

A.I. Aided Network Operation

hjkim@juniper.net

JUNIPER
NETWORKS

Driven by
Experience

GARTNER

2020 Magic Quadrant for Wired and Wireless LAN Access Infrastructure



주니퍼네트웍스는 Leader 입니다.

Juniper Networks is positioned **highest** for **execution** in the Leaders' Quadrant.

"In our opinion, this report validates the unique advantages of the Juniper AI-driven enterprise, including rich AIOps functionality and proactive self-driving automation for optimized user experiences."

- Jeff Aaron, VP of Enterprise Marketing at Juniper

[Access a Complimentary Copy](#)

Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless LAN Access Infrastructure by Bill Menezes, Christian Canales, Tim Zimmerman, Mike Toussaint, 4 November 2020. This graphic was published by Gartner, Inc. as part of a larger research document and should be evaluated in the context of the entire document. The Gartner document is available upon request from Juniper Networks. Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings or other designation. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner's research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, expressed or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings or other designation. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner's research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, expressed or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

새로운 주니퍼 핵심 전략

MISSION

Connect everything.
Empower everyone.

TRUE NORTH

Be a leader in high
performance networking.

PROOF POINT

The best scale-up
boxes in the industry.

핵심전략의 전환



MISSION

Power connection.
Empower change.

TRUE NORTH

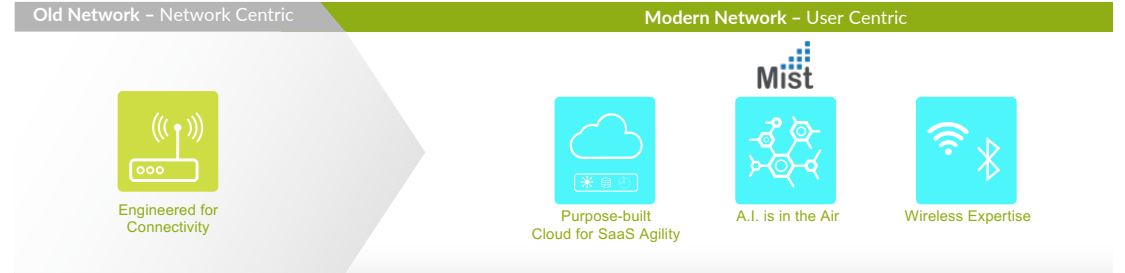
Experience First
Networking

PROOF POINT

Industry best
Day 0/1/2 experience.

중요한 것은 사용자 경험입니다.

From building better networks...



...to making networking better.

AI는 IT가 자동화된 운영을 통해 더 나은 사용자와 고객의 경험을 제공 할 수 있도록 해 줍니다.



Can you detect & fix issues
before users notice?

MARVIS는 ML/DL 모델들을 활용합니다.



DEEP LEARNING

Reinforcement Learning
(RRM)

= 주어진 상태에 대한 최적의 주파수 확인

Neural Network
(Time Series Anomaly Detection, NLP)

= 뉴런, 병렬 처리, 분산처리 기법

MACHINE LEARNING

K-Means Clustering
(Environment Learning)

= 군집화 (같은 Class 별 구분하여 학습)

Logistic Regression
(AP / Switch Health)

= 입력 데이터에 따른 결과의 확률 분석

Online ARIMA
(Time Series Anomaly)

= 시계열 예측 알고리즘

Singular Value Decomposition
(Location)

= 특이값 분해

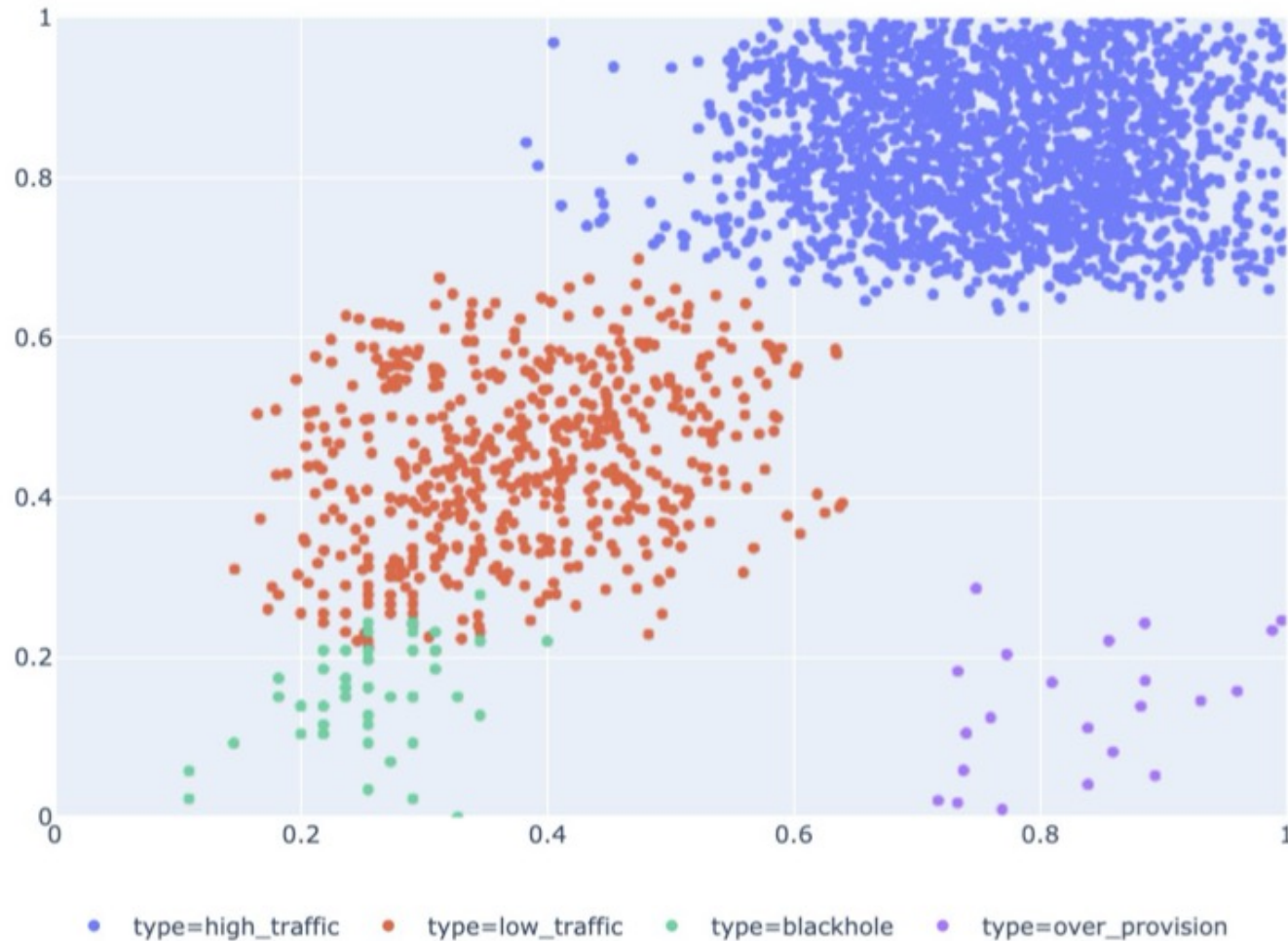
XGBoost / Decision Tree
(Throughput Prediction)

= 재귀적 분기 (분류 진행 후 다시 분류)

Mutual Information
(Feature Discovery)

= 상호 조건적으로 발생하는 연관성 분석

VLAN ISSUE



Detection

No Traffic != Missing

No Traffic: 33,680

Actual Missing: 607

Machine Learning Tools:

K-Means Clustering, PCA

Diagnosis / Root Cause:

Identify type of each VLAN

Actions:

Juniper Switch: self driving option

3rd Party Switch: inform admin

스위치 상의 VLAN 이슈 확인.

Resolve Action

RESOLUTION

- Solved using the Mist suggested action
- Solved using another method (please comment below)
- A known issue and should be ignored in the future
- Incorrectly listed as an issue

COMMENT

VLAN added to the Access

OK Cancel

MISSING VLAN ⚠️

RECOMMENDED ACTION

MISSING VLAN
These switches are missing VLANs compared to other switches. Please configure each switch with the corresponding VLAN.

Organization (1) Switch (1) **Access Point (1)**

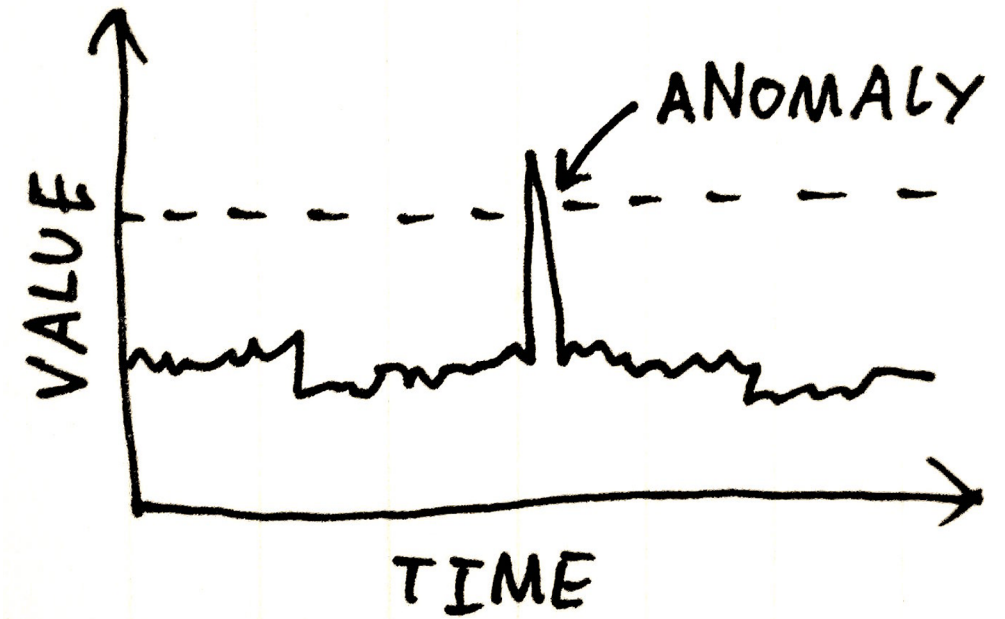
ID	Site	Switch	Port	Access Point	Action	Date
MV-2	Office [STAGING]	VALINOR-MIST-3560-BO.mist.local	Gi0/3	AP41 near Mary	Add VLAN 101 to the switch	Aug 1, 2019 12:54 AM

STATUS

이상 탐지 - Anomaly Detection

- Temporal-Spatial Information
- Proactive monitoring

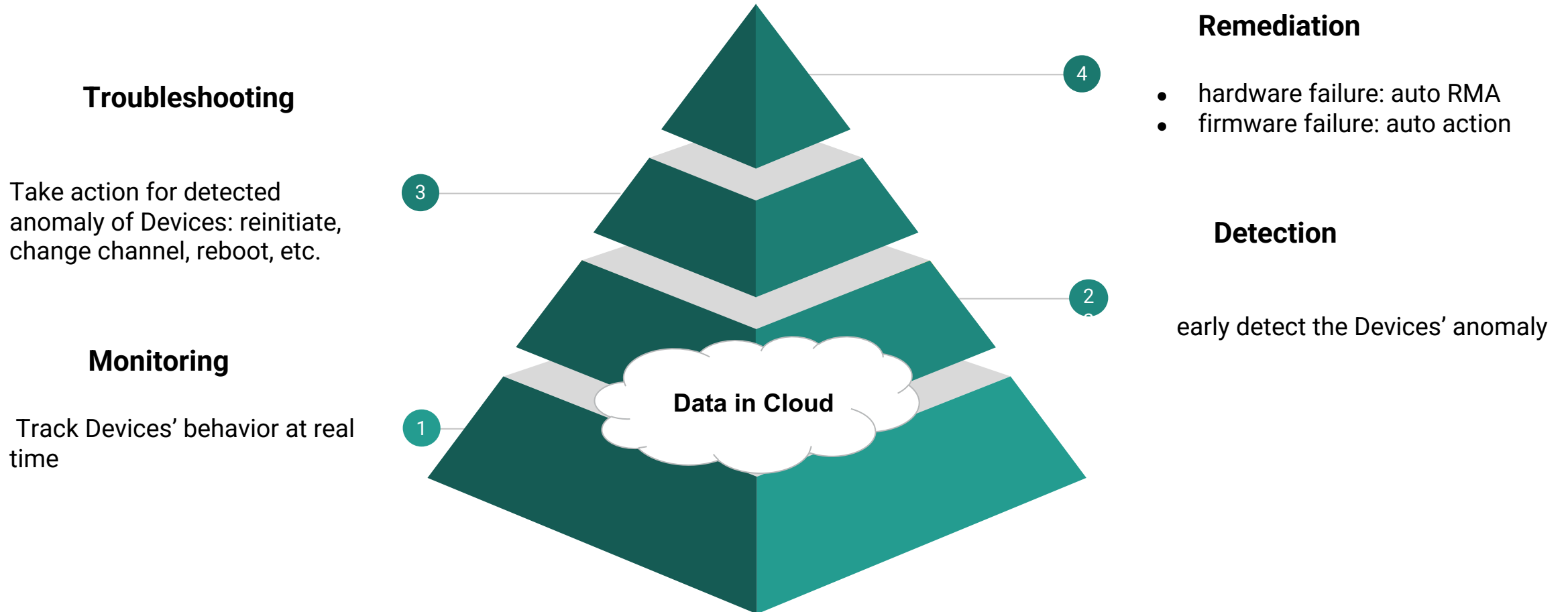
- Heuristic models
- Moving average
- Online ARIMA
- LSTM Neural Networks
 - High Accuracy
 - Extremely low false positive



이상 탐지 - Anomaly Detection



Device Health Framework



Log Mining - Encoding

```
[ 36.342752] kernel/sched_clock.c:150 setup_sched_clock sched_clock: 32 bits at 600MHz, resolution 1ns, wraps every 7158ms
[ 36.350503] init/calibrate.c:290 calibrate_delay Calibrating delay loop... 2383.87 BogoMIPS (lpj=1191936)
[ 36.358297] mm/dma-mapping.c:384 atomic_pool_init DMA: preallocated 256 KiB pool for atomic coherent allocations
[ 36.475534] mach-bcm/board_bcm_nsp.c:1076 northstar_init NorthStar+ >= B0 system with ACPAL disabled
[ 36.518485] sys/wlc_bmac.c:10700 wlc_coreinit w1: CORE INIT : mode 0 pktclassify 0 rxsplit 0 hdr conve 0 DMA_CT Disabled
[ 36.565028] sys/wlc.c:32836 wlc_enable_probe_req w1: wlc_enable_probe_req: state down, deferring setting of host flags
[ 36.598713] sys/wlc_rrm.c:6035 wlc_rrm_send_nbrrep_cmnl0: wlc_rrm_send_nbrrep_cmnl: Neighbor Report element is empty
[ 36.606572] sys/wlc_rrm.c:6251 wlc_rrm_send_nbrrep_cmnl wlc_rrm_send_nbrrep_cmnl: fixup neighbor report response
.....
[ 85.522606] pc : [<c005c444>] lr : [<c00453c0>] psr: 60000193
[ 85.522606] sp : df2ebbe8 ip : df2ebc38 fp : df2ebc34
[ 85.522609] r10: c08e34e8 r9 : 5c1452b1 r8 : 0002fe3a
[ 85.522611] r7 : df2ebc68 r6 : c08e34b0 r5 : 4f86571f r4 : c04bb9e0
[ 85.522614] r3 : c08e3520 r2 : c08e34e8 r1 : c08e34b0 r0 : df2ebc68
[ 85.522621] Control: 10c5387d Table: 7f29804a DAC: 00000015
[ 85.522639] bc00: c08e3408 ffffffff c08e34b0 7fffffff c08e3408 ffffffff c08e34b0 c08e34e8
[ 85.522645] bc20: c08e3520 000004d0 df2ebc9c df2ebc38 c00453c0 c005c410 c047e3b0 00000000
[ 85.522651] bc40: c08e3520 c08e34e8 c08e34b0 00000003 c08e4320 df1459e0 df2ebc7c df2ebc68
.....
[ 85.522809] Backtrace:
[ 85.522820] (*df2ebc34) [<c005c404>] (ktime_get_update_offsets+0x0/0x114) from [<c00453c0>] (hrtimer_interrupt+0x90/0x2d8)
[ 85.522831] (*df2ebc9c) [<c0045330>] (hrtimer_interrupt+0x0/0x2d8) from [<c001486c>] (twd_handler+0x38/0x48)
[ 85.522844] (*df2ebcb4) [<c0014834>] (twd_handler+0x0/0x48) from [<c00730d4>] (handle_percpu_devid_irq+0x74/0x8c)
[ 85.522856] (*df2ebcdc) [<c0073060>] (handle_percpu_devid_irq+0x0/0x8c) from [<c006f49c>] (generic_handle_irq+0x34/0x44)
[ 85.522877] (*df2ebcf4) [<c006f468>] (generic_handle_irq+0x0/0x44) from [<c000ef74>] (handle_IRQ+0x48/0x98)
[ 85.522888] (*df2ebd14) [<c000ef2c>] (handle_IRQ+0x0/0x98) from [<c00086c0>] (gic_handle_irq+0x34/0x64)
[ 85.522901] (*df2ebd34) [<c000868c>] (gic_handle_irq+0x0/0x64) from [<c000e2c0>] (__irq_svc+0x40/0x50)
[ 85.522936] (*df2ebdcc) [<c024ec38>] (sock_alloc_send_skb+0x0/0x334) from [<c024ef8c>] (sock_alloc_send_skb+0x20/0x28)
```

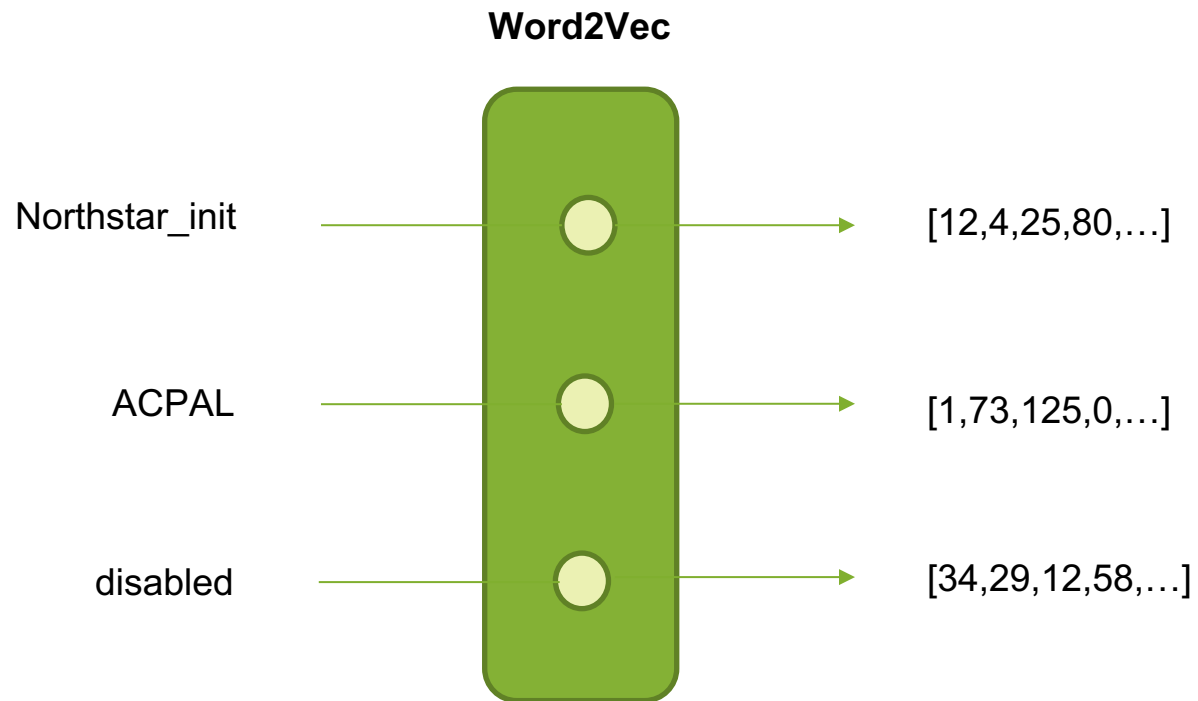
Word2Vec,
Locality Sensitive
Hashing

TFIDF,
One Hot Encoding

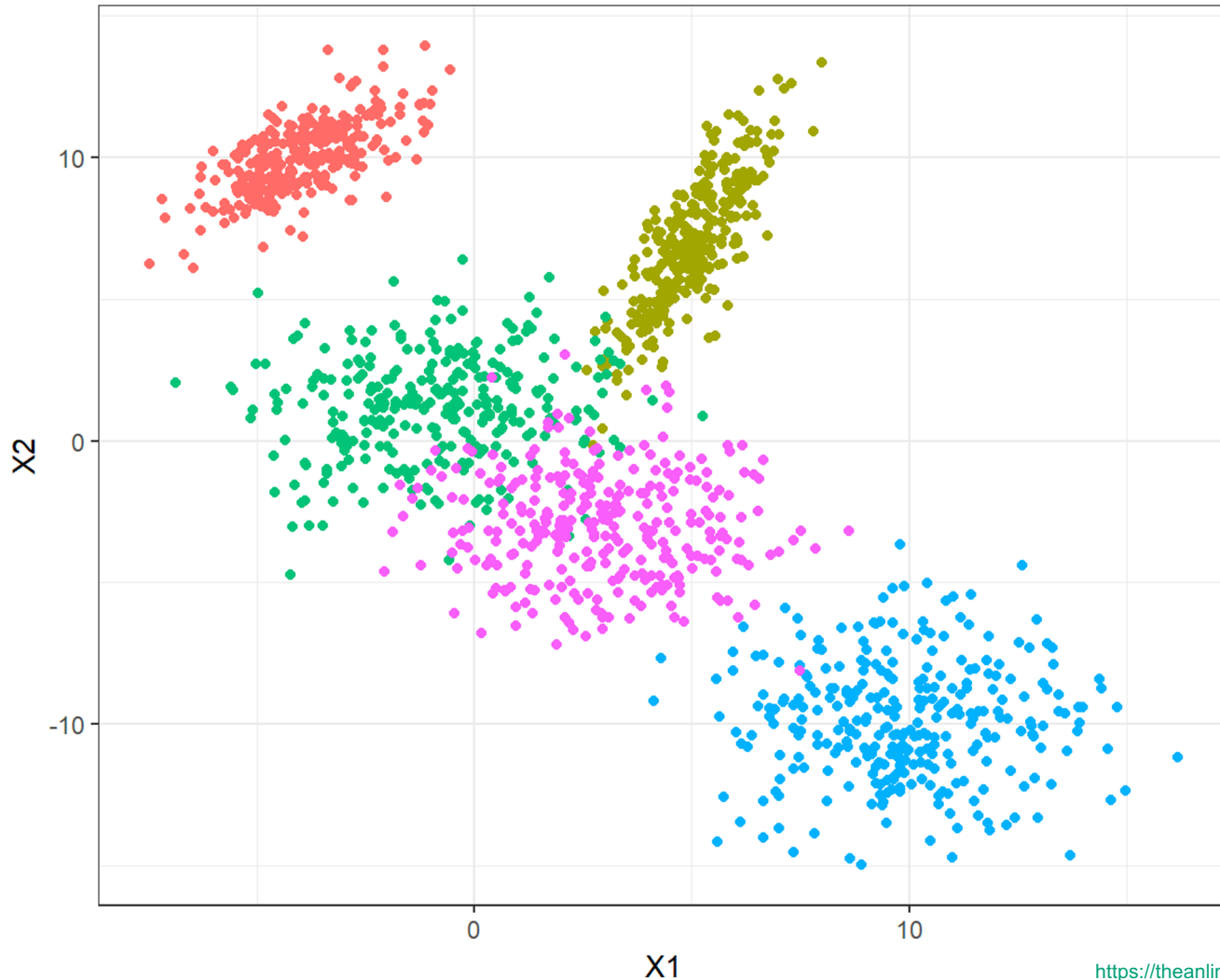
sequential model,
Suffix Tree

Log Mining - Encoding

[36.475534] mach-bcm/board_bcm_nsp.c:1076 **northstar_init** NorthStar+ >= B0 system with **ACPAL disabled**



Log Mining - CLUSTERING



"202": #out of memory issue

MAC: 5C-%B-35-0E-1D-15

AP43:

jira_id: "MIST-23158"

fixed_ver:

"0.6": "0.6.17992"

...

"100": #wlan issue

MAC: 5C-5B-35-3E-C1-52

AP43:

jira_id: "MIST-23269"

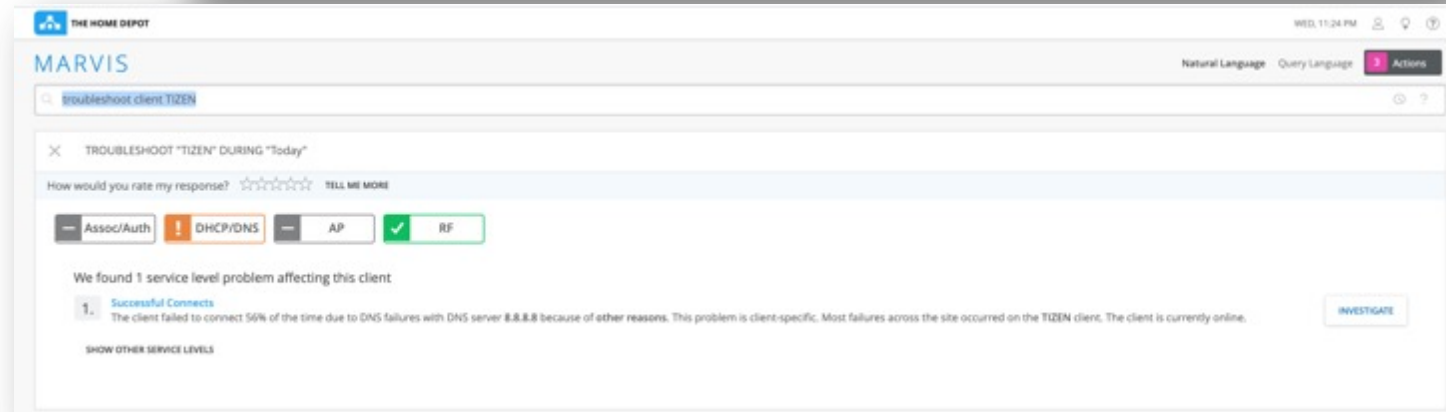
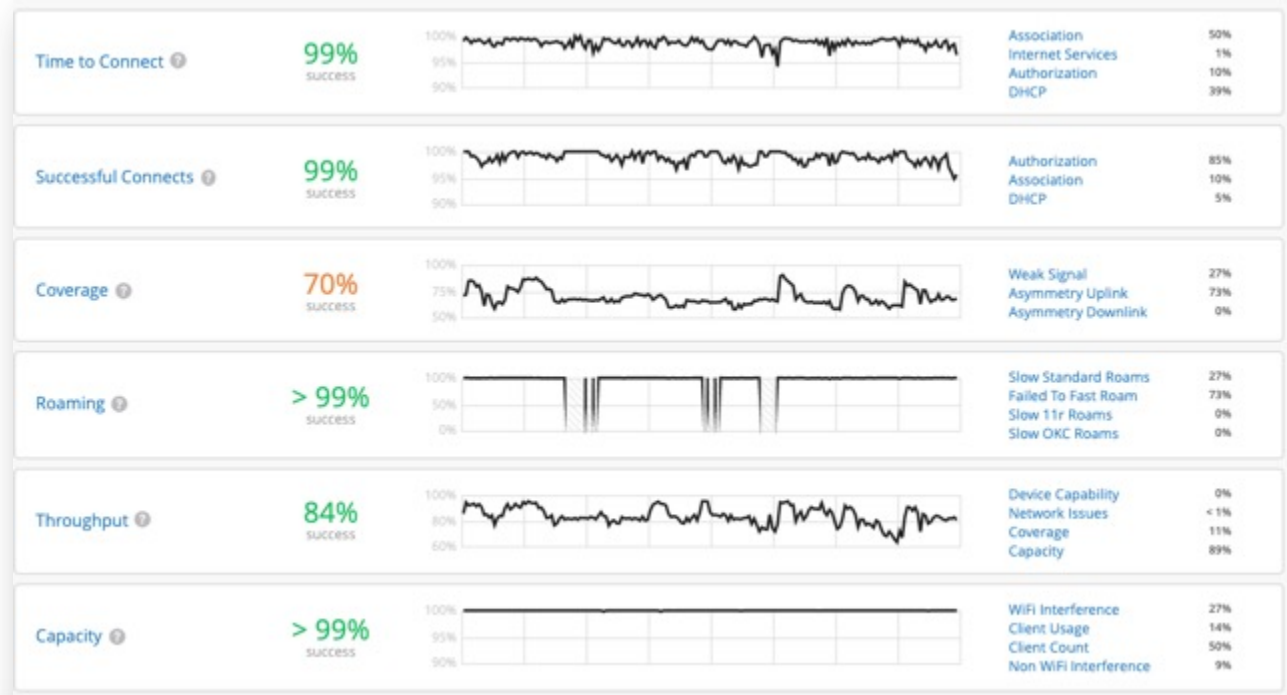
fixed_ver:

"0.6": "0.6.17935"

<https://theanlim.rbind.io/post/clustering-k-means-k-means-and-gganimate/>

Juniper AIOps “Firsts”- driven by Mist AI

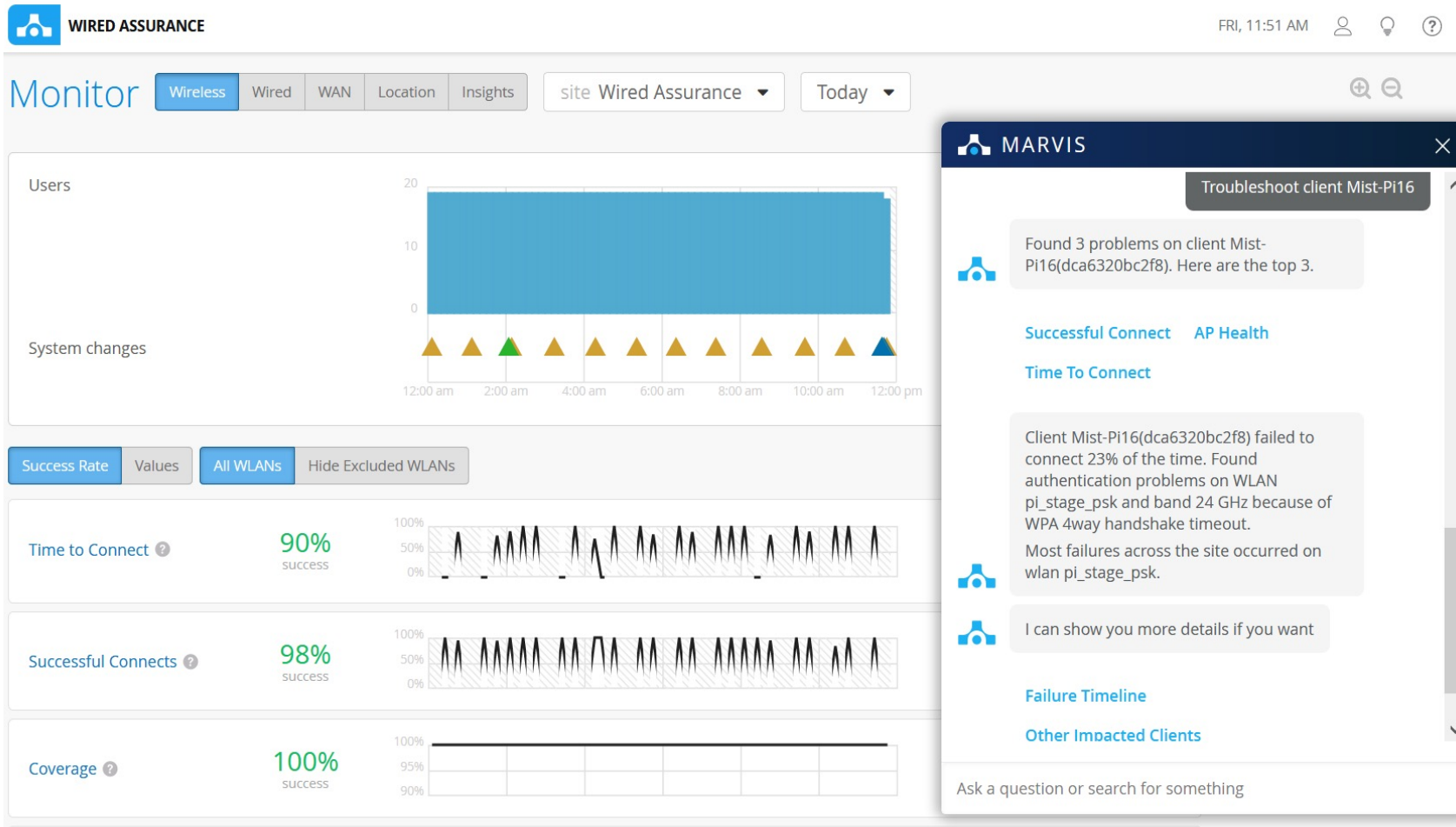
- 측정 가능한 사용자 경험
 - 모든 사용자; 매 분
- 동적 기준과 실시간 비정상 인지 (anomaly detection)
 - 각 사이트 기반; 과거 4년 이상의 운영으로 증명
- AI-driven Virtual Network Assistant (Marvis)
 - NLP, 대화형 인터페이스
- AI-driven 지원
 - All support tickets run through AI engine
- 풍부한 고객 텔레메트리



마이크로 서비스 클라우드

- 매주 단위의 업데이트 (클라우드 민첩성)

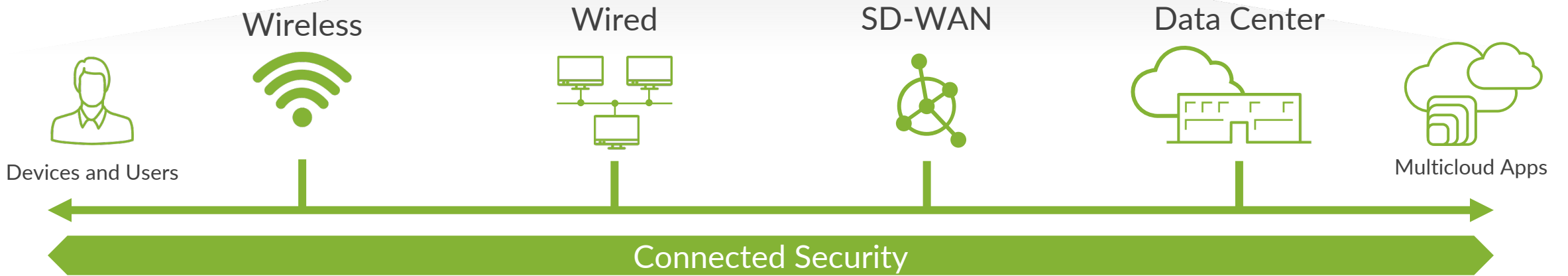
Natural Language Processing - Marvis Conversational Interface



실시간 대화형 Marvis

- 대화형으로 실시간 응답 가능
- 별도의 대시 보드를 통하지 않고 빠른 트러블 슈팅 가능
- 대화형 Marvis 를 통해 직접 Ticket 을 열 수 있음
- 사용자 피드백을 Marvis 에게 제공

탁월한 사용자 경험 제공



Our Mission:

Juniper는 Mist AI를 통해 시간과 비용을 절약하고 전례 없는 규모를 제공하며,
탁월한 사용자 경험을 제공하는 새로운 IT시대를 선도하고 있습니다.

SMART CAMPUS – User Experience Support

A.I. 기반의 유·무선 통합관리 (Mist)

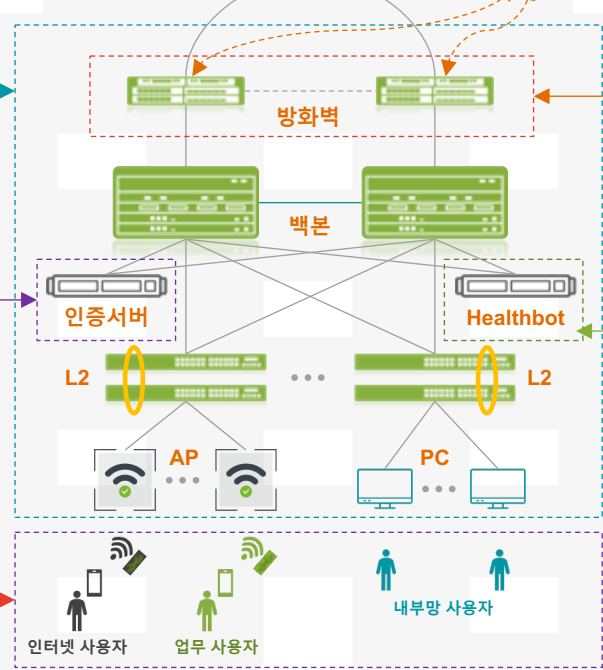
- 실시간 유·무선 모니터링, 알람
- 설정 및 운영의 자동화 (ZTP, Config)
- 장애 발생 시 원인 파악 및 장애 예측
- A.I. Marvis 로 원하는 정보 즉시 파악

인증 및 사용자 이동성 보장

- MAC 인증, 802.1X 등 다양한 단말 인증
- 사용자 인증 후 정책에 따라 그룹 별 Dynamic, Static VLAN / IP 할당 가능
- 사용자 이동시 끊김 없는 로밍, 추적 가능

Virtual BLE, Asset Tracking

- Bluetooth 기반 사용자 단말에 대한 실시간 위치 및 이동경로 확인, M/L 기반 Location Service Assurance, 3rd Party Tag 를 통한 고가의 자산 위치 및 이동 경로 파악



SMART OFFICE

머신러닝 기반 진화된 보안 사고 예방

- 행동 기반의 패턴 수집 및 분석을 통한 탐지
- 랜섬웨어 등 진화된 보안 침해 사고 예방
- 방화벽, 스위치, AP 등 모든 연결 지점으로 위협 탐지 및 대응

N/W 분석 및 Self Healing (Healthbot)

- 머신러닝에 기반한 네트워크 분석 플랫폼
- 사용자 정의(Customizing Analytics) 분석
- 이벤트에 기반한 설정 자동화

Network Segmentation

- 사용자가 어느 위치에 근무를 하더라도 사용자의 소속에 따라 일관된 정책, 보안을 위한 네트워크 분리

고객 사례 - 다트머스 대학

<https://www.juniper.net/us/en/company/case-studies-customer-success/dartmouth/>

고객



뉴햄프셔 주 하노버에 위치한 다트머스에는 6,500명 이상의 학부 및 대학원생과 약 4,000명의 직원과 교직원이 상주하고 있다.

“우리는 우리가 할 수 있는 최고의 고객 경험을 만들기 위해 노력하고 있습니다. Juniper Mist를 사용하면 분석을 통해 문제가 어디에 있는지 파악할 수 있으며 단지 2%의 사용자가 문제를 겪고 있더라도 즉시 해결할 수 있습니다.”

당면 과제

- 25,000 개 이상의 기기를 지원하여, 캠퍼스 및 주거 시설 전체에서 빠르고 광범위하며 안정적인 Wi-Fi를 제공하도록 대학의 네트워크를 새로 업그레이드 해야 합니다.
- IT 목표와 대학의 사명 및 전략 계획을 보다 잘 맞출 수 있도록 해야 합니다.
- IT 팀은 현상유지에서 벗어나고 싶었습니다.

Juniper Mist의 솔루션 제공

- 고성능 802.11ax 및 802.11ac Wi-Fi, Bluetooth LE 및 IoT 제공.
- 캠퍼스의 보안 영역을 확장하였고, 동서 트래픽(내부 트래픽)을 검사 할 수 있었습니다.
- 간소화된 네트워크 운영을 통해 IT 직원의 업무 시간 확보

Thank you

JUNIPER
NETWORKS

Driven by
Experience

