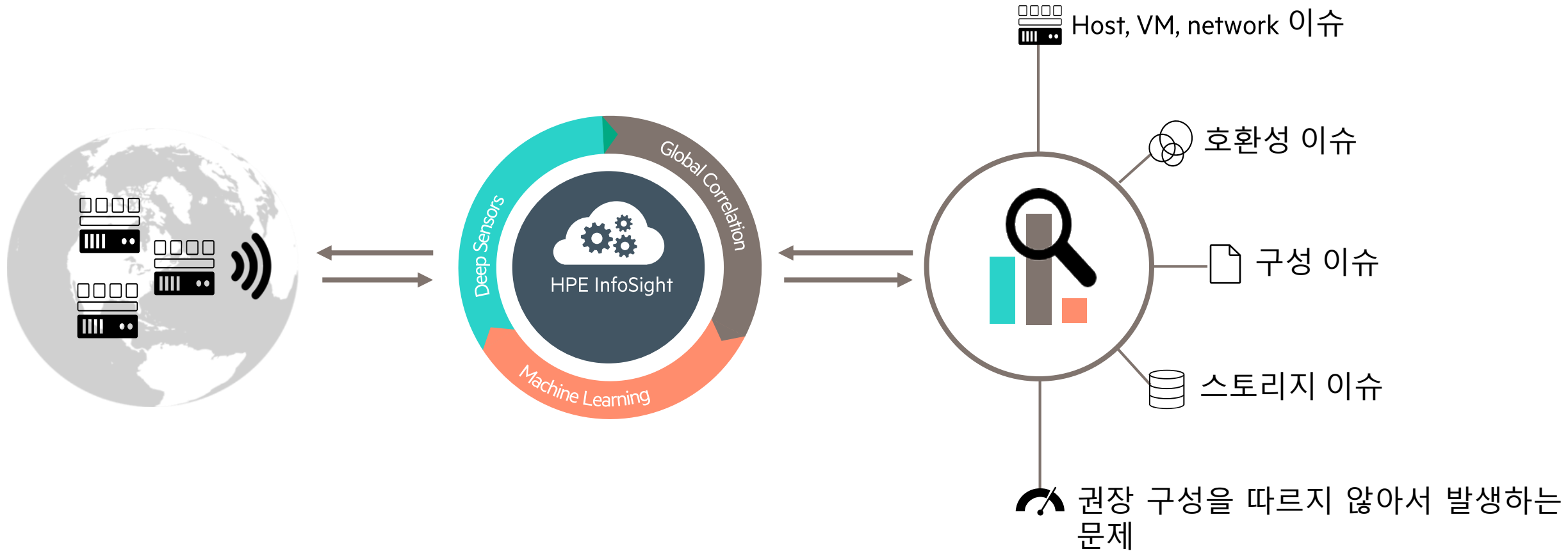
# AI 스토리지 분석 모델

## AI Recommendation 엔진



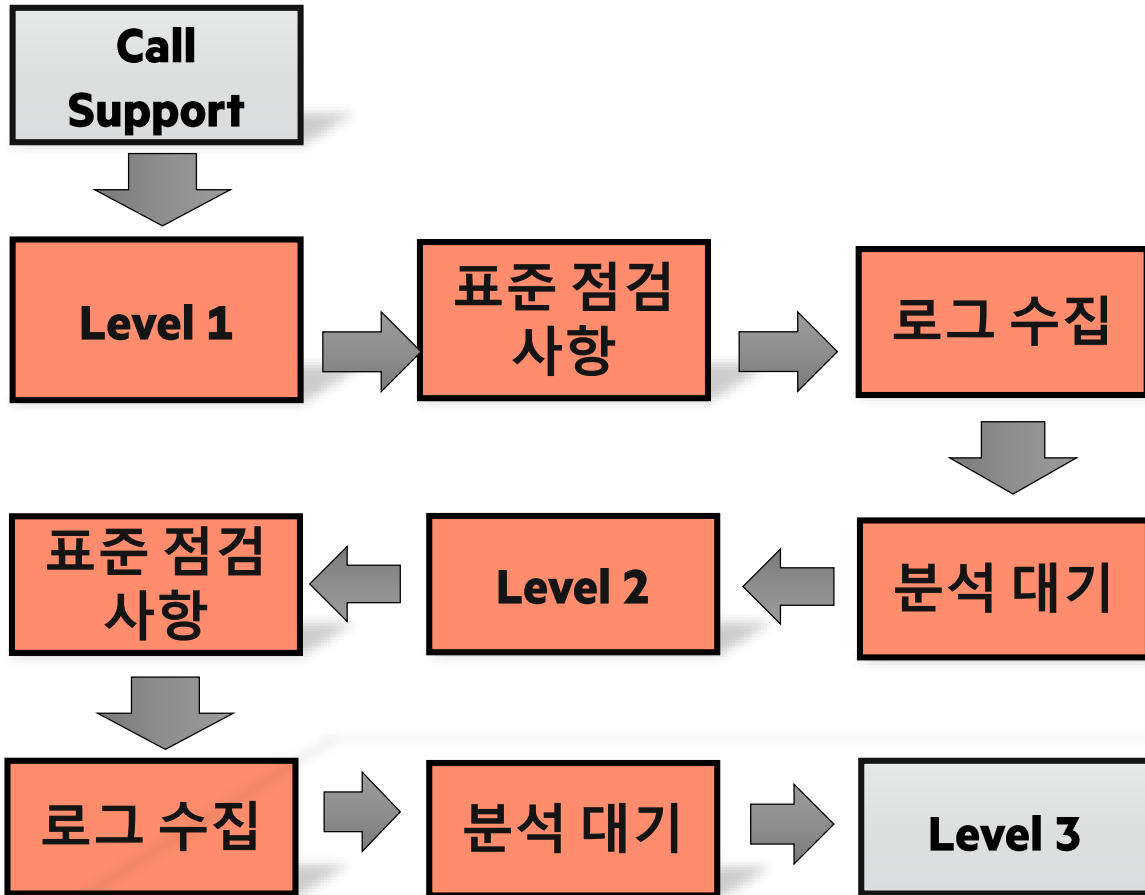
# AI 스토리지 분석 모델 - See Once, Prevent for All

기존 Nimble 고객사로 부터의 학습

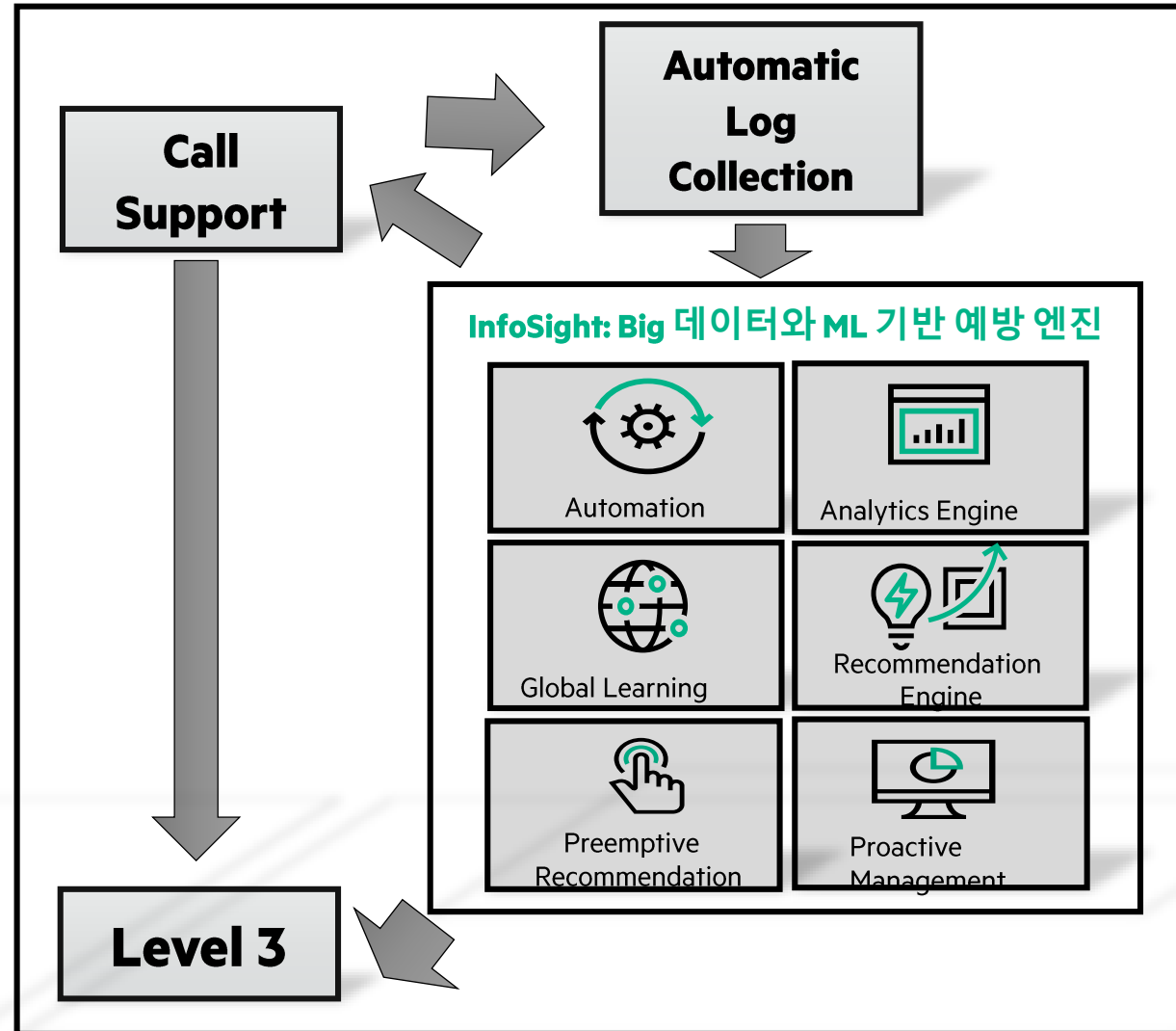


# AI 스토리지 장애 지원 구조 비교

[일반적인 장애 지원 프로세스]

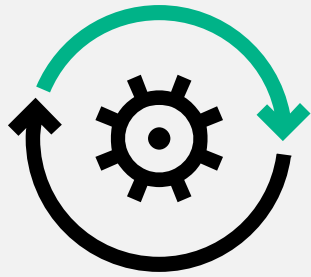


[HPE Nimble스토리지의 장애 지원 프로세스]



# AI 기반 스토리지 : 장애에서 자유로운 스토리지

Infosight 서비스는 관리 및 자원 현황 모니터링 이외에, 빅 데이터 분석을 통한 고객 환경 상관 분석을 통해 기존 장애가 다른 고객 환경에서 다시 발생하지 않도록 장애를 예측하고 예방하는 서비스를 제공합니다. 또한 님블의 Support Center는 님블 장비 뿐 아니라, 서버/가상화 S/W / OS별 전문가가 상주하고 있어, 문제가 발생하는 경우, 신속한 조치가 가능합니다.



## 자동 장애 예측 및 예방

**86%**

이상의 이슈들에 대해  
자동으로 케이스가  
생성되고 해결됩니다.



## 고객사 장비의 글로벌 상관 분석을 통한 예방

**99.9999%**

가용성을 보장합니다.



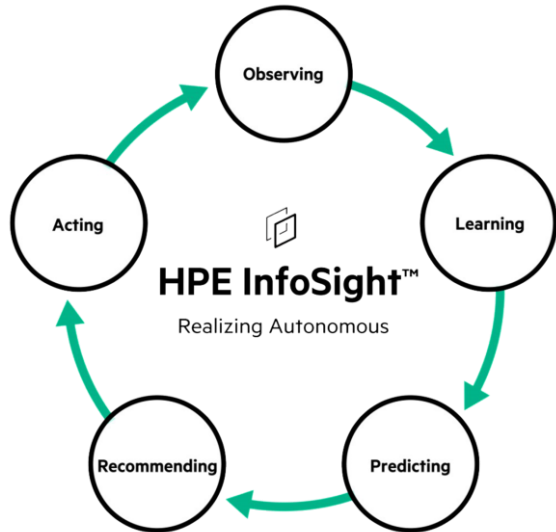
## 정확한 장애 진단

**54%**

스토리지 외적으로  
일어나는 문제들을  
해결합니다.

# AI 기반 스토리지 시장 현황

스토리지 뿐만 아니라 네트워크,  
호스트버서, 하이퍼바이저,  
가상머신까지 아우르는 분석



개개의 문제들을 미리  
예방하여 관리자의 부담을  
덜어 줌

문제 발생 시 L1, L2 자동 케이스 오픈  
미 해결 시 L3에서 다이렉트 서포트

명확한 진단과 해결책을 제시하여  
해결을 위한 시간 허비를 없애고  
수 많은 차트를 보는 일이 불필요

7년 이상 축적된 데이터를 토대로  
장애 예측, 예방  
지속적인 백-데이터 축적 분석 수행

많은 스토리지 제조사에 AI 관리 기능을 출시



## Dell EMC CloudIQ

- 모든 제품에 적용 안됨
- 스토리지만 분석 가능
- 성능 위주의 분석
- 가상머신에 특화되지 않음
- 여전히 L1, L2 필요



## Pure1 Meta

- 스토리지만 분석
- 한번에 한 스토리지만 분석
- 좀 더 세부적인 사항은 분석 불가
- 가상머신에 특화되지 않음
- 여전히 L1, L2 필요



## NetApp ActiveIQ

- 스토리지만 분석
- 좀 더 세부적인 사항은 분석 불가
- 가상머신에 특화되지 않음
- 여전히 L1, L2 필요



# AI 기반 스토리지별 차이점

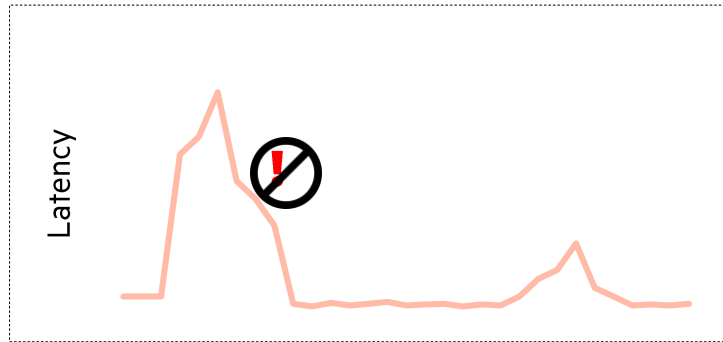
	HPE	Dell EMC	Pure Storage	NetApp
<b>Intelligent</b>				
스토리지 뿐만 아니라 호스트, 가상머신, 네트워크 까지 분석	✓	✗	✗	✗
다양한 차트 분석이 불필요한 명확한 가이드 제시	✓	✗	✓	✗
장애 예측/예방 최적화	✓	✓	✗	✗
자동으로 성능 부하 분산 가이드	✓	✓	✗	✗
Legacy 환경과 Cloud 환경을 아우르는 분석 범위	✓	✗	✗	✗
자동화된 컴퓨팅, 스토리지, 클러스터 관리	✓	✗	✗	✗
<b>Predictive</b>				
장비 자체 자동 관리, 힐링, 최적화	✓	✗	✗	✓
관리자가 알기 전에 미리 장애 탐지	✓	✗	✗	✓
복잡한 문제에 대한 L3 다이렉트 서포트	✓	✗	✗	✗
HW 및 SW, 하이퍼 바이저에 이르는 Full Stack 분석	✓	✗	✗	✗
<b>Cloud Ready</b>				
자원, 성능을 분석하여 빠르게 스토리지, 컴퓨팅 자원을 활용하도록 가이드	✓	✓	✗	✗
온프레미스와 클라우드에 이르는 데이터 이동에 대한 관리	✓	✗	✗	✗
<b>Timeless</b>				
장애 발생률 절감 보장	✓	✗	✗	✗
좀 더 효율적인 용량을 사용할 수 있는 가이드 보장	✓	✗	✗	✗
만족도 보장	✓	✗	✓	✗



# Infosight 기능

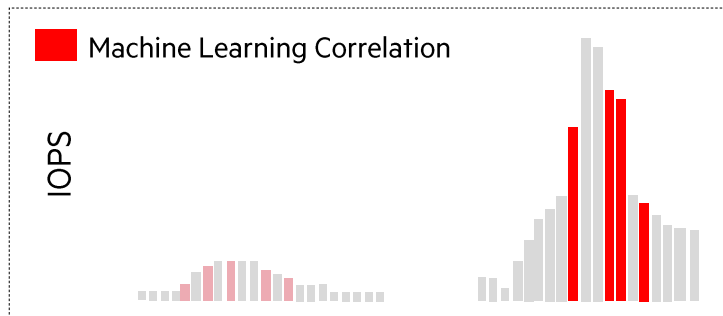
# 단순 모니터링을 뛰어넘어 해답 제시

## Traditional Monitoring...Creates Questions



- 응답속도가 느리네
- 뭐가 원인이지?
- 어떻게 조치해야 하지?
- 일단 전화하자

## HPE InfoSight...Gives Answers



- 성능 영향도 스코어링
- 상호 연관성 분석
- 명확한 조치 가이드
- 자동 case open 및 해답 제시

---

# 지능형 성능 분석

Demo 시연 영상 : AI Performance Recommendation

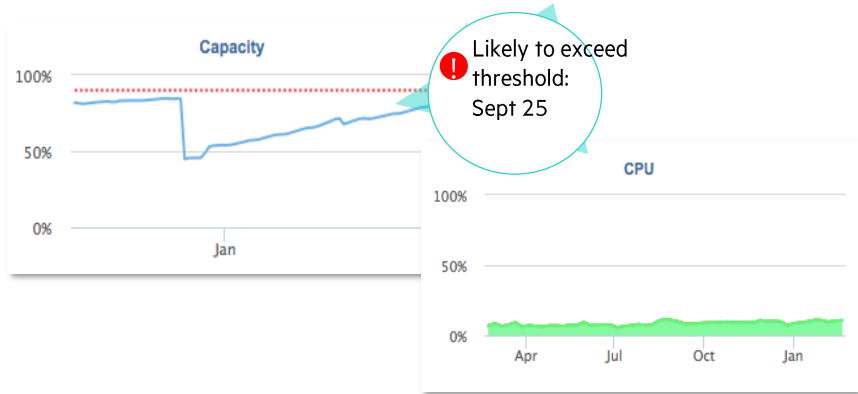
---

# 지능형 성능 분석

Demo 시연 영상 : Troubleshooting Latency

# 미래 예측

## 증설 및 업그레이드 예측



## 업무 시스템을 위한 올바른 사이징 제시

Application: Oracle Database  
Oracle data (GB): 1600  
Apply Compression:

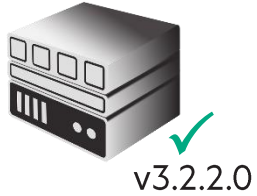
Percent reads	Array	Quantity	Recommendation
...	AF5000	1	<input checked="" type="checkbox"/> Recommended
...	AF7000	1	<input checked="" type="checkbox"/> Recommended
...	AF1000	2	<input type="checkbox"/> Not Recommended
...	...	...	...

## HPE InfoSight Answers:

- 스토리지가 용량을 얼마나 쓰고 있지?
- 몇 일 뒤에 스토리지가 가득차게 될까?
- 증설을 위해 어떤 파트가 필요하지?
- 업무가 늘어나면 현재 사양을 충분할까?

# 고객사 맞춤형 제안

Customer A



Customer B



**Current OS: 3.0.0.1**

**Release**

**Update Path**

3.1.4.0



3.2.2.0



3.4.1.0



3.5.4.0



3.7.0.0



● = **Blacklisted**

- 각 고객사 환경에 맞게 OS FW 업그레이드 권고안 제시

- Known Issue로부터 자유로운 안정성 제공



# HPE Infosight

- Use Cases



# HPE InfoSight Support 사례

실제 이슈 해결 사례

**!** **Issue:** 이중화 된 컨트롤러 중 1개의 컨트롤러의 비정상 Down

영향도

**None**

이중화 구성으로  
SPOF 방지

진단

**Proactive Analysis**

버그 발견 후  
해당 FW에 대한 패치  
24시간 이내 배포

예방

**40 Customers**

무중단 FW 업그레이드를  
통해 약 40여개 고객사에  
대해 장애 사전 방지  
완료

vs 경쟁사 Action

- 엔지니어 방문, 장애 재현 요구, Full Log 파일 요구, Root cause 분석 등에 장시간 소요

# HPE InfoSight Support 사례

실제 이슈 해결 사례

**!** Issue: VMware 'All Paths Down' 발생

영향도

**All Paths Down**

스토리지 IO 완전 불가

진단

**Cisco 12XX/13XX 장비와  
관련되어 VIC카드의  
Double abort issue**

해당 issue로 인한 FC 채널 복구  
메커니즘에 영향  
Workaround 방안 적용

예방

**87 Customers**

동일한 고객사 환경에  
Workaround 방안 모두 적용  
으로 잠재적인 장애 예방

# HPE InfoSight Support 사례

실제 이슈 해결 사례

**!** Issue: VMware 가상머신 Application 모두 성능 저하

영향도

**10x 성능 저하**

IO 수행이 불가할 정도의  
Throughput, latency 저하

진단

**비정상 ESX iSCSI 핸들링**

VMware Bug Fix 출시전까지  
Workaround 방안 적용 및  
VMware 통보

예방

**600 Customers**

동일한 위험에 놓인  
고객사에 해당 취약성에 대한  
Workaround 동일 적용 및  
VMware 패치 적용으로  
사전 예방 완료

# HPE InfoSight Support 사례

실제 이슈 해결 사례

**!** Issue: Public IP를 통한 스토리지 관리

영향도

악의적인  
사이버 공격

DOS, Data 절도

진단

공격 탐지

매일 비정상적인 접근 및  
수상한 접근에 대한 분석

예방

100 Customers

Public IP를 통해 스토리지를  
관리하는 고객사 100군데에  
대하여 해당 위험 요소 전달  
및 Private IP로 변경

## HPE Infosight 효과

**79%**

운영 비용 절감

**73%**

스토리지 문제  
발생 수 감소

**85%**

스토리지 문제  
해결을 위한 시간  
절감

**69%**

Level 3 지원이  
필요한 경우, 해결  
시간 절감

Enterprises save **time** and **money** with  
**HPE InfoSight**

# 전세계에서 수집된 방대한 데이터를 토대로 장애 예방



**Cloud based  
Predictive Analytics**



**Cross-Stack  
Telemetry**



**Global  
Learning**

vmware Microsoft SQL Server  
ORACLE  
VM/Container/DB

Compute

Network

Storage

# Summary : HPE Infosight 효과

Transformed Support Experience

1

**신속한 조치**

*Level 1 & 2 시간 절감*

2

**신속한 원인 파악**

*Analytics with full stack expertise*

3

**HPE가 고객에게 먼저 연락**

*Never worry about who to call*



# Insight for HPE Storage

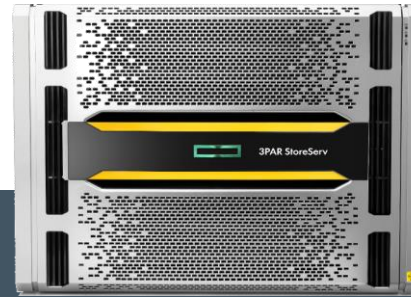
Nimble, 3PAR, StoreOnce

HPE InfoSight  
Predictive Analytics

Nimble



3PAR



StoreOnce



CASL 아키텍처  
Triple-parity

Tier-1 스토리지

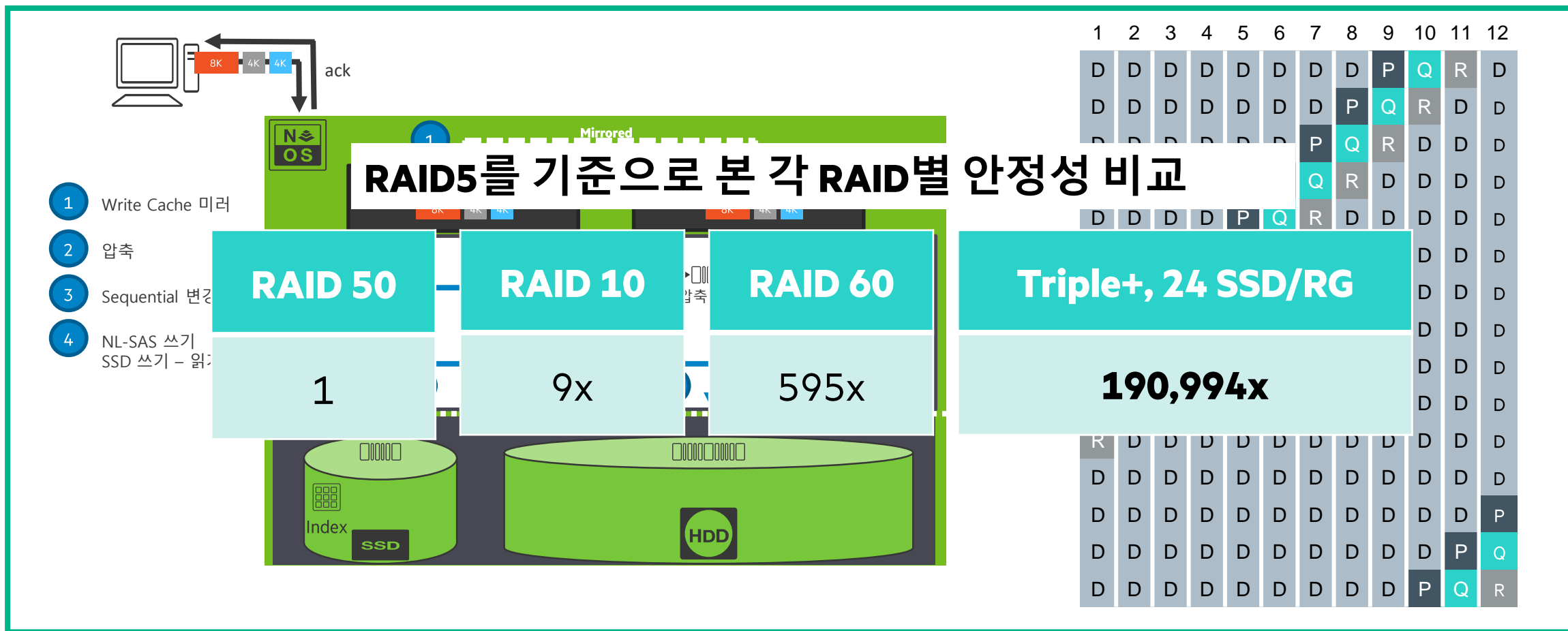
중복제거 전용  
백업 디스크 장치





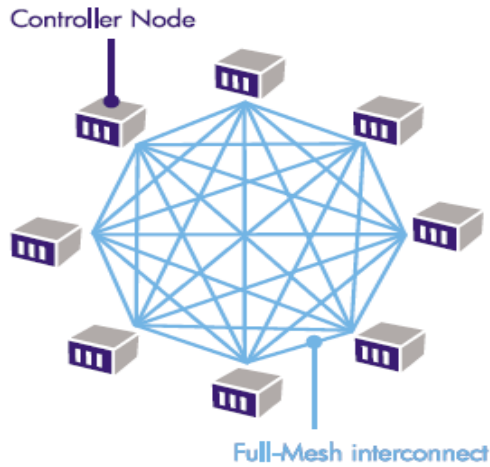
# Nimble 스토리지만의 특징점

## CASL 아키텍처 및 Triple Parity



# 3PAR 스토리지만의 특징점

Full Mesh + ASIC + 분산저장



All-Active 컨트롤러 기술



IO Accelerator HW 기본 포함  
RAID연산, 중복제거, 압축  
Thin Provisioning



전체 디스크에 데이터 분산  
경쟁사 대비 3배 이상 빠른 Sparing

# Summary

## 다양한 스토리지 포트폴리오 제공

### Fabric attached storage



HPE 3PAR StoreServ  
하이엔드 및 미드레인지 급의  
미션 크리티컬 티어-1 스토리지.  
IT-as-a-Service (ITaaS)를 위해  
디자인된 플래시 스토리지

### Storage networking



HPE XP7  
높은 가용성과 성능을 요구하는 전통적인  
데이터 센터 환경에 적합한 티어-1 하이엔드  
스토리지



HPE StoreFabric  
파이버 채널 스위치,  
샌 디렉터, 컨버지드 네트워크,  
HBA, CNA 트랜시버, 케이블,  
SAN 소프트웨어

### Backup & data protection



HPE StoreOnce  
디스크 백업 및 리커버리 어플라이언스  
federated deduplication



HPE StoreEver  
LTO 테이프, DAS 및  
LAN 오토로더, MSL  
테이프 라이브러리, 미디어  
Spectra Logic 하이엔드  
테이프 백업 솔루션

### Entry storage



D2000  
D3000  
D6000  
디스크  
인클로저

HPE MSA  
엔트리 급  
SAN 스토리지

### Software defined storage



HPE StoreEasy  
파일 스토리지  
어플라이언스 및 NAS 게이트웨이

HPE  
StoreVirtual 3200  
유연성을 갖춘  
컨버지드 스토리지 어플라이언스



HPE NIMBLE  
엔트리 및 미드레인지 급의  
예측가능형 플래시 스토리지



HPE  
StoreOnce VSA  
백업 & 복구를 위한 Software-  
defined  
storage



OneView  
and HPE  
StoreFront  
컨버지드 스토리지  
매니지먼트 및  
CI 매니지먼트

### Hyperconverged



HPE Simplivity 380  
엔터프라이즈  
소프트웨어 정의  
하이퍼 컨버지드  
인프라스트럭처



**Hewlett Packard**  
Enterprise

**Thank you**