讓 AI 更安全！
從 API 防護到 AI 應用安全的全面防護

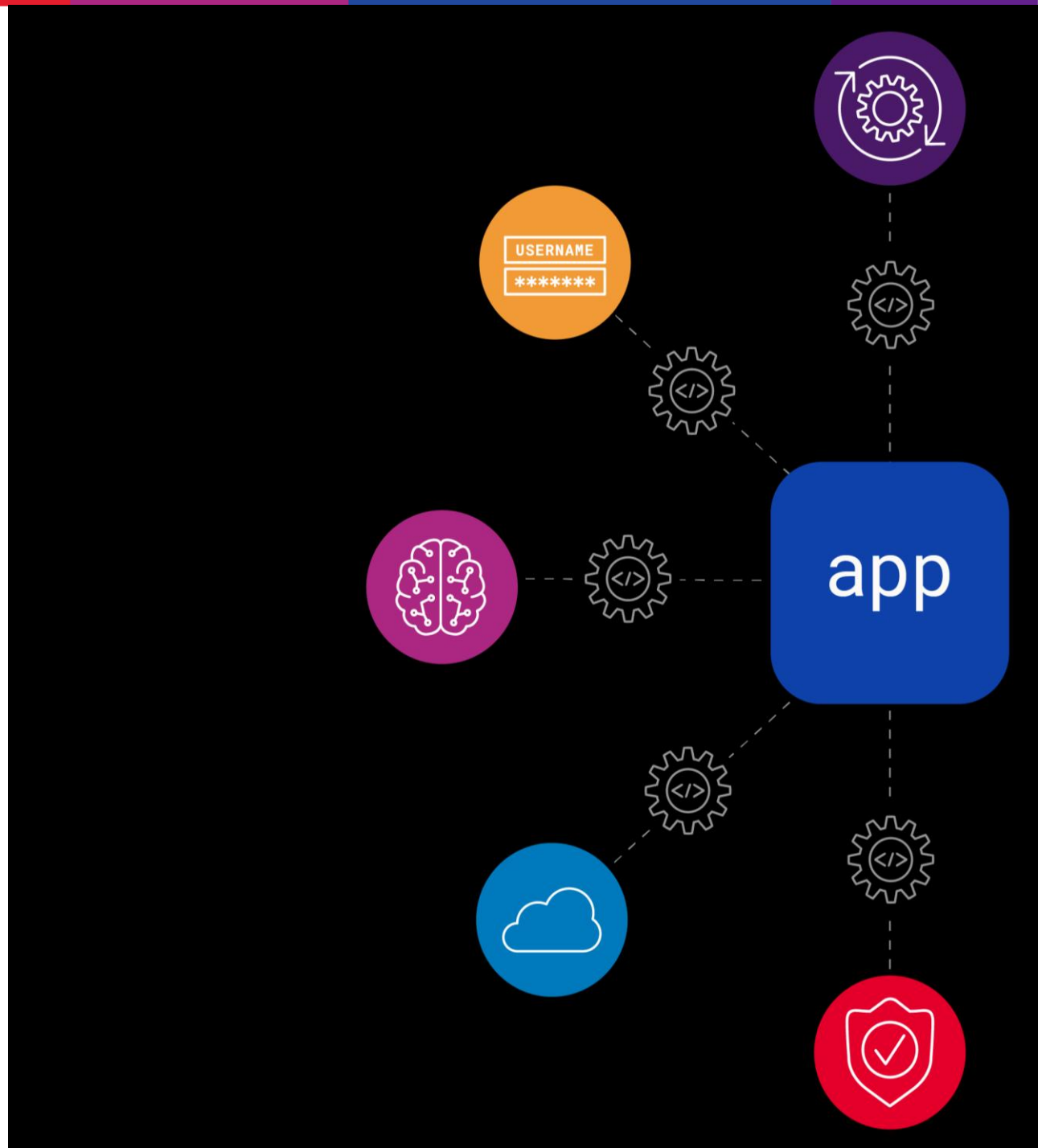
F5, Inc.

Joshan 范茗閎

2025/04/16

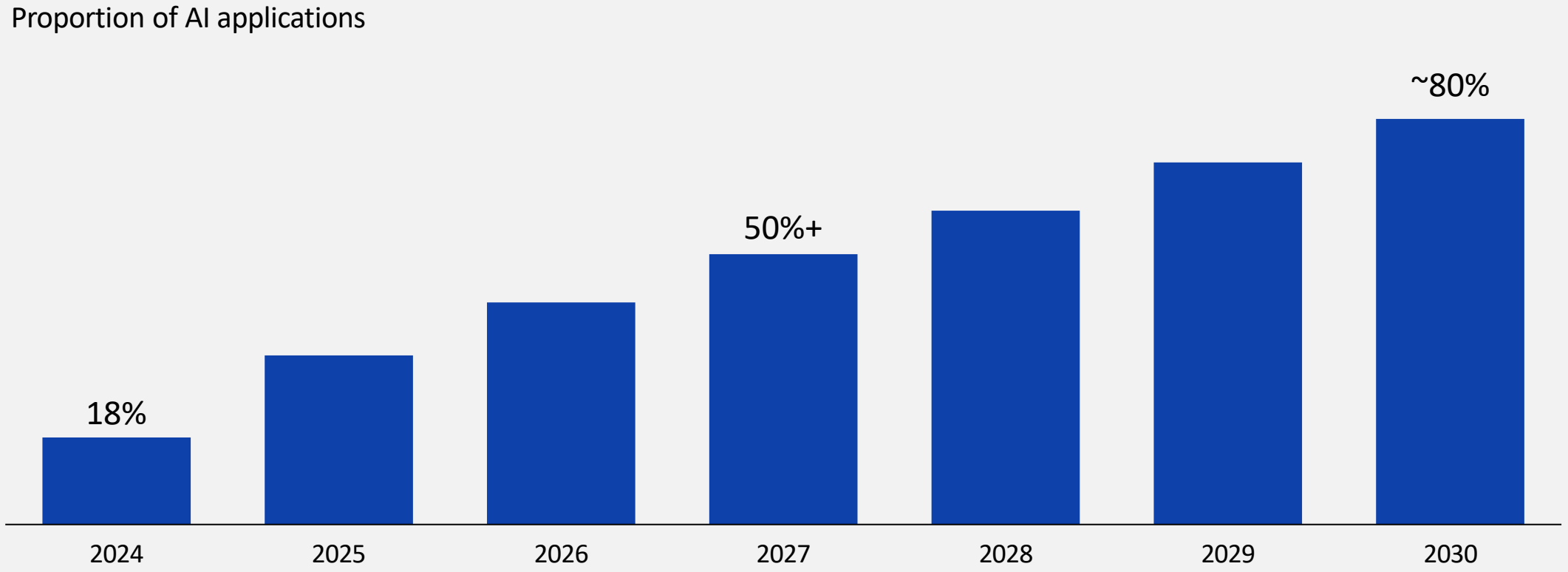
Agenda

1. 現代 AI 應用架構
2. AI 與 API：一體兩面的安全挑戰
3. AI 驅動下的 API 防護新模式
4. AI Gateway：保護 AI 的第一道防線
5. F5 AI 應用安全架構方案



現代 AI 應用架構

未來幾乎每個應用都會成為 AI 應用

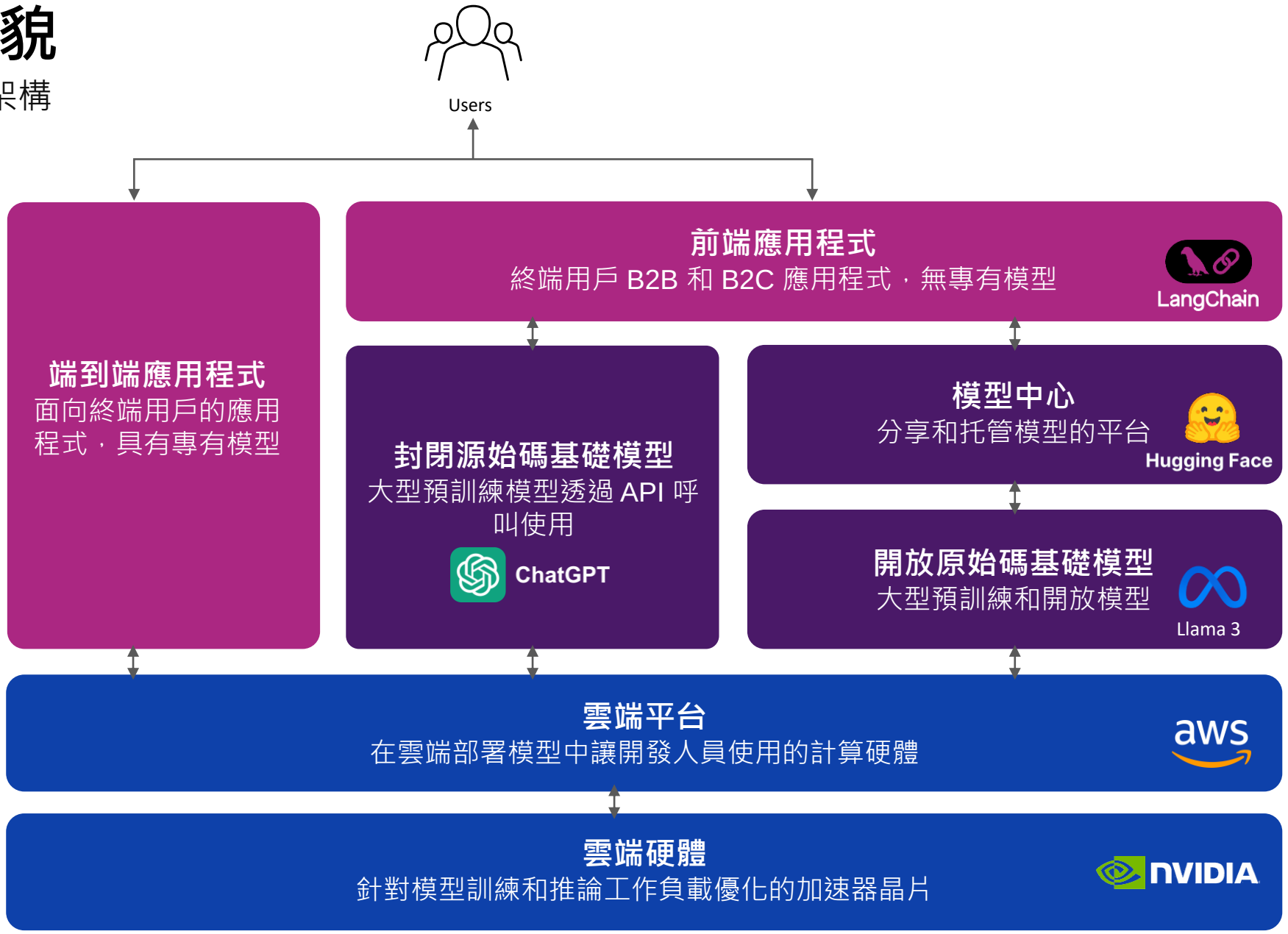


Source: IDC, Gartner, and F5 Corporate Strategy

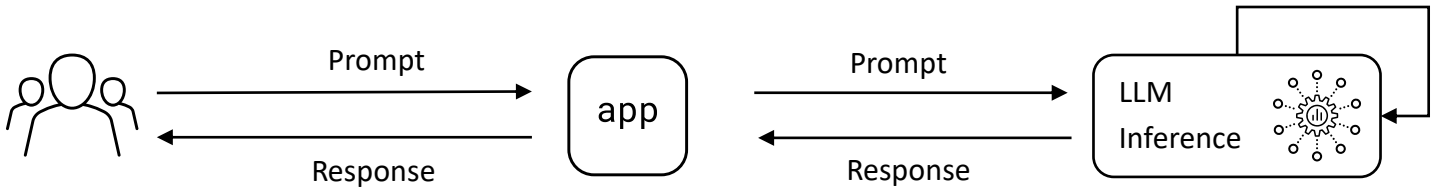
AI 應用架構全貌

應用、模型與雲端基礎架構

- 應用程式
- 模型
- 基礎設施



AI 應用在企業落地的基本架構



app

前端應用
(Application Front-end)

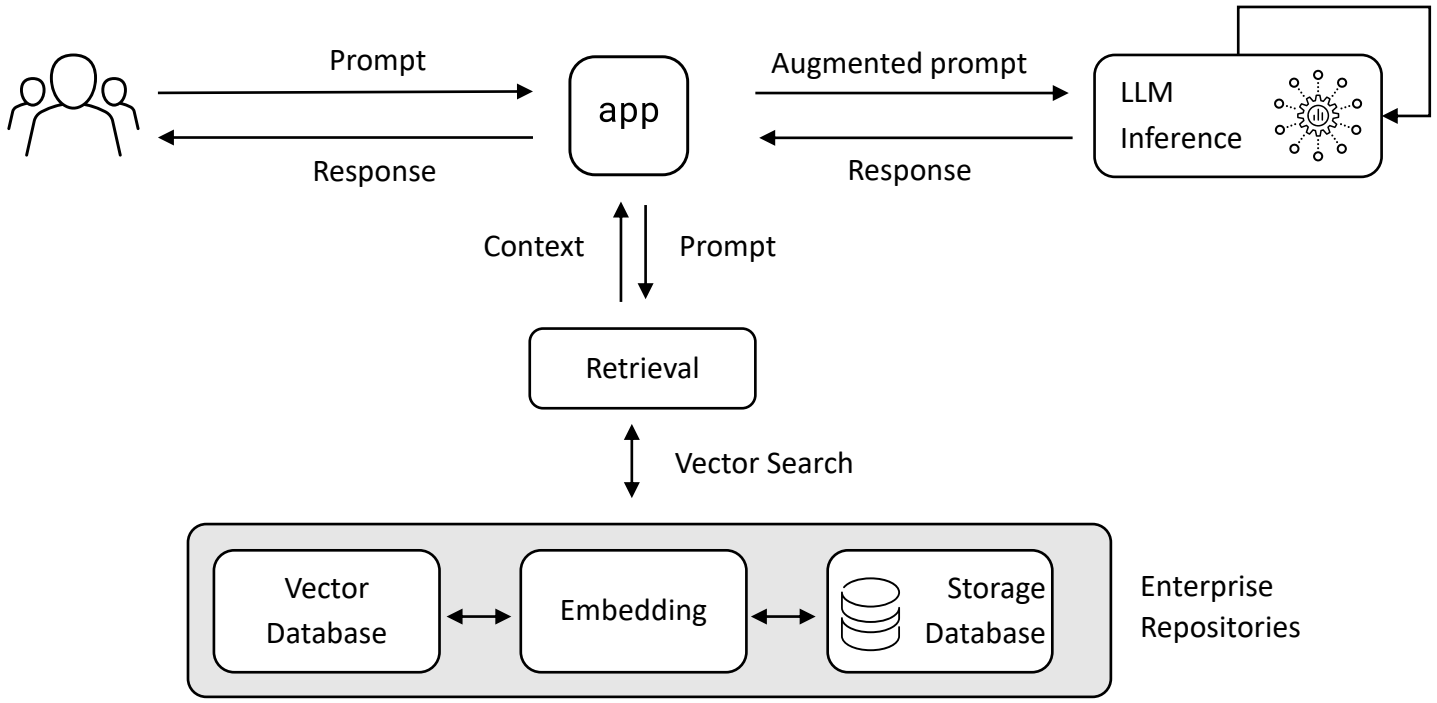
- 可部署於私有資料中心或雲端環境
- 可搭配既有工具與開發框架靈活整合

大型語言模型
(Large Language Model)

- 可透過 AI 工廠、自建私有資料中心、雲端平台或即服務 (as-a-service) 方式提供
- 可選擇使用私有 LLM 或公開模型 (如 OpenAI、Claude 等)
- 商用版本或開源模型皆可彈性應用

ChatGPT Gemini Llama 3 MISTRAL AI_

RAG：整合企業知識庫的 AI 應用架構



Retrieval-Augmented Generation (RAG)

LLM 客製化
(LLM Customization)

- 預訓練 (Pre-training)
- 微調 (Fine-tuning)
- 檢索增強生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG)

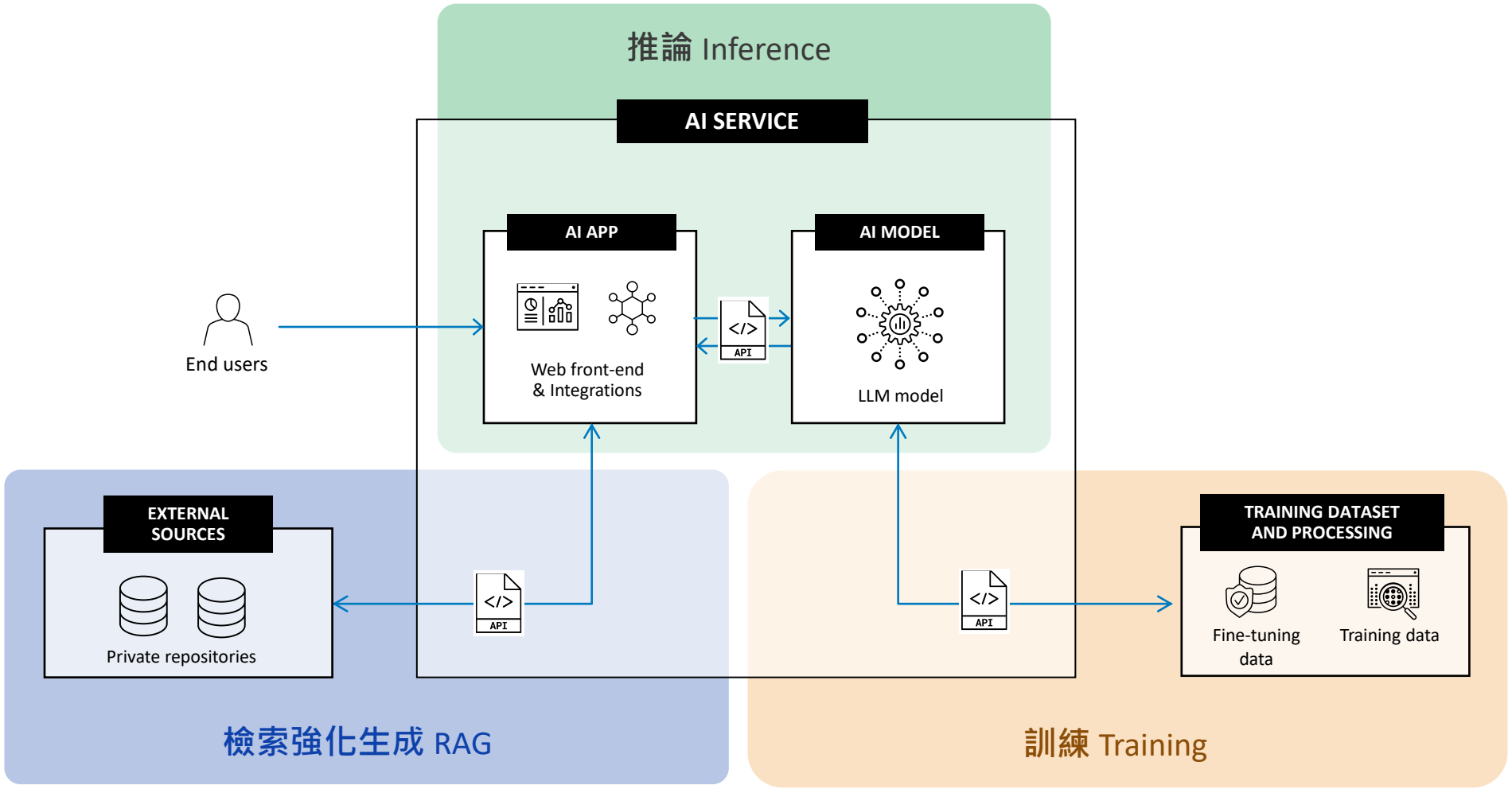
Retrieval

檢索與嵌入
(Retrieval and Embedding)

- 可部署於私有資料中心或雲端平台，依資料敏感度彈性規劃
- 可使用主流開發框架，如 LangChain、Haystack、LlamaIndex 等進行檢索流程建構與語意嵌入處理

LangChain Haystack by deepset LlamaIndex

AI 應用架構三大核心：訓練、推論與檢索強化生成 (RAG)



AI 與 API：
一體兩面的安全挑戰

API：連接 AI 模型、資料與應用的關鍵橋樑

串接訓練資料，驅動模型學習流程

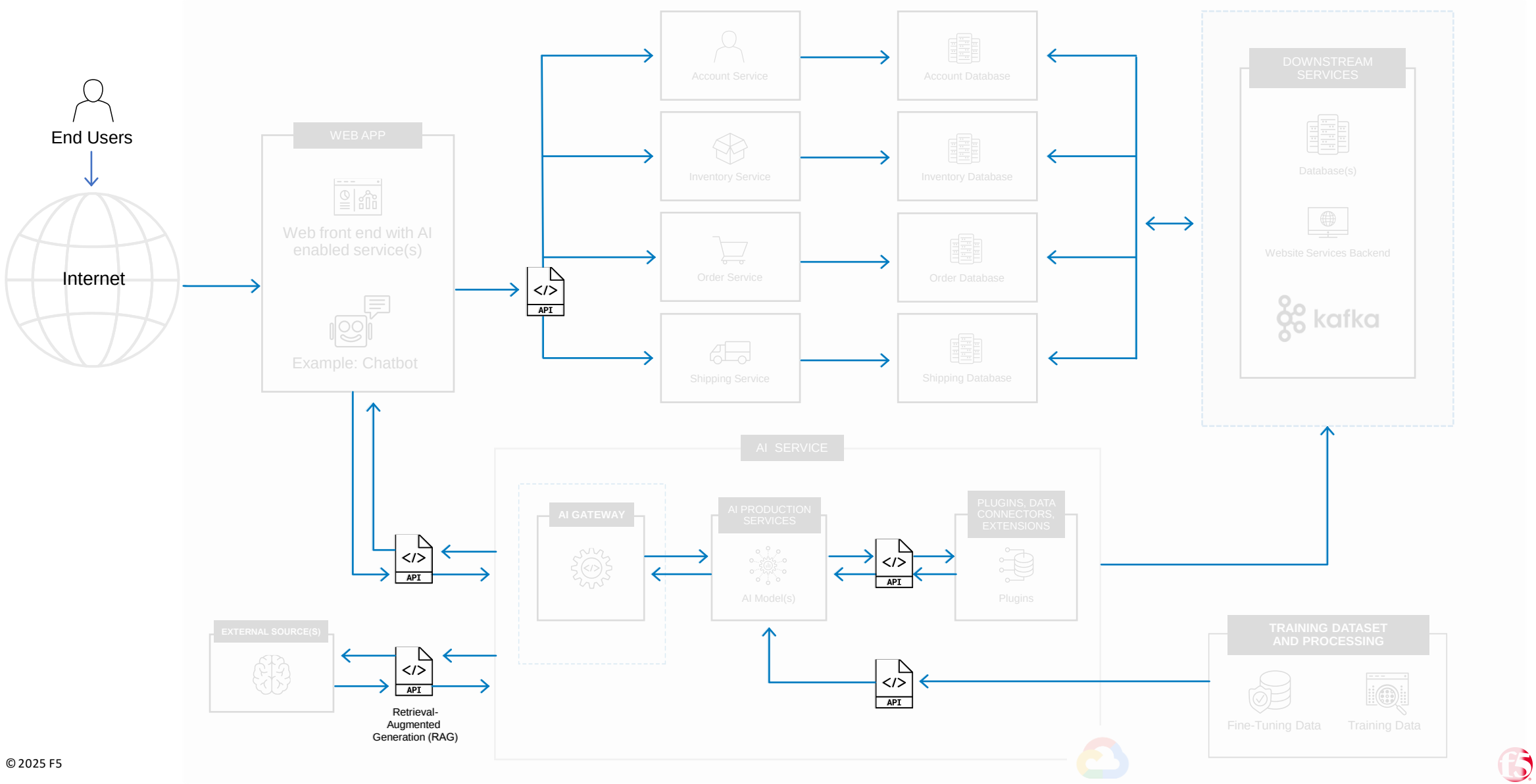
將訓練完成的模型整合進實際推論應用中

串接外部資料來源，擴充 AI 模型語意能力（如 RAG）

將推論結果整合進 AI 應用與使用者體驗中

API 是貫穿 AI 架構開發與應用部署的核心連接通道，無論是模型訓練資料的輸入、推論模型的存取，還是最終將 AI 能力交付給使用者，所有環節幾乎都仰賴 API 來完成整合與串接。

API：連接 AI 模型、資料與應用的關鍵橋樑



API 可能讓 AI 應用與資料暴露在多種威脅之中

輸入注入攻擊 (Injection Attacks on AI Input)

阻斷服務攻擊 (DoS Attacks Impacting AI Functionality)

資料外洩 (AI Data Exfiltration)

中間人攻擊 (Man-in-the-Middle on Model Communication)

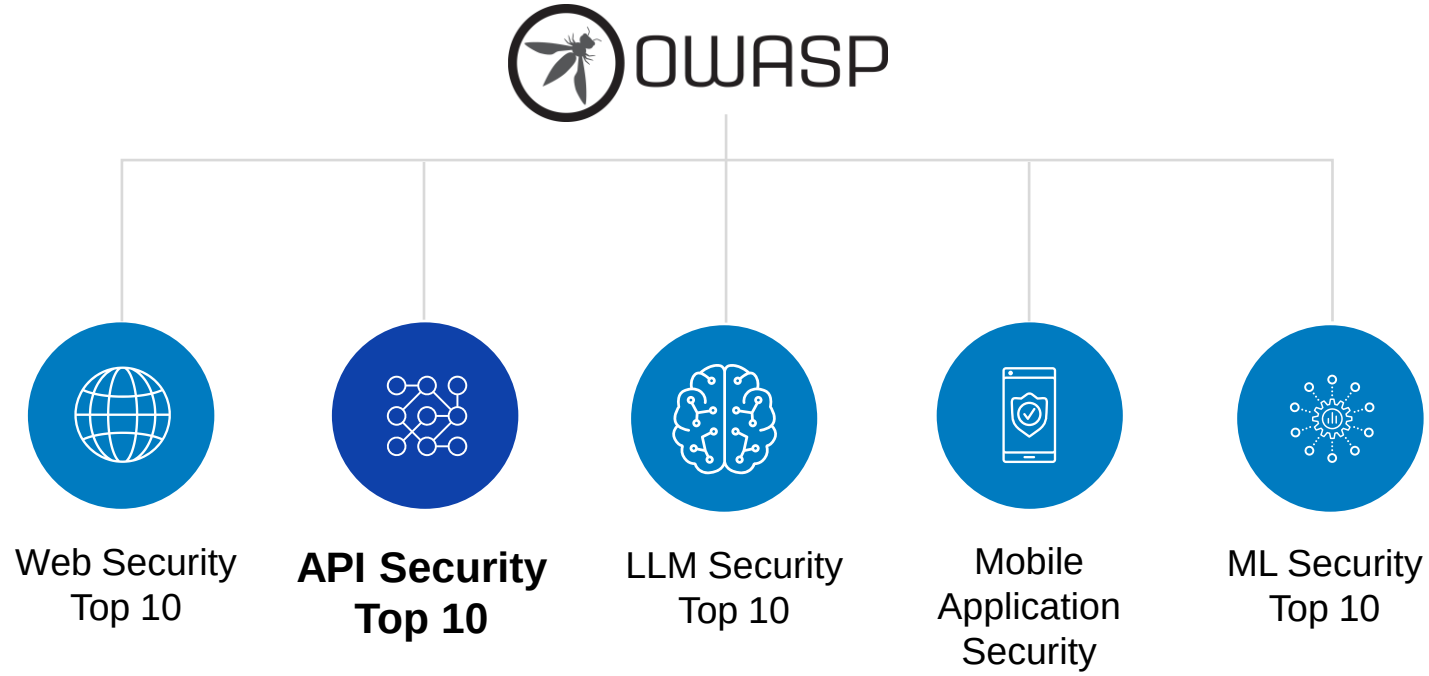
AI 安全與 API 安全，本質上是一體兩面

API 是攻擊者的主要入口，若無法保護提供模型服務的 API，就無法真正保護 AI 本身

> 無論你如何使用生成式 AI，最終你都是通過 SDK、函式庫或 ***REST API*** 來呼叫一個端點

Mete Atamel
Developer Advocate, Google Cloud

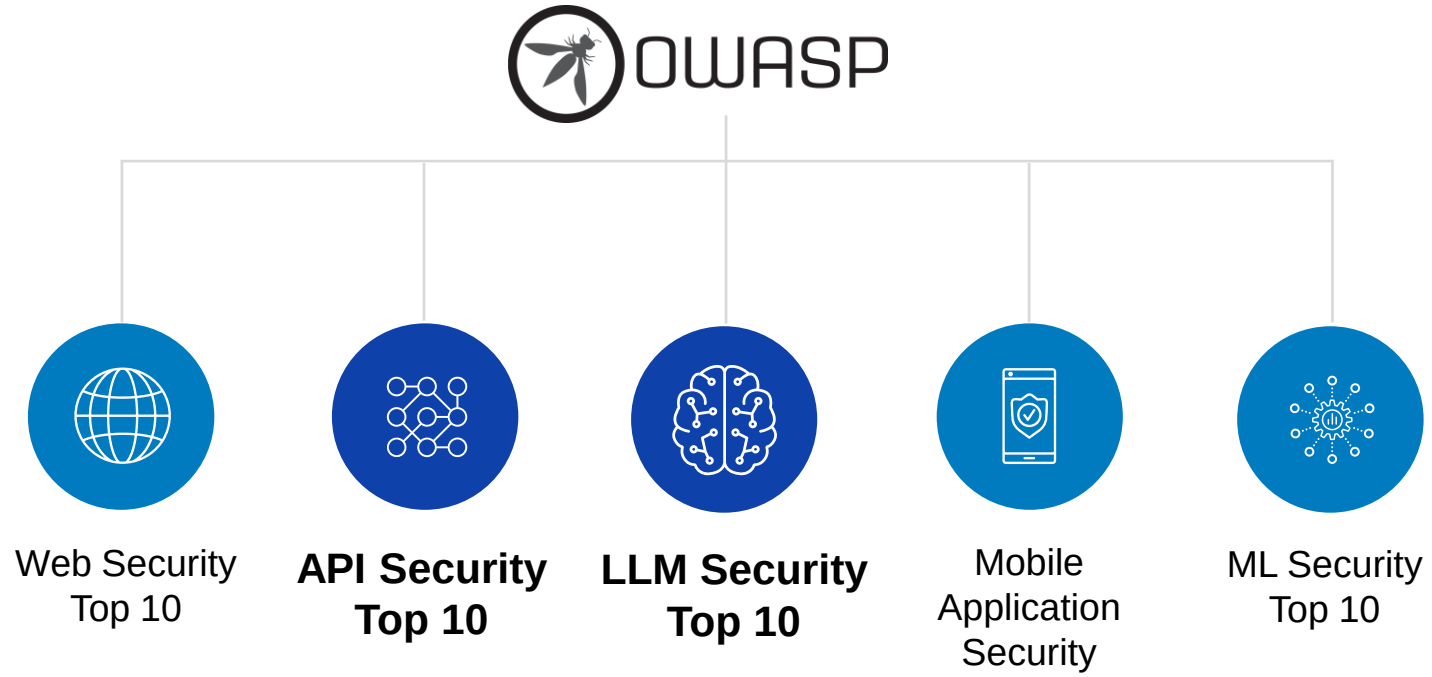
Google Cloud



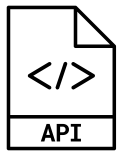
AI 為原已複雜的資安問題帶來更多全新威脅

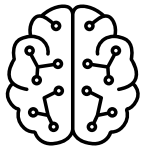
隨著 AI，特別是大型語言模型 (LLM) 的應用普及，企業的風險面將進一步擴大，暴露於前所未見的攻擊手法與資安挑戰之中：

- 提示詞注入 (Prompt Injection)
- 輸出處理不當 (Improper Output Handling)
- 無限制的資源消耗 (Unbounded Consumption)
- 敏感資訊洩漏 (Sensitive Information Disclosure)
- 過度自主權 (Excessive Agency)



Web、API 到 AI：新一代 AI 應用的三重安全挑戰





AI / LLM Apps

應用安全

WEB APPLICATION FIREWALL

DDOS MITIGATION

BOT DEFENCE

API SECURITY

防護 OWASP API Top 10 攻擊
API 自動發現與掃描
API 管理政策與法規遵循
執行期間的 API 行為防護

AI SECURITY

防護 OWASP LLM Top 10 攻擊
提示詞注入 (Prompt Injection) 防禦
訓練資料汙染 (Data Poisoning) 偵測
模型竊取 (Model Thef) 防護

應用交付

APPLICATION DELIVERY CONTROLLER (ADC)

API GATEWAY
API MANAGEMENT

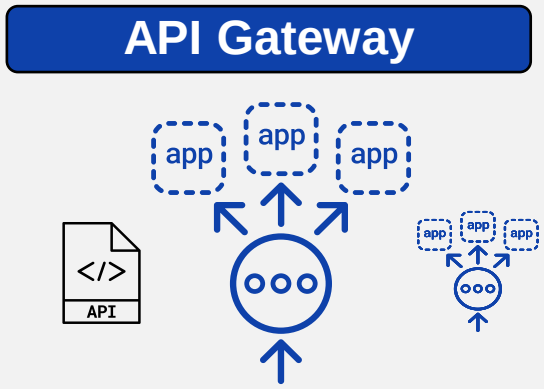
API 請求路由控制
開發者入口網站 (Dev Portal)
請求速率限制

AI / LLM PROXY

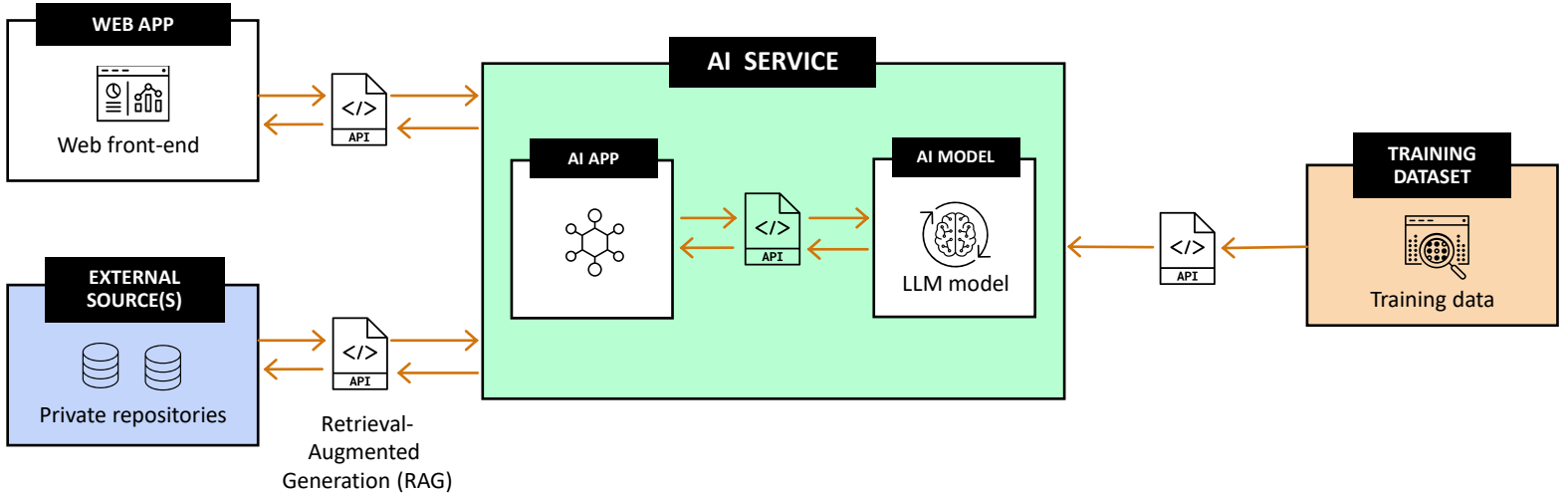
深度整合大型語言模型 (LLM)
提示詞控管與最佳化
完整可觀測性 (Rich Observability)
Token 計算與資源追蹤

AI 驅動下的 API 防護新模式

現有的 API Gateway 的角色與功能

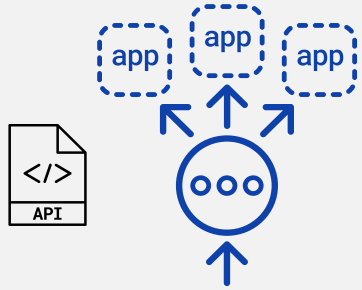


- API 路由策略
- API 流量負載平衡
- 憑證加解密處理
- 存取控制
- 身分驗證與權限控管
- 請求速率控制與限制
- 監控與可視化儀表板



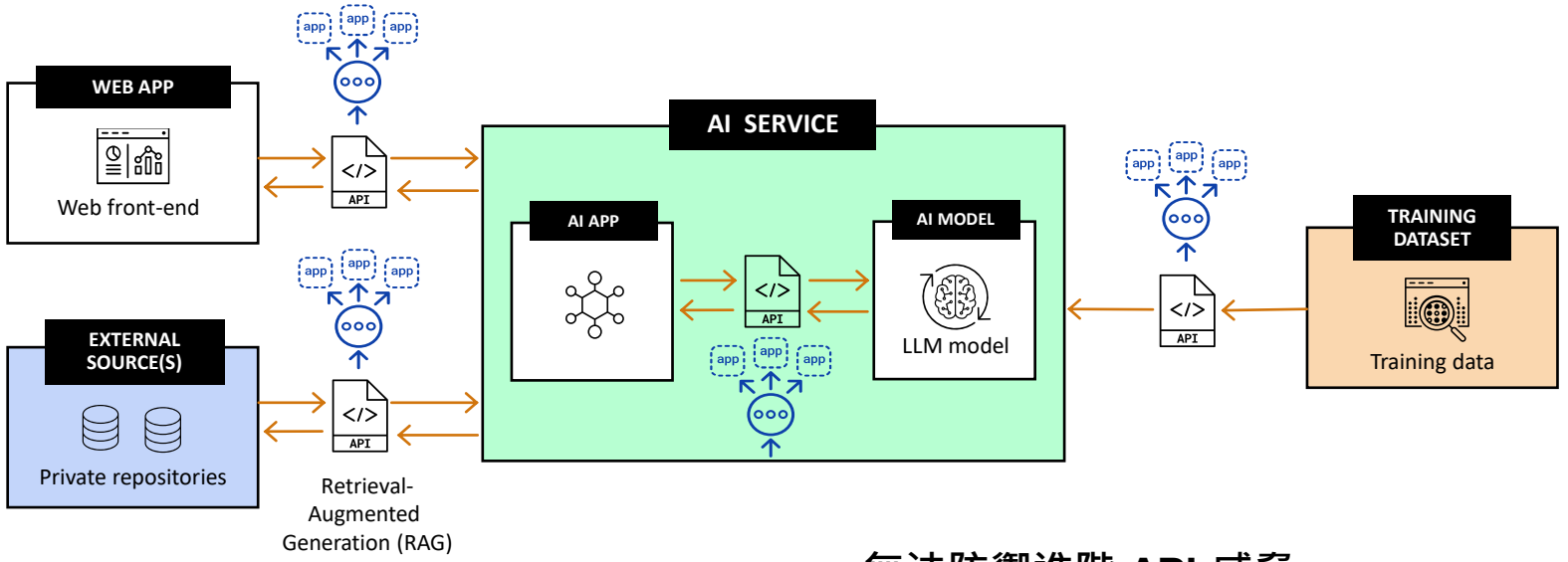
現有的 API Gateway 安全防護能力有限...

API Gateway



- API 路由策略
- API 流量負載平衡
- 憑證加解密處理
- 存取控制
- 身分驗證與權限控管
- 請求速率控制與限制
- 監控與可視化儀表板

只提供基本的安全和存取授權控制



無法防禦進階 API 威脅

無法量化 API 風險

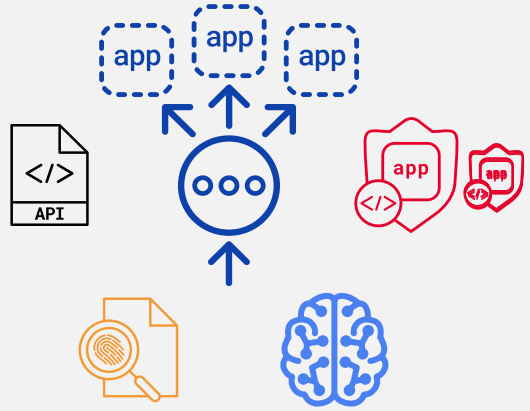
無法發現和監控所有 API 資源

無法延伸防護到原始碼與開發階段

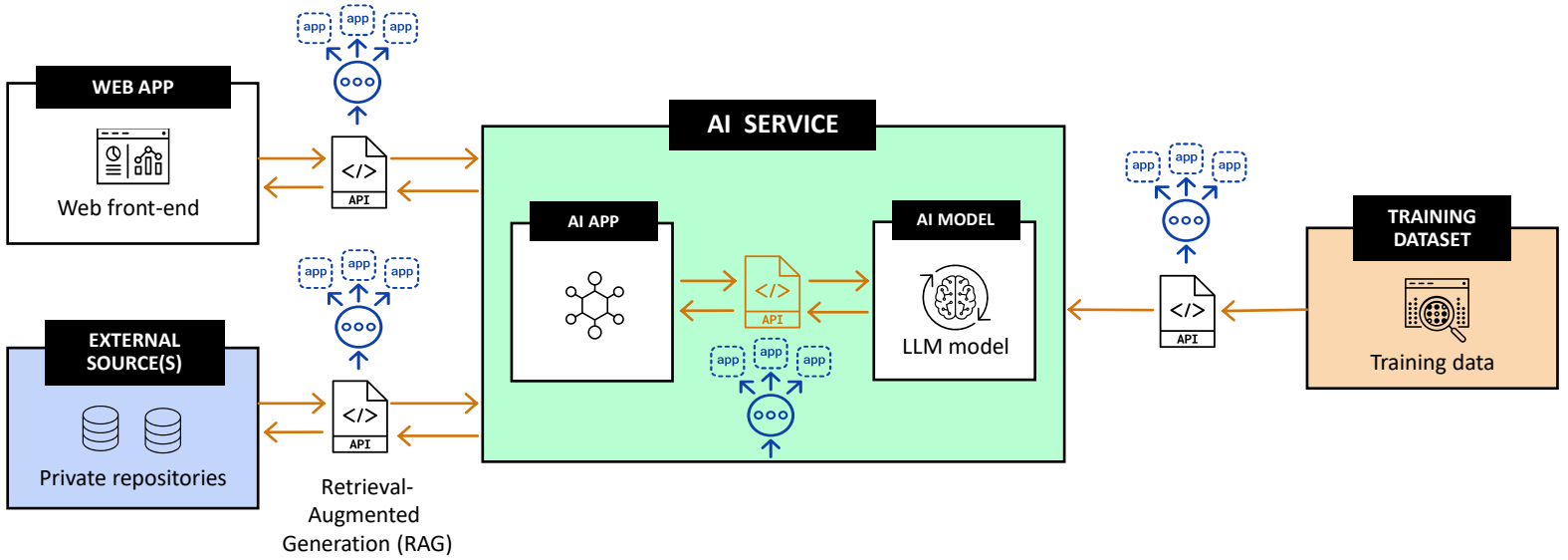
API Security 是實現全面防護的關鍵核心

API Security

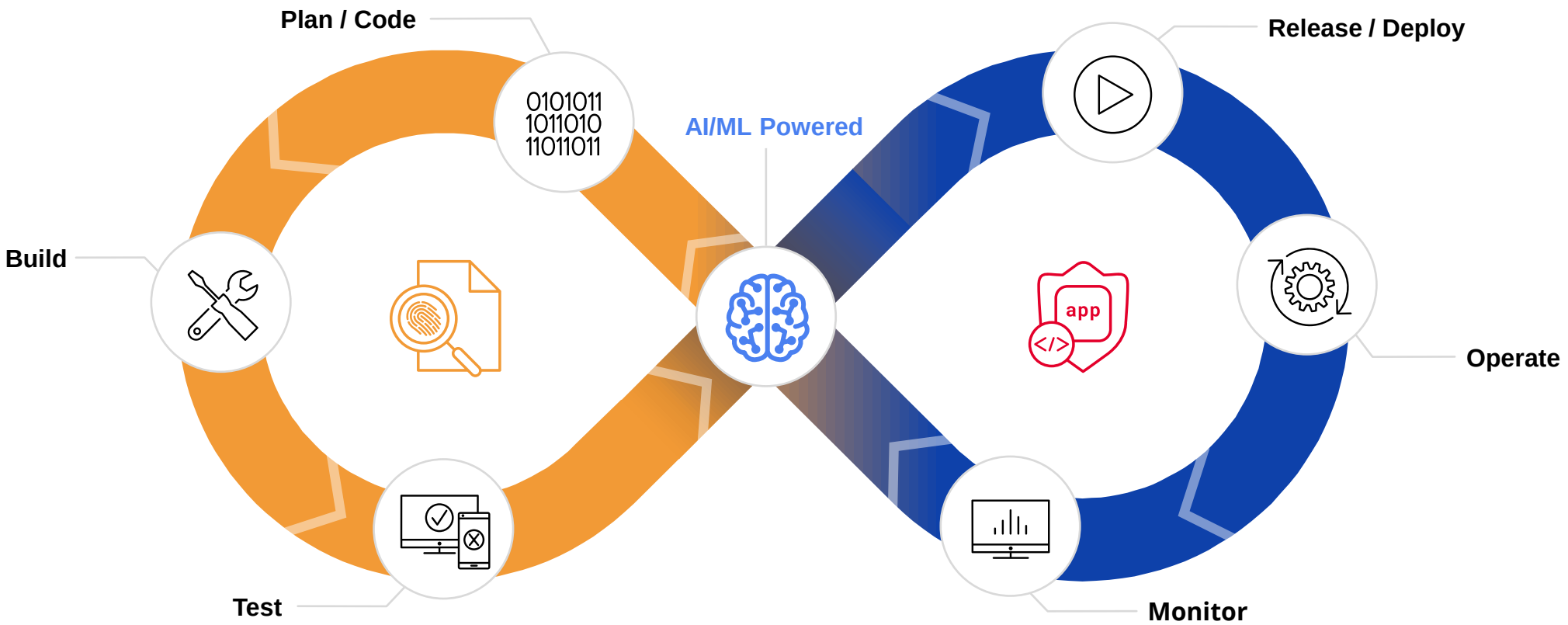
API Gateway



- 依 URI 控制允許的 Method
- 針對個別 API 進行不同策略防護
- 參數檢查與合規控管
- 常見弱點防護機制
- DDoS 防禦與機器人攻擊防護
- 流量盤點和安全態勢分析
- 效能和安全可視化
- 弱點掃描和探測
- 原始碼掃描
- AI 助理協助安全維運



從開發到運行，貫徹 API 安全防護



API 掃描和測試

API 原始碼掃描

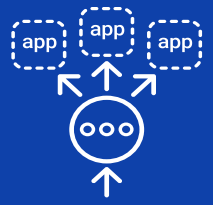
API 服務發現和流量分析

API 運行時的防護與執行

AI Gateway：
保護 AI 的第一道防線

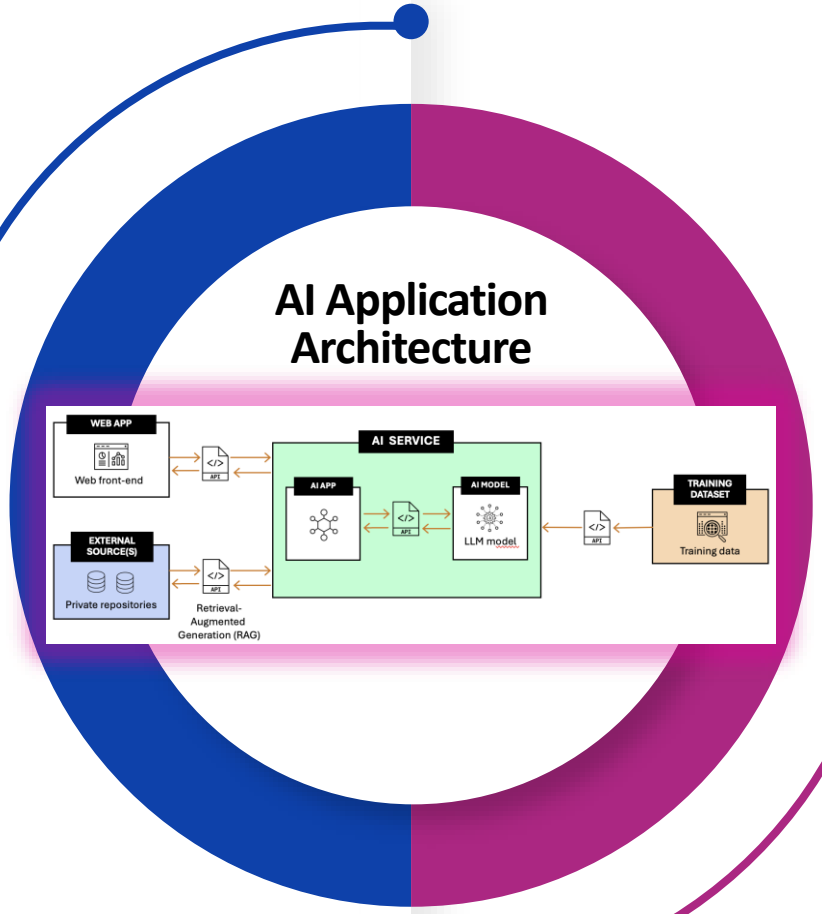
API 與 AI Gateway 的功能領域與進化

API Gateway



以服務為中心，是支撐 AI 應用的核心元件

- 面向服務
- 面向流量
- 安全與性能導向
- OWASP API TOP 10



AI Gateway

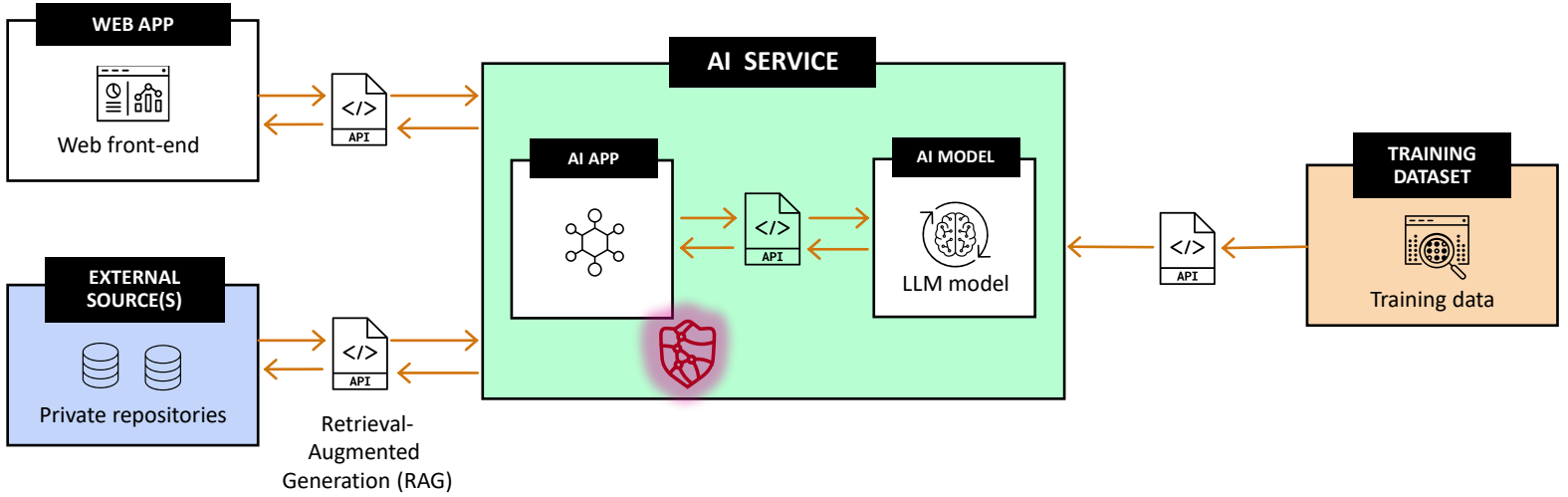
以模型為中心，具備可語意感知與自然語言處理能力

- 面向模型
- 面向成本
- 安全與智慧導向
- OWASP LLM TOP 10

AI Gateway 的角色與核心能力

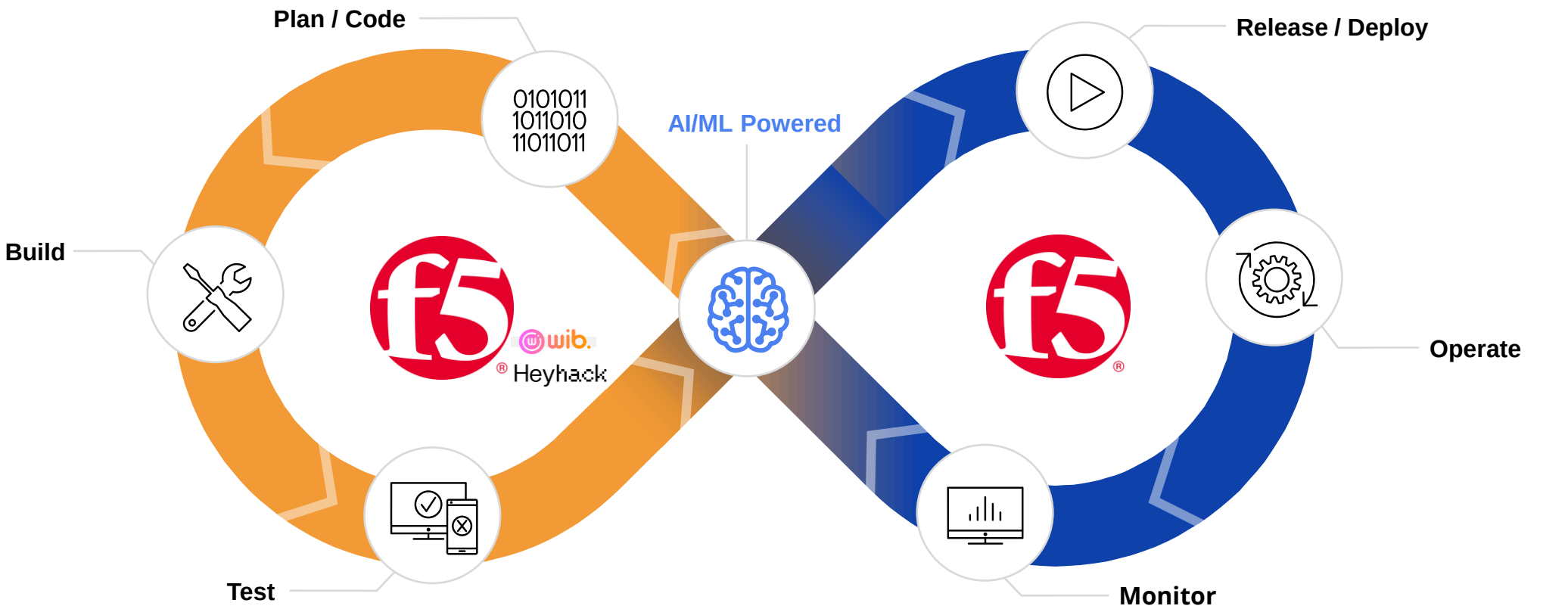
AI Gateway

- 連線管理與失敗重試機制
- 安全防護與注入攻擊阻擋
- 成本觀測與資源使用管理
- 提示詞優化與範本管理機制
- 語意理解與語境意圖辨識
- 語意快取與重複請求優化
- 幻覺抑制與模型輸出控管



F5 AI 應用安全架構方案

從開發到運行，F5 打造最完整的 API 安全防護



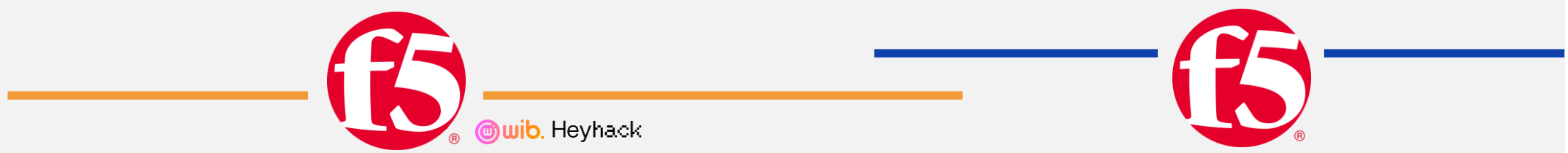
API 掃描和測試

API 原始碼掃描

API 服務發現和流量分析

API 運行時的防護與執行

從開發到運行，F5 打造最完整的 API 安全防護



- 程式碼安全分析（原始碼檢測）
- 預生產環境漏洞掃描
- API 安全測試與驗證
- 透過爬蟲技術全面識別攻擊面
- 產出報告、工單與即時通知

- OWASP Top 10 安全風險防護
- DDoS 攻擊防禦與緩解
- API 自動探索與辨識
- API 安全驗證與合規檢查
- 全方位可視化監控

SHIFT LEFT　　SHIELD RIGHT

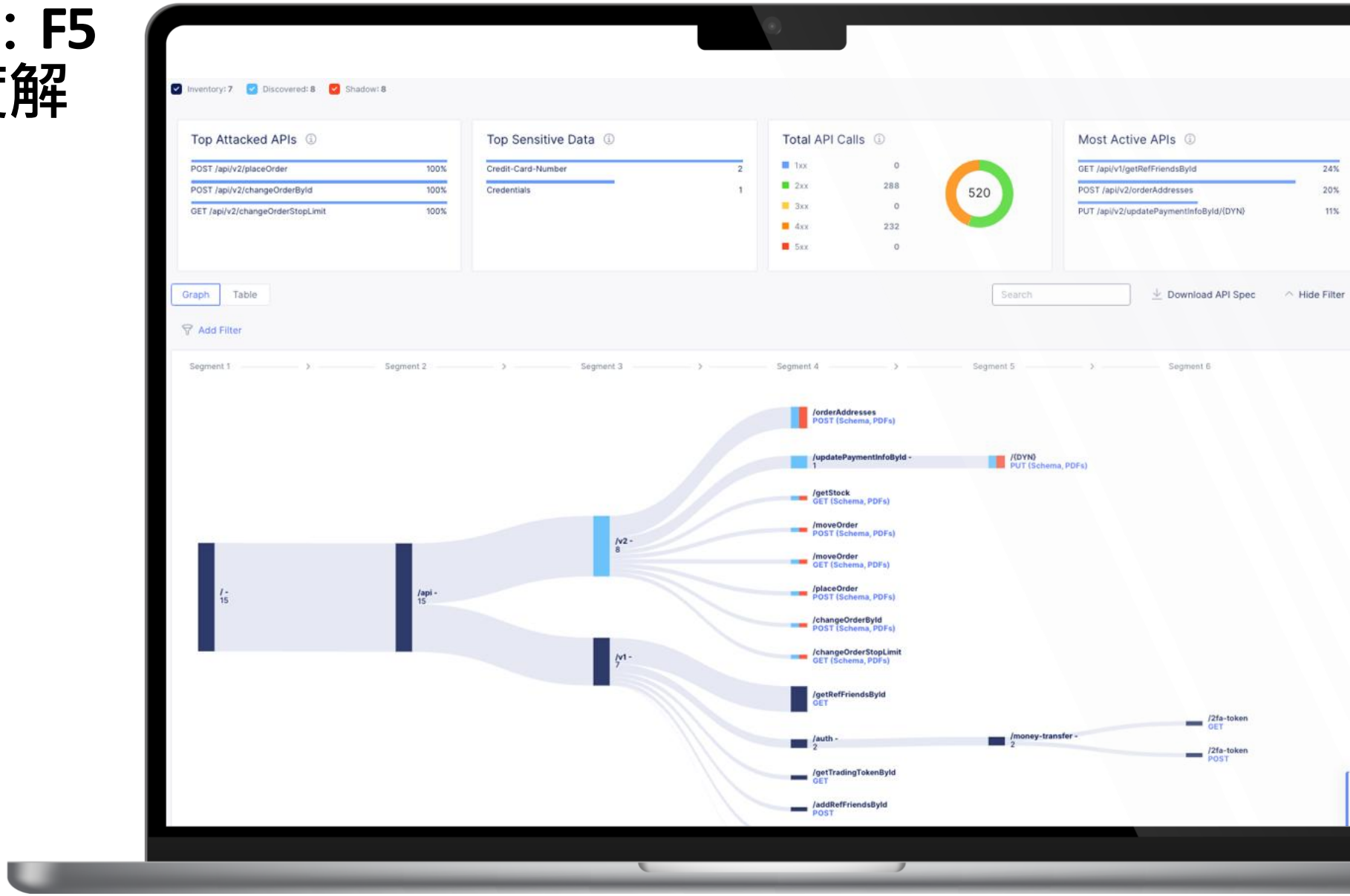
API 掃描和測試　　**API 原始碼掃描**　　**API 服務發現和流量分析**　　**API 運行時的防護與執行**

API 可視性再進化：F5 提供多重視角深度解析

F5 結合多種探索技術，協助完整掌握所有 API 狀態：

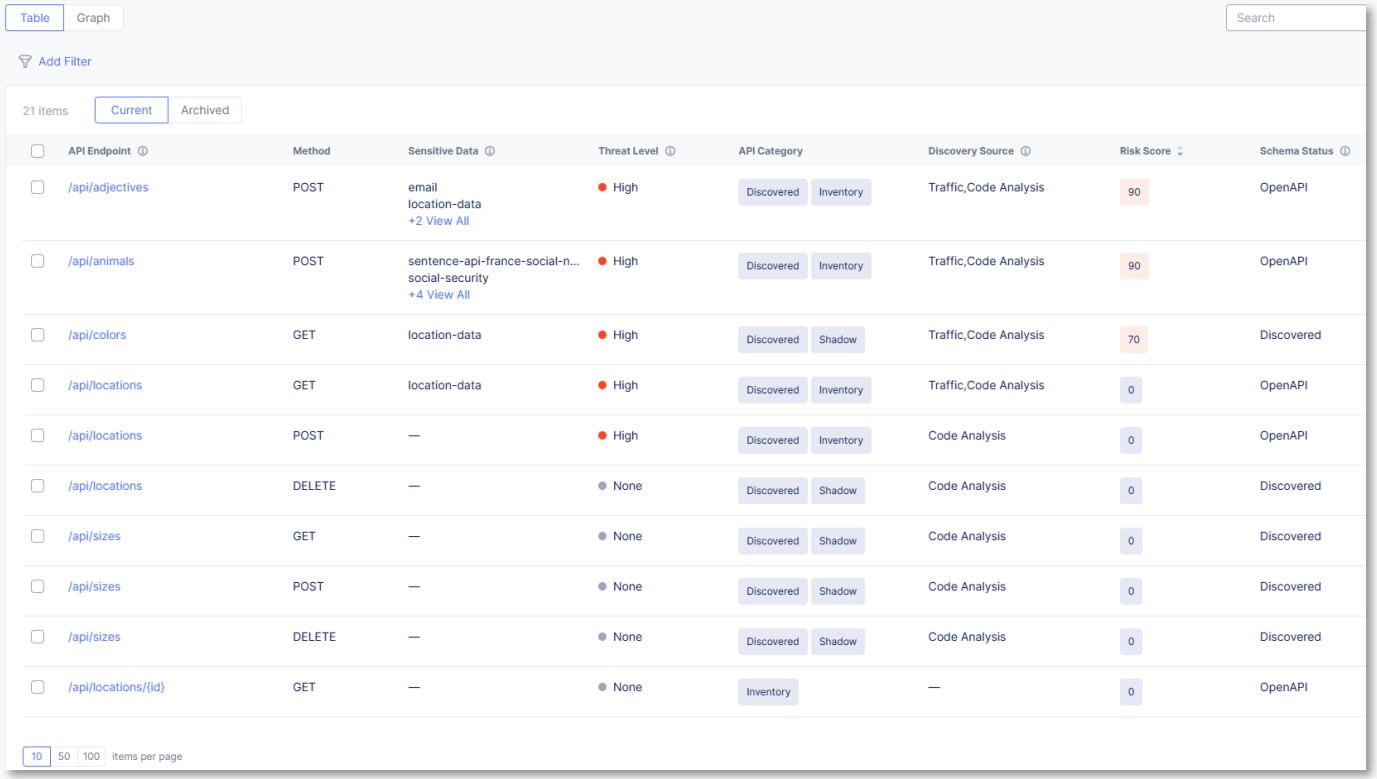
- 透過原始碼進行 API 掃描與發現
- 依據流量進行即時分析與檢測
- 利用自動爬蟲技術探索隱藏 API

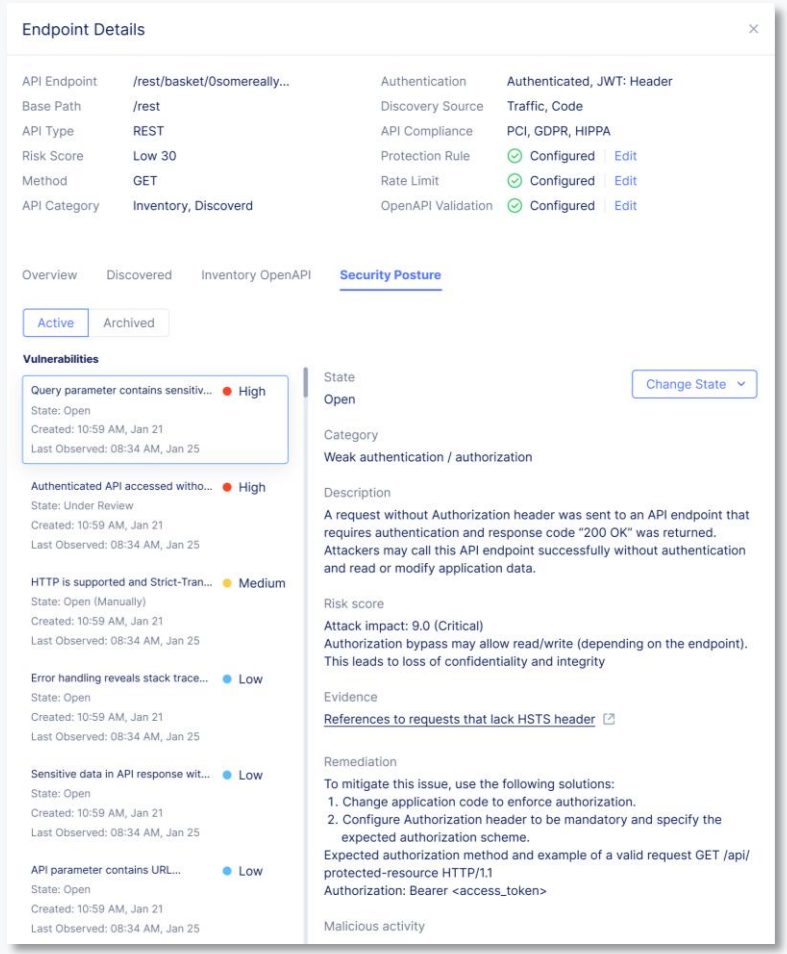
可自動識別 PII 等敏感資料暴露風險，並根據原始碼與流量生成 OpenAPI (OAS) 規格檔案



API 端點威脅評分與安全分析

即時掌握每個 API 端點的威脅狀況與風險評分，快速聚焦需要優先處理的高風險項目





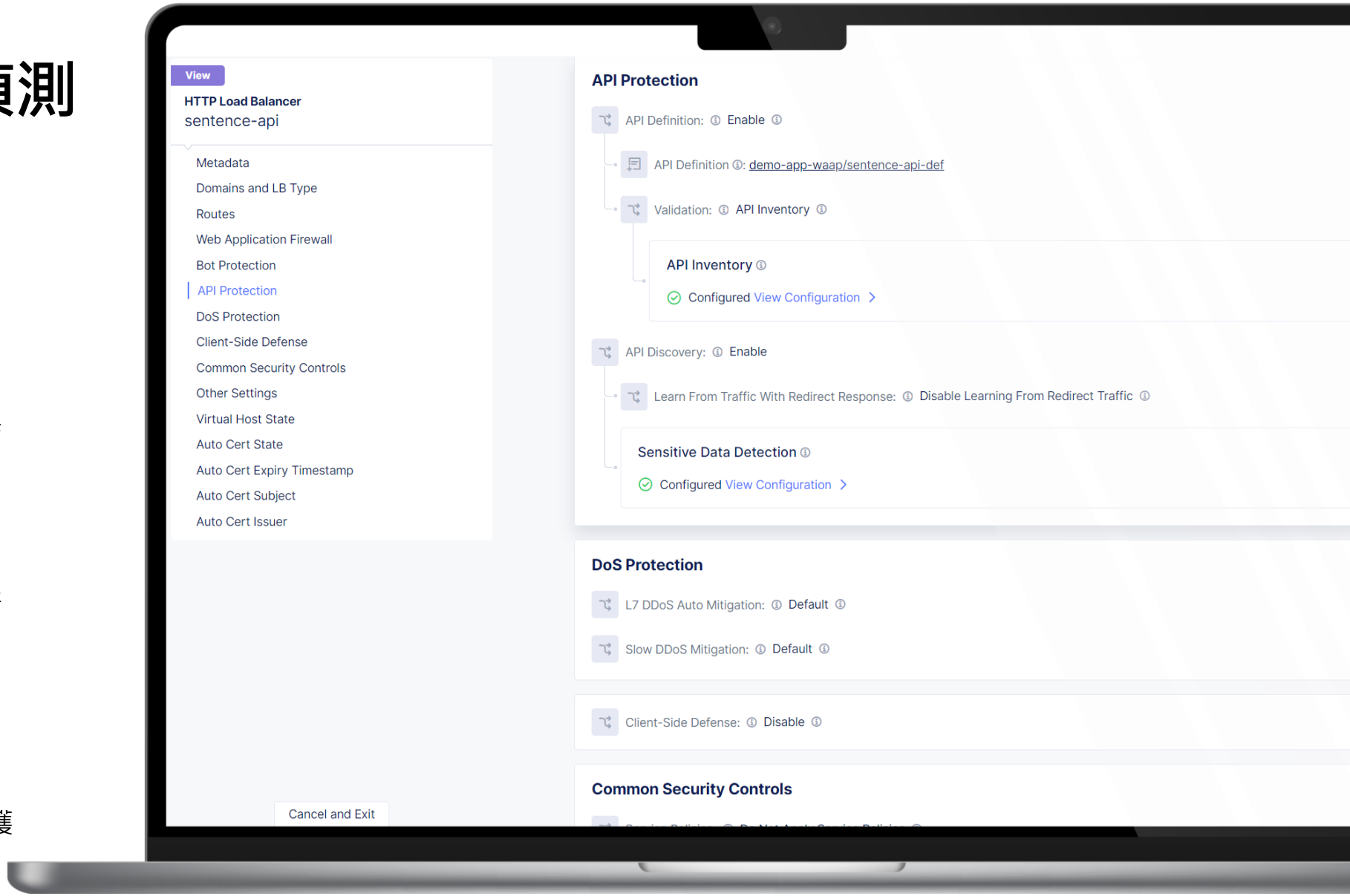
API 資產盤點與風險評分

API 端點細節資訊與安全態勢

API 防護新層次：F5 提供從預防到偵測的完整機制

透過即時執行的防護與控制機制，確保 API 行為正確，避免濫用與攻擊風險

- API 上線前測試：在進入執行階段 (runtime) 之前，先行驗證其正確性與安全性
- AI/ML 行為分析與異常偵測：運用人工智慧辨識異常行為與潛在威脅
- 持續流量監控與漏洞識別：即時分析 API 流量，偵測攻擊與弱點
- Schema (OAS) 驗證：以正向安全模型比對 API 請求與定義一致性
- API 執行階段的全面流量防護：涵蓋 WAF、API 安全規則、限流與資料防護等機制

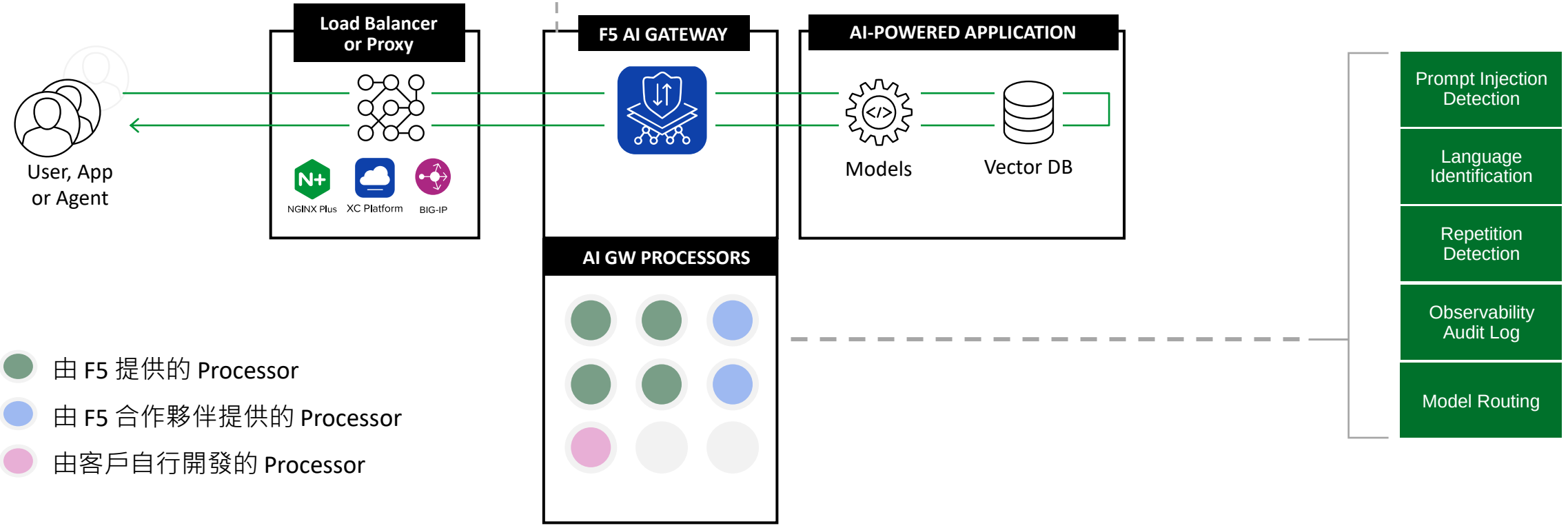


全新 AI 解決方案：F5 AI Gateway

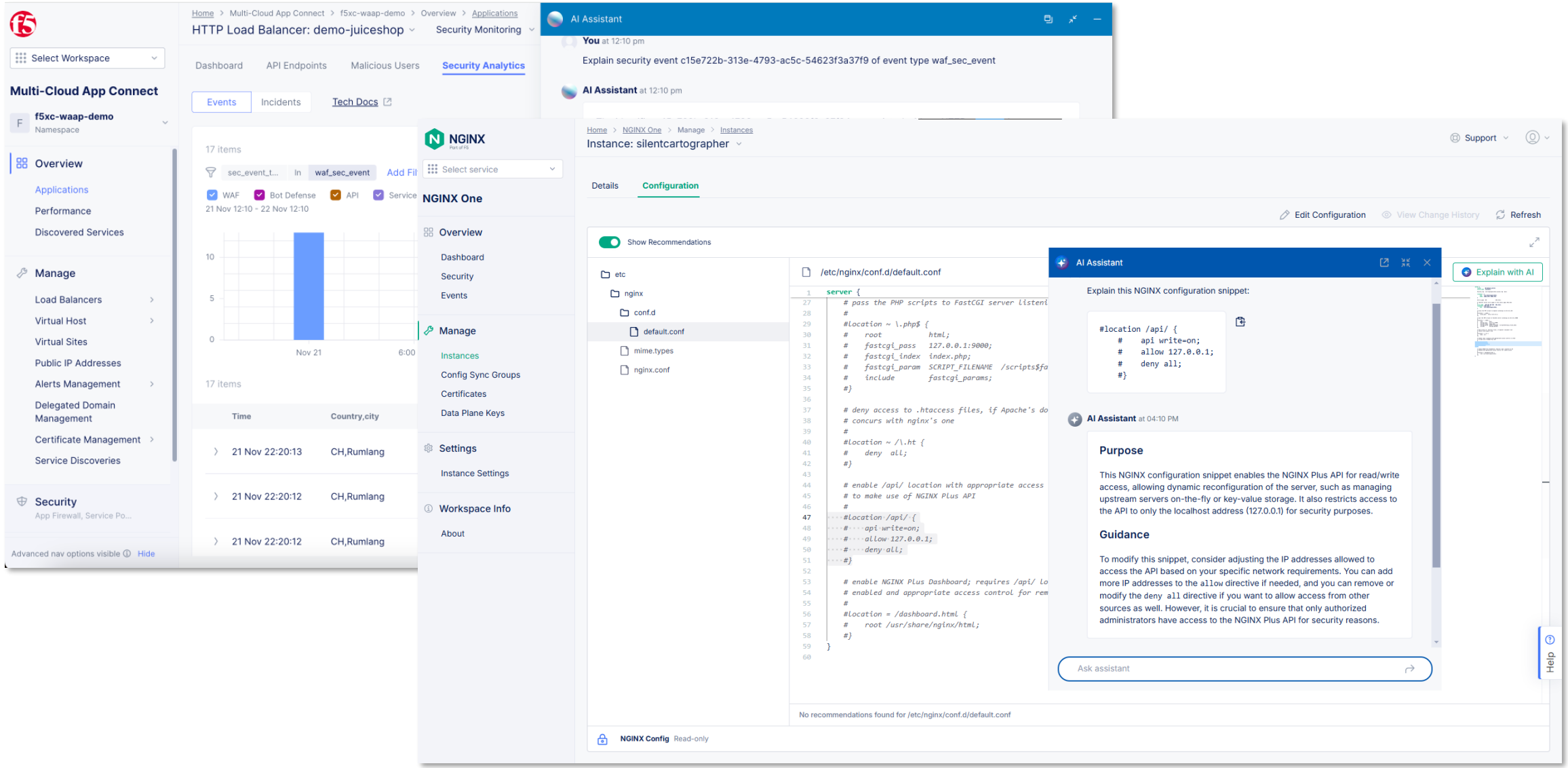
全面應對 AI 應用在模型安全、易用性與語意風險等關鍵挑戰

整合與支援

- 支援 Kubernetes 部署
- 提供 Processor SDK (Python)
- 可整合 OpenAI API、Azure OpenAI、Anthropic、Ollama 等主流 LLM 平台

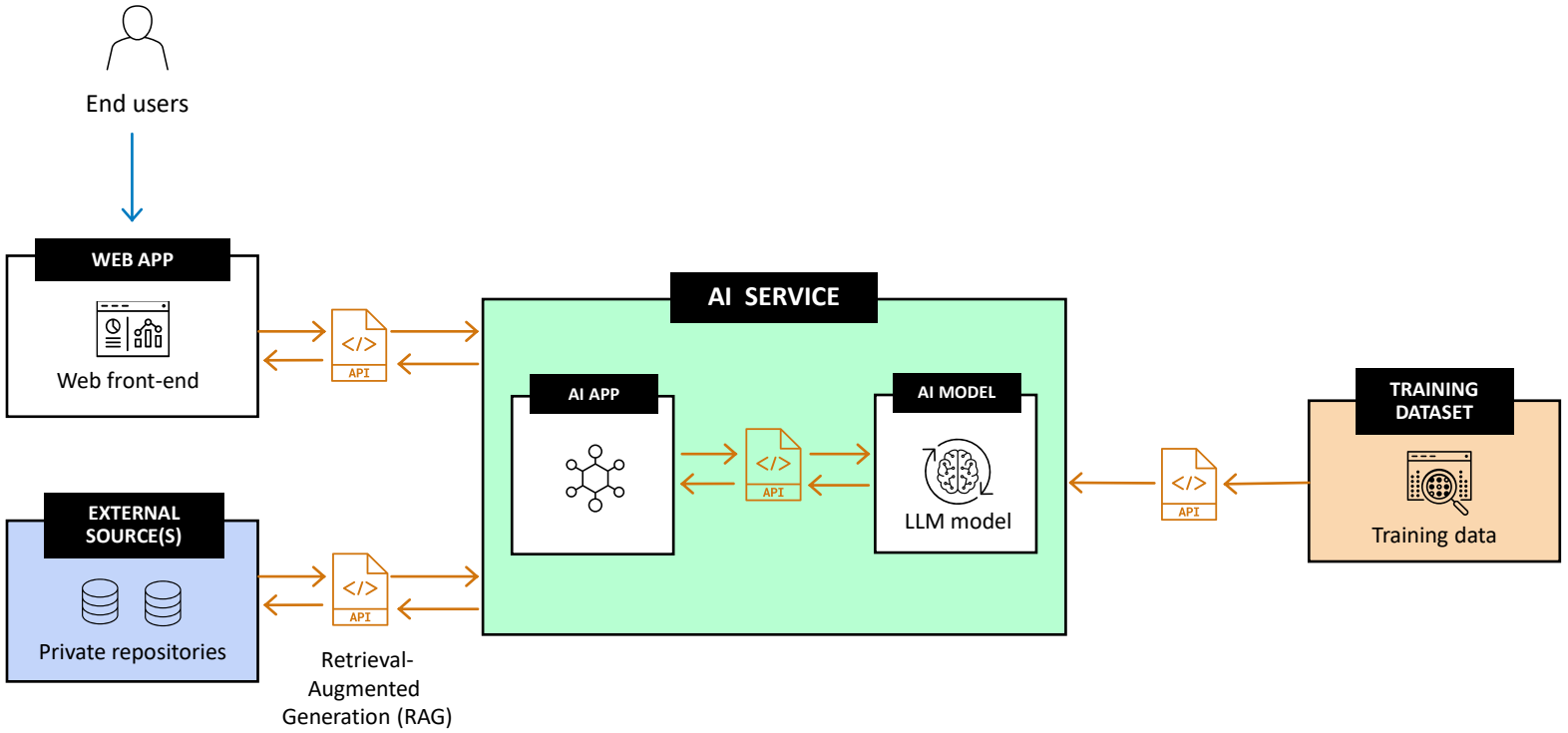


AI in F5 : AI 助理驅動 API 流量管理與安全事件智能處理



F5 AI 安全架構：全面守護 API 與 AI 應用

從流量防護、API 閘道，到語意層的 AI 防線，F5 建構橫跨應用與模型的整合式安全架構



要保護 AI 應用，需要涵蓋以下防護要素

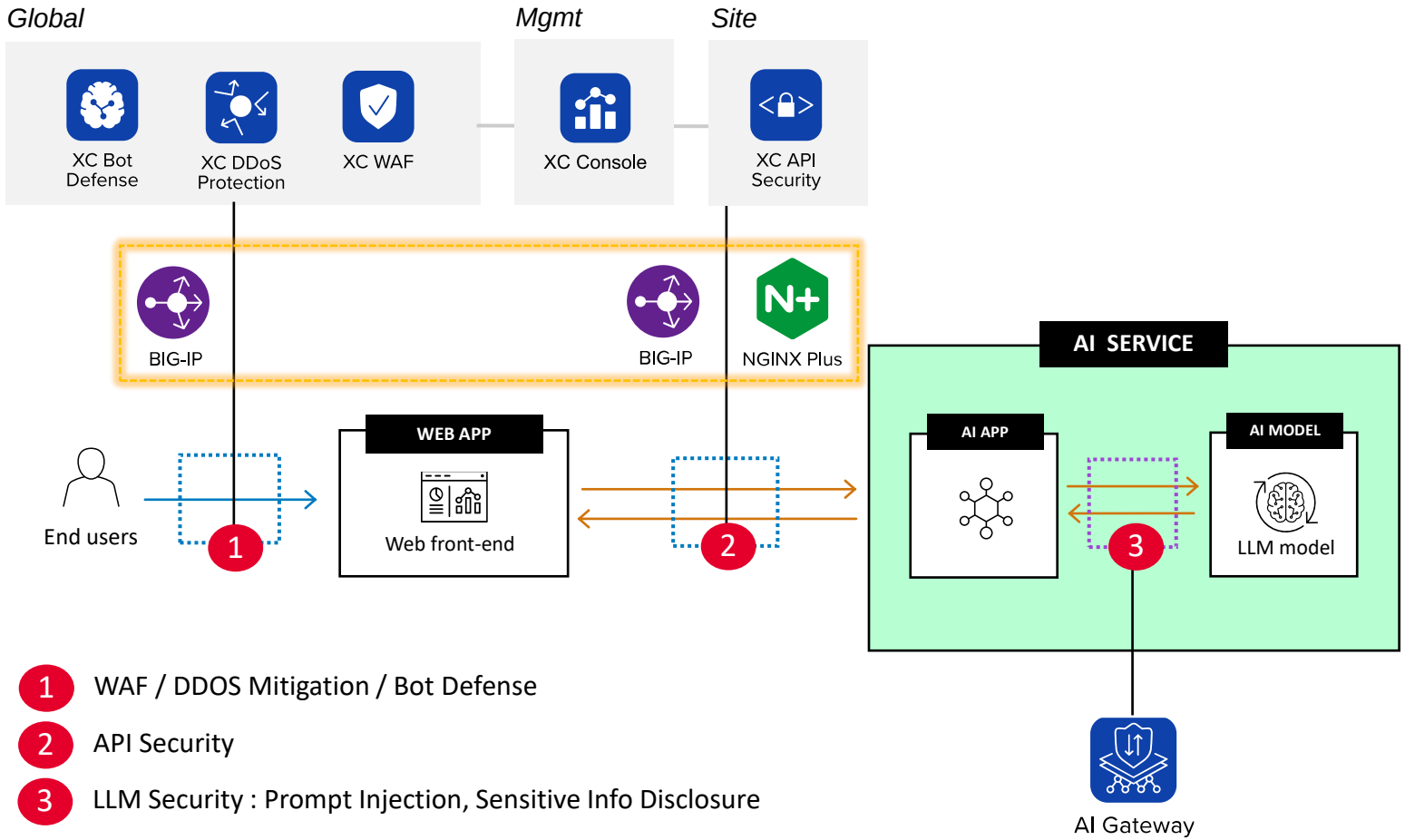
- Web Application Firewall (WAF)
- DDoS Mitigation
- Bot Defense
- API Security
- AI/LLM Security

F5 提供的安全解決方案

- WAAP Solutions
- API Security
- New : F5 AI Gateway (Security)

F5 AI 安全架構：全面守護 API 與 AI 應用

從流量防護、API 閘道，到語意層的 AI 防線，F5 建構橫跨應用與模型的整合式安全架構



1. WAF / DDOS Mitigation / Bot Defense
2. API Security
3. LLM Security : Prompt Injection, Sensitive Info Disclosure

要保護 AI 應用，需要涵蓋以下防護要素

- Web Application Firewall (WAF)
- DDoS Mitigation
- Bot Defense
- API Security
- AI/LLM Security

F5 提供的安全解決方案

- WAAP Solutions
- API Security
- New : F5 AI Gateway (Security)