



viettel

NETWORK INTELLIGENCE

NETWORK AT SCALE

When the network becomes an intelligence challenge

From seeing incidents to understanding, predicting, and acting.

CONTENTS

Presentation flow: from network scale to AI-assisted proactive operations

01

Network at Scale

The operations challenge as network scale grows

02

Operating at Network Scale

Alert storms and the limits of manual handling

03

AI for Early Warning

Track baselines and detect anomalies

04

Anomaly Classification Flow

Classify spam/anomalies before alerting

05

Event Correlation

Reduce thousands of alarms to one root cause

06

From Alarm to Action

From alerts to diagnosis and recommendations

07

Customer Experience

Connect customer complaints with network data

08

Study case FTTH

Shorten FTTH incident diagnosis time

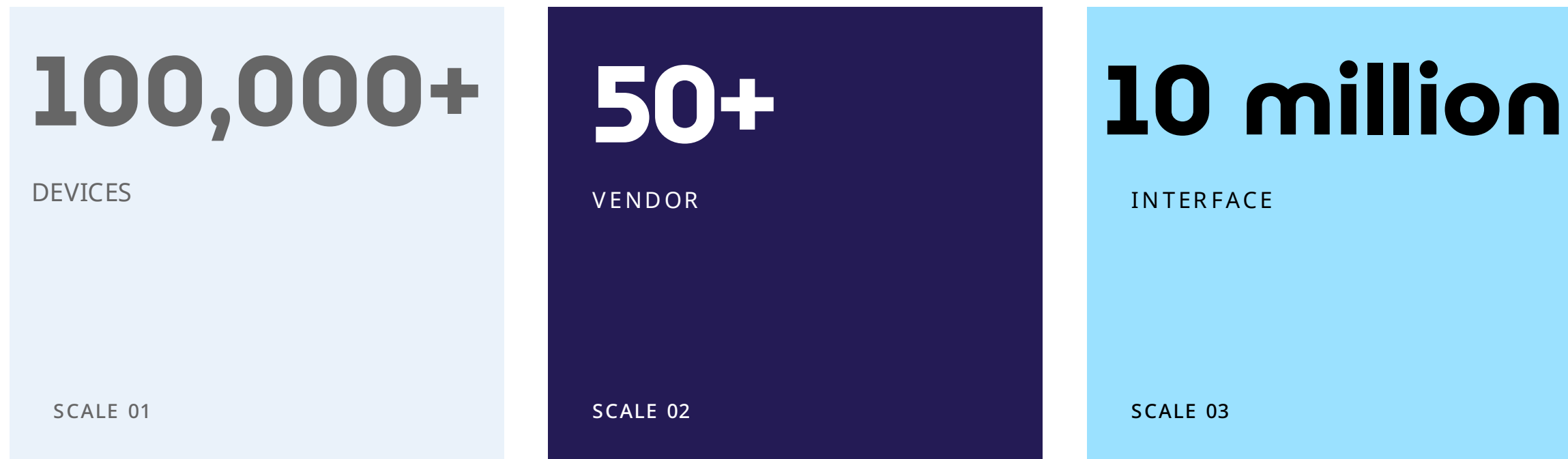
09

Key Takeaways

Key messages for AI-native network operations

01 · AI for Network Infrastructure Operations

At Viettel scale, the challenge is no longer just seeing incidents



The new bottleneck is understanding and processing millions of signals fast enough.

02 · The Challenge: Operating at Network Scale

As data grows exponentially, alerts become a storm

10 million interfaces

Generate millions of monitoring data points.

Many alerts

Appear at the same time.

Engineers

Must correlate multiple systems before reaching a conclusion.

Customers

Sometimes detect the issue before the NOC.

AI must become the first processing layer.

03 · AI for Early Warning

10M

CONCURRENT INTERFACES

Humans cannot watch 10 million charts. AI can monitor them simultaneously.

AI can monitor 10 million interfaces at the same time

01

Collect

Data from 10 million interfaces.

02

Learn

By hour, day, and traffic pattern.

03

Detect

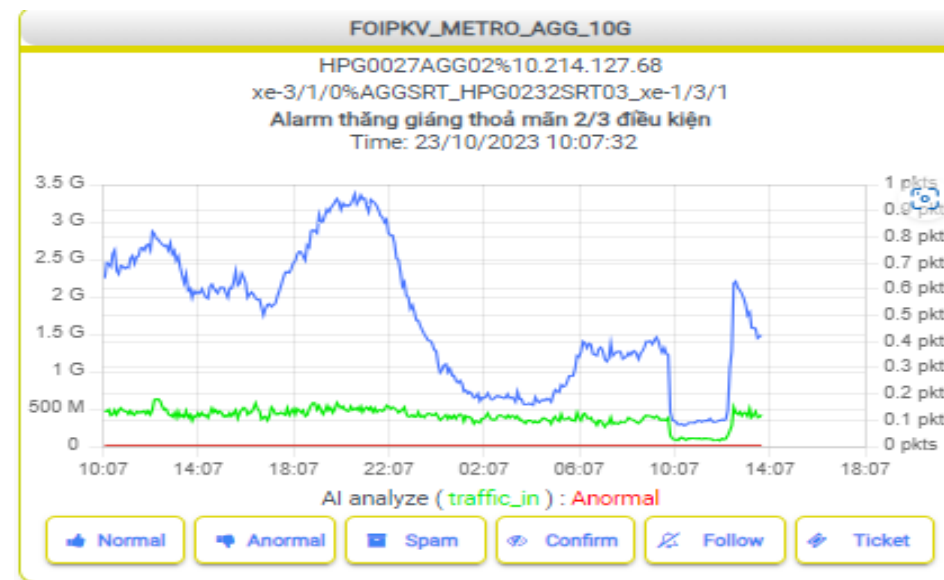
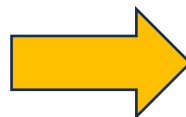
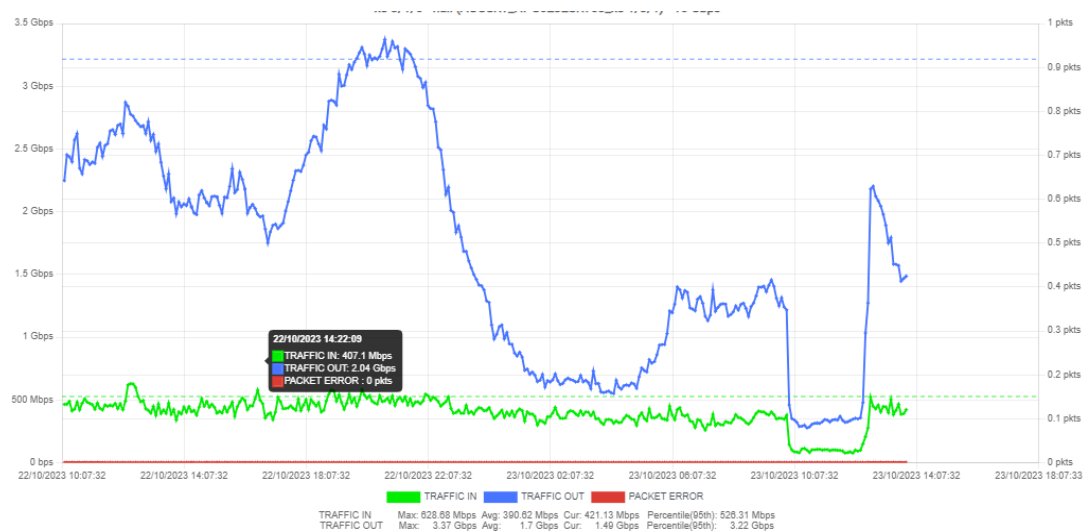
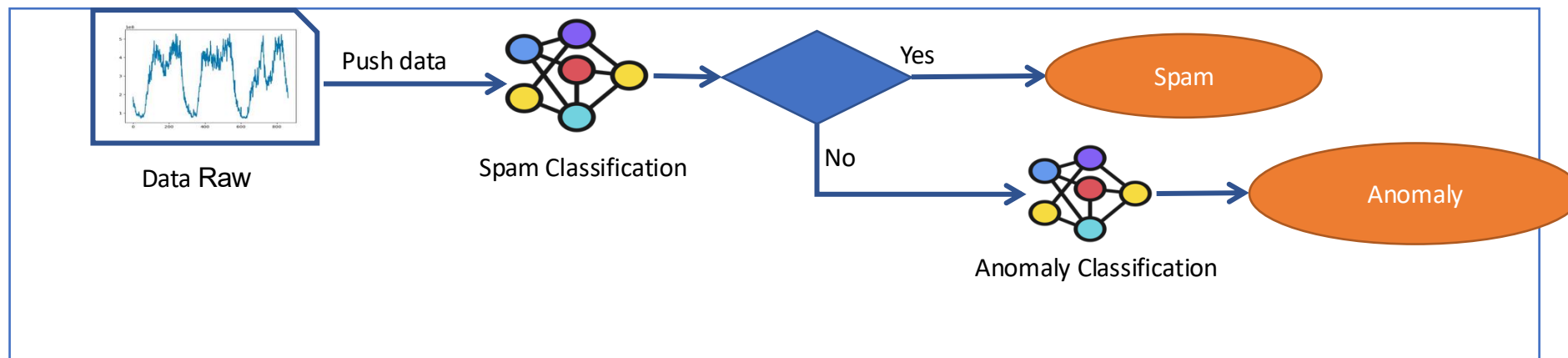
Deviations and anomalies.

04

Localize

Early warning for abnormal interfaces.

03 · AI for Early Warning



04 · From Anomaly Detection to Incident Correlation

1,000 alerts may point to just one incident

1

Backbone link down

2

BGP down

3

Traffic reroute

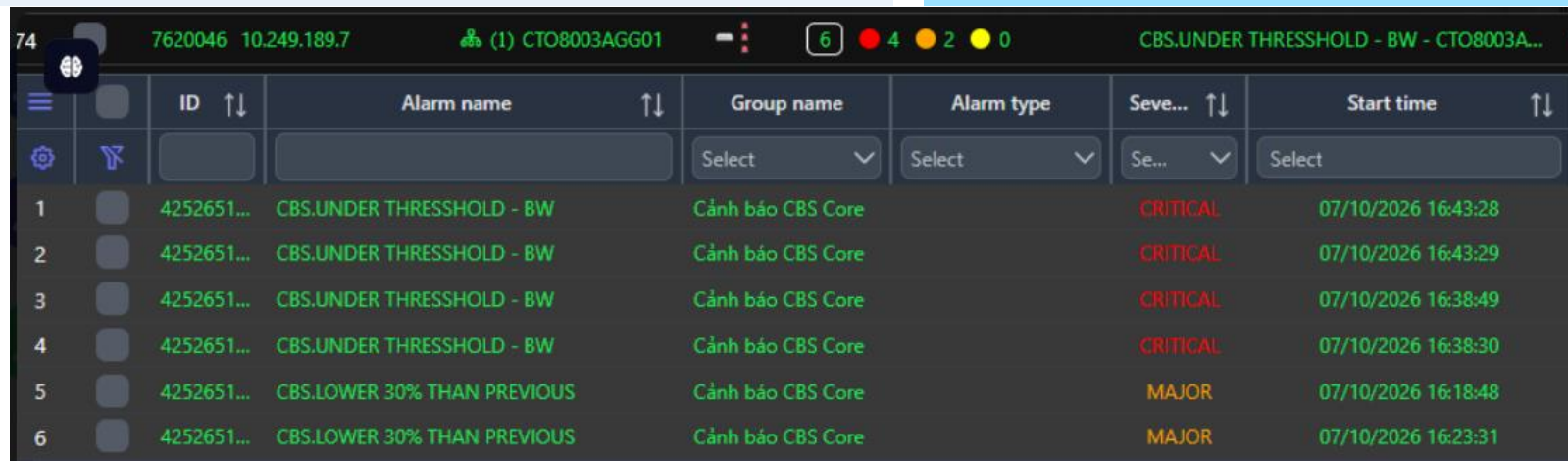
4

Congestion and
service degradation

CORRELATE

Thousands of alarms are linked back to a single root cause.

AI turns 1,000 alarms into 1 incident and 1 root cause.



	ID ↑↓	Alarm name ↑↓	Group name	Alarm type	Seve... ↑↓	Start time ↑↓
1	4252651...	CBS.UNDER THRESHOLD - BW	Cảnh báo CBS Core		CRITICAL	07/10/2026 16:43:28
2	4252651...	CBS.UNDER THRESHOLD - BW	Cảnh báo CBS Core		CRITICAL	07/10/2026 16:43:29
3	4252651...	CBS.UNDER THRESHOLD - BW	Cảnh báo CBS Core		CRITICAL	07/10/2026 16:38:49
4	4252651...	CBS.UNDER THRESHOLD - BW	Cảnh báo CBS Core		CRITICAL	07/10/2026 16:38:30
5	4252651...	CBS.LOWER 30% THAN PREVIOUS	Cảnh báo CBS Core		MAJOR	07/10/2026 16:18:48
6	4252651...	CBS.LOWER 30% THAN PREVIOUS	Cảnh báo CBS Core		MAJOR	07/10/2026 16:23:31

05 · FROM ALARM TO ACTION

AI proactively
analyzes alerts

Alert chain → Related data → Root cause → Recommended action

Alert

Read the signal chain.
Gather relevant context.

Data

Root cause

Correlate and
diagnose.

Action

Recommend next steps.

• B4: Thuộc bundle id 26 mode active

Hôm nay

Kết luận: CRC đứng im qua 5 lần lấy mẫu → nghi lỗi cũ (counter tích lũy từ trước khi interface up). Port Up, Rx bình thường (-10.605 dBm), CRC rất thấp (2163) so với tổng input errors (817 triệu). Đây là lỗi cũ đã ổn định.

BÁO CÁO THÔNG TIN LỖI

- Hiện tượng: Cảnh báo CBS Packet Error trên interface HundredGigE0/6/0/3 tại thiết bị HHT9603CRT27 (ASR9922), giá trị packet_error = 87.5 (ngưỡng 0.5), phát sinh 07/10/2026 06:13.
- Ảnh hưởng: Interface HundredGigE0/6/0/3 thuộc bundle id 26 đang Up, có 2163 lỗi CRC tích lũy nhưng port vẫn hoạt động, dịch vụ trên bundle không bị gián đoạn nhưng chất lượng link có thể bị ảnh hưởng nếu lỗi tăng.
- Nguy cơ: Nếu lỗi CRC tăng tiếp có thể dẫn đến giảm chất lượng truyền dẫn, tăng tỷ lệ lỗi packet, gây nghẽn hoặc giảm hiệu suất bundle, nguy cơ chuyển sang trạng thái down nếu lỗi vật lý nghiêm trọng hơn.
- Nguyên nhân: CRC đứng im qua 5 lần đo ($\Delta=0$), công suất Rx bình thường (-10.605 dBm), last flapped 10w4d → nghi lỗi cũ tích lũy từ trước khi interface up, không phải lỗi vật lý đang xảy ra.
- Hành động: Clear counter CRC, theo dõi 24h nếu không tăng lại thì đóng alarm; nếu engineer đã kiểm tra thực tế port vật lý bình thường (Rx dBm OK, cáp/module ổn) thì có thể đóng alarm ngay.

Chi tiết chẩn đoán

HundredGigE0/6/0/3 @ HHT9603CRT27

- **Thiết bị:** 10.73.152.37, Cisco ASR9922
- **Phân loại:** CRC rất thấp - theo dõi — CRC đứng im, nghi lỗi cũ
- **Mức ưu tiên:** P3
- **Hành động:** Clear counter, theo dõi 24h
- **B1 module:** Vendor: ETU-Link, Part: EQ23110X-3LCD10, Serial: ESC21LR4460526
- **B2.1 trạng thái:** Up, Line Protocol Up
- **B2.2 công suất Tx/Rx:** Tx = -4.306 dBm, Rx = -10.605 dBm — công suất bình thường
- **B2.3 counter lỗi:** CRC 2163, Align 0, Giants 2, Runts 0, Frame 0 — CRC rất thấp so với 817 triệu input errors, pattern không tăng
- **B2.3 bis CRC trend:** $\Delta=0$ qua 5 lần — Đứng im

06 - AI OPERATIONS

viettel

Dashboard

Monitor

NOC Pipeline

AI Agent

Settings

id

Skill management

Alarm chaining

Agent operation center

7608419 - RS LOF

7608414 - CBS.UNDER THRESHOLD - BW - KTM0004AGG01 - GigabitEthernet2/1/2

7608413 - PLATFORM-FCA-2-READ_TX_RX_TIMEOUT - HHT9602CRT23.IGW.ASR22.05...

7608415 - CBS.LOWER 20% THAN PREVIOUS - HLC9105.CGNAT.MX960.13_re0 - ae32

7608416 - CBS.LOWER 70% THAN PREVIOUS - NAN8102BRA01_RE0 - xe-4/3/1.4010

7608417 - Interface down - DTP0008AGG01 - GigabitEthernet6/0/4

7608418 - Interface down - BDG0040AGG02 - TenGigE0/5/0/1

7608411 - SWITCH_CRC_ERROR (đơn thiết bị OSS)

7605806 - Server 10.207.151.24-25, 10.207.151.27(K12 Online) cảnh báo Solr replicas ...

7608409 - Duit cap - QNH0106DWP11, QNH1123DWP11(C)/QNH0106DWP11(A)

7608407 - Suy hao - CTO8004DWR41

7608408 - Lỗi Kênh - IAV9102DW12

7608405 - Interface down - HLC9105PRT04 - Bundle-Ether28

7608404 - DOWN BGP_changed from ESTABLISHED to IDLE - Protocol - TTH8003AGG...

7608406 - Voltage exceeded the upper prealarm limit - QNI007SAGG01

7608403 - UPG Connectivity Management, Connection to Data Repository is Down (đ...

7606761 - CBS.Packet Error - HHT9603CRT27.PEPS.ASR22.03 - HundredGigE0/6/0/3

1

1

0

0

0

Chaining ID

7606761

Device code

HHT9603CRT27

Priority

70%

Device IP

10.73.152.37

B4: Thuộc bundle id 26 mode active

Hôm nay

Kết luận: CRC đứng im qua 5 lần lấy mẫu → nghi lỗi cũ (counter tích lũy từ trước khi interface up). Port Up, Rx bình thường (-10.605 dBm), CRC rất thấp (2163) so với tổng input errors (817 triệu). Đây là lỗi cũ đã ổn định.

BÁO CÁO THÔNG TIN LỖI

1. Hiện tượng: Cảnh báo CBS Packet Error trên interface HundredGigE0/6/0/3 tại thiết bị HHT9603CRT27 (ASR9922), giá trị packet_error = 87.5 (ngưỡng 0.5), phát sinh 07/10/2026 06:13.

2. Ảnh hưởng: Interface HundredGigE0/6/0/3 thuộc bundle id 26 đang Up, có 2163 lỗi CRC tích lũy nhưng port vẫn hoạt động, dịch vụ trên bundle không bị gián đoạn nhưng chất lượng link có thể bị ảnh hưởng nếu lỗi tăng.

3. Nguy cơ: Nếu lỗi CRC tăng tiếp có thể dẫn đến giảm chất lượng truyền dẫn, tăng tỷ lệ lỗi packet, gây nghẽn hoặc giảm hiệu suất bundle, nguy cơ chuyển sang trạng thái down nếu lỗi vật lý nghiêm trọng hơn.

4. Nguyên nhân: CRC đứng im qua 5 lần đo ($\Delta=0$), công suất Rx bình thường (-10.605 dBm), last flapped 10w4d → nghi lỗi cũ tích lũy từ trước khi interface up, không phải lỗi vật lý đang xảy ra.

5. Hành động: Clear counter CRC, theo dõi 24h nếu không tăng lại thì đóng alarm; nếu engineer đã kiểm tra thực tế port vật lý bình thường (Rx dBm OK, cáp/module ổn) thì có thể đóng alarm ngay.

Chi tiết chẩn đoán

HundredGigE0/6/0/3 @ HHT9603CRT27

Thiết bị: 10.73.152.37, Cisco ASR9922

Phân loại: CRC rất thấp - theo dõi — CRC đứng im, nghi lỗi cũ

Mức ưu tiên: P3

Hành động: Clear counter, theo dõi 24h

B1 module: Vendor: ETU-Link, Part: EQ23110X-3LCD10, Serial: ESC21LR4460526

B2.1 trạng thái: Up, Line Protocol Up

B2.2 công suất Tx/Rx: Tx = -4.306 dBm, Rx = -10.605 dBm — công suất bình thường

B2.3 counter lỗi: CRC 2163, Align 0, Giants 2, Runts 0, Frame 0 — CRC rất thấp so với 817 triệu input errors, pattern không tăng

B2.3 bis CRC trend: $\Delta=0$ qua 5 lần — Đứng im

Lần	Timestamp (HH:MM:SS)	Giá trị CRC	Δ so với lần trước
1	07:49:57	2163	—
2	07:50:16	2163	0
3	07:50:34	2163	0
4	07:50:53	2163	0
5	07:51:11	2163	0

B3 flap / cause: Last link flapped 10w4d — không flapping gần đây

B4 bundle/LAG: Thuộc bundle id 26 mode active

Ask something...

viettel

07 · AI for Customer Experience: From Complaints to Network Insights

No Internet

Customer complaint

One symptom — many possible causes

AI / WORKFLOW

From signal to diagnosis

01 · Topology

Map service paths and devices

02 · CLI / API

Read real-time network state

03 · Correlation

Correlate alerts and customer complaints

RESULT

Root Cause Identified

POWER FAILURE

FIBER CUT

OPTICAL
DEGRADATION

Actionable result

08 · Case Study: From “No Internet” to Root Cause

FTTH case: from “No Internet” to the right root cause

Complaint / Breakpoint

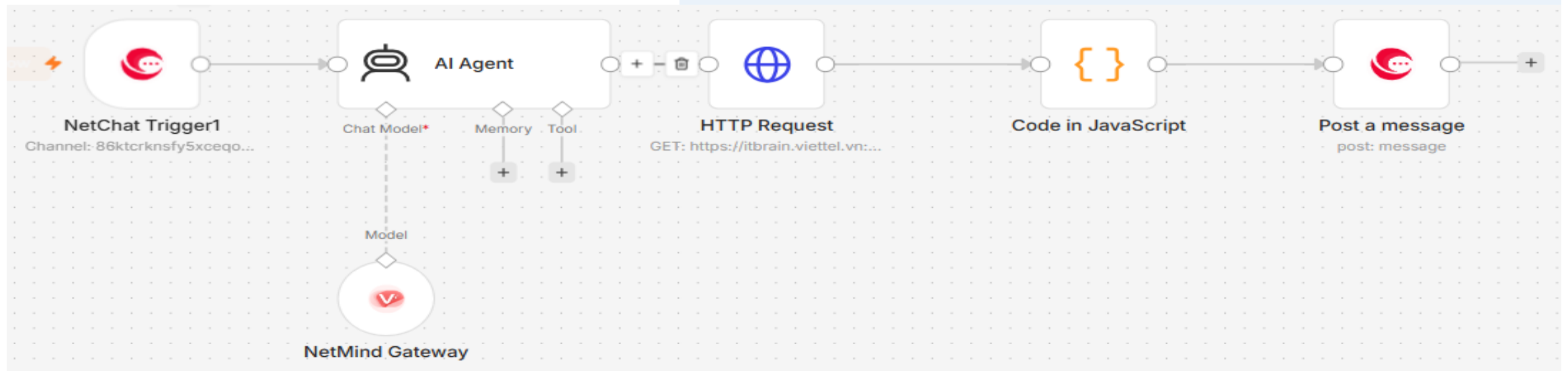
Topology lookup

Device diagnosis

AI identifies the root cause

Target diagnosis time: from 10–15 minutes to a few seconds

Power failure at customer premises
Subscriber fiber cut
Severe optical degradation
Major-impact critical fault



09 · KEY TAKEAWAYS

From monitoring the network To understanding the network.

01 SEE EARLIER

Detect abnormal behavior
before it becomes an incident.

02 UNDERSTAND DEEPER

Correlate alarms, network data
and customer complaints.

03 OPERATE SMARTER

Turn network insights into
faster, better decisions.

AI does not replace network engineers. It amplifies their ability to operate at scale.

