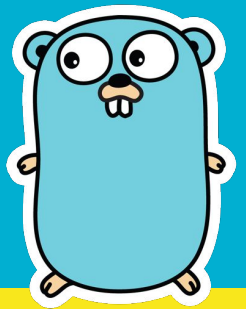
Go 程式設計課 07

—

Go 與雲原生

大綱

- 雲原生的定義
  - GCP
  - 12 Factory
- Container & serverless
- monitor & deployment
- network concept
- Message Queue
- GCP introduce
- 實作 MQ / Cluster / Docker



雲原生的定義

GCP (Google Cloud Platform)

雲端原生架構與單體式應用程式的不同在於，後者必須以單一單元的形式建構、測試及部署。而雲端原生架構會將元件分解為鬆耦合的服務，以便管理複雜度、提高速度和靈活性及軟體推送的規模。

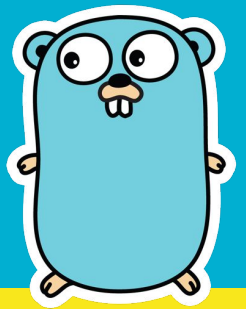
簡單來說: 盡可能的使用雲端的服務來完成各個系統模塊的建構與運維, 不自行完成

- 彈性
- 分散
- 可靠
- 簡單

- IaaS
- PaaS
- FaaS
- SaaS

- Micro Service
- Containers and orchestration
- DevOps
- CI/CD

ref: https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-native?hl=zh-tw



12 Factory (1)

I. Codebase One codebase tracked in revision control, many deploys

II. Dependencies Explicitly declare and isolate dependencies

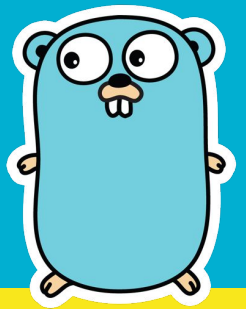
III. Config Store config in the environment

IV. Backing services Treat backing services as attached resources

V. Build, release, run Strictly separate build and run stages

VI. Processes Execute the app as one or more stateless processes

ref: https://12factor.net/



12 Factory (2)

VII. Port binding Export services via port binding

VIII. Concurrency Scale out via the process model

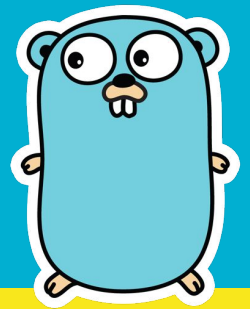
IX. Disposability Maximize robustness with fast startup and graceful shutdown

X. Dev/prod parity Keep development, staging, and production as similar as possible

XI. Logs Treat logs as event streams

XII. Admin processes Run admin/management tasks as one-off processes

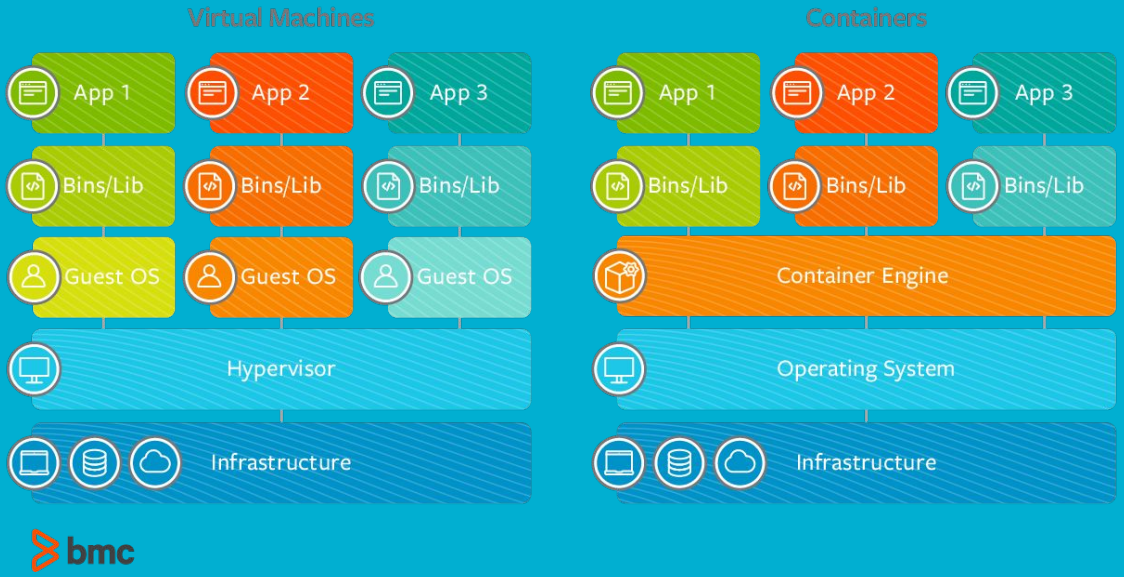
ref: https://12factor.net/

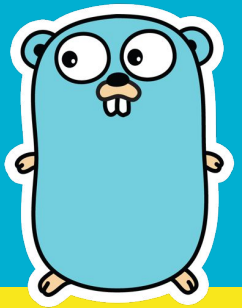


Container & serverless

Container & Serverless

- 現代應用部署的方式
- 差異在管理的層次差異

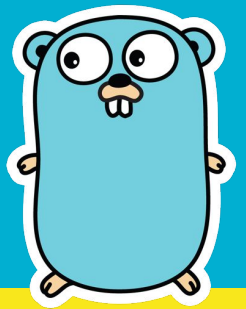




Container

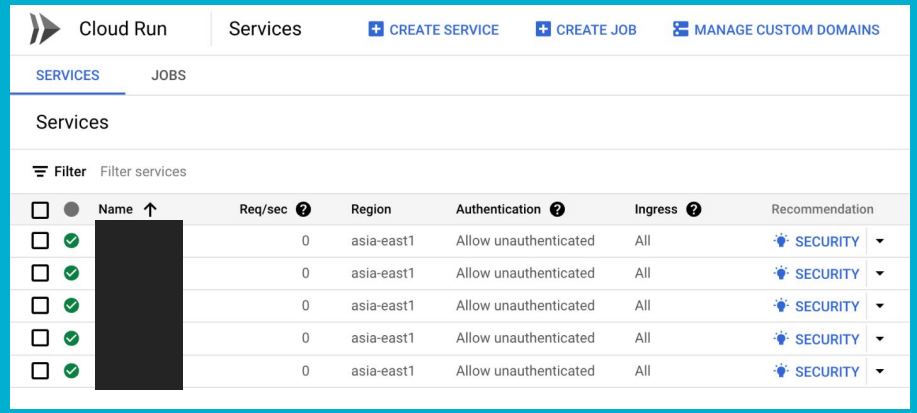
- Container 是一種打包應用程式及其依賴項的方式
- 將應用程式及其運行環境封裝在一個獨立的 "容器" 中
- 容器可以在任何支持的環境中運行,而不受環境差異的影響
- 基於作業系統的權限隔離 API 實作, 可視為 OS 級別的抽象
- 常見的容器技術: Docker

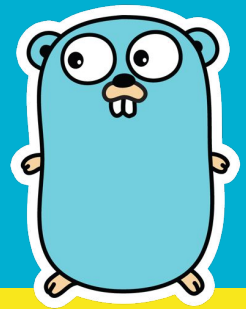
sample code:
https://github.com/leon123858/tsmc-meal-order/tree/main/user



Container 的優勢

- 一致的運行環境: 避免 "在我的機器上可以運行" 的問題
- 輕量級: 容器通常比虛擬機更小,啟動更快
- 可移植性: 容器可以在不同的系統和雲平台上運行
- 可擴展性: 容器可以輕鬆地複製和擴展以處理更多負載

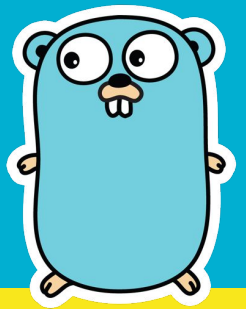




Serverless

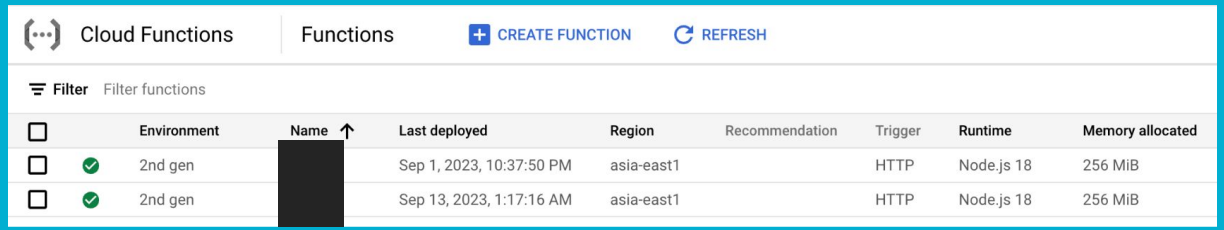
- Serverless 是一種無需管理服務器的應用開發和部署模式
- 開發人員專注於編寫應用程式代碼,而不用擔心底層基礎設施
- 應用程式被拆分為獨立的函數,根據需求自動擴展和運行
- 常見的 Serverless 平台: AWS Lambda, Google Cloud Functions
- note: 在 GCP 的定義中只用 container 不管 VM 也算 Serverless

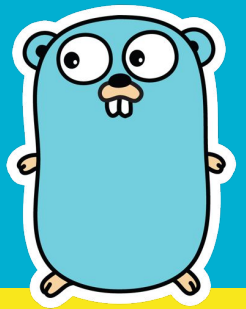
sample:
https://github.com/leon123858/tsmc-meal-order/tree/main/functions/storage



Serverless 的優勢

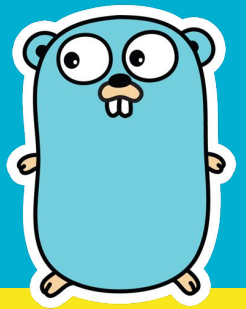
- 無需管理服務器: 開發人員可以專注於應用程式邏輯
- 自動擴展: 根據請求量自動調整資源,滿足應用程式需求
- 按使用付費: 只為實際消耗的資源付費,而不是一直運行的服務器
- 快速部署: 無需配置基礎設施,更快地將應用程式推向市場





Container vs. Serverless

- Container: 打包應用程式及其依賴項,在任何地方運行
- Serverless: 無需管理服務器,專注於編寫應用程式代碼
- 選擇取決於應用程式的需求和架構
- 兩種技術可以結合使用,發揮各自的優勢

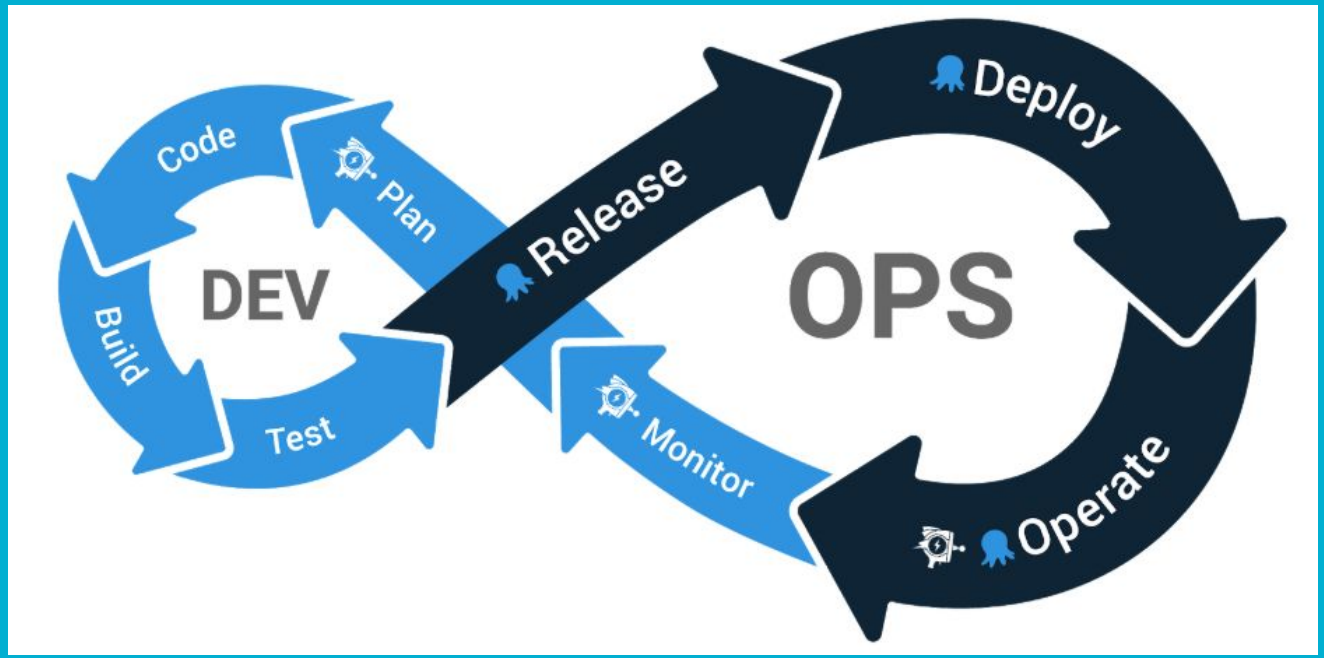


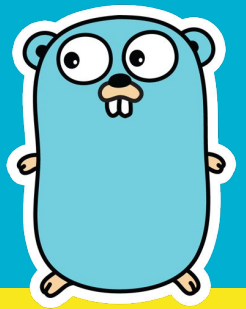
monitor & deployment

Monitor & Deployment

ref:https://raygun.com/blog/the-art-of-shipping-software/

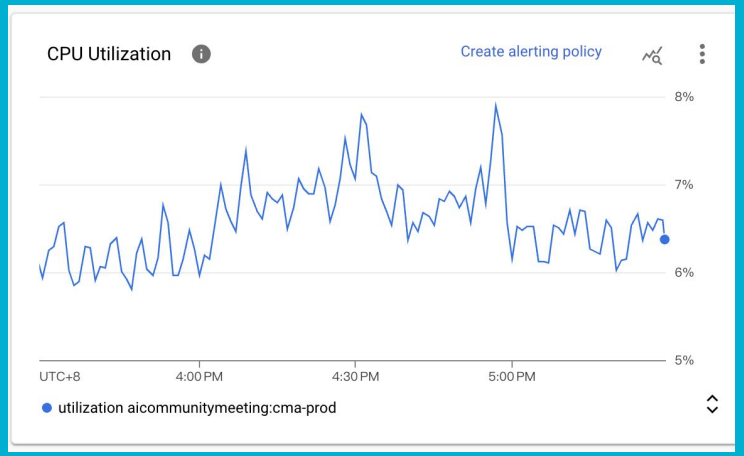
軟體運維的兩個關鍵環節

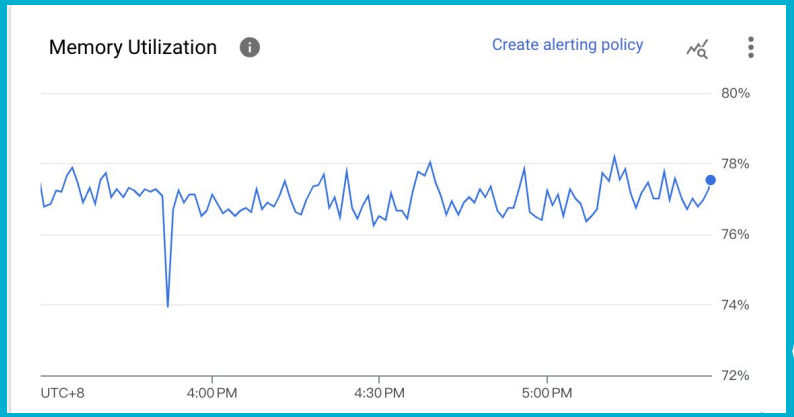


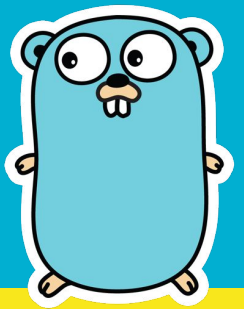


Monitor

- 應用程式監控是持續跟蹤應用程式性能和行為的過程
- 收集關鍵指標,如響應時間、錯誤率、資源使用情況等
- 常見的監控工具: Grafana

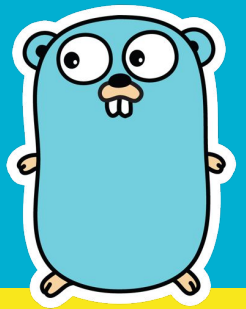






為什麼需要應用程式監控？

- 及時發現和解決性能問題,確保應用程式的可用性, ex: CPU 太少, 緊急加機器
- 瞭解用戶體驗和行為,優化應用程式設計, ex: 某時段 CPU 太多, 定期關機器
- 容量規劃和資源優化,控制成本, ex: HPC
- 滿足合規性和安全性要求,減少風險 ex: 及時發現系統異常, 資料外洩
- 確保部分**非功能性需求**

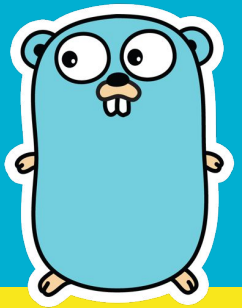


非功能性需求

by Wiki

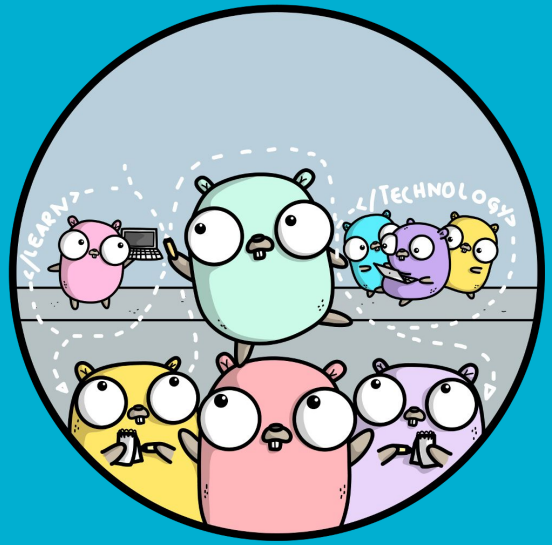
以下是一些非功能性需求的例子：

- 無障礙
- 審計和控制
- 可用性（參考服務級別協定）
- 備份
- 目前容量及預估容量
- 認證
- 相容性
- 組態管理
- 部署
- 檔案
- 災難恢復
- 效率（特定負載下消耗的資源）
- 有效性（工作量及其效能表現間的關係）
- 情感因素
- 環境保護
- 履約保證
- 弱點
- 可延伸性（Extensibility，增加機能）
- 故障管理
- 故障容許度（容錯性）
- 法律性或授權許可問題或避免專利侵權
- 互操作性
- 可維護性
- 可修改性（Modifiability）
- 網路拓撲
- 開放原始碼
- 可操作性
- 效能
- 系統平台相容性
- 隱私權
- 軟體可移植性
- 品質（例如已發現的故障、已交付的的故障、故障排除效力）
- 復原或可復原性（例如平均修復時間MTTR）
- 可靠度（例如平均故障間隔MTBF）
- 報表
- 網路彈性
- 資源限制（處理器、速度、金錢、硬碟容量、網路頻寬等）
- 反應時間
- 強健性
- 可伸縮性（Scalability，水平或垂直的）
- 保安
- 軟體、工具、標準等的相容
- 穩定性
- 可支援性
- 軟體可測試性
- 易用性



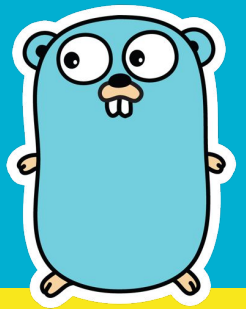
小試身手

DB: 練習設置 cache cluster



為了提高非功能性需求中的可用性和穩定性,
我們會透過硬體的冗余(平行)來達到目標,
最常見的就是後端 server 的平行和資料庫的冗余。

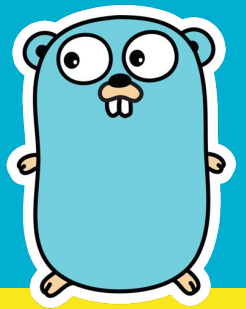
全部試一遍太累了, 我們就來練習看看 cache 的冗余吧 !
https://github.com/leon123858/go-tutorial/tree/main/short-url/doc/docker-compose-redis-cluster



監控的注意事項

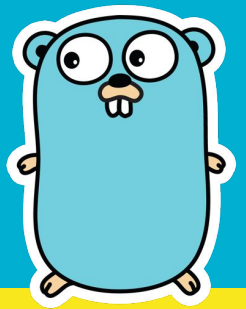
- 確定關鍵指標和閾值,設置合適的警報規則
- 使用儀表板和可視化工具,實時跟蹤應用程式性能
- 收集和分析日誌數據,快速定位問題
- 定期審查和調整監控策略,適應不斷變化的需求
- 詳見 **SRE** 工程

AWS SRE: https://aws.amazon.com/tw/what-is/sre/



Deployment

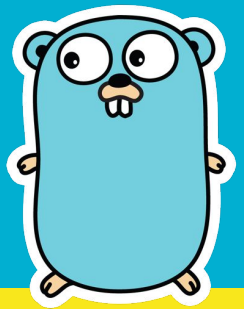
- 應用程式部署是將新版本的應用程式推送到生產環境的過程
- 涉及代碼發布、配置更新、數據庫遷移等多個步驟
- 常見的部署策略: 滾動更新、藍綠部署、金絲雀發布



好的發布得到的效果

- 快速交付新功能和錯誤修復,滿足用戶需求
- 最小化部署風險和停機時間,確保業務連續性
- 支持頻繁發布和快速迭代,提高開發效率
- 實現自動化和標準化,減少人為錯誤
- 詳見 **CI/CD**

red hat: https://www.redhat.com/zh/topics/devops/what-is-ci-cd

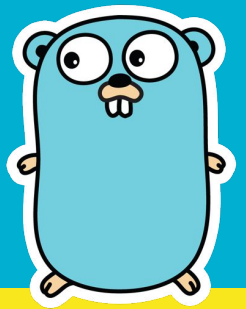


發布的實踐細節

- 採用基礎設施即代碼(Infrastructure as Code),實現部署自動化
- 使用版本控制系統管理配置和部署腳本
- 實施持續集成和持續部署(CI/CD)管道,自動化測試和發布流程
- 監控部署過程和結果,快速回滾失敗的部署

sample:
https://github.com/leon123858/tsmc-meal-order/tree/main/infra/core

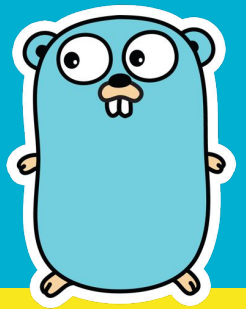
sample:
https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10319189



network concept

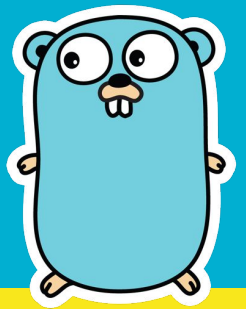
如何從 APP 完成一個網路操作

- 觸發使用者事件
- 調用手機網卡的 DNS 伺服器 IP 地址
- 向 DNS 伺服器依照 APP 內的域名查詢
- DNS 協助取得域名對應的 IP 地址
- 向真實 IP 地址進行 http 協定下的呼叫
- 後端伺服器依據 http 協定解讀呼叫, 完成指令後回傳 http response
- 手機 APP 解讀 http response 後顯示反饋給使用者



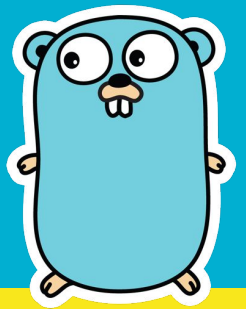
DNS 與 IP

- DNS(Domain Name System)和 IP(Internet Protocol)是互聯網通信的兩個基礎要素
- IP 地址用於標識網路上的設備,而 DNS 將易記的域名轉換為 IP 地址
- DNS 使得人們可以使用域名訪問網站,而不必記住 IP 地址



網卡與 APP

- 網路通訊可以分成三大層
  - 應用層
  - 系統層
  - 硬體層
- APP 位在應用層, 作業系統管理系統層, 網卡的韌體管理硬體層
- 簡單來說, 微觀的傳輸流程是
  - APP 把指令打包成高階協議例如 http 後做成字串傳入 OS
  - OS 把字串基於低階協議例如 TCP/IP 拆解成多個封包傳入網卡
  - 網卡把多個封包套上硬體協議例如 WIFI 的 802.1 傳給 router
  - router 透過 IP 找到對應的目標 router
  - 把數據反向傳入目標 server 的應用層

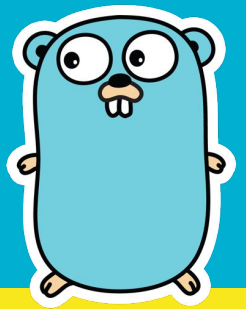


Protocal and Port

- 協議: 定義了網路上設備之間如何通信的規則和格式
- 埠: 用於識別主機上的特定程序或服務的數字標識
- 協議和埠共同確保數據在網路上的正確傳輸和接收

0到1023是眾所周知的埠號 ,分配給
常見的服務和協議

- HTTP: 80
- HTTPS: 443
- FTP: 21
- SMTP: 25
- DNS: 53



Message Queue

MQ 消息隊列

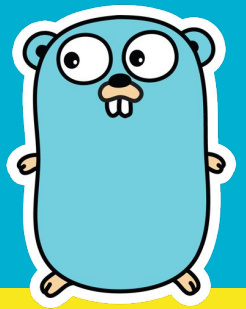
消息隊列是一種在分佈式系統中實現不同組件之間通信的機制

生產者將消息發送到隊列,消費者從隊列中獲取消息

消息隊列提供了異步通信、解耦和可擴展性的優勢

工作原理:

- 生產者將消息發送到消息隊列,包括有效載荷和元數據
- 消息隊列將消息存儲在內部緩衝區中,按照先進先出或其他規則排序
- 消費者從消息隊列中獲取消息,處理消息,並在完成後確認消息
- 消息隊列通過確認機制確保消息的可靠傳遞和處理



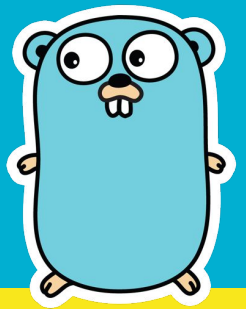
MQ 優勢與場景

優勢:

- 異步通信: 生產者和消費者可以獨立運行 ,不需要同步等待對方
- 解耦: 生產者和消費者只需要知道消息隊列 ,不需要了解對方的細節
- 可擴展性: 可以增加多個生 產者和消費者 ,提高系統的吞吐量和處理能力
- 可靠性: 消息隊列提供持久化存儲和確認機制 ,確保消息不會丟失
- 緩衝: 消息隊列可以緩衝生 產者和消費者之間的速度差異 ,平滑流量波動

應用場景:

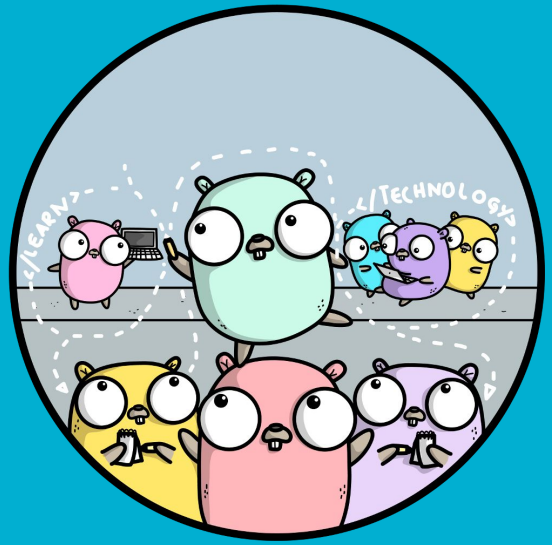
- 異步任務處理: 將耗時的任務提交到消息隊列 ,由後台服務異步處理
- 事件驅動架構: 通過消息隊列實現系統組件之間的事件傳遞和處理
- 分佈式系統集成: 使用消息隊列實現不同系統之間的數據同步和通信
- 流量削峰: 在高併發場景下 ,使用消息隊列緩衝請求 ,避免系統過載
- 日誌收集: 將分佈式系統的日誌發送到消息隊列 ,集中收集和分析

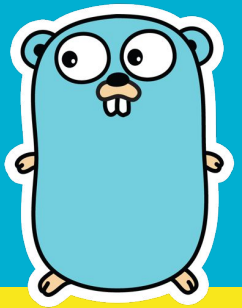


小試身手

MQ: Rabbit MQ 練習

Link
https://github.com/leon123858/go-tutorial/tree/main/mq

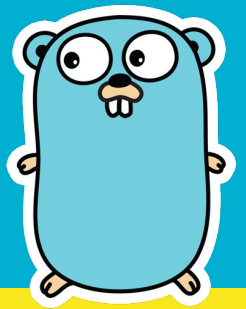




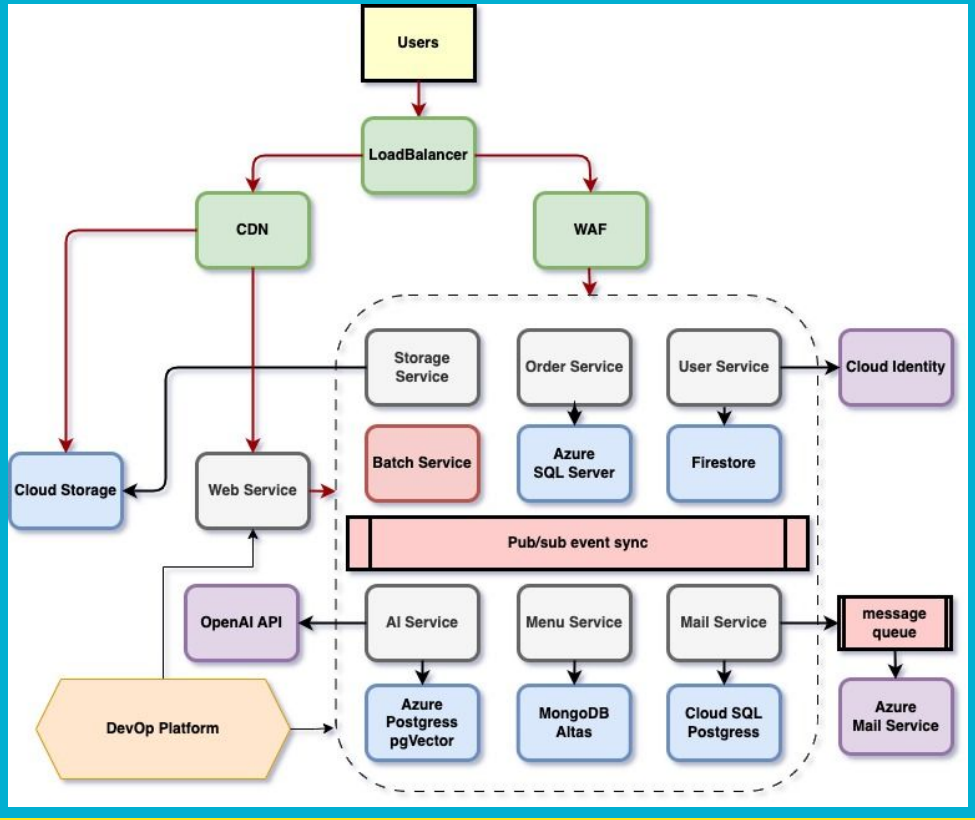
GCP introduce

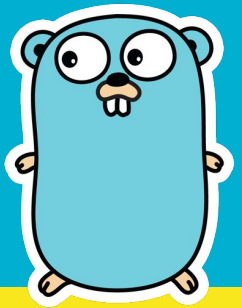
SPEC

- 一個簡易的訂餐平台
- 消費者可以用帳號密碼登入
- 要產生菜單列表
- 店家可以登入編輯自己的菜單
- 店家可以在介面查看訂單與編輯訂單
- 消費者可以基於菜單點餐
- 可以用 AI 推薦消費者新餐點
- 點餐成功或餐點送達時用 email 通知
- 每個月定期匯總帳單 email 給用戶



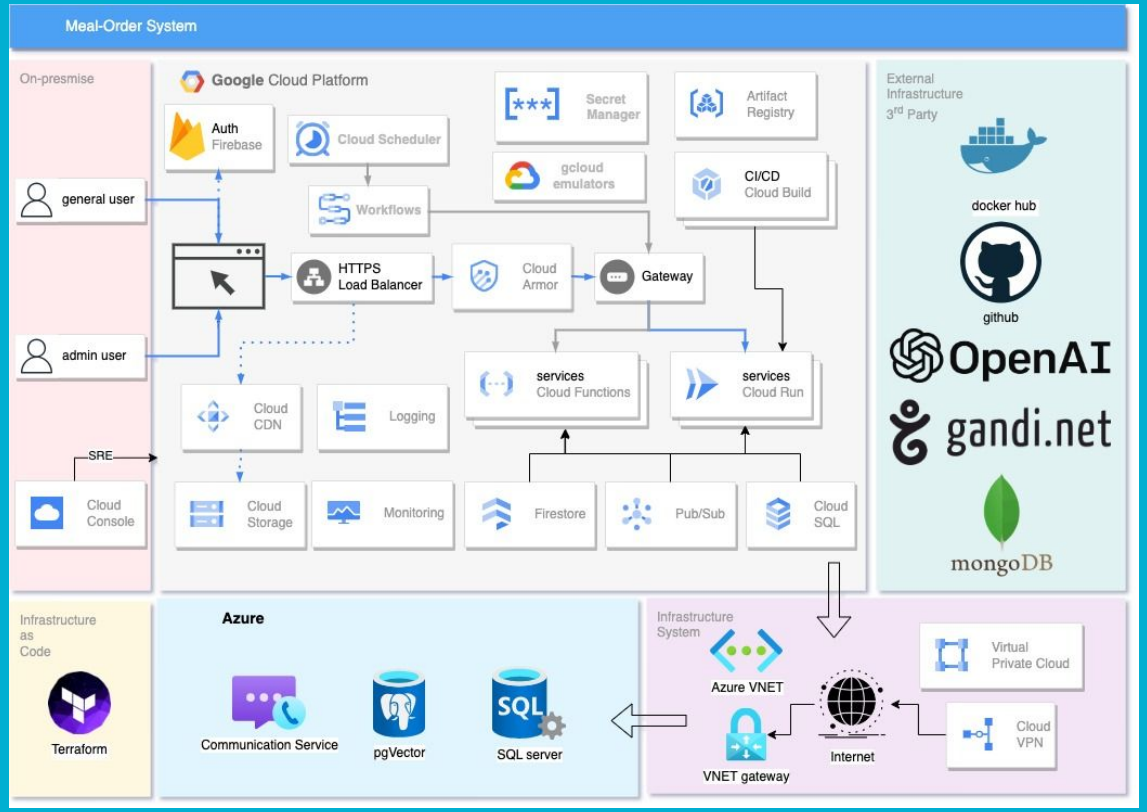
A demo GCP Cloud Native Project



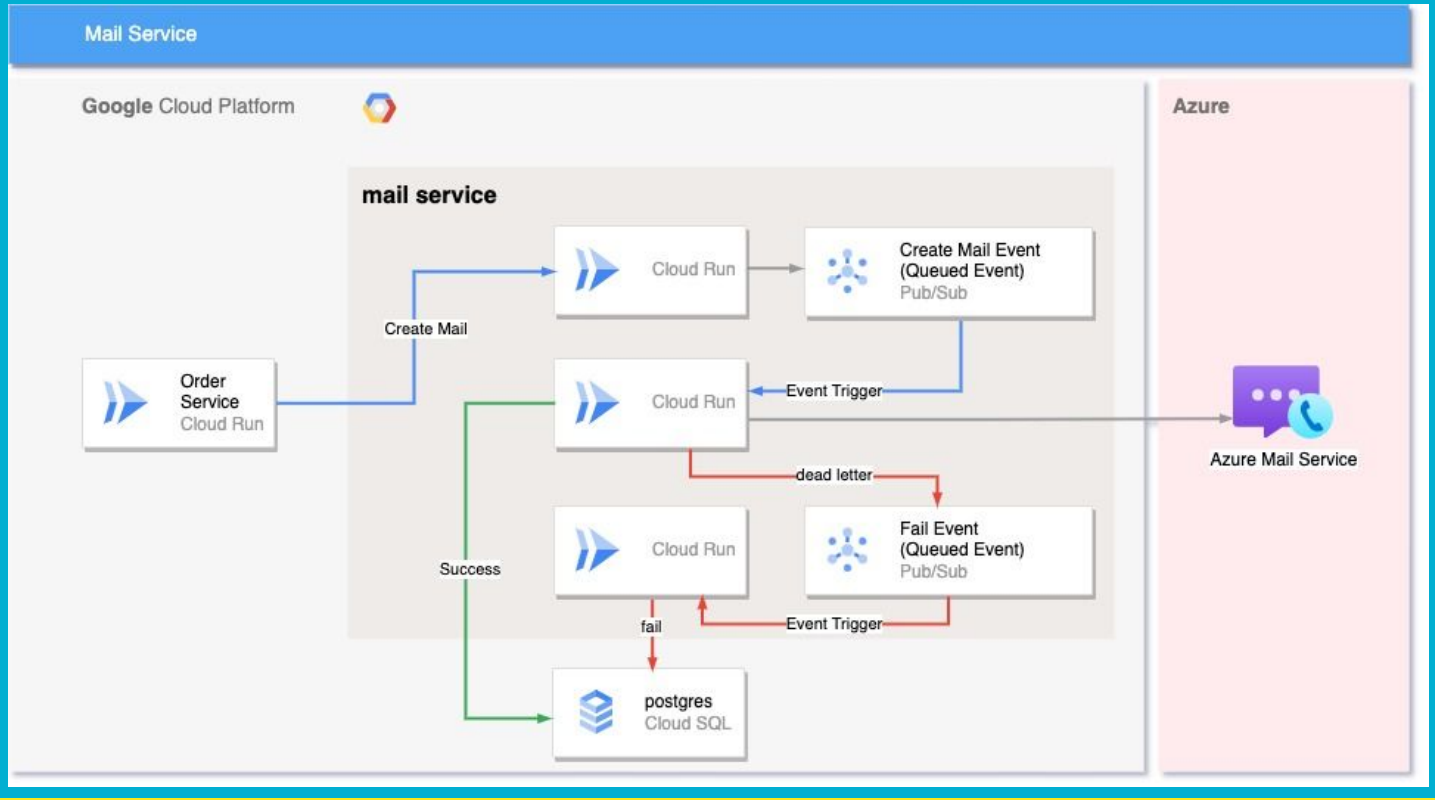


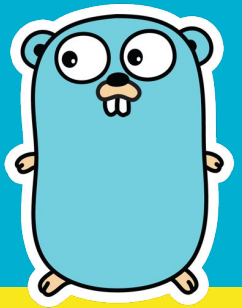
Cloud Arch

- LB
- Scheduler
- Workflow
- Cloud Armor
- Cloud KMS
- Cloud Build
- Registry
- CDN
- Cloud Logging
- Pub/Sub



Cloud Native Mail Service



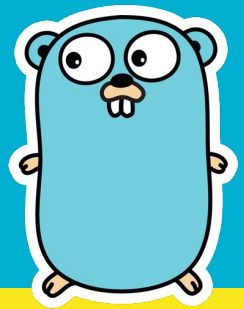


Lab

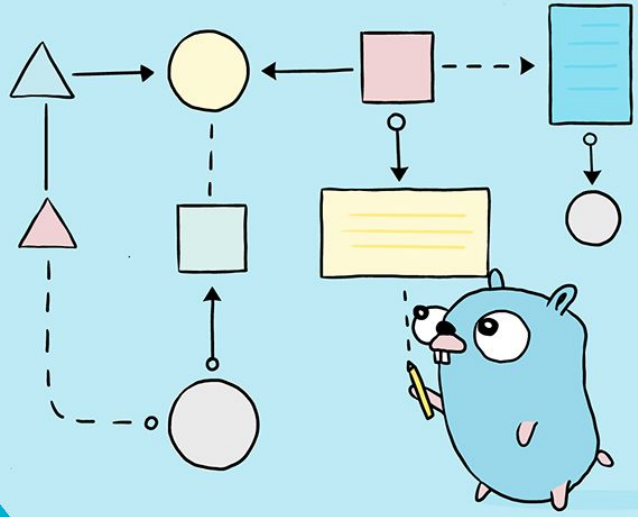
設計模式介紹與實戰

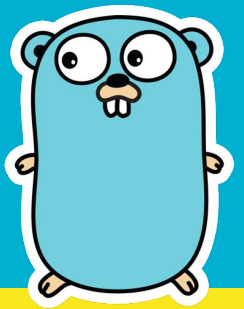
MQ: 後端追加 MQ 機制

Link
https://github.com/leon123858/go-tutorial/tree/main/short-url/pkg/mq



Q&A 時間





作業: 後端容器化

```
FROM python:3.8
ARG APP_HOME=/app
ENV APP_HOME=$APP_HOME
WORKDIR $APP_HOME
COPY requirements.txt .
RUN pip install — r requirements.txt .
COPY . .
CMD python app.py
```

Link: https://github.com/leon123858/go-tutorial/blob/main/short-url/Dockerfile