



RED-Safe

基於邊緣運算與深度學習的 長者安全即時通報系統

學校：國立勤益科技大學資工系

指導教授：林俊榮

組員：陳柏恩、古信沄

Outline

- 前言
- 系統架構
- 系統介紹與說明
- Q & A



RED-Safe

前言

- 製作動機
- 目前解決方案的限制
- 核心價值
- 運作方式



製作動機

- 台灣於 2025 年邁入超高齡社會，老年人口比例突破 20%，且仍持續攀升。
- 跌倒意外已成為長者第二大事故死因，往往發生在無人注意的瞬間，錯失黃金救援時間。
- 面對長照人力嚴重斷層的現實，許多家庭照顧者在外工作時，心中始終掛念長者獨自在家，擔心一旦發生意外無人得知。
- 因此，我們需要一套能即時偵測、即時通報的智慧照護方案，陪伴長者、減輕家屬負擔，並為未來的照護環境打造更安全、安心的生活品質。

目前解決方案的限制

不易部署

客戶難以自行架設
需要專業人士安裝



易誤判

輕微倒下並非
跌倒動作也會觸發



隱私問題

為了減省算力
使用伺服器辨識
導致畫面外洩



價格高昂

一套成熟的產品
價格相對偏高



核心價值



易部署

The diagram consists of five light green cylinders with dark green tops, arranged in two rows. The top row contains three cylinders with the labels '易部署' (Easy Deployment), '無穿戴' (No Wearing), and '高準確' (High Accuracy). The bottom row contains two cylinders with the labels '低成本' (Low Cost) and '高安全' (High Security). The cylinders are set against a light gray background with abstract geometric shapes in green and dark green in the upper right corner.

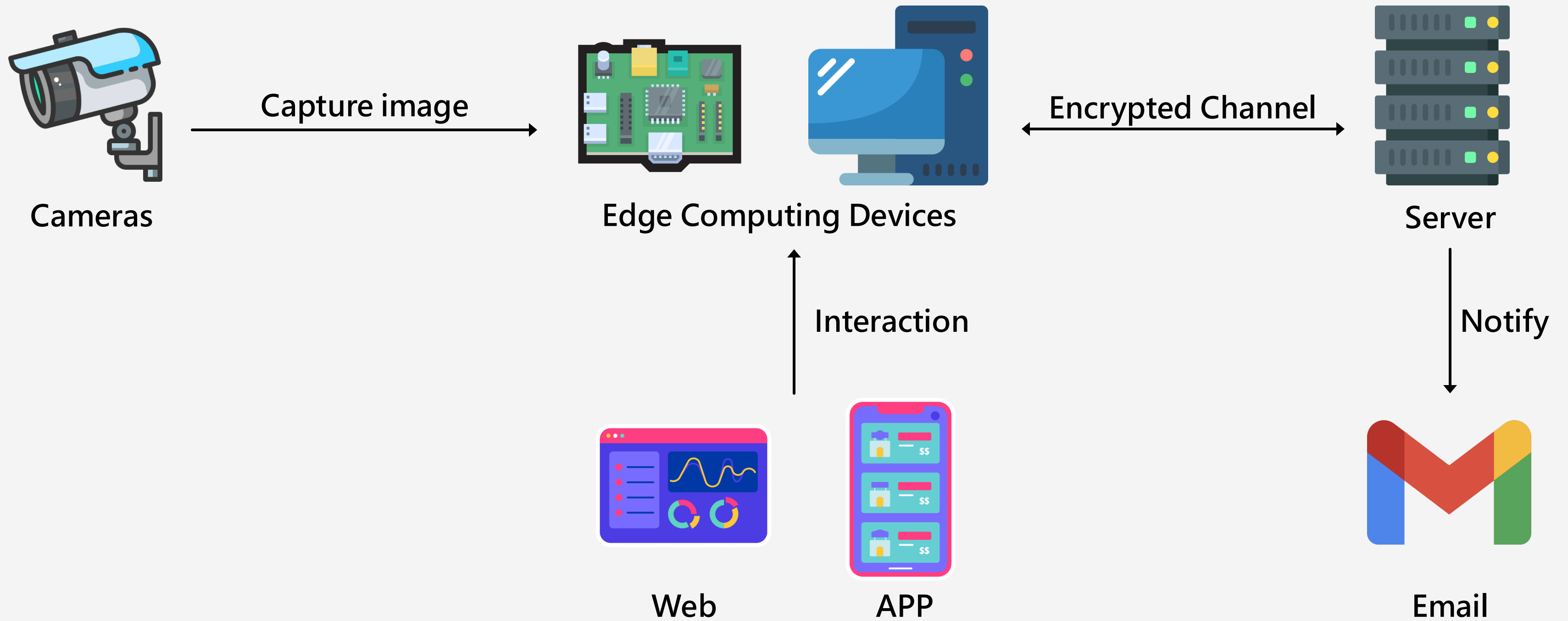
無穿戴

高準確

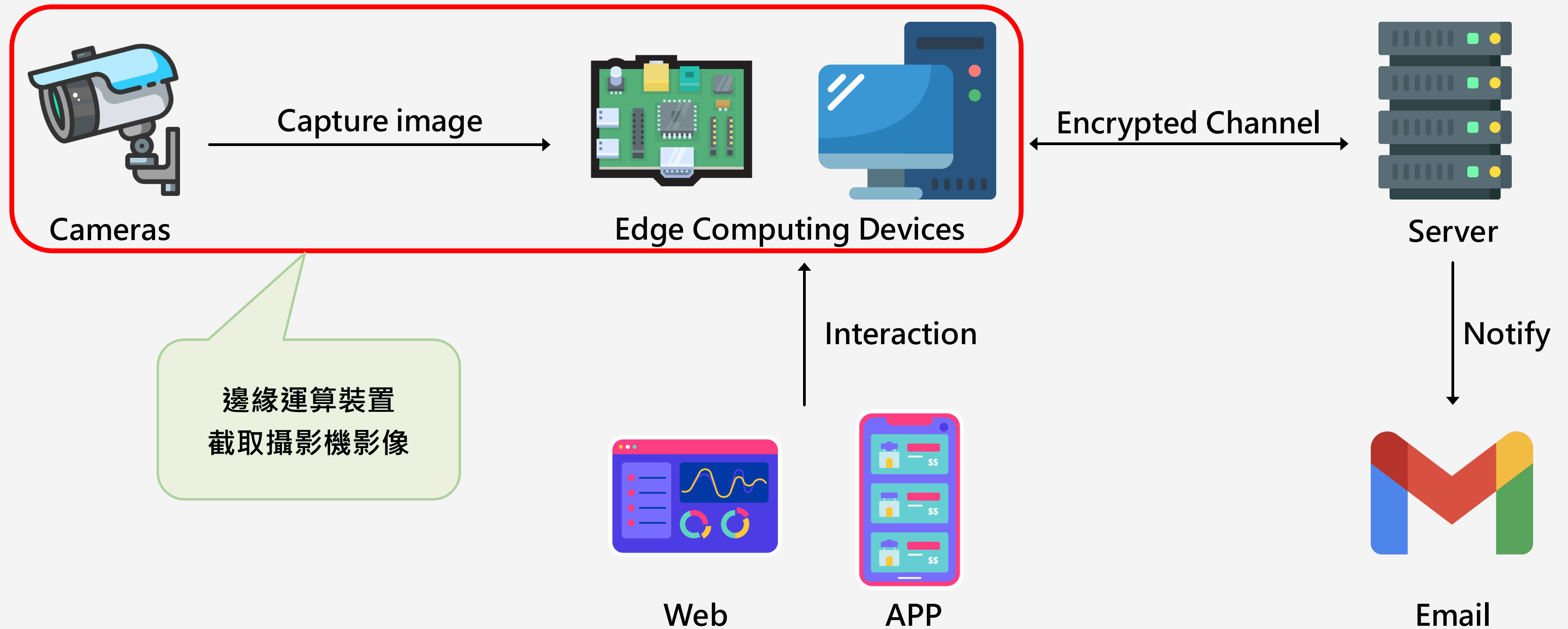
低成本

高安全

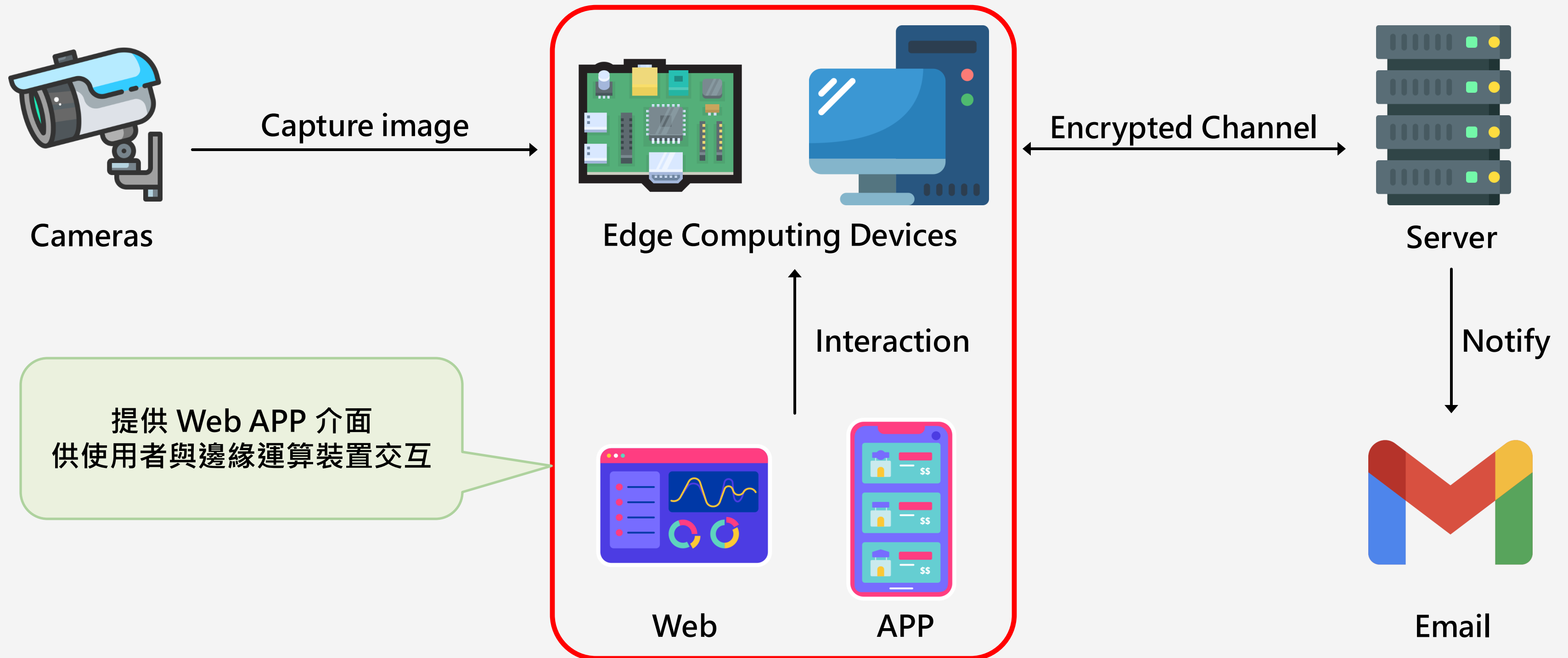
運作方式



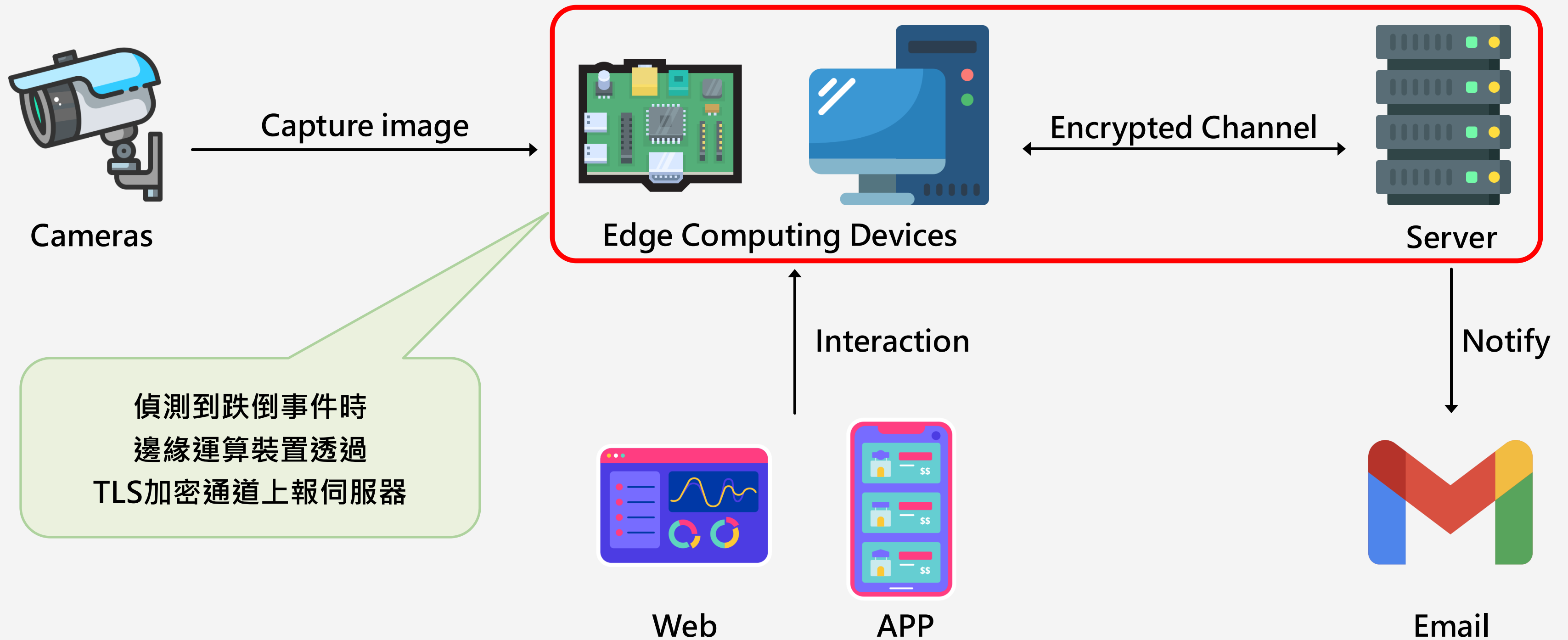
運作方式



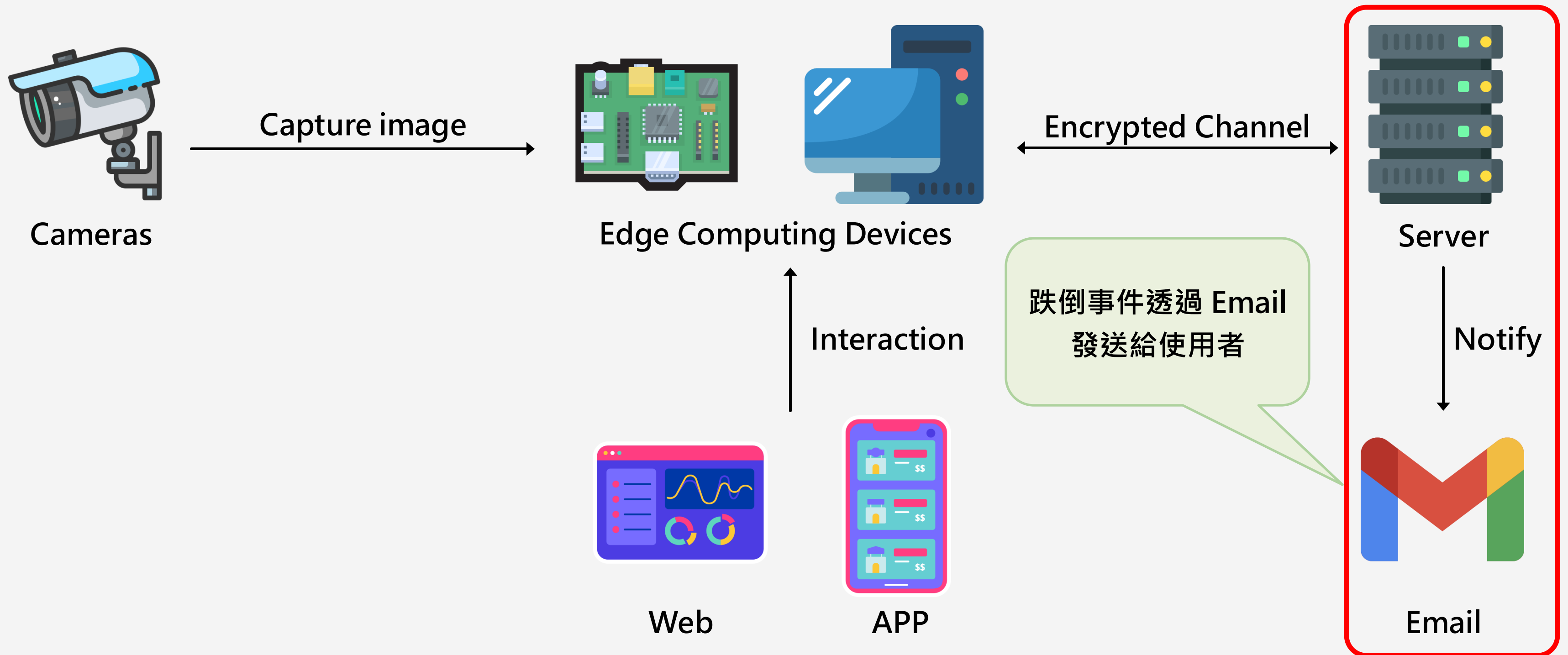
運作方式



運作方式



運作方式

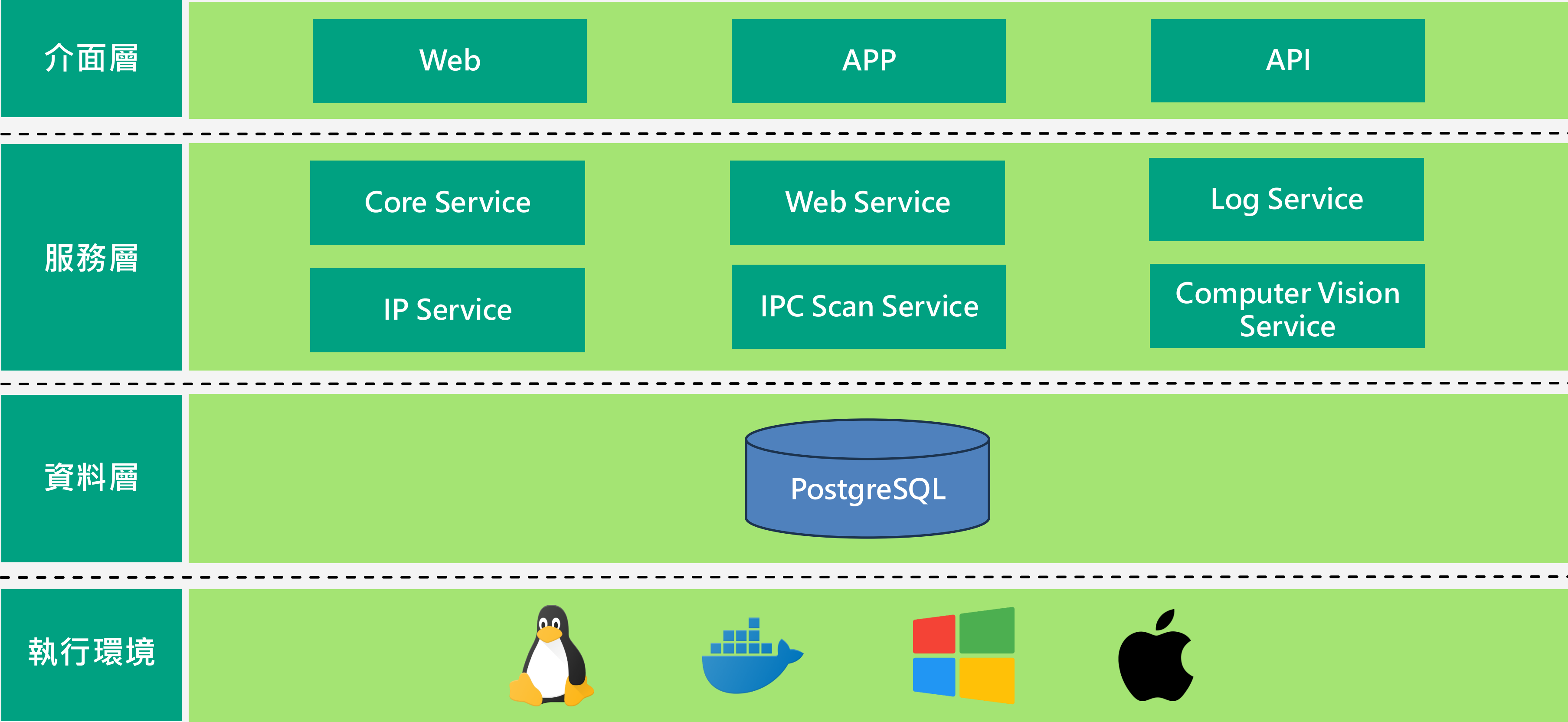


系統架構

- 邊緣運算裝置軟體核心架構
- 伺服器架構
- 跌倒辨識及數學推論模型

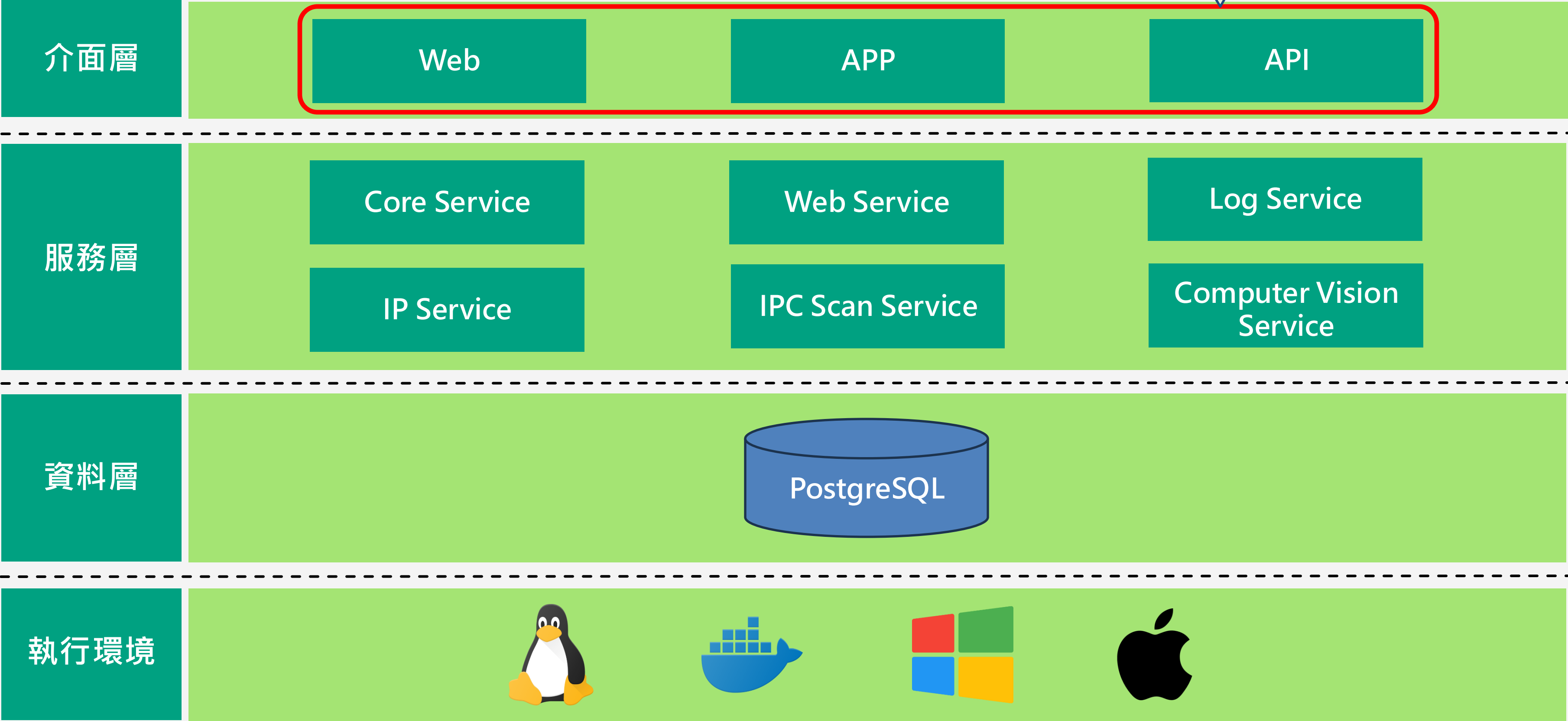


邊緣運算裝置軟體核心架構

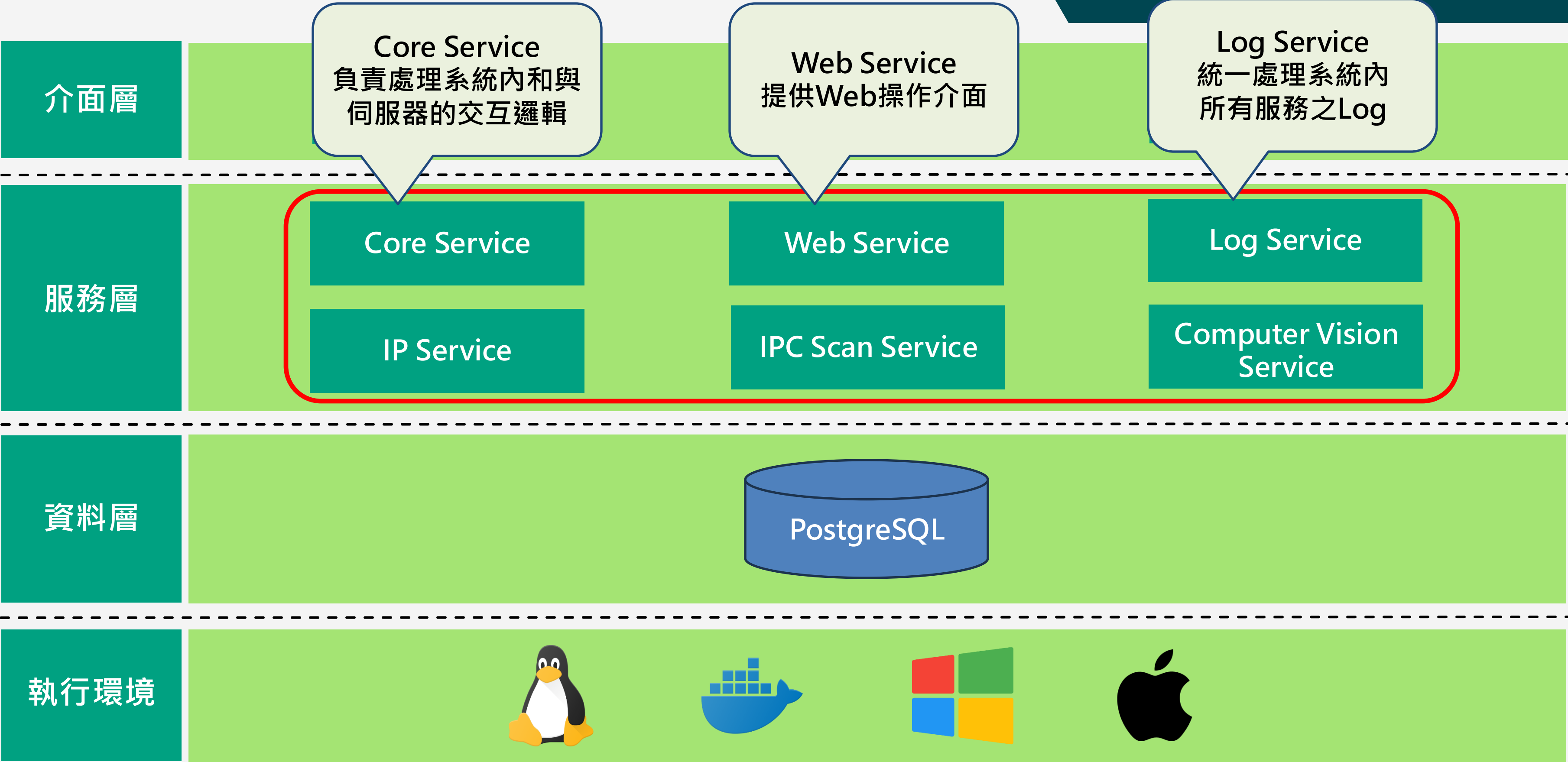


邊緣運算裝置軟體核心架構

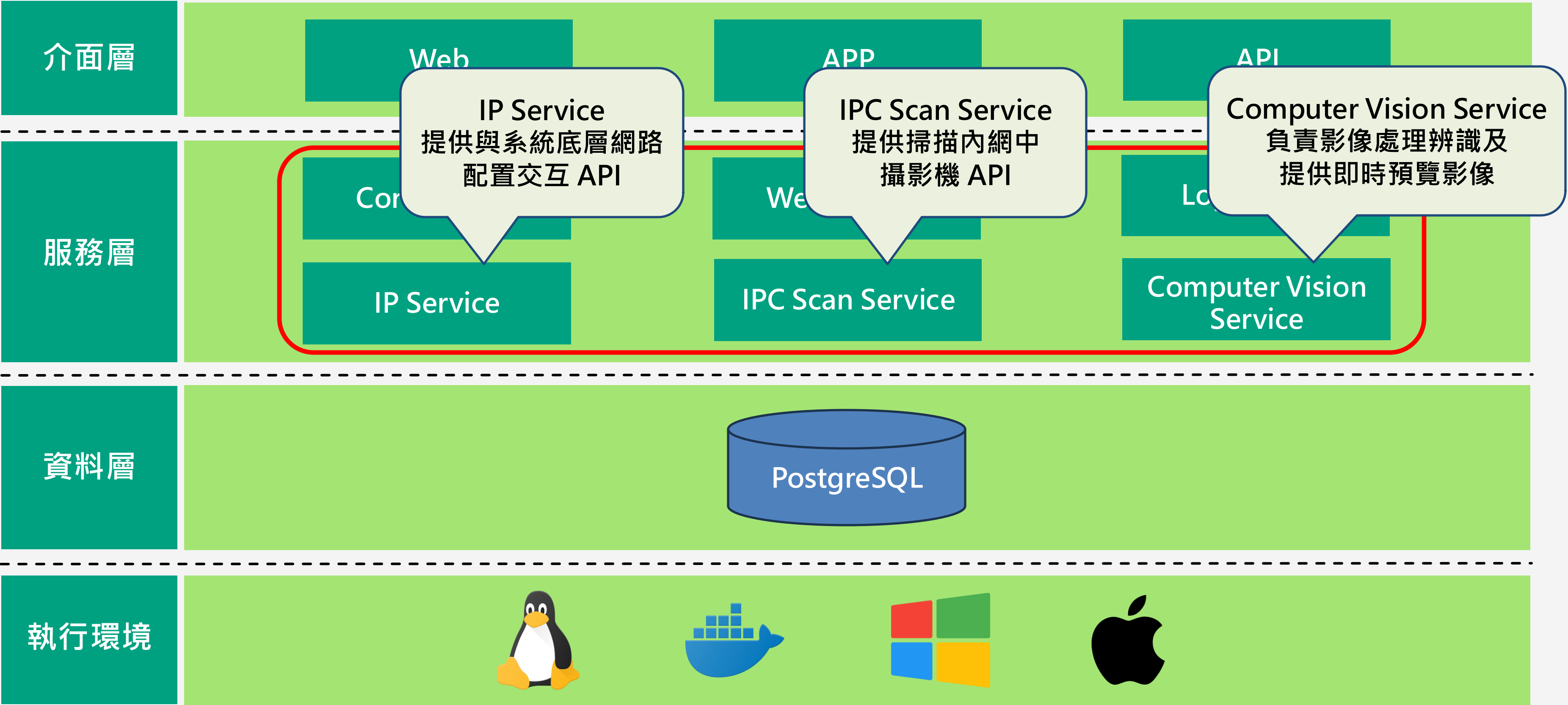
提供使用者與系統的
互動入口



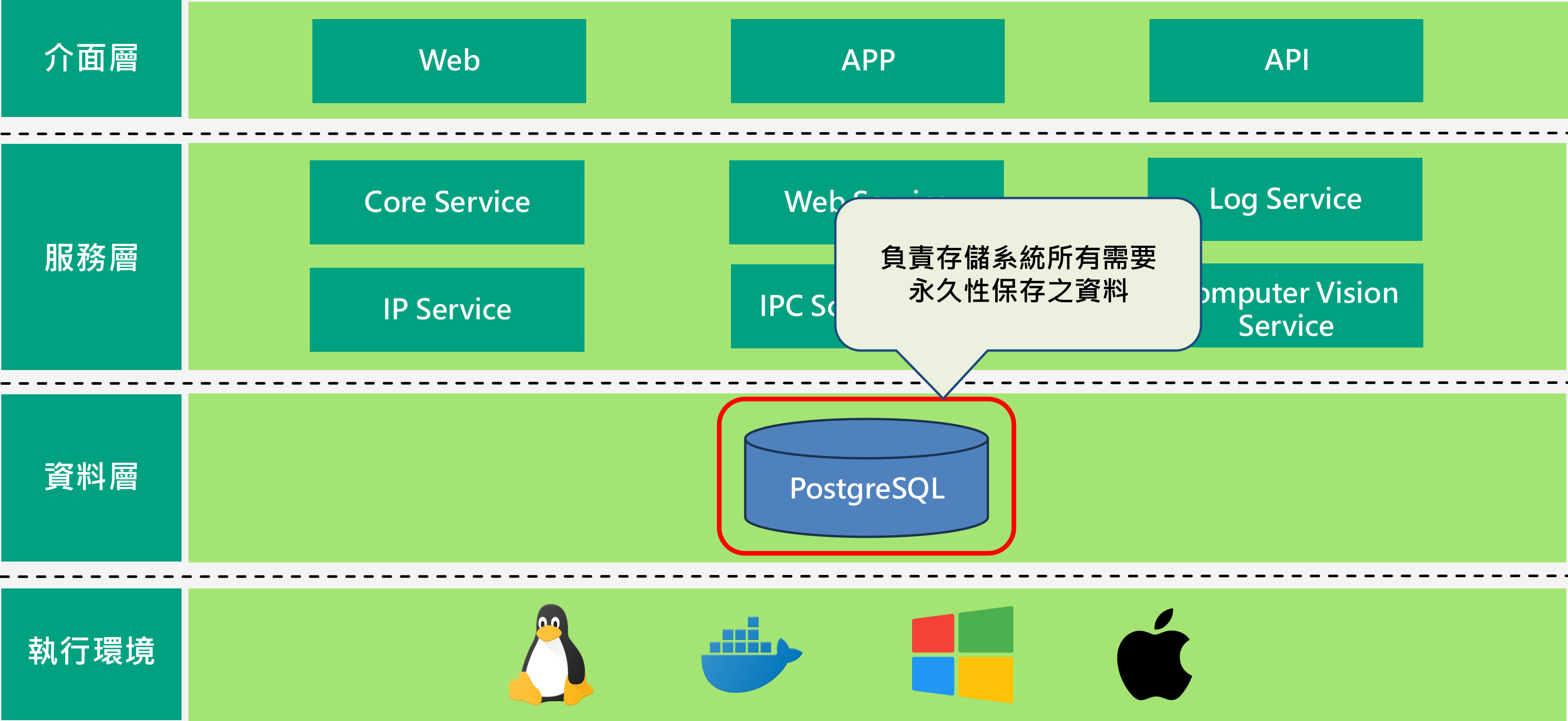
邊緣運算裝置軟體核心架構



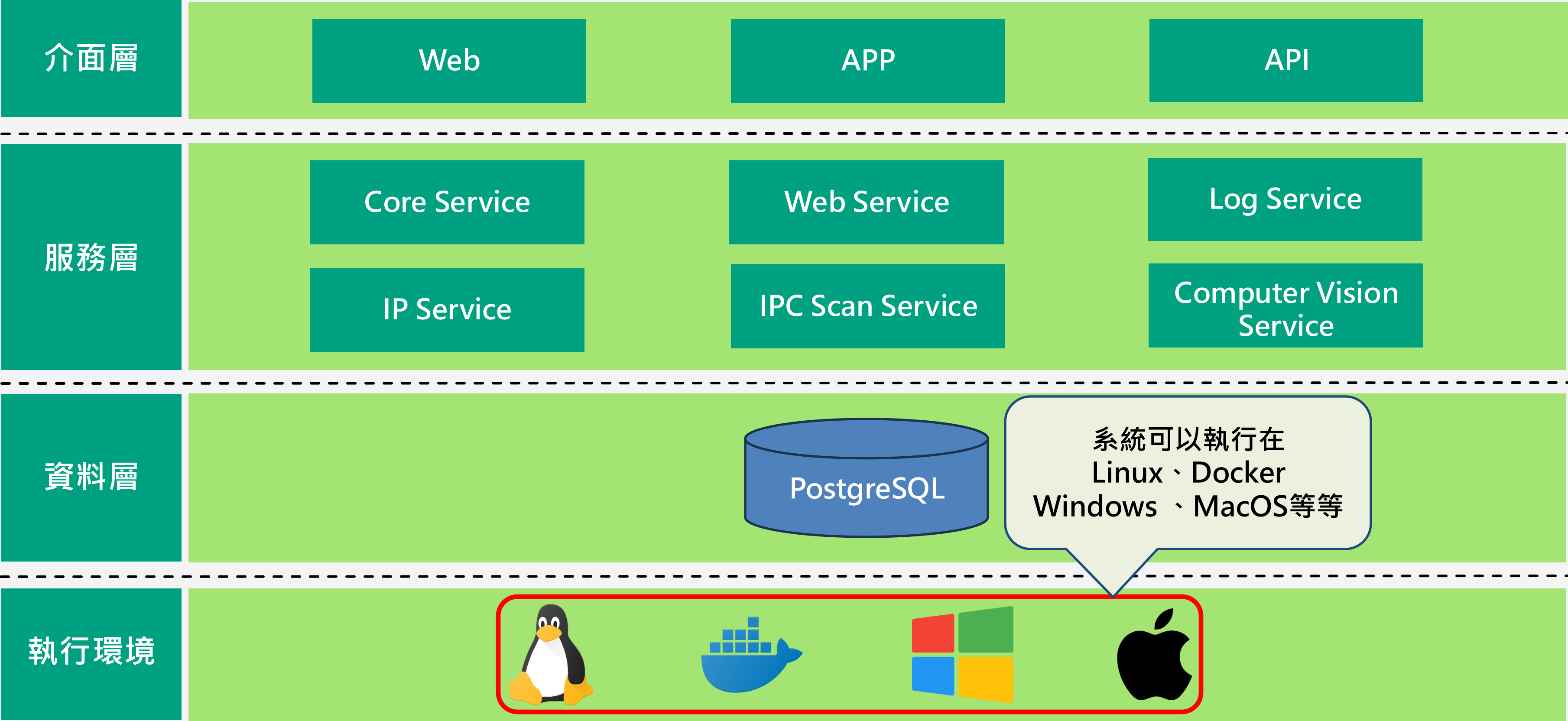
邊緣運算裝置軟體核心架構



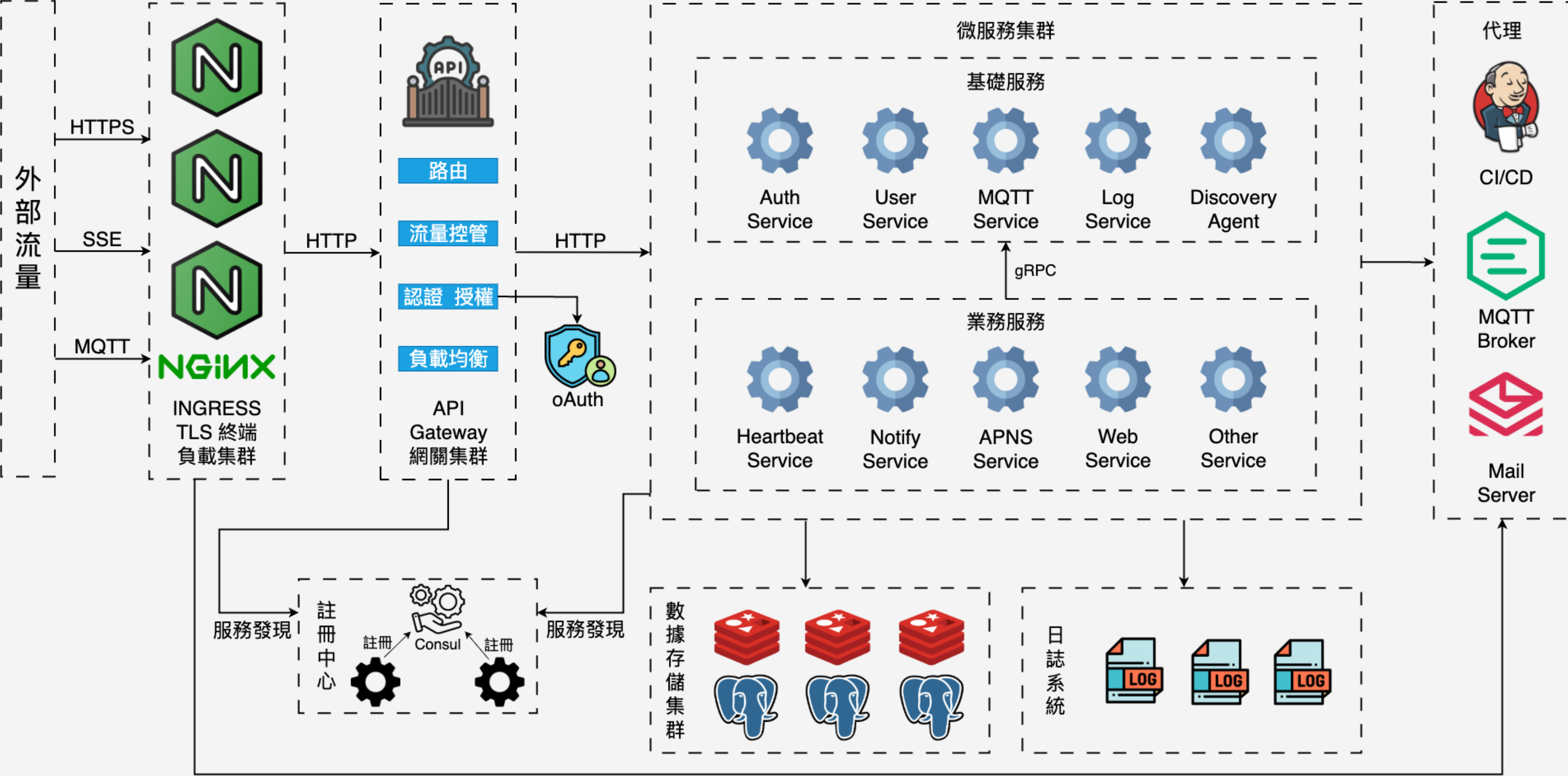
邊緣運算裝置軟體核心架構



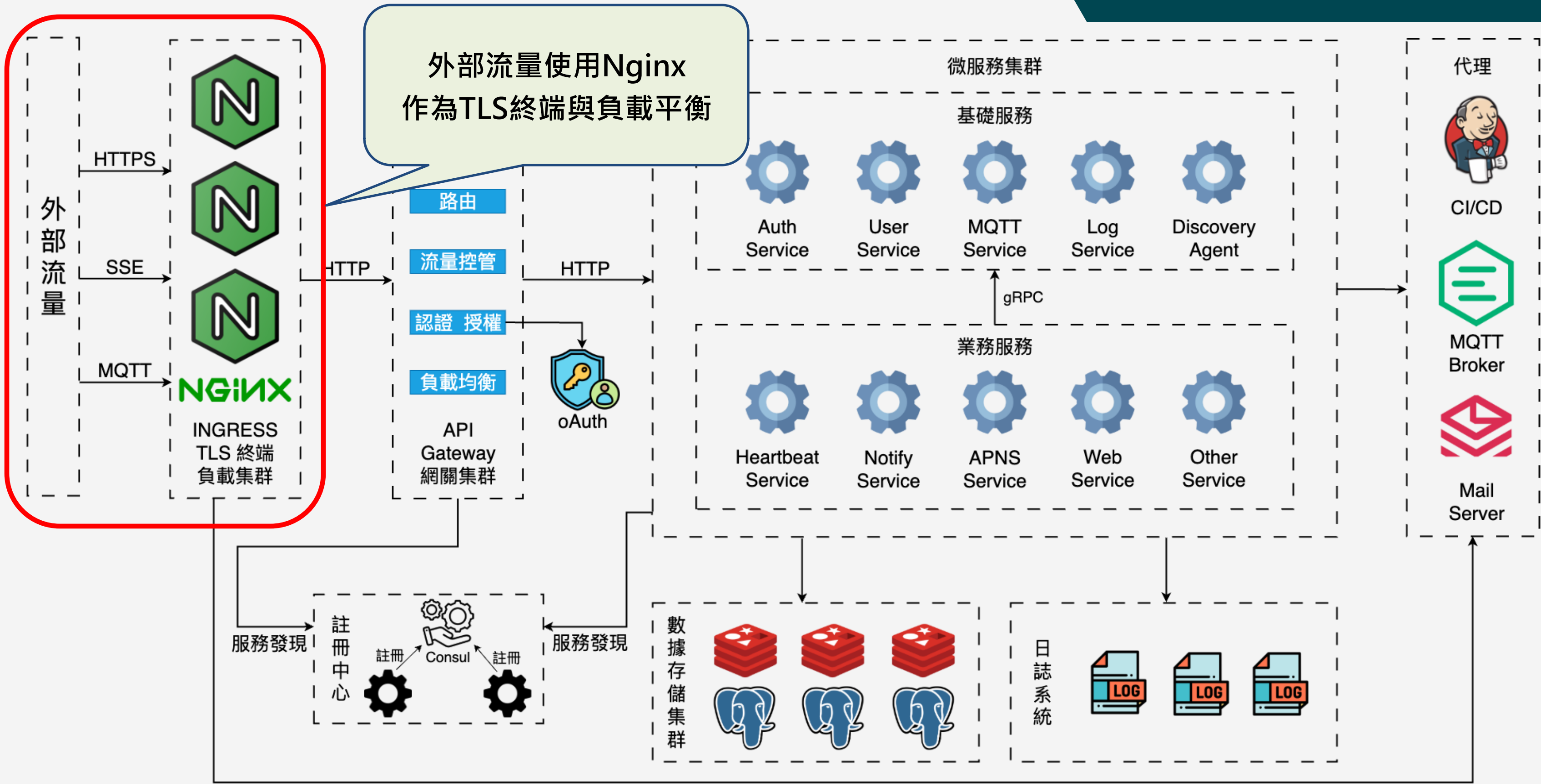
邊緣運算裝置軟體核心架構



伺服器架構

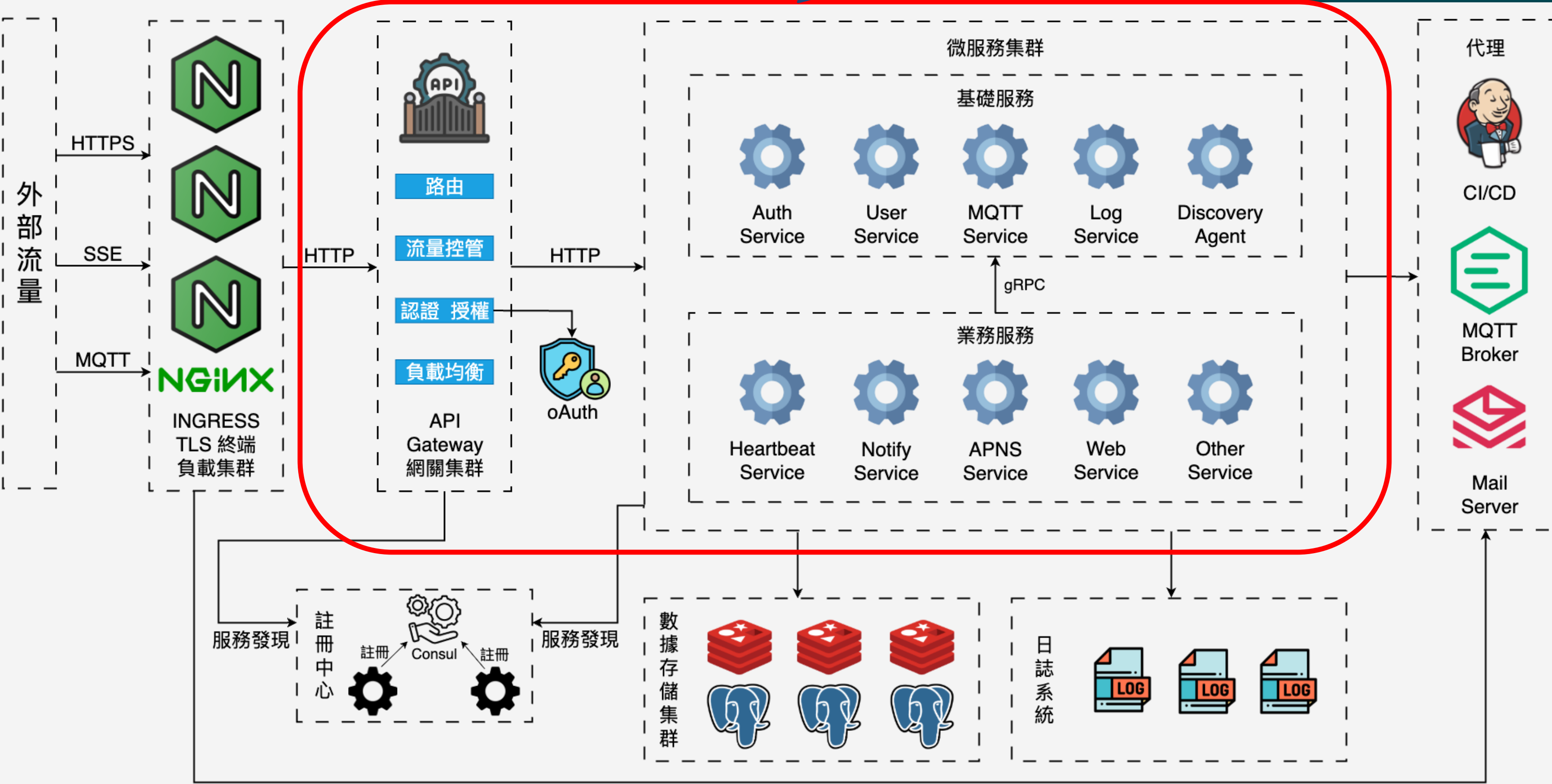


伺服器架構

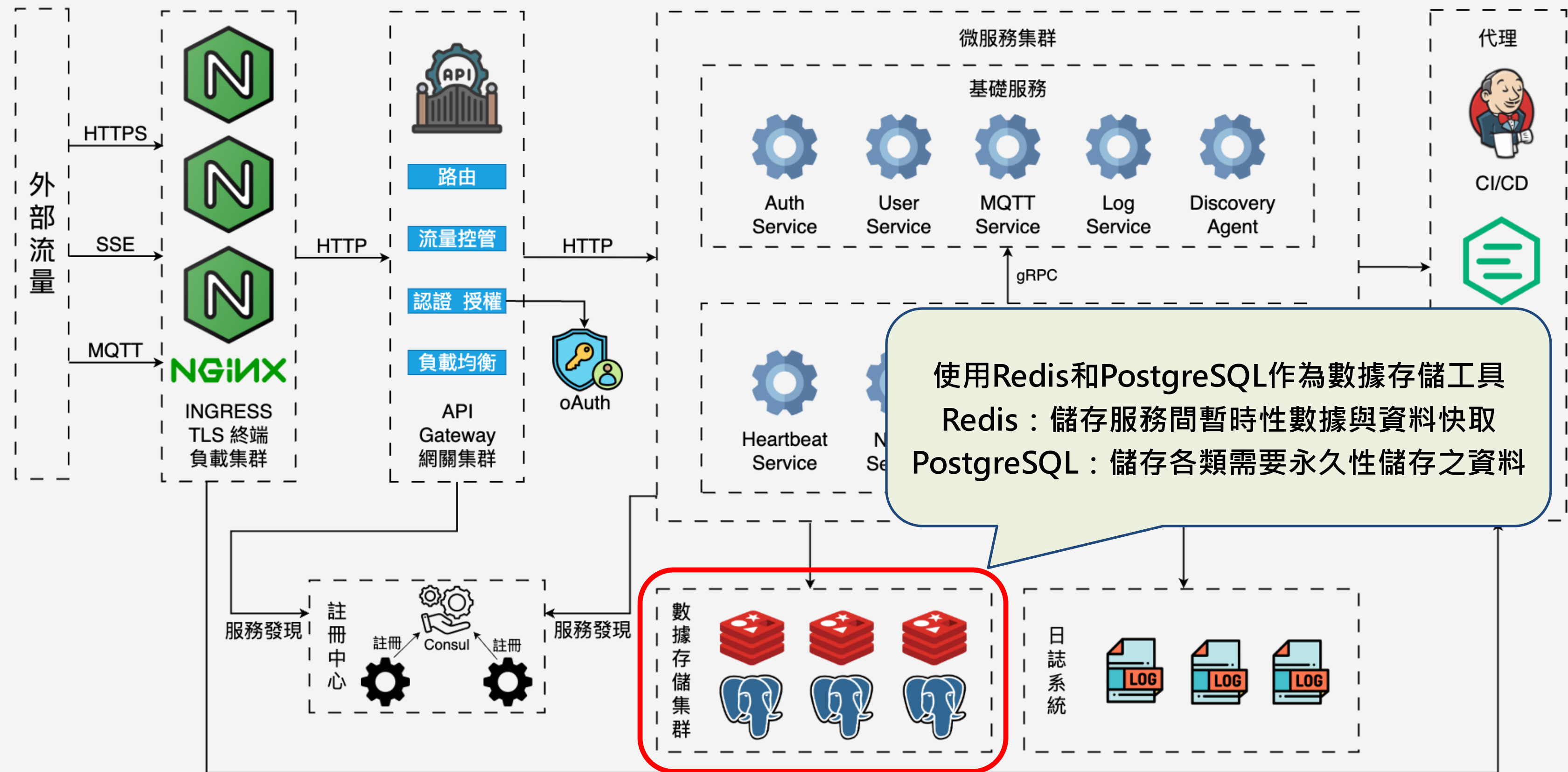


伺服器架構

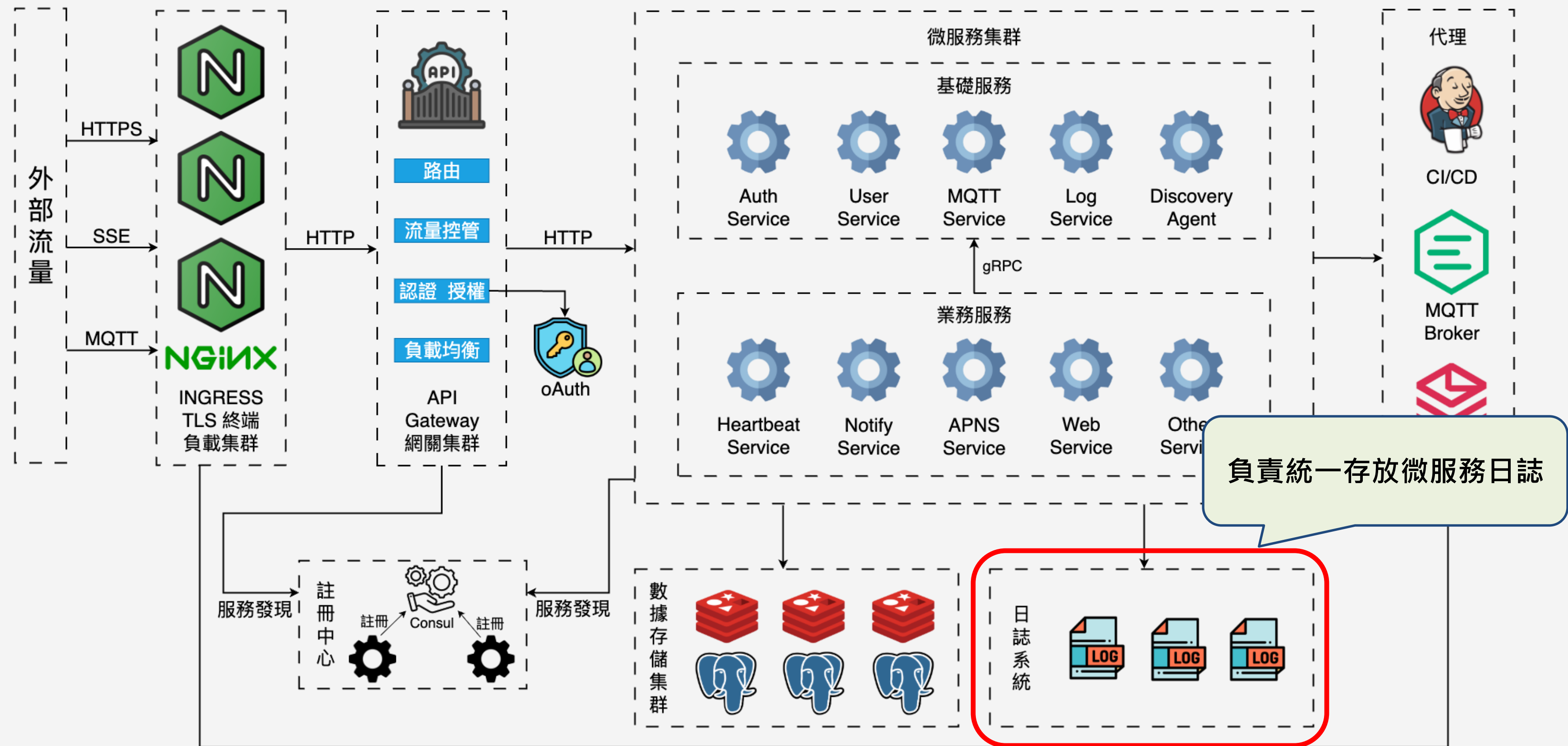
內部使用微服務架構
服務間使用gRPC進行通訊解耦
一個服務只處理一個業務



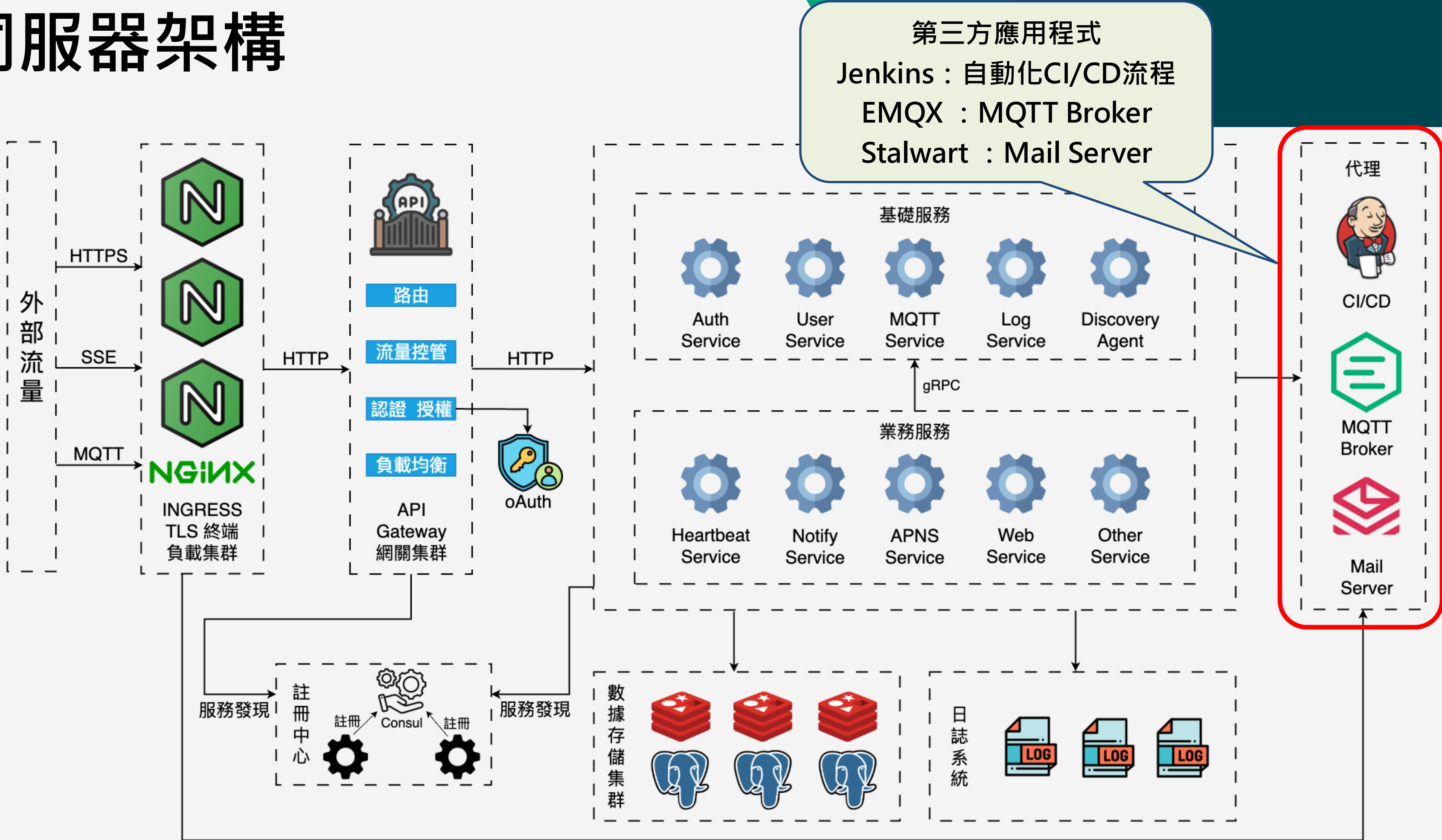
伺服器架構



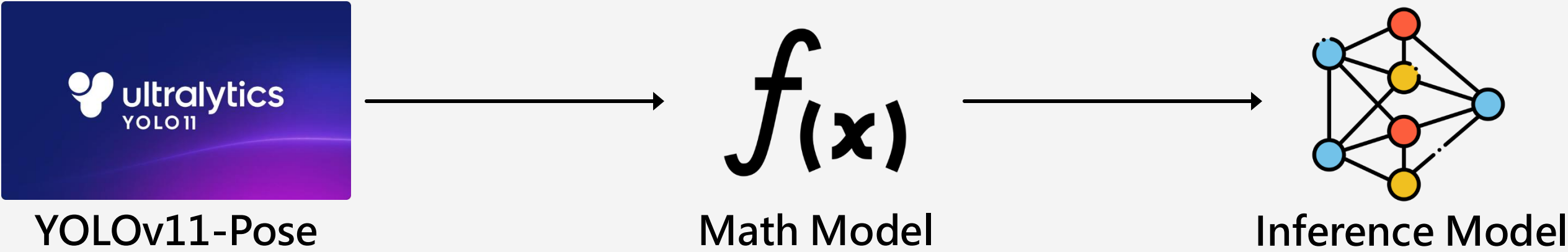
伺服器架構



伺服器架構



跌倒推論及數學推論模型



身體傾角：
$$\theta = \left| \arctan \left(\frac{x_h - x_s}{y_h - y_s} \right) \right| \times \frac{180}{\pi}$$
 x_h, y_h ：髖兩點中心座標 x_s, y_s ：肩膀兩點中心座標

身體傾角角速度：
$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{d}{dt} \left[\arctan \left(\frac{x_h - x_s}{y_h - y_s} \right) \right]$$
 x_h, y_h ：髖兩點中心座標 x_s, y_s ：肩膀兩點中心座標

高度比例：
$$Height_ratio = \frac{\sqrt{(x_a - x_h)^2 + (y_a - y_h)^2}}{B}$$
 x_h, y_h ：頭部座標 x_a, y_a ：腳踝兩點中心座標 B ：偵測框高度

框高比例：
$$r = \frac{h_t}{h_{t-\Delta t}}$$
 h_t ：當前影格框高 $h_{t-\Delta t}$ ：上一影格框高

框高變化率：
$$\dot{r} = \frac{\frac{h_t}{h_{t-\Delta t}} - 1}{\Delta t}$$
 h_t ：當前影格框高 $h_{t-\Delta t}$ ：上一影格框高 Δt ：時間差

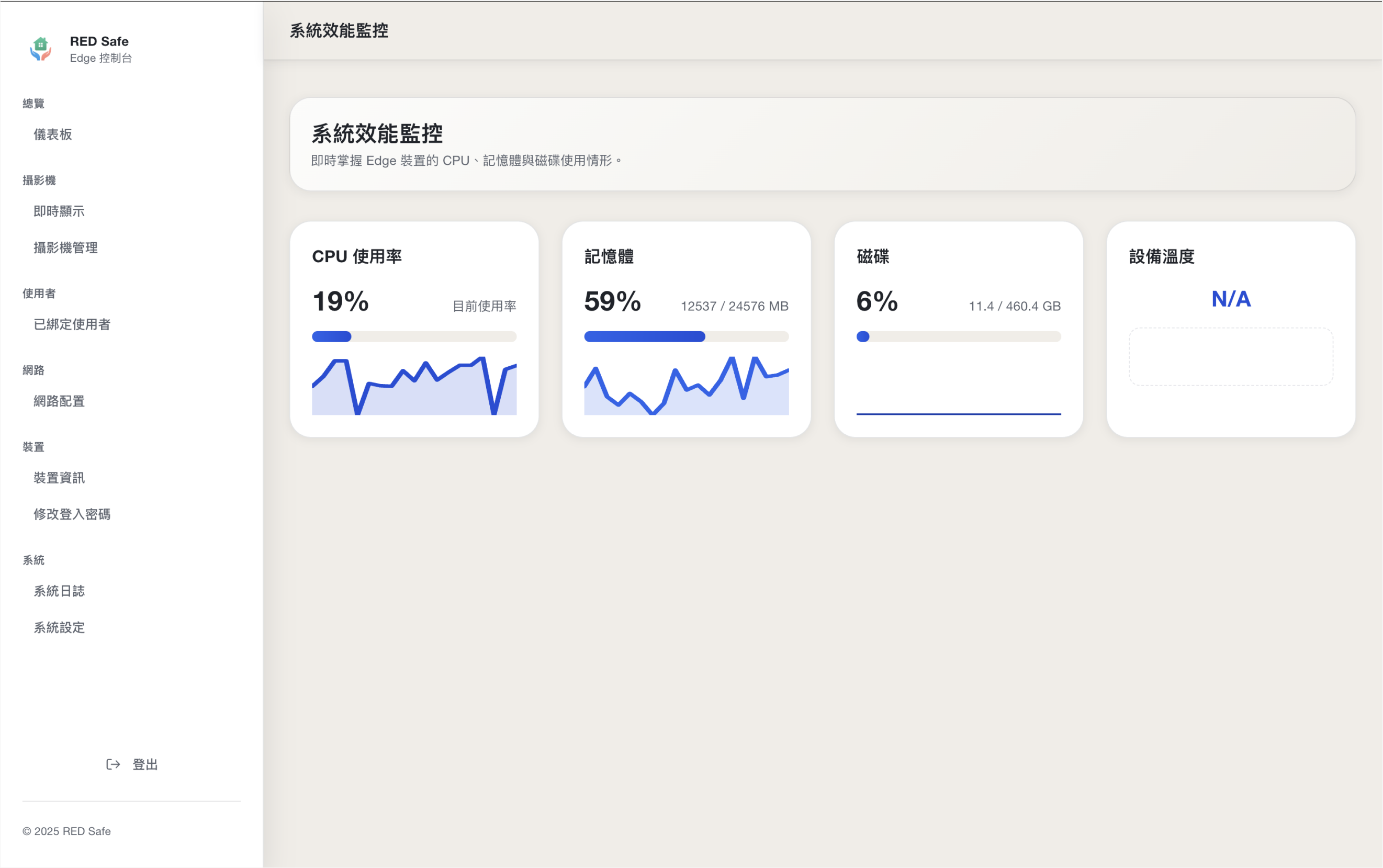
系統介紹與說明

- 邊緣運算裝置 Web 操作介面
- 事件通報
- 手機 APP 操作介面



邊緣運算裝置 Web 操作介面

系統效能監控頁面



邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機

重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

已綁定攝影機

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

邊緣運算裝置 Web 操作介面

點擊

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機

重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

已綁定攝影機

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

↔ 登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機 重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

已綁定攝影機

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div><div></div><div>目前沒有資料</div><div>請稍後再試或調整篩選條件。</div></div>			

搜尋結果顯示
內網中掃描到的攝影機

邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機

重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作	
192.168.0.100	25:5E:BE:09:A9:03	IPC	預覽	綁定
192.168.0.110	26:5E:BE:08:A7:06	General	預覽	綁定
192.168.0.120	27:5E:BE:10:A8:03	IPC	預覽	綁定
192.168.0.130	24:5E:BE:11:A9:02	IPC	預覽	綁定
192.168.0.140	90:E2:FC:10:A6:45	General	預覽	綁定

目前沒有資料

請稍後再試或調整篩選條件。

邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面



邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機 重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
192.168.47.150	60:3A:7C:8C:AE:FC	TP-IPC	預覽 綁定

將攝影機綁定到辨識清單中

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
<div>目前沒有資料</div> <div>請稍後再試或調整篩選條件。</div>			

邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

RED Safe
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機 重新整理

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
192.168.47.150	60:3A:7C:8C:AE:FC		

綁定攝影機

輸入必要資訊後完成綁定

IP 位址

192.168.47.150

MAC 位址

60:3A:7C:8C:AE:FC

顯示名稱

TP-IPC

登入帳號

選填

登入密碼

選填

靈敏度

70

取消

確定綁定

目前沒有資料

請稍後再試或調整篩選條件。

邊緣運算裝置 Web 操作介面

攝影機管理頁面

 **RED Safe**
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

攝影機管理

綁定成功
開始辨識

綁定成功 ×

攝影機管理

搜尋周邊攝影機並管理已綁定的串流來源。

搜尋攝影機 重新整理

搜尋結果

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
192.168.47.150	60:3A:7C:8C:AE:FC	TP-IPC	預覽 已綁定

已綁定攝影機

IP 位址	MAC 位址	名稱	操作
192.168.47.150	60:3A:7C:8C:AE:FC	TP-IPC	解除綁定

邊緣運算裝置 Web 操作介面

即時顯示頁面
提供使用者查看正在辨識之
攝影機狀態

即時顯示頁面

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

即時顯示頁面



重新連線

中斷連線

切換：等比例縮放

串流已連線

邊緣運算裝置 Web 操作介面

提供多分割畫面

即時顯示頁面

RED Safe
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

即時顯示頁面

串流中 1116x627px 期二 18:55:45

id:4 person 0.95

2025-11-13 星期四 21:11:34

id:10 person 0.30

id:4 person 0.85

No Signal

No Signal

重新連線

中斷連線

切換：等比例縮放

串流已連線

邊緣運算裝置 Web 操作介面

偵測到跌倒事件

即時顯示頁面

RED Safe
Edge 控制台

總覽

儀表板

攝影機

即時顯示

攝影機管理

使用者

已綁定使用者

網路

網路配置

裝置

裝置資訊

修改登入密碼

系統

系統日誌

系統設定

登出

© 2025 RED Safe

即時顯示頁面

串流中 1116x627px 星期四 21:14:45

id:7 person 0.93



No Signal

No Signal

重新連線

中斷連線

切換：等比例縮放

串流已連線

事件通報

並提供當下跌倒畫面

使用 Email 進行通報

跌倒事件通報

需要即時關注

系統偵測到您的監測裝置發生跌倒事件，請即時確認當事人狀況。詳細資訊如下：

裝置 ID
RED-AAAAAAA

攝影機 IP
192.168.47.109


攝影機名稱
TP-IPC

發生時間
2025/11/13 13:14:46

發生地點
TP-IPC

系統擷取到當下畫面：

2025-11-13 星期四 21:14:46



本郵件由 RED-SAFE 系統自動發送

手機 APP 操作介面

登入
介面



歡迎回到 RED Safe

登入以即時掌握家人的安全狀態

 電子郵件

 登入密碼 

→ 登入

還沒有帳號？立即註冊

註冊
介面



建立全新帳號

守護家人，只需 1 分鐘完成註冊

 電子郵件

 顯示名稱 (1-16 字)

 登入密碼 

確認密碼 

✦ 建立帳號

首次登入需完成信箱認證

取消

Email 驗證

 chenboen931204@gmail.com

驗證信箱

我們已將 6 碼驗證碼寄送至你的 Email，請於 10 分鐘內輸入完成驗證。

送出驗證

重新寄送驗證碼

1

2
ABC

3
DEF

4
GHI

5
JKL

6
MNO

7
PQRS

8
TUV

9
WXYZ

0



手機 APP 操作介面



手機 APP 操作介面

邊緣裝置管理頁面



提供網路配置與攝影機配置功能



此頁面提供綁定及解綁定功能並實時與邊緣裝置同步

手機 APP 操作介面

帳號管理頁面

帳號與安全

管理個人資料與通知設定

王大明

chenboen931204@gmail.com

帳號設定

變更使用者名稱

變更使用者密碼

二階段驗證 (OTP)

未啟用

介面模式

淺色模式

登出

提供許多功能
並且可依照個人喜好選擇
介面顏色

關閉

二階段驗證

二階段驗證 (OTP) 能提升帳號安全性。啟用後，登入時需要輸入 6 碼一次性密碼或備援碼。

需要一個認證器 App

例如：Google Authenticator、1Password、Authy 等。

停用 OTP

OTP 金鑰

ZH502TFJPTTQM04YQRZ6ZFXWE

OS2YS6Z

複製金鑰

顯示 QRCode

備援驗證碼

每組備援碼僅能使用一次，請存放於安全位置。

#1

925974

#2

697788

#3

023810

提供安全性功能
二階段認證
保護帳戶安全

Q & A



Thank You

