



網路及IoT訊息AI監控

指導教授：黃皓 教授

學生：翁名辰、王芷庭、陳冠瑾

研究動機與目的

- 動機：**
- 設備繁多，傳統巡檢耗時，問題常在服務中斷後才被發現
 - 數據分散，難以掌握全貌，易忽略潛在風險
- 目的：**
- 取代傳統滯後的閾值告警，利用 AI 為維運人員爭取時間，整合數據，建立視覺化儀表板與即時告警機制。

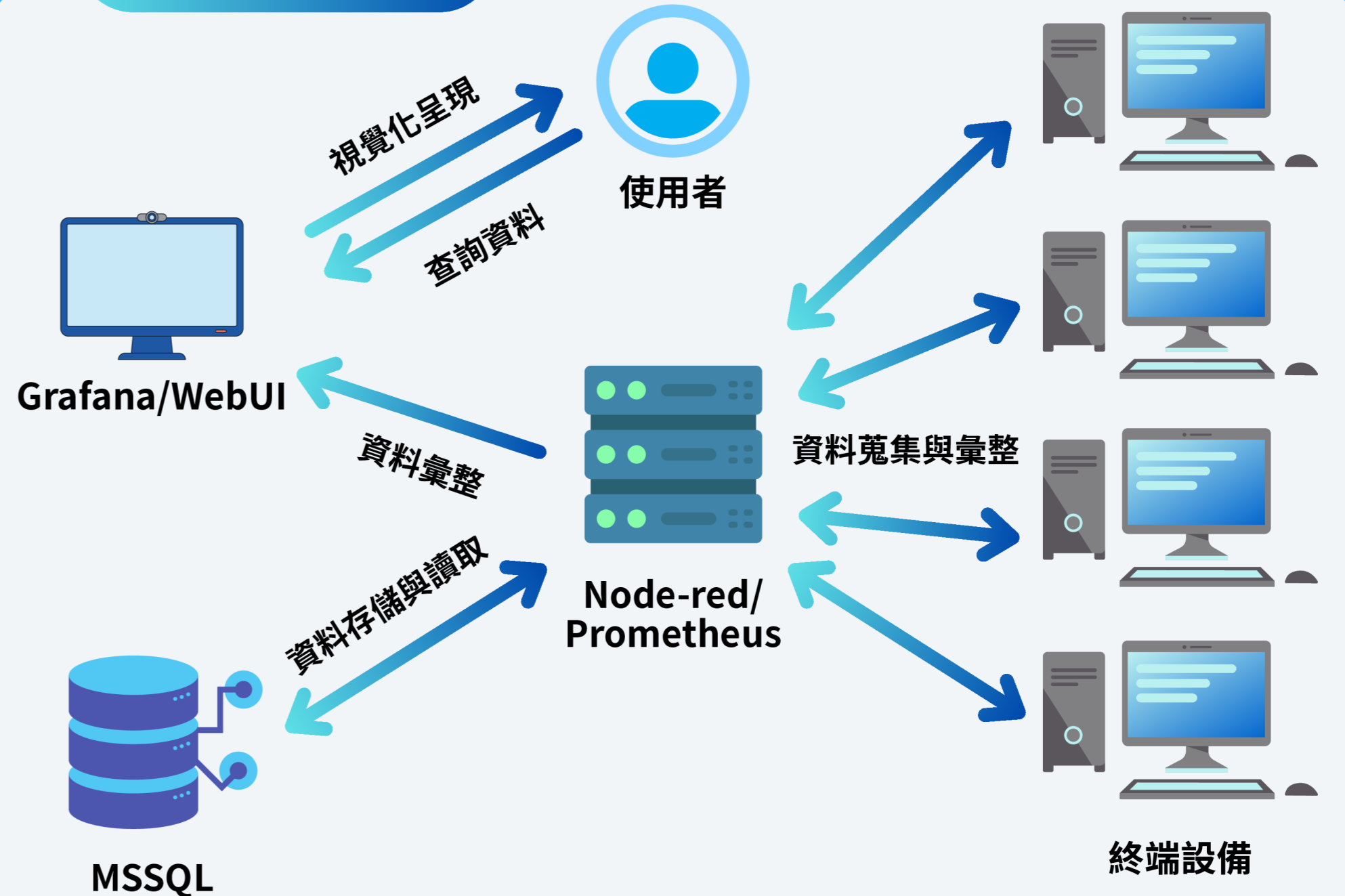
方案設定

為確保專題容錯能力，本研究採行雙軌並行制之模式，建立冗餘機制，確保未來部署至實際場域時，維持高度的運作穩定性與可靠性。

方案 A：Node-RED + MSSQL

方案 B：Prometheus + Grafana

系統架構



研究方法

資料蒐集

- CPU**: 指令等待數, CPU負載占用
- 硬碟**: 硬碟占用率, 硬碟吞吐與交互量

資料前處理

- 網路**: 網路封包與流量, TCP連線數量, PING回應延遲
- RAM**: 記憶體占用, 記憶體抖動, 分頁錯誤率

資料來源：遠東先進-伺服器 有效資料總數：20784筆 (11/05~12/05)

- 時序同步化
- 缺失值插補
- 異常平滯偵測
- Kinematic Features
- Rolling Window Statistics
- 時間週期編碼
- Cross-Domain Interaction
- Baseline Deviation

模型評估指標

- **Precision** : $\frac{TP}{TP + FP}$
- **Recall** : $\frac{TP}{TP + FN}$
- **F2-Score** : $5 \times \frac{Precision \times Recall}{4 \times Precision + Recall}$

研究成果



▲ Grafana 視覺化儀表板示意圖



▲ Discord 異常報警示意圖

方案比較

方案 A 基於公司既有的 Node-RED 系統，優勢在於建置簡單且整合性高，適合快速部署基礎監控；相對地，方案 B 採用 Prometheus 架構，雖然初期配置成本較為高，但其分散式的雲端監控架構與其強大的數據蒐集能力結合 Grafana 後，能呈現出更多樣化的視覺資訊與 AI 分析結果，實現現代化的智慧運維。

結論與貢獻

本研究成功建立雙軌並行監控系統，將維運模式從被動維修轉為「主動預防」，透過模型預警與動態突波偵測機制為人員爭取 2 至 5 分鐘的黃金反應時間。在最終成果中，XGBoost 異常預警模型相較於傳統靜態閾值系統，異常攔截率 (Recall) 大幅提升 97.9%，關鍵防禦指標 F2-Score 提升 79.5%，且 AUC 高達 0.9884。數據顯示專案已具備高度的工程可行性，成功填補了傳統監控的盲區，為系統穩定性提供了強而有力的主動防禦屏障。