



**Cluster version.pdf**

PDF

參考此pdf，以繁體中文詳細說明用docker image 而不使用k8s，建立cluster VictoriaMetrics



要在不使用 Kubernetes 的情況下，利用 Docker 建立 VictoriaMetrics Cluster，請依照以下步驟操作：

## 1. 確認系統環境

- 安裝 Docker 並確保其服務正常運作。
- 為每個 VictoriaMetrics 服務分配適當的主機或虛擬機 (`vminsert`、`vmselect` 和 `vmstorage`），以實現服務解耦和水平擴展。

## 2. 拉取 Docker 映像檔

拉取 VictoriaMetrics Cluster 所需的 Docker 映像檔：

```
docker pull victoriametrics/vminsert:<version>
docker pull victoriametrics/vmselect:<version>
docker pull victoriametrics/vmstorage:<version>
```

請將 `<version>` 替換為所需版本。



Powered by [ChatGPT Exporter](#)



### 3. 部署 `vmstorage`

啟動用於儲存資料的 `vmstorage` 節點：

```
docker run -d \
--name vmstorage \
-p 8482:8482 \
-v /path/to/storage:/storage \
victoriametrics/vmstorage:<version> \
-retentionPeriod=<days> \
-storageDataPath=/storage
```

- **`-retentionPeriod`**：資料保留天數。
- **`/path/to/storage`**：本地資料目錄。

### 4. 部署 `vminsert`

啟動用於接收數據並分散到 `vmstorage` 節點的 `vminsert` 節點：

```
docker run -d \
--name vminsert \
-p 8480:8480 \
victoriametrics/vminsert:<version> \
-storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

- **`-storageNode`**：指向 `vmstorage` 節點的地址。

### 5. 部署 `vmselect`

啟動用於查詢的 `vmselect` 節點：





```
docker run -d \
--name vmselect \
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

- **-storageNode**：指向 `vmstorage` 節點的地址。

## 6. 配置負載均衡（可選）

如果部署多個 `vminsert` 或 `vmselect` 節點，可使用 Nginx 作為負載均衡器：

**Nginx 配置範例：**

```
http {
    upstream vminsert {
        server <vminsert1>:8480;
        server <vminsert2>:8480;
    }

    upstream vmselect {
        server <vmselect1>:8481;
        server <vmselect2>:8481;
    }

    server {
        location /insert/ {
            proxy_pass http://vminsert;
        }
        location /select/ {
            proxy_pass http://vmselect;
        }
    }
}
```





## 7. 測試服務

- 驗證數據寫入：

```
curl -X POST "http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
 \
 -d '<data_payload>'
```

- 驗證查詢：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?
query=up"
```

## 8. 持續監控與擴展

- 定期監控服務的性能與資源使用情況。
- 當負載增加時，可以通過增加節點數量來水平擴展 `vminsert`、`vmselect` 和 `vmstorage`。

如果需要更詳細的技術支持或設定，建議參考 [VictoriaMetrics 官方文檔](#)。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明怎麼跟  
vmagent測試



以下是參考《Cluster version.pdf》，以繁體中文詳細說明如何使用 **vmagent** 測試 VictoriaMetrics Cluster 的方法。

## 1. 安裝與配置 vmagent



**vmagent** 是一個高效的數據收集代理，用於從多個來源收集監控數據並將其發送到 VictoriaMetrics。

## (1) 拉取 vmagent Docker 映像檔

```
docker pull victoriametrics/vmagent:<version>
```

將 `<version>` 替換為所需的版本。

## (2) 配置 vmagent

建立 **vmagent** 的配置文件，例如 `vmagent.yml`，定義監控目標 (targets)：

```
global:
  scrape_interval: 15s
  scrape_timeout: 10s

scrape_configs:
  - job_name: 'example_job'
    static_configs:
      - targets:
          - '<target_host>:<port>'
```

- `scrape\_interval`：數據收集的間隔時間，預設為 15 秒。
- `targets`：目標服務的地址，例如 `localhost:9100`。

## (3) 啟動 vmagent

使用以下命令啟動 **vmagent**，並配置將數據發送到 VictoriaMetrics Cluster 的 `vminsert` 節點：

```
docker run -d \
  --name vmagent \
  -p 8429:8429 \
  -v /path/to/vmagent.yml:/etc/vmagent.yml \
  victoriametrics/vmagent:<version> \
  -remoteWrite.url=http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```





```
\  
-promscrape.config=/etc/vmagent.yml
```

- `--remoteWrite.url` : 設置數據寫入的目標 URL，指向 `vminsert` 節點。
- `-promscrape.config` : 設置 Prometheus 格式的配置文件。

## 2. 測試數據寫入

### (1) 模擬數據寫入

**vmagent** 會自動從配置的目標 (targets) 中抓取數據，並將其寫入 VictoriaMetrics Cluster 的 `vminsert` 節點。

可以在目標服務上安裝 [Node Exporter](#) 或其他兼容的數據來源，然後在配置中添加目標地址：

```
static_configs:  
- targets:  
- 'localhost:9100'
```

### (2) 驗證數據是否成功寫入

執行以下查詢，驗證數據是否已寫入 `vmselect` 節點：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

## 3. 監控 vmagent 本身的運行狀態

**vmagent** 提供 `/metrics` 頁面，用於暴露其自身的運行指標。使用以下 URL 獲取 **vmagent** 的監控數據：





```
curl http://<vmagent_host>:8429/metrics
```

這些數據可用於監控 **vmagent** 的效能、資源使用及數據抓取的狀態。

## 4. 啟用多目標數據寫入

如果需要將數據寫入多個 VictoriaMetrics Cluster 節點，可以在啟動參數中添加多個 `--remoteWrite.url`：

```
-remoteWrite.url=http://<vminsert1>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write \
-remoteWrite.url=http://<vminsert2>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

## 5. 常見測試與排錯方法

### (1) 檢查 **vmagent** 配置

確保 `vmagent.yaml` 中的目標地址正確，且所有目標服務均正常運行。

### (2) 驗證數據抓取狀態

訪問以下 URL 檢查 **vmagent** 的當前抓取目標：

```
curl http://<vmagent_host>:8429/targets
```

該頁面會顯示所有目標的抓取狀態及錯誤信息。

### (3) 驗證數據傳輸

查看 **vminsert** 的 `/metrics` 頁面，確認數據是否成功傳輸：

```
curl http://<vminsert_host>:8480/metrics
```





## (4) 測試查詢數據

使用 `vmselect` 執行以下查詢以檢查數據：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query_range?  
query=up&start=<start_time>&end=<end_time>&step=15s"
```

## 總結

利用 **vmagent** 測試 VictoriaMetrics Cluster 時，需確認以下幾個環節：

1. **vmagent** 配置正確，並成功抓取目標服務的數據。
2. **vminsert** 節點能正確接收並存儲數據。
3. **vmselect** 節點能正確查詢數據。

通過這些步驟，可以確保 **vmagent** 與 VictoriaMetrics Cluster 的整合和測試順利完成。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明怎麼跟  
grafana測試



以下是參考《Cluster version.pdf》所提供的資訊，詳細說明如何將 VictoriaMetrics Cluster 與 **Grafana** 整合並進行測試。

## 1. 安裝與啟動 Grafana

### (1) 使用 Docker 安裝 Grafana

執行以下命令拉取並啟動 Grafana：



Powered by [ChatGPT Exporter](#)



```
docker pull grafana/grafana:<version>
docker run -d \
  --name=grafana \
  -p 3000:3000 \
  grafana/grafana:<version>
```

將 `<version>` 替換為需要的 Grafana 版本。

## (2) 登入 Grafana

- 預設 Grafana 網頁界面地址為 `http://<grafana\_host>:3000`。
- 登入預設帳號：
  - 使用者名稱：`admin`
  - 密碼：`admin`
- 第一次登入時系統會要求修改密碼。

## 2. 配置 VictoriaMetrics Cluster 資料來源

### (1) 在 Grafana 中新增資料來源

1. 進入 Grafana 網頁界面。
2. 點擊左側邊欄的齒輪圖標 (Settings)。
3. 選擇 **Data Sources**，然後點擊 **Add data source**。
4. 在列表中選擇 **Prometheus** 作為資料來源類型。

### (2) 配置資料來源

填寫以下字段：

- **URL**：
  - 格式為 `http://<vmselect\_host>:8481/select/0/prometheus/`
  - 其中 `<vmselect\_host>` 為 `vmselect` 節點的主機地址。





- **Access**：選擇 `Server (default)`。
  - 點擊 **Save & Test**，確認資料來源配置正確。
- 

### 3. 匯入官方 Dashboard

VictoriaMetrics 提供了官方的 Grafana Dashboard，可用於監控 Cluster 的運行狀態。

#### (1) 下載 Dashboard JSON

前往 [Grafana 官方 Dashboard](#) 或 VictoriaMetrics 提供的資源頁面下載 JSON 檔案（如 Dashboard ID `11176`）。

#### (2) 在 Grafana 中匯入 Dashboard

1. 點擊左側邊欄的 + (Create)。
  2. 選擇 **Import**。
  3. 選擇以下方式之一匯入：
    - **匯入 ID**：輸入 `11176`，然後點擊 **Load**。
    - **匯入 JSON**：將下載的 JSON 文件內容貼入文本框。
  4. 選擇剛剛配置的 VictoriaMetrics 資料來源，然後點擊 **Import**。
- 

### 4. 測試數據查詢

#### (1) 添加圖表進行測試

1. 點擊左側邊欄的 + (Create)，選擇 **Dashboard**。
2. 點擊 **Add new panel**。
3. 在查詢區域選擇資料來源為剛配置的 VictoriaMetrics。
4. 輸入以下 PromQL 查詢進行測試：





up

此查詢會返回所有服務的健康狀態。

5. 配置圖表樣式後點擊 **Apply** 保存。

## (2) 測試查詢範例

- 查看系統的監控指標，例如：

```
vm_http_requests_total
```

- 檢查 VM 集群中每秒處理的請求量：

```
rate(vm_http_requests_total[1m])
```

# 5. 常見問題排查

## (1) 資料來源無法連線

- 確認 Grafana 與 `vmselect` 節點在同一網段或允許跨網段連接。
- 檢查 `vmselect` 的 8481 埠是否開放。

## (2) 查詢無法返回數據

- 確認 `vminsert` 是否已成功寫入數據至 `vmstorage`。
- 確保 PromQL 查詢語法正確。

## (3) 性能問題

- 使用 Grafana 官方 Dashboard 檢查集群資源使用情況，例如 CPU、記憶體或磁碟的佔用率。

# 總結





通過上述步驟，您可以將 VictoriaMetrics Cluster 與 Grafana 整合，並利用 Grafana 監控數據指標與系統性能。這樣的設置有助於實時了解集群運行狀況，並快速診斷問題。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若**vmagent** 失效



根據《Cluster version.pdf》內容，以下是針對 **vmagent** 失效時的詳細說明及處理方式：

## 1. **vmagent** 失效的可能影響

**vmagent** 是負責從多個監控目標收集數據並將其寫入 VictoriaMetrics 的代理工具。如果 **vmagent** 發生失效，可能會造成以下影響：

- **數據收集中斷**：來自 Prometheus、Node Exporter 或其他監控目標的數據無法傳輸至 VictoriaMetrics。
- **數據缺失**：期間產生的監控數據無法存儲，導致查詢和可視化時顯示不完整。
- **寫入壓力轉移**：如果有多个 **vmagent** 節點，其餘節點可能會面臨更大的寫入壓力。

## 2. 檢測 **vmagent** 失效的症狀

以下是一些常見的症狀，可以幫助判斷 **vmagent** 是否失效：

### 1. 無法抓取目標數據：

- 在 **vmagent** 的 `/targets` 頁面無法查看到任何目標數據。

```
curl http://<vmagent_host>:8429/targets
```





## 2. 無法寫入數據至 **vminsert** :

- 查看 **vminsert** 節點的 `/metrics`，檢查是否有數據接收減少或中斷。

```
curl http://<vminsert_host>:8480/metrics
```

## 3. **Grafana** 中無法查詢到最新數據 :

- 在 **Grafana** 上執行 PromQL 查詢時，數據顯示為空或僅有歷史數據。

---

## 3. **vmagent** 失效的可能原因

### 1. 配置錯誤 :

- 配置檔案 `vmagent.yml` 中的目標地址 (targets) 或寫入地址 (remoteWrite.url) 設定錯誤。

### 2. 資源不足 :

- CPU、記憶體或磁碟空間不足，導致 **vmagent** 無法正常運行。

### 3. 網路問題 :

- **vmagent** 無法連接到目標或 `vminsert` 節點，可能是因網路配置錯誤。

### 4. 程序崩潰 :

- **vmagent** 進程意外終止。

---

## 4. 處理 **vmagent** 失效的步驟

### (1) 檢查 **vmagent** 服務狀態

使用以下命令檢查 **vmagent** 的容器或進程是否運行：

```
docker ps | grep vmagent
```





若容器未運行，可以使用以下命令重新啟動：

```
docker restart vmagent
```

## (2) 查看 **vmagent** 日誌

檢查 **vmagent** 的運行日誌以診斷問題：

```
docker logs vmagent
```

關鍵日誌信息包括：

- **target scraping errors** (目標抓取錯誤)。
- **remoteWrite errors** (數據寫入錯誤)。

## (3) 檢查配置檔案

驗證 `vmagent.yml` 配置是否正確，特別是以下部分：

- **targets**：目標地址是否可訪問。
- **remoteWrite.url**：是否正確指向 `vminsert` 節點。

示例：

```
scrape_configs:  
  - job_name: 'example_job'  
    static_configs:  
      - targets:  
        - '<valid_target_host>:<port>'
```

## (4) 確認資源是否充足

檢查主機的資源狀態 (CPU、記憶體、磁碟空間)：

```
top # 查看 CPU 和記憶體使用率  
df -h # 查看磁碟空間
```





如果資源不足，可以通過升級硬體或分散負載來解決。

## (5) 測試連線

確保 **vmagent** 能連接到目標和 `vminsert` 節點：

```
curl http://<target_host>:<port>/metrics # 測試目標連線  
curl http://<vminsert_host>:8480/metrics # 測試 vminsert 連線
```

## (6) 啟用監控與告警

為 **vmagent** 設置監控和告警，以便及時發現問題。例如：

- 在 Grafana 中監控 **vmagent** 的指標 (`vmagent\_scrape\_samples\_scraped`)。
- 設置告警條件，如數據抓取速率低於預期。

# 5. 高可用性配置建議

## (1) 部署多個 **vmagent** 節點

為提高可用性，建議部署多個 **vmagent** 節點，並在負載均衡器（如 Nginx）中配置輪詢。

## (2) 配置多目標寫入

在 **vmagent** 中配置多個 `-remoteWrite.url`，以確保數據可同時寫入多個 `vminsert` 節點：

```
-remoteWrite.url=http://<vminsert1>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write \  
-remoteWrite.url=http://<vminsert2>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

## (3) 啟用自動重啟

為 **vmagent** 配置 Docker 的自動重啟策略：

```
docker update --restart always vmagent
```





## 總結

若 **vmagent** 發生失效，需快速檢查其運行狀態、配置檔案和系統資源，並採取修復措施。同時，透過高可用性配置（多節點部署、多目標寫入），可有效降低失效的影響並提升系統穩定性。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若grafana  
失效



當 **Grafana** 發生失效時，會影響監控數據的可視化與查詢。以下是根據《Cluster version.pdf》的資料，詳細說明 **Grafana** 失效時的影響、原因分析及處理方法。

## 1. Grafana 失效的可能影響

### 1. 無法可視化數據：

- 使用者無法透過圖形界面檢視 VictoriaMetrics Cluster 的監控數據。

### 2. 監控與告警中斷：

- 設置在 Grafana 中的告警規則無法觸發。

### 3. 查詢受阻：

- 通過 Grafana 執行的 PromQL 查詢將無法運作。

## 2. Grafana 失效的可能原因





## 1. Grafana 容器或服務停止：

- 容器未啟動或服務崩潰。

## 2. 資源不足：

- 主機的 CPU、記憶體或磁碟空間不足，導致 Grafana 無法正常運行。

## 3. 網路問題：

- Grafana 與 VictoriaMetrics 的 `vmselect` 節點無法連線。

## 4. 配置錯誤：

- 資料來源 (Data Source) 配置不正確或丟失。

## 5. 插件問題：

- Grafana 中的插件更新或錯誤導致功能無法正常使用。

---

## 3. 檢測 Grafana 失效的症狀

### (1) Grafana 網頁界面無法訪問

在瀏覽器中打開 `http://<grafana\_host>:3000`，如果界面無法加載，可能是 Grafana 容器未運行或網路問題。

### (2) 資料來源無法連線

- 在 Grafana 的 **Data Sources** 頁面中測試資料來源，顯示連線失敗。

### (3) 查詢報錯或無法返回數據

- 在面板中執行 PromQL 查詢時出現錯誤，或查詢結果為空。

### (4) 無法啟動告警

- 設置的告警規則未觸發或報錯。





## 4. Grafana 失效的處理步驟

### (1) 確認 Grafana 服務狀態

檢查 Docker 容器或系統服務是否正常運行：

```
docker ps | grep grafana
```

若容器未啟動，使用以下命令重啟：

```
docker restart grafana
```

若使用系統服務管理 Grafana：

```
sudo systemctl status grafana-server  
sudo systemctl restart grafana-server
```

### (2) 查看 Grafana 日誌

檢查 Grafana 的日誌以診斷問題：

```
docker logs grafana
```

或：

```
sudo journalctl -u grafana-server
```

關鍵日誌信息包括：

- **資料來源錯誤**（例如：無法連接到 `vmselect`）。
- **資源限制**（如記憶體不足導致崩潰）。
- **插件錯誤**（如插件載入失敗）。

### (3) 測試資料來源連線





1. 在 Grafana 的 **Data Sources** 頁面中，選擇已配置的資料來源並點擊 **Save & Test**。
2. 如果連線失敗：

- 確認 `vmselect` 節點是否可用：

```
curl http://<vmselect_host>:8481/metrics
```

- 檢查資料來源 URL 是否正確，例如：

```
http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/
```

## (4) 檢查系統資源

確認主機的資源狀態：

```
top      # 檢查 CPU 和記憶體  
df -h    # 檢查磁碟空間
```

若資源不足，考慮升級硬體或清理不必要的檔案。

## (5) 修復配置問題

若資料來源或面板配置錯誤：

1. 重新配置資料來源，確保指向正確的 `vmselect` 節點。
2. 在面板編輯頁面中，檢查並修正 PromQL 查詢語法。

## (6) 測試告警功能

在 **Alerting** 頁面中測試告警是否正常觸發：

1. 查看告警規則狀態。
2. 如果告警無法觸發，檢查 PromQL 查詢是否正確。

## (7) 更新或修復插件

如果問題與插件相關：

1. 在 **Plugins** 頁面中檢查插件狀態。



2. 移除或更新出現問題的插件。

## 5. 預防與高可用性配置建議

### (1) 啟用自動重啟

為 Grafana 容器啟用自動重啟策略：

```
docker update --restart always grafana
```

### (2) 設置多節點 Grafana

部署多個 Grafana 節點以實現高可用性，並使用負載均衡器（如 Nginx）進行流量分配。

### (3) 定期備份 Grafana 配置

使用 Grafana 的匯出功能，定期備份以下內容：

- 資料來源配置。
- Dashboard 配置。
- 告警規則。

### (4) 配置資源監控

在監控系統中加入 Grafana 的資源指標，定期檢查 Grafana 的 CPU、記憶體和磁碟使用情況。

## 6. 排錯範例：實際操作步驟

假設 Grafana 的面板查詢報錯，執行以下步驟：

1. 確認 **vmselect** 是否可用：

```
curl http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up
```





## 2. 測試 Grafana 資料來源：

- 在 **Data Sources** 中選擇資料來源，點擊 **Save & Test**。

## 3. 修改 PromQL 查詢：

- 確保查詢格式正確，例如：

```
rate(vm_http_requests_total[1m])
```

## 總結

當 Grafana 失效時，需快速檢查服務狀態、資料來源配置及系統資源，並採取對應的修復措施。通過高可用性配置和定期備份，可有效降低 Grafana 失效對監控系統的影響。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若vminsert  
失效



當 **vminsert** 節點失效時，VictoriaMetrics Cluster 的數據寫入功能將受到影響。以下根據《Cluster version.pdf》的內容，詳細說明 **vminsert** 失效時的影響、原因分析及處理方法。

## 1. vminsert 失效的可能影響

**vminsert** 是負責接收數據並將其分發到 **vmstorage** 節點的服務。若 **vminsert** 失效，可能會導致：

### 1. 數據寫入中斷：

- 無法接收來自數據來源（如 Prometheus、vmagent）的數據。





## 2. 數據丟失：

- 在失效期間，無法保存數據。

## 3. 集群壓力轉移：

- 如果存在多個 **vminsert** 節點，其他節點的負載可能會增加。

---

## 2. **vminsert** 失效的可能原因

### 1. 資源不足：

- CPU、記憶體或磁碟空間不足，導致進程崩潰。

### 2. 網路問題：

- 無法與數據來源（如 **vmagent**）或 **vmstorage** 節點建立連線。

### 3. 配置錯誤：

- vminsert** 的啟動參數錯誤，例如指向錯誤的 **vmstorage** 地址。

### 4. 服務崩潰：

- 程序因未處理的異常而停止運行。

### 5. 磁碟空間不足：

- 用於緩存的磁碟空間耗盡。

---

## 3. 檢測 **vminsert** 失效的症狀

### (1) 無法接收數據

- 檢查數據來源（如 **vmagent**）的日誌中是否出現連線錯誤。

### (2) 無法存儲數據

- 查看 **vmstorage** 節點的 `metrics` 頁面，檢查是否未收到新的數據。





```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

### (3) 查詢無法返回最新數據

- 在 **vmselect** 執行查詢時，僅能獲取歷史數據。

### (4) vminsert 的健康檢查失敗

- 嘗試訪問 **vminsert** 節點的 `/health` 頁面確認狀態：

```
curl http://<vminsert_host>:8480/health
```

## 4. 處理 vminsert 失效的步驟

### (1) 檢查服務狀態

確認 **vminsert** 的容器或進程是否正在運行：

```
docker ps | grep vminsert
```

若容器未運行，使用以下命令啟動：

```
docker restart vminsert
```

若使用系統服務管理：

```
sudo systemctl status vminsert
sudo systemctl restart vminsert
```

### (2) 查看日誌以診斷問題

檢查 **vminsert** 的運行日誌：





```
docker logs vminsert
```

或：

```
sudo journalctl -u vminsert
```

關注以下錯誤信息：

- **與 `vmstorage` 連接錯誤。**
- **數據來源連接失敗。**
- **資源不足錯誤** (如 OOM 或磁碟空間不足)。

### (3) 驗證配置

檢查 `vminsert` 的啟動參數是否正確：

- **-storageNode** 是否正確指向 `vmstorage` 節點。
- 例如：

```
docker run -d \
--name vminsert \
-p 8480:8480 \
victoriametrics/vminsert:<version> \
-storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

### (4) 測試數據寫入功能

從數據來源模擬寫入請求：

```
curl -X POST "http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write" \
-d '<data_payload>'
```

- 若返回錯誤，需進一步檢查配置與網路。

### (5) 確保資源充足





檢查主機資源：

```
top # 檢查 CPU 和記憶體使用率  
df -h # 檢查磁碟空間
```

若資源不足，考慮升級硬體或分散負載。

## (6) 測試 **vmstorage** 節點

確認 **vmstorage** 是否正常運行，並能接收來自 **vminsert** 的數據：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

# 5. 預防與高可用性配置建議

## (1) 部署多個 **vminsert** 節點

為提高可用性，部署多個 **vminsert** 節點，並透過負載均衡器（如 Nginx）進行流量分配。

## (2) 配置多目標寫入

在數據來源（如 **vmagent**）中配置多個寫入地址：

```
-remoteWrite.url=http://<vminsert1>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write \
-remoteWrite.url=http://<vminsert2>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

## (3) 啟用自動重啟

為 **vminsert** 容器設置自動重啟策略：

```
docker update --restart always vminsert
```

## (4) 監控 **vminsert**

使用 Prometheus 或 Grafana 監控 **vminsert** 的健康狀態與性能指標，例如：



- **vm\_http\_requests\_total**：請求總數。
  - **vm\_insert\_requests\_total**：數據寫入請求總數。
- 

## 6. 排錯範例：實際操作步驟

假設 **vminsert** 無法接收數據，執行以下步驟：

1. 確認 **vminsert** 是否運行：

```
docker ps | grep vminsert
```

2. 測試與 **vmstorage** 節點的連線：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

3. 查看 **vminsert** 日誌以診斷問題：

```
docker logs vminsert
```

4. 驗證數據來源是否正確指向 **vminsert**：

- 檢查數據來源的配置檔案。
- 

## 總結

當 **vminsert** 失效時，需快速檢查服務狀態、配置及資源，並透過高可用性配置減少影響。此外，定期監控 **vminsert** 的性能和健康狀況，能有效預防問題的發生。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若2個  
vminsert中的一個失效





當 **VictoriaMetrics Cluster** 中的兩個 **vminsert** 節點之一失效時，集群的數據寫入仍能繼續，但可能導致部分性能下降或負載轉移。以下根據《Cluster version.pdf》的內容，詳細說明 **vminsert** 節點失效的影響、診斷方法及處理方式。

## 1. 部分 **vminsert** 節點失效的影響

### 1. 數據寫入性能下降：

- 剩餘的 **vminsert** 節點需處理所有數據寫入請求，可能導致負載增加。

### 2. 高可用性受限：

- 如果剩餘節點也失效，整個數據寫入功能將中斷。

### 3. 數據重新路由：

- 數據來源（如 **vmagent** 或 Prometheus）會將請求重新路由到可用的 **vminsert** 節點。

## 2. 診斷部分 **vminsert** 節點失效的方法

### (1) 檢查剩餘節點的負載

- 查看可用 **vminsert** 節點的指標數據，例如：

```
curl http://<active_vminsert_host>:8480/metrics
```

關注以下指標：

- vm\_http\_requests\_total**：請求總數。
- vm\_http\_request\_duration\_seconds\_sum**：請求的處理時間。

### (2) 測試失效的 **vminsert** 節點

- 嘗試訪問失效節點的健康檢查端點：



```
curl http://<failed_vminsert_host>:8480/health
```

如果返回非 `200 OK`，說明該節點確實失效。

### (3) 檢查數據來源的行為

- 查看 **vmagent** 或其他數據來源的日誌，確認是否存在重試或連線錯誤。

### (4) 查看失效節點的日誌

- 登入失效節點的伺服器，檢查日誌信息以診斷問題：

```
docker logs vminsert
```

關注以下錯誤：

- 與 **vmstorage** 連線失敗。
- 資源不足（如 OOM 或磁碟空間不足）。

## 3. 部分 vminsert 節點失效的處理步驟

### (1) 檢查失效節點的狀態

確認容器或服務是否運行：

```
docker ps | grep vminsert
```

如果未運行，嘗試重啟：

```
docker restart vminsert
```

若服務未啟動，檢查系統服務：

```
sudo systemctl status vminsert
sudo systemctl restart vminsert
```





## (2) 確保系統資源充足

- 檢查伺服器的 CPU、記憶體和磁碟空間：

```
top      # 檢查 CPU 和記憶體  
df -h    # 檢查磁碟空間
```

- 如果資源不足，請釋放空間或升級硬體。

## (3) 測試與 **vmstorage** 節點的連線

確認失效的 **vminsert** 能連接到 **vmstorage**：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

若無法連接，檢查網路連線和 **vmstorage** 節點的運行狀態。

## (4) 修復或替換失效節點

若節點無法恢復，考慮替換節點：

1. 停止失效的節點。
2. 部署一個新的 **vminsert** 節點，指向相同的 **vmstorage** 節點：

```
docker run -d \  
  --name vminsert-new \  
  -p 8480:8480 \  
  victoriametrics/vminsert:<version> \  
  -storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

## 4. 優化配置以減少影響

### (1) 配置多目標寫入

在數據來源中配置多個 **vminsert** 節點，實現自動故障轉移。例如，在 **vmagent** 中：



```
remoteWrite:  
  - url: http://<vminsert1_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write  
  - url: http://<vminsert2_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

## (2) 使用負載均衡器

在 **vminsert** 節點前部署負載均衡器（如 Nginx 或 HAProxy），實現自動流量分配。範例 Nginx 配置：

```
upstream vminsert {  
    server <vminsert1_host>:8480;  
    server <vminsert2_host>:8480;  
}  
  
server {  
    listen 8480;  
    location / {  
        proxy_pass http://vminsert;  
    }  
}
```

## (3) 啟用自動重啟策略

為所有 **vminsert** 節點配置 Docker 的自動重啟策略：

```
docker update --restart always vminsert
```

# 5. 排錯範例：實際操作步驟

假設有兩個 **vminsert** 節點，其中一個失效：

1. 確認失效節點的狀態：

```
docker ps | grep vminsert
```





## 2. 測試失效節點的健康檢查：

```
curl http://<failed_vminsert_host>:8480/health
```

## 3. 重啟失效節點：

```
docker restart vminsert
```

## 4. 如果重啟無效，檢查日誌以診斷問題：

```
docker logs vminsert
```

## 5. 如果問題無法修復，部署新節點替代：

```
docker run -d \
--name vminsert-new \
-p 8480:8480 \
victoriametrics/vminsert:<version> \
--storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

## 6. 結論

當兩個 **vminsert** 節點之一失效時，VictoriaMetrics Cluster 仍能部分運行，但性能和穩定性可能受到影響。通過以下措施可減少影響：

- 部署多個 **vminsert** 節點。
- 配置負載均衡和多目標寫入。
- 定期監控節點健康狀況。

這樣的配置能確保集群在部分節點失效時仍能穩定運行，並快速恢復功能。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若  
vmstorage失效





當 **vmstorage** 節點失效時，會對 **VictoriaMetrics Cluster** 的數據存取產生影響，以下根據《Cluster version.pdf》的內容詳細說明 **vmstorage** 節點失效的影響、診斷方法及處理步驟。

## 1. **vmstorage** 節點失效的可能影響

### 1. 數據寫入受影響：

- **vminsert** 無法將數據寫入失效的 **vmstorage** 節點。
- 數據會重新路由到其他健康的 **vmstorage** 節點，導致負載增加。

### 2. 數據查詢不完整：

- **vmselect** 在查詢數據時可能缺失存儲於失效節點的部分數據。
- 查詢結果可能顯示為 **partial response**。

### 3. 集群性能下降：

- 健康節點需要承擔更高的負載，可能導致性能下降。

## 2. 診斷 **vmstorage** 節點失效的方法

### (1) 驗證健康檢查端點

測試失效的 **vmstorage** 節點的健康狀態：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/health
```

- 返回 `200 OK` 表示正常。
- 返回其他狀態或無響應則可能失效。

### (2) 檢查 **vminsert** 日誌





查看 **vminsert** 是否報告與失效的 **vmstorage** 節點連線錯誤：

```
docker logs vminsert
```

關鍵錯誤信息：

- 無法連接 **vmstorage**。
- **storageNode unreachable**。

### (3) 檢查 **vmselect** 查詢行為

在 **vmselect** 中執行查詢，檢查是否有 **partial response**：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

- 如果返回部分數據且包含 `{"isPartial": true}`，表示部分 **vmstorage** 節點無法提供數據。

### (4) 查看失效節點的日誌

登入失效的 **vmstorage** 節點伺服器，查看運行日誌：

```
docker logs vmstorage
```

關注以下錯誤：

- 磁碟空間不足。
- **OOM (記憶體不足)**。
- 與其他節點的網路連接失敗。

## 3. **vmstorage** 節點失效的處理步驟

### (1) 檢查服務狀態





確認 **vmstorage** 的容器或服務是否正在運行：

```
docker ps | grep vmstorage
```

若未運行，嘗試啟動：

```
docker restart vmstorage
```

若服務未啟動，檢查系統服務：

```
sudo systemctl status vmstorage  
sudo systemctl restart vmstorage
```

## (2) 檢查資源使用情況

- 確認伺服器的 CPU、記憶體和磁碟空間是否充足：

```
top      # 檢查 CPU 和記憶體  
df -h    # 檢查磁碟空間
```

- 如果磁碟空間不足，可以刪除無用檔案或擴展存儲。

## (3) 測試與其他節點的連線

確認失效節點是否能與其他節點正常通信：

```
ping <other_node_host>  
curl http://<other_vmstorage_host>:8482/metrics
```

## (4) 重啟或替換失效節點

如果無法修復失效節點，可以部署新的 **vmstorage** 節點：

- 停止失效的節點。
- 部署新的 **vmstorage** 節點：





```
docker run -d \
--name vmstorage-new \
-p 8482:8482 \
-v /path/to/storage:/storage \
victoriametrics/vmstorage:<version> \
-retentionPeriod=<days> \
-storageDataPath=/storage
```

### 3. 更新 **vminsert** 和 **vmselect** 的配置以包含新節點：

- **vminsert** :

```
docker restart vminsert --storageNode=<new_vmstorage_host>:8482
```

- **vmselect** :

```
docker restart vmselect --storageNode=<new_vmstorage_host>:8482
```

## (5) 測試集群功能

- 測試數據寫入：

```
curl -X POST "http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
\
-d '<data_payload>'
```

- 測試數據查詢：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?
query=up"
```

## 4. 優化與高可用性配置建議

### (1) 部署多個 **vmstorage** 節點

增加 **vmstorage** 節點數量，分散數據存儲壓力，提高集群穩定性。





## (2) 啟用數據複製

為了避免單節點故障導致數據丟失，可以啟用數據複製功能：

- 配置 **vminsert** 的`-replicationFactor=N`，設定複製數量。
- 複製數據將存儲於多個 **vmstorage** 節點。

## (3) 使用自動發現功能

使用文件或 DNS SRV 的方式，自動發現並更新 **vmstorage** 節點：

- 文件方式：

```
-storageNode=file:/path/to/vmstorage-list
```

- DNS SRV：

```
-storageNode=srv+vmstorage-autodiscovery
```

## (4) 定期監控與告警

設置監控和告警規則，監控以下指標：

- vm\_rpc\_vmstorage\_is\_reachable**：監控節點是否可達。
- vm\_storage\_is\_read\_only**：監控節點是否進入只讀模式。

# 5. 排錯範例：實際操作步驟

假設有三個 **vmstorage** 節點，其中一個失效：

- 確認失效節點的狀態：

```
docker ps | grep vmstorage
```

- 測試健康檢查端點：

```
curl http://<failed_vmstorage_host>:8482/health
```





### 3. 查看日誌：

```
docker logs vmstorage
```

### 4. 若無法修復，部署新節點並更新配置：

```
docker run -d \
--name vmstorage-new \
-p 8482:8482 \
-v /path/to/storage:/storage \
victoriametrics/vmstorage:<version> \
-retentionPeriod=<days> \
-storageDataPath=/storage
```

### 5. 測試數據寫入和查詢。

## 6. 結論

當 **vmstorage** 節點失效時，集群的高可用性機制可減少影響，但仍需快速處理失效節點以恢復集群功能。建議透過以下措施提高穩定性：

- 增加節點數量。
- 啟用數據複製。
- 使用自動發現功能。
- 設置有效的監控與告警規則。

這樣可確保集群在故障發生時仍能穩定運行並快速恢復。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若2個  
vmstorage中的一個失效





當 VictoriaMetrics Cluster 中的兩個 **vmstorage** 節點之一失效時，集群的數據存取功能會部分受影響，但由於集群架構的高可用性設計，集群仍能繼續運行。以下根據《Cluster version.pdf》的內容詳細說明 **vmstorage** 節點部分失效的影響、診斷方法以及處理步驟。

## 1. 部分 **vmstorage** 節點失效的影響

### 1. 數據寫入受限：

- **vminsert** 無法將數據寫入失效的 **vmstorage** 節點，可能導致部分數據存取失敗。
- 其他健康的 **vmstorage** 節點需要承擔更多負載。

### 2. 數據查詢不完整：

- 如果失效節點存有特定數據，**vmselect** 在查詢時可能返回 **partial response**，查詢結果不完整。

### 3. 性能下降：

- 健康的 **vmstorage** 節點負載增加，可能導致整體性能下降。

### 4. 數據複製（如果啟用）可能提供冗餘：

- 若啟用了數據複製功能 (`-replicationFactor=N`)，數據可能已分散在多個節點，減少數據丟失風險。

## 2. 診斷部分 **vmstorage** 節點失效的方法

### (1) 驗證健康檢查端點

測試失效的 **vmstorage** 節點的健康狀態：

```
curl http://<failed_vmstorage_host>:8482/health
```

- 返回 `200 OK` 表示節點健康。





- 返回其他狀態或無響應則可能失效。

## (2) 檢查 vminsert 的日誌

查看 **vminsert** 的日誌，檢查是否有寫入失敗的錯誤：

```
docker logs vminsert
```

關鍵錯誤：

- **storageNode unreachable。**
- **failed to send data to vmstorage。**

## (3) 檢查 vmselect 查詢行為

在 **vmselect** 中執行查詢，檢查是否返回 **partial response**：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

- 如果返回部分數據並包含 `{"isPartial": true}`，則表明某些 **vmstorage** 節點無法提供數據。

## (4) 查看失效節點的日誌

登入失效節點的伺服器，檢查運行日誌：

```
docker logs vmstorage
```

關注以下錯誤：

- **磁碟空間不足。**
- **記憶體不足 (OOM)。**
- **網路連接失敗。**





### 3. 部分 vmstorage 節點失效的處理步驟

#### (1) 確認服務狀態

檢查失效的 **vmstorage** 容器或進程是否正在運行：

```
docker ps | grep vmstorage
```

若未運行，嘗試啟動：

```
docker restart vmstorage
```

若服務未啟動，檢查系統服務：

```
sudo systemctl status vmstorage  
sudo systemctl restart vmstorage
```

#### (2) 檢查資源狀態

- 確認伺服器的 CPU、記憶體和磁碟空間是否充足：

```
top      # 檢查 CPU 和記憶體使用  
df -h    # 檢查磁碟空間
```

- 若磁碟空間不足，清理無用檔案或擴展存儲。

#### (3) 測試網路連接

確認失效節點是否能與其他節點正常通信：

```
ping <other_vmstorage_host>  
curl http://<other_vmstorage_host>:8482/metrics
```

#### (4) 重啟或替換失效節點

如果無法修復失效節點，可考慮替換節點：

- 停止失效的節點。





## 2. 部署新節點：

```
docker run -d \
--name vmstorage-new \
-p 8482:8482 \
-v /path/to/storage:/storage \
victoriametrics/vmstorage:<version> \
-retentionPeriod=<days> \
-storageDataPath=/storage
```

## 3. 更新 **vminsert** 和 **vmselect** 的配置以包含新節點：

- **vminsert** :

```
docker restart vminsert --storageNode=<new_vmsstorage_host>:8482
```

- **vmselect** :

```
docker restart vmselect --storageNode=<new_vmsstorage_host>:8482
```

## (5) 測試集群功能

- 測試數據寫入：

```
curl -X POST "http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
\
-d '<data_payload>'
```

- 測試數據查詢：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?
query=up"
```

## 4. 優化與高可用性配置建議

### (1) 啟用數據複製

在 **vminsert** 的啟動參數中啟用數據複製：





```
-replicationFactor=2
```

此配置會將數據複製到多個 **vmstorage** 節點，減少單節點故障對數據的影響。

## (2) 增加 **vmstorage** 節點

擴展 **vmstorage** 節點的數量，分散負載，提高集群的穩定性。

## (3) 使用自動發現功能

配置自動發現，確保節點列表始終更新：

- 文件方式：

```
-storageNode=file:/path/to/vmstorage-list
```

- DNS SRV 方式：

```
-storageNode=srv+vmstorage-autodiscovery
```

## (4) 設置監控與告警

監控 **vmstorage** 的指標，設置告警規則，及時檢測問題：

- vm\_rpc\_vmstorage\_is\_reachable**：監控節點是否可達。
- vm\_storage\_is\_read\_only**：檢測是否進入只讀模式。

## 5. 排錯範例：實際操作步驟

假設兩個 **vmstorage** 節點之一失效：

- 確認失效節點的狀態：

```
docker ps | grep vmstorage
```

- 測試失效節點的健康檢查：





```
curl http://<failed_vmsstorage_host>:8482/health
```

### 3. 查看失效節點的日誌：

```
docker logs vmsstorage
```

### 4. 若無法修復，部署新節點並更新配置：

```
docker run -d \
--name vmsstorage-new \
-p 8482:8482 \
-v /path/to/storage:/storage \
victoriametrics/vmsstorage:<version> \
-retentionPeriod=<days> \
-storageDataPath=/storage
```

## 6. 結論

當兩個 **vmsstorage** 節點之一失效時，集群的高可用性機制能確保部分功能正常運行，但需要迅速處理失效節點以恢復完全的數據存取能力。透過以下措施可減少影響：

- 增加節點數量並啟用數據複製。
- 使用自動發現功能管理節點。
- 定期監控節點健康狀況。

這些措施可提高集群穩定性，確保在故障發生時仍能維持正常運作並快速恢復。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若vmselect  
失效





當 **vmselect** 節點失效時，會對 **VictoriaMetrics Cluster** 的數據查詢功能產生影響，但數據的寫入和存儲通常不會受到影響。以下根據《Cluster version.pdf》的內容，詳細說明 **vmselect** 節點失效的影響、診斷方法以及處理步驟。

## 1. **vmselect** 節點失效的可能影響

### 1. 查詢功能中斷：

- **vmselect** 是負責從 **vmstorage** 中檢索數據的節點。如果所有 **vmselect** 節點失效，用戶將無法查詢數據。

### 2. 部分查詢受限：

- 如果集群中有多個 **vmselect** 節點且僅部分失效，負載會重新分配到健康的節點，可能導致性能下降。

### 3. **Grafana** 顯示異常：

- **Grafana** 可能無法正確顯示監控數據，因為其主要依賴 **vmselect** 進行數據查詢。

## 2. 診斷 **vmselect** 節點失效的方法

### (1) 測試健康檢查端點

訪問失效節點的 `'/health` 接口確認其狀態：

```
curl http://<vmselect_host>:8481/health
```

- 返回 `200 OK` 表示健康。
- 無響應或返回錯誤狀態則表示節點失效。

### (2) 檢查 **Grafana** 的行為

- 在 **Grafana** 中測試查詢：





- 如果返回錯誤，如 `Bad Gateway` 或 `timeout`，可能表示 **vmselect** 節點不可用。

### (3) 查看 **vmselect** 的日誌

檢查 **vmselect** 節點的運行日誌，診斷失效原因：

```
docker logs vmselect
```

關注以下錯誤：

- 與 **vmstorage** 連接失敗。
- 資源不足（如記憶體不足或 CPU 過載）。
- 請求超時。

### (4) 測試與 **vmstorage** 的連線

確認失效的 **vmselect** 是否能與 **vmstorage** 節點正常通信：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

如果無法連接，問題可能出在網路配置。

## 3. **vmselect** 節點失效的處理步驟

### (1) 確認服務狀態

檢查 **vmselect** 容器或服務是否正在運行：

```
docker ps | grep vmselect
```

若未運行，嘗試啟動：

```
docker restart vmselect
```





若服務未啟動，檢查系統服務：

```
sudo systemctl status vmselect  
sudo systemctl restart vmselect
```

## (2) 檢查資源使用情況

- 確認伺服器的 CPU 和記憶體使用是否過載：

```
top # 查看 CPU 和記憶體
```

- 如果資源不足，考慮優化配置或升級硬體。

## (3) 檢查配置參數

確保 **vmselect** 的啟動參數正確配置，尤其是`-storageNode`是否正確指向 **vmstorage** 節點：

```
docker run -d \  
  --name vmselect \  
  -p 8481:8481 \  
  victoriametrics/vmselect:<version> \  
  -storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

## (4) 測試查詢功能

執行查詢測試，確認修復效果：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

如果查詢返回正確結果，則問題已解決。

## (5) 替換失效節點

如果無法修復失效的 **vmselect** 節點，可以部署新節點替代：

- 停止失效的節點。
- 部署新的 **vmselect** 節點：





```
docker run -d \
--name vmselect-new \
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

## 4. 優化與高可用性配置建議

### (1) 部署多個 **vmselect** 節點

為實現高可用性，部署多個 **vmselect** 節點，並使用負載均衡器（如 Nginx 或 HAProxy）進行流量分配。

### (2) 配置負載均衡器

使用 Nginx 作為負載均衡器，確保查詢流量能自動切換到健康的節點：

```
upstream vmselect {
    server <vmselect1_host>:8481;
    server <vmselect2_host>:8481;
}

server {
    listen 8481;
    location / {
        proxy_pass http://vmselect;
    }
}
```

### (3) 監控與告警

設置監控和告警規則，及時檢測 **vmselect** 節點問題：

- **vm\_rpc\_vmselect\_is\_reachable**：檢測節點是否可達。
- **vm\_http\_request\_duration\_seconds\_sum**：監控請求的處理時間。





## (4) 啟用自動重啟策略

為 **vmselect** 容器啟用自動重啟策略：

```
docker update --restart always vmselect
```

## 5. 排錯範例：實際操作步驟

假設有兩個 **vmselect** 節點，其中一個失效：

1. 確認失效節點的狀態：

```
docker ps | grep vmselect
```

2. 測試失效節點的健康檢查：

```
curl http://<failed_vmselect_host>:8481/health
```

3. 查看失效節點的日誌：

```
docker logs vmselect
```

4. 若無法修復，部署新節點替代：

```
docker run -d \
--name vmselect-new \
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage_host>:8482
```

## 6. 結論





當兩個 **vmselect** 節點之一失效時，查詢功能可能部分中斷，但可透過其他健康節點繼續提供服務。為減少影響，建議：

- 部署多個 **vmselect** 節點。
- 使用負載均衡器進行流量分配。
- 定期監控節點健康狀態並設置告警。

這些措施可提高集群的查詢高可用性，確保在單點故障發生時仍能維持穩定的數據查詢能力。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若2個  
vmselect 中的一個失效



當 **VictoriaMetrics Cluster** 中的兩個 **vmselect** 節點之一失效時，集群的數據查詢功能可能部分受到影響，但由於 **vmselect** 的高可用性架構，健康的節點仍可承擔查詢工作。以下根據《Cluster version.pdf》的內容詳細說明 **vmselect** 節點部分失效的影響、診斷方法以及處理步驟。

## 1. 部分 **vmselect** 節點失效的可能影響

### 1. 部分查詢重定向：

- 如果使用了負載均衡器，查詢流量會自動重定向到健康的 **vmselect** 節點，但負載可能增加。

### 2. 性能下降：

- 健康的節點需承擔全部查詢請求，可能導致響應時間增加。

### 3. 查詢中斷：

- 若數據來源或用戶直接連接到失效的節點，則該查詢可能會中斷或返回錯誤。





## 2. 診斷部分 **vmselect** 節點失效的方法

### (1) 測試健康檢查端點

訪問失效節點的 `/**health**` 接口確認其狀態：

```
curl http://<vmselect_host>:8481/health
```

- 返回 `200 OK` 表示健康。
- 返回其他狀態或無響應則表明該節點失效。

### (2) 測試查詢功能

對失效節點執行查詢測試：

```
curl "http://<failed_vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

- 若返回錯誤或無法連接，說明該節點已失效。

### (3) 檢查負載均衡器行為

如果使用了負載均衡器（如 Nginx），檢查其日誌以確認流量是否被正確分配到健康的 **vmselect** 節點。

### (4) 查看失效節點的日誌

檢查失效節點的運行日誌以診斷問題：

```
docker logs vmselect
```

關注以下錯誤：

- 與 **vmstorage** 節點連線失敗。
- 資源不足（記憶體不足、CPU 過載等）。





- 請求處理超時。

### 3. 部分 **vmselect** 節點失效的處理步驟

#### (1) 確認服務狀態

檢查失效的 **vmselect** 容器或服務是否正在運行：

```
docker ps | grep vmselect
```

若未運行，嘗試啟動：

```
docker restart vmselect
```

若服務未啟動，檢查系統服務：

```
sudo systemctl status vmselect  
sudo systemctl restart vmselect
```

#### (2) 檢查系統資源

- 確認伺服器的 CPU 和記憶體是否過載：

```
top # 查看 CPU 和記憶體使用情況
```

- 如果資源不足，考慮升級伺服器硬體或優化查詢負載。

#### (3) 驗證配置

檢查 **vmselect** 的啟動參數是否正確配置：

- **-storageNode** 是否正確指向所有 **vmstorage** 節點。例如：

```
docker run -d \  
--name vmselect \  
...
```





```
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage1_host>:8482 \
-storageNode=<vmstorage2_host>:8482
```

## (4) 測試修復結果

重啟後測試查詢功能是否恢復：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

如果查詢成功，則問題已解決。

## (5) 部署新節點（若無法修復）

如果無法修復失效的節點，可考慮部署一個新的 **vmselect** 節點替代：

1. 停止失效的節點。
2. 部署新節點：

```
docker run -d \
--name vmselect-new \
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage1_host>:8482 \
-storageNode=<vmstorage2_host>:8482
```

# 4. 優化與高可用性配置建議

## (1) 使用負載均衡器

在所有 **vmselect** 節點前部署負載均衡器（如 Nginx 或 HAProxy），確保流量自動分配到健康節點。範例 Nginx 配置：





```
upstream vmselect {
    server <vmselect1_host>:8481;
    server <vmselect2_host>:8481;
}

server {
    listen 8481;
    location / {
        proxy_pass http://vmselect;
    }
}
```

## (2) 增加 **vmselect** 節點

增加 **vmselect** 節點數量以分散查詢流量，提高查詢性能和高可用性。

## (3) 啟用自動重啟策略

為所有 **vmselect** 容器設置自動重啟：

```
docker update --restart always vmselect
```

## (4) 定期監控與告警

設置監控指標和告警規則，提前檢測潛在問題：

- **vm\_rpc\_vmselect\_is\_reachable**：監控節點是否可達。
- **vm\_http\_request\_duration\_seconds\_sum**：監控查詢處理時間。

# 5. 排錯範例：實際操作步驟

假設兩個 **vmselect** 節點之一失效：

1. 測試健康檢查：





```
curl http://<failed_vmselect_host>:8481/health
```

## 2. 查看失效節點日誌：

```
docker logs vmselect
```

## 3. 嘗試重啟失效節點：

```
docker restart vmselect
```

## 4. 如果無法修復，部署新節點：

```
docker run -d \
--name vmselect-new \
-p 8481:8481 \
victoriametrics/vmselect:<version> \
-storageNode=<vmstorage1_host>:8482 \
-storageNode=<vmstorage2_host>:8482
```

## 6. 結論

當兩個 **vmselect** 節點之一失效時，查詢功能會部分受影響，但負載均衡和高可用性設計能減少影響。建議：

1. 部署多個 **vmselect** 節點並使用負載均衡器。
2. 定期監控節點性能和健康狀態。
3. 啟用自動重啟策略以快速恢復失效節點。

透過上述措施，能有效降低單節點故障對集群的影響，確保數據查詢的穩定性和可靠性。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明怎麼debug VictoriaMetrics Cluster





以下是根據《Cluster version.pdf》內容整理的 **VictoriaMetrics Cluster** debug 方法，以繁體中文詳細說明如何排查和解決常見問題，包括 **vminsert**、**vmselect** 和 **vmstorage** 的診斷步驟。

## 1. 基礎準備

在開始 debug 之前，需確認以下條件：

1. **確保訪問權限**：能夠訪問所有集群節點的運行環境（Docker 或裸機）。
2. **了解系統配置**：熟悉 VictoriaMetrics 的部署架構，包括 `vminsert`、`vmselect` 和 `vmstorage` 的主機和端口配置。
3. **工具準備**：
  - 使用 `curl` 測試健康檢查和指標接口。
  - 日誌檢視工具（如 `docker logs` 或 `journalctl`）。

## 2. 常見問題與排查步驟

### (1) 數據寫入問題

問題描述：

- **vmagent** 或數據來源無法將數據寫入集群。

排查步驟：

1. 檢查 **vminsert** 健康狀態 測試 `vminsert` 的健康檢查端點：

```
curl http://<vminsert_host>:8480/health
```





- 返回 `200 OK` 表示正常。
- 如果無響應或返回錯誤，需檢查 `vminsert` 是否正在運行：

```
docker ps | grep vminsert
```

- 若未運行，嘗試重啟：

```
docker restart vminsert
```

## 2. 檢查數據來源配置 確認數據來源的 `remoteWrite.url` 是否正確指向 **vminsert**：

```
http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

## 3. 檢查 **vminsert** 日誌 查看 `vminsert` 是否報告與 `vmstorage` 的連線問題：

```
docker logs vminsert
```

## 4. 測試數據寫入 使用 `curl` 模擬數據寫入：

```
curl -X POST "http://<vminsert_host>:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
\
-d '<data_payload>'
```

- 如果返回錯誤，檢查 `vmstorage` 是否健康（參見下一步）。

## (2) 數據存儲問題

### 問題描述：

- **vminsert** 無法將數據存儲到 **vmstorage**，或 **vmstorage** 無法正常運行。

### 排查步驟：

#### 1. 檢查 **vmstorage** 健康狀態 測試 `vmstorage` 的健康檢查端點：



```
curl http://<vmstorage_host>:8482/health
```

- 返回 `200 OK` 表示健康。
- 無響應則需檢查 `vmstorage` 是否運行：

```
docker ps | grep vmstorage
```

## 2. 檢查資源使用情況

- 確認磁碟空間是否不足：

```
df -h
```

- 檢查 CPU 和記憶體使用：

```
top
```

## 3. 檢查 vmstorage 日誌 查看 `vmstorage` 的運行日誌：

```
docker logs vmstorage
```

- 若出現磁碟空間錯誤，需清理或擴展存儲。
- 若報告連線失敗，檢查網路配置。

## 4. 測試與 vminspect 的連線 確認 `vminspect` 能連接到所有 `vmstorage` 節點：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

## (3) 數據查詢問題

### 問題描述：

- 查詢數據返回錯誤或結果不完整，可能涉及 **vmselect** 節點。





## 排查步驟：

### 1. 檢查 **vmselect** 健康狀態 測試 `vmselect` 的健康檢查端點：

```
curl http://<vmselect_host>:8481/health
```

- 返回 `200 OK` 表示健康。
- 無響應則需檢查 `vmselect` 是否運行：

```
docker ps | grep vmselect
```

### 2. 檢查 **vmselect** 與 **vmstorage** 的連線 確認 `vmselect` 能正確訪問所有 `vmstorage` 節點：

```
curl http://<vmstorage_host>:8482/metrics
```

### 3. 檢查 **vmselect** 日誌 查看 `vmselect` 的運行日誌，查找查詢超時或連線錯誤信息：

```
docker logs vmselect
```

### 4. 測試查詢功能 使用 `curl` 測試查詢功能：

```
curl "http://<vmselect_host>:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

- 若查詢失敗，檢查 PromQL 語法和數據範圍。

## (4) 整體性能問題

### 問題描述：

- 集群性能下降，如查詢延遲增加、寫入速度減慢等。





## 排查步驟：

### 1. 檢查指標數據 在 `vmselect` 和 `vminsert` 上檢查性能相關指標：

- **vm\_http\_request\_duration\_seconds\_sum**：請求處理時間。
- **vm\_http\_requests\_total**：請求總數。
- **vm\_rpc\_vmstorage\_is\_reachable**：檢測節點連線狀態。

### 2. 監控資源使用

- 檢查所有節點的資源使用情況，包括 CPU、記憶體和磁碟。
3. 優化 PromQL 查詢 確認查詢是否過於複雜或消耗資源，優化 PromQL 語法。
- 

## 3. 高效 Debug 技巧

### 1. 分層排查：

- 從數據來源 (**vmagent**) 到數據存儲 (**vmstorage**) 再到數據查詢 (**vmselect**)，逐步檢查。

### 2. 使用負載均衡：

- 為多個 `vmselect` 和 `vminsert` 節點配置負載均衡器（如 Nginx），確保查詢和寫入的高可用性。

### 3. 啟用指標和告警：

- 使用 Prometheus 和 Grafana 監控集群的健康狀況，及時發現問題。
- 

## 4. 結論





Debug **VictoriaMetrics Cluster** 時，需先確定問題發生的位置（寫入、存儲或查詢），再根據節點類型逐步排查。通過健康檢查接口、日誌檢視及性能指標監控，可以快速找到並解決問題。同時，建議啟用高可用性配置（多節點部署和負載均衡）以減少故障影響。



參考"Cluster version.pdf"，以繁體中文詳細說明若改用 docker-compose建立cluster VictoriaMetrics



以下是參考《Cluster version.pdf》內容，詳細說明如何使用 **Docker Compose** 建立 **VictoriaMetrics Cluster** 的步驟。

## 1. 準備環境

### (1) 安裝必要軟體

確保已安裝以下工具：

- **Docker**：提供容器化運行環境。
- **Docker Compose**：簡化多容器部署的工具。

### (2) 建立專案目錄

創建一個專案目錄以存放 `docker-compose.yml` 配置文件及相關資料：

```
mkdir victoria-metrics-cluster  
cd victoria-metrics-cluster
```

## 2. 建立 docker-compose.yml 文件





在專案目錄內新建 `docker-compose.yml` 文件，定義 **vminsert**、**vmselect** 和 **vmstorage** 的服務配置。以下是一個基本的範例：

```
version: '3.7'

services:
  vmstorage:
    image: victoriametrics/vmstorage:v1.93.2
    container_name: vmstorage
    ports:
      - "8482:8482"
    volumes:
      - ./storage:/storage
    command:
      - "-retentionPeriod=30"
      - "-storageDataPath=/storage"
    restart: always

  vminsert:
    image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
    container_name: vminsert
    ports:
      - "8480:8480"
    depends_on:
      - vmstorage
    command:
      - "-storageNode=vmstorage:8482"
    restart: always

  vmselect:
    image: victoriametrics/vmselect:v1.93.2
    container_name: vmselect
    ports:
      - "8481:8481"
    depends_on:
      - vmstorage
    command:
      - "-storageNode=vmstorage:8482"
    restart: always
```





## 文件解釋：

### 1. `vmstorage`：

- 負責數據的存儲。
- 使用 `-retentionPeriod` 設置數據保留天數（此處為 30 天）。
- 將本地目錄 `./storage` 掛載到容器內的 `/storage`。

### 2. `vminsert`：

- 負責數據寫入，並將數據傳遞至 `vmstorage`。
- 使用 `-storageNode` 指向 `vmstorage` 節點。

### 3. `vmselect`：

- 負責數據查詢，並從 `vmstorage` 中檢索數據。
- 使用 `-storageNode` 指向 `vmstorage` 節點。

## 3. 啟動集群

在專案目錄中運行以下命令啟動集群：

```
docker-compose up -d
```

### 驗證服務運行：

#### 1. 檢查容器狀態：

```
docker-compose ps
```

確認所有服務的狀態為 `Up`。

#### 2. 訪問健康檢查端點：



- **vminsert** : `http://localhost:8480/health`
- **vmselect** : `http://localhost:8481/health`
- **vmstorage** : `http://localhost:8482/health` 若返回 `200 OK` 表示服務正常。

## 4. 測試集群功能

### (1) 測試數據寫入

使用 `curl` 模擬數據寫入至 **vminsert** :

```
curl -X POST "http://localhost:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write" \
-d '<data_payload>'
```

### (2) 測試數據查詢

通過 **vmselect** 查詢數據 :

```
curl "http://localhost:8481/select/0/prometheus/api/v1/query?query=up"
```

## 5. 擴展配置 (多節點)

如果需要支持更高的負載，可以擴展 **vminsert** 和 **vmselect** 節點。

更新 **docker-compose.yml** 文件：

新增多個 `vminsert` 和 `vmselect` 節點，並使用負載均衡器分配流量。

範例：

```
vminsert1:
  image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
  container_name: vminsert1
```





```
ports:
  - "8483:8480"
depends_on:
  - vmstorage
command:
  - "-storageNode=vmstorage:8482"
restart: always

vmselect1:
  image: victoriametrics/vmselect:v1.93.2
  container_name: vmselect1
  ports:
    - "8484:8481"
depends_on:
  - vmstorage
command:
  - "-storageNode=vmstorage:8482"
restart: always
```

## 6. 停止與清理

**停止集群：**

```
docker-compose down
```

**清理數據（可選）：**

刪除存儲目錄內的數據以重置環境：

```
rm -rf ./storage
```

## 7. 建議與最佳實踐



1. **資料持久化**：確保 `./storage` 目錄存放於可靠的存儲設備上，以防數據丟失。

## 2. **監控和告警**：

- 使用 **Prometheus** 監控各服務的健康狀況和性能。
- 在 **Grafana** 中設置儀表板，視覺化數據指標。

## 3. **高可用性**：

- 部署多個節點的 **vminsert** 和 **vmselect**，並使用負載均衡器（如 Nginx）分配流量。

## 4. **定期備份**：定期備份存儲目錄以防止數據損失。

---

以上步驟可協助使用 **Docker Compose** 快速部署和管理 **VictoriaMetrics Cluster**，滿足監控與數據存儲需求。



詳細說明:怎麼改成k8s上，透過statefulset部屬vminsert



## 在 **Kubernetes** 上使用 **StatefulSet** 部署 **vminsert** (**VictoriaMetrics Cluster**)

### 1. 概述

在 **Kubernetes (K8s)** 中，`vminsert` 負責接收監控數據並將其寫入 `vmstorage`。為確保 `vminsert` 在 K8s 中穩定運行並具備持久性，我們將使用 **StatefulSet** 進行部署，以確保：

- `vminsert` 節點具備 **固定的 DNS 名稱**，便於 `vmagent` 發送數據。





- 多個 `vminsert` 副本 可水平擴展，提高吞吐量。
  - 持久化 `vminsert` 的日誌和配置（儘管 `vminsert` 本身為無狀態應用）。
- 

## 2. 建立 StatefulSet 配置

我們將使用 `StatefulSet` 部署 **vminsert**，並確保它能與 **vmstorage** 正確連接。

### (1) 建立 ConfigMap

**ConfigMap** 用於存儲 `vminsert` 的啟動參數，如 `storageNode` 的 URL。

創建 `vminsert-configmap.yaml`：

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: vminsert-config
  namespace: victoria-metrics
data:
  vminsert-flags: |
    -storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482
    -storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482
```

部署 ConfigMap：

```
kubectl apply -f vminsert-configmap.yaml
```

### (2) 建立 StatefulSet

創建 `vminsert-statefulset.yaml`：





```
apiVersion: apps/v1
kind: StatefulSet
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  serviceName: "vminsert"
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=$(STORAGE_NODES)"
      env:
        - name: STORAGE_NODES
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: vminsert-config
              key: vminsert-flags
      ports:
        - containerPort: 8480
          name: http
      readinessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 5
        periodSeconds: 10
      livenessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
```





```
initialDelaySeconds: 15
periodSeconds: 20
resources:
  requests:
    cpu: "500m"
    memory: "512Mi"
  limits:
    cpu: "1000m"
    memory: "1Gi"
terminationGracePeriodSeconds: 10
```

此 `StatefulSet` 配置：

- `replicas: 2`：創建兩個 `vminsert` 副本。
- `serviceName: "vminsert"`：確保 `vminsert` 節點有固定的 DNS 名稱。
- 環境變數 `STORAGE\_NODES`：從 `ConfigMap` 讀取 `vmstorage` 節點地址。
- 健康檢查 (`livenessProbe` & `readinessProbe`)：確保 `vminsert` 運行正常。

部署 StatefulSet：

```
kubectl apply -f vminsert-statefulset.yaml
```

### (3) 建立 Headless Service

為 `vminsert` 創建一個無頭服務（Headless Service），以便 `vmagent` 能夠動態發現 `vminsert` 節點。

創建 `vminsert-service.yaml`：

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
```





```
spec:  
  ports:  
    - port: 8480  
      targetPort: 8480  
      protocol: TCP  
      name: http  
  clusterIP: None  
  selector:  
    app: vminsert
```

部署 Service：

```
kubectl apply -f vminsert-service.yaml
```

### 3. 測試與驗證

#### (1) 驗證 Pod 狀態

檢查 `vminsert` 是否成功部署：

```
kubectl get pods -n victoria-metrics
```

應該看到類似輸出的結果：

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
vminsert-0	1/1	Running	0	10s
vminsert-1	1/1	Running	0	10s

#### (2) 測試 vminsert 健康狀態

```
kubectl port-forward svc/vminsert 8480 -n victoria-metrics  
curl http://localhost:8480/health
```





返回 `200 OK` 則表示 `vminsert` 正常運行。

### (3) 測試數據寫入

模擬 **vmagent** 或 Prometheus 進行數據寫入：

```
curl -X POST "http://vminsert-0.vminsert:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
\ 
-d '<data_payload>'
```

## 4. 擴展與最佳實踐

### (1) 水平擴展 vminsert

如果需要處理更大流量，可以調整 `replicas` 參數：

```
kubectl scale statefulset vminsert --replicas=3 -n victoria-metrics
```

### (2) 使用 `vmagent` 自動發現 vminsert

在 `vmagent` 配置文件中，使用 `kubernetes\_sd\_configs` 自動發現 `vminsert`：

```
scrape_configs:
- job_name: 'vminsert'
  kubernetes_sd_configs:
    - role: endpoints
      namespaces:
        names:
        - victoria-metrics
```

### (3) 監控與告警

可以使用 **Prometheus + Grafana** 監控 `vminsert`：

- 監控指標：



- `vm\_http\_requests\_total` (HTTP 請求總數)
- `vm\_rpc\_vmsstorage\_is\_reachable` (vmsstorage 連線狀態)

## 5. 停止與刪除

如果需要刪除 `vminsert`：

```
kubectl delete statefulset vminsert -n victoria-metrics  
kubectl delete service vminsert -n victoria-metrics  
kubectl delete configmap vminsert-config -n victoria-metrics
```

## 6. 總結

組件	角色
<b>StatefulSet</b>	確保 `vminsert` 具備固定 DNS 名稱和擴展能力。
<b>ConfigMap</b>	設定 `storageNode`，確保 `vminsert` 連接 `vmsstorage`。
<b>Headless Service</b>	確保 `vmagent` 能自動發現 `vminsert` 節點。
<b>水平擴展</b>	可根據需求增加 `vminsert` 節點，提高寫入能力。

透過這些步驟，即可在 **Kubernetes** 上透過 **StatefulSet** 部署 **vminsert**，並確保其高可用性與可擴展性！



詳細說明:怎麼改成k8s上，透過statefulset部屬vmagent





# 在 Kubernetes 上使用 StatefulSet 部署 vmagent (VictoriaMetrics Cluster)

## 1. 概述

在 **Kubernetes (K8s)** 環境中，`vmagent` 負責從監控目標（如 **Prometheus**、**Node Exporter**、**cAdvisor**）收集數據，並將其發送至 `vminsert`，以寫入 **VictoriaMetrics Cluster**。

使用 **StatefulSet** 部署 `vmagent` 具有以下優勢：

- **具備固定的 DNS 名稱**，便於 `vmagent` 在多副本運行時能被可靠定位。
- **多副本支持（可水平擴展）**，增加 `vmagent` 的抓取能力，避免單點故障。
- **持久化存儲** `vmagent` 積存數據，以防止數據丟失。

## 2. 建立 Kubernetes 配置文件

我們將使用 **ConfigMap** 存儲 `vmagent` 的 **scrape** 配置，並使用 **StatefulSet** 部署 `vmagent`。

### (1) 創建 ConfigMap

**ConfigMap** 用於存儲 `vmagent` 的抓取目標（如 `Node Exporter`、`cAdvisor`、`kubelet`）。

創建 `vmagent-configmap.yaml`：





```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: vmagent-config
  namespace: victoria-metrics
data:
  vmagent.yaml: |
    global:
      scrape_interval: 15s
      scrape_timeout: 10s
      scrape_configs:
        - job_name: 'kubernetes-nodes'
          kubernetes_sd_configs:
            - role: node
        - job_name: 'kubernetes-pods'
          kubernetes_sd_configs:
            - role: pod
        - job_name: 'vminsert'
          static_configs:
            - targets: ['vminsert.victoria-metrics.svc.cluster.local:8480']
```

部署 ConfigMap：

```
kubectl apply -f vmagent-configmap.yaml
```

## (2) 創建 StatefulSet

創建 `vmagent-statefulset.yaml`：

```
apiVersion: apps/v1
kind: StatefulSet
metadata:
  name: vmagent
  namespace: victoria-metrics
```





```
spec:
  serviceName: "vmagent"
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: vmagent
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vmagent
    spec:
      volumes:
        - name: config-volume
          configMap:
            name: vmagent-config
      containers:
        - name: vmagent
          image: victoriametrics/vmagent:v1.93.2
          args:
            - "-remoteWrite.url=http://vminsert.victoria-metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
            - "-promscrape.config=/etc/vmagent/vmagent.yml"
          volumeMounts:
            - name: config-volume
              mountPath: /etc/vmagent/
      ports:
        - containerPort: 8429
          name: http
      readinessProbe:
        httpGet:
          path: /targets
          port: 8429
        initialDelaySeconds: 5
        periodSeconds: 10
      livenessProbe:
        httpGet:
          path: /metrics
          port: 8429
        initialDelaySeconds: 15
        periodSeconds: 20
```





```
resources:
  requests:
    cpu: "500m"
    memory: "512Mi"
  limits:
    cpu: "1000m"
    memory: "1Gi"
terminationGracePeriodSeconds: 10
```

## 說明：

- `replicas: 2`：啟動兩個 `vmagent` 副本。
- `--remoteWrite.url`：指定 `vminsert` 節點作為數據存儲目標。
- `--promscrape.config=/etc/vmagent/vmagent.yaml`：從 `ConfigMap` 加載 `vmagent` 配置。
- **健康檢查 (`readinessProbe` & `livenessProbe`)**：
  - `/targets` 用於檢查 `vmagent` 是否正確抓取數據。
  - `/metrics` 用於監控 `vmagent` 的健康狀態。

## 部署 StatefulSet：

```
kubectl apply -f vmagent-statefulset.yaml
```

## (3) 創建 Headless Service

為 `vmagent` 創建 **無頭服務 (Headless Service)**，確保 `vmagent` 節點能夠被 `kubernetes\_sd\_configs` 自動發現。

創建 `vmagent-service.yaml`：

```
apiVersion: v1
kind: Service
```





```
metadata:  
  name: vmagent  
  namespace: victoria-metrics  
spec:  
  ports:  
    - port: 8429  
      targetPort: 8429  
      protocol: TCP  
      name: http  
  clusterIP: None  
  selector:  
    app: vmagent
```

部署 Service：

```
kubectl apply -f vmagent-service.yaml
```

## 3. 測試與驗證

### (1) 確認 **vmagent** 是否成功運行

```
kubectl get pods -n victoria-metrics
```

應該看到類似的輸出：

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
vmagent-0	1/1	Running	0	10s
vmagent-1	1/1	Running	0	10s

### (2) 測試 **vmagent** 健康狀態





```
kubectl port-forward svc/vmagent 8429 -n victoria-metrics  
curl http://localhost:8429/metrics
```

如果返回 Prometheus 指標，表示 `vmagent` 正常運行。

### (3) 測試數據寫入

模擬數據寫入到 `vminsert`：

```
curl -X POST "http://vminsert.victoria-  
metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write" \  
-d '<data_payload>'
```

## 4. 擴展與最佳實踐

### (1) 水平擴展 vmagent

如需增加 `vmagent` 副本數量，提高數據抓取能力：

```
kubectl scale statefulset vmagent --replicas=3 -n victoria-metrics
```

### (2) 監控 vmagent

可在 **Prometheus** 中監控以下 `vmagent` 指標：

- `vm\_promscrape\_targets`：監控抓取的目標數量。
- `vm\_promscrape\_scrapes\_total`：監控成功的數據抓取次數。

### (3) 使用 `kubernetes\_sd\_configs` 自動發現 vmagent

在 Prometheus 配置中，啟用 `kubernetes\_sd\_configs` 以自動發現 `vmagent`：





```
scrape_configs:
  - job_name: 'vmagent'
    kubernetes_sd_configs:
      - role: endpoints
        namespaces:
          names:
            - victoria-metrics
```

## (4) 設置告警

可以設置 `vmagent` 失效的告警：

```
ALERT vmagent_down
  IF up{job="vmagent"} == 0
  FOR 5m
  LABELS {severity="critical"}
  ANNOTATIONS {
    summary = "vmagent is down",
    description = "No vmagent instance has been up for the last 5 minutes."
  }
```

## 5. 停止與刪除

如果需要刪除 `vmagent`：

```
kubectl delete statefulset vmagent -n victoria-metrics
kubectl delete service vmagent -n victoria-metrics
kubectl delete configmap vmagent-config -n victoria-metrics
```





## 6. 總結

組件	角色
<b>StatefulSet</b>	確保 `vmagent` 具備固定 DNS 名稱與擴展能力。
<b>ConfigMap</b>	存儲 `vmagent` 抓取目標的設定。
<b>Headless Service</b>	確保 Prometheus 能自動發現 `vmagent`。
<b>水平擴展</b>	增加 `vmagent` 副本，提高數據抓取能力。

透過這些步驟，即可在 **Kubernetes** 上透過 **StatefulSet** 部署 **vmagent**，並確保其高可用性與可擴展性！ 



**Kubernetes** 上部署 `vminsert`，應該使用 `Deployment` 還是 `StatefulSet`？

在 Kubernetes (K8s) 部署 **VictoriaMetrics Cluster** 時，`vminsert` 負責接收監控數據並將其分發到 **vmstorage** 節點。根據 `vminsert` 的特性和需求，應該選擇 **Deployment** 還是 **StatefulSet**？以下是詳細分析。

### 1. `vminsert` 需要 `StatefulSet` 嗎？

`StatefulSet` 通常適用於：

1. 需要固定 DNS 名稱的應用（如 `vmstorage`）。





2. 需要有序啟動、關閉的應用（如 `vmstorage`）。

3. 需要持久化存儲的應用（如 `vmstorage`）。

但 `vminsert` 不需要這些特性，因此應該使用 `Deployment`，而非 `StatefulSet`。

## 2. `Deployment` 適合 `vminsert` 的原因

比較項目	`Deployment`	`StatefulSet`	`vminsert` 適用性
擴展性	✓ 支持動態擴展	⚠ 可能需要手動調整 `storageNode`	✓ `vminsert` 需要
固定 DNS	✗ Pod 名稱隨機變更	✓ 每個 Pod 有固定 DNS	✗ `vminsert` 不需要
有序啟動	✗ 無序啟動	✓ 確保有序啟動	✗ `vminsert` 不需要
持久存儲	✗ 無狀態	✓ 需要存儲	✗ `vminsert` 不需要
負載均衡	✓ Kubernetes 內建	✓ 需額外配置 Service	✓ `vminsert` 需要

### ✓ 結論

- `vminsert` 無需持久存儲，無需有序啟動，無需固定 DNS，因此應該使用 `Deployment`。
- `Deployment` 可以讓 `vminsert` 動態擴展，快速滾動更新，適合高併發寫入場景。

## 3. 使用 `Deployment` 部署 `vminsert`

在 K8s 上，使用 `Deployment` 來部署 `vminsert`，確保 高可用性（HA） 和 負載均衡。

### (1) 建立 ConfigMap

使用 **ConfigMap** 存儲 `vminsert` 的參數設定，如 `vmstorage` 節點列表。





## 📌 建立 `vminsert-configmap.yaml`

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: vminsert-config
  namespace: victoria-metrics
data:
  vminsert-flags: |
    -storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482
    -storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482
```

## ◆ 部署 ConfigMap

```
kubectl apply -f vminsert-configmap.yaml
```

## (2) 建立 `Deployment`

### 📌 建立 `vminsert-deployment.yaml`

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
```





```
spec:
  containers:
    - name: vminsert
      image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
      args:
        - "--storageNode=$(STORAGE_NODES)"
      env:
        - name: STORAGE_NODES
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: vminsert-config
              key: vminsert-flags
      ports:
        - containerPort: 8480
          name: http
      readinessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 5
        periodSeconds: 10
      livenessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 15
        periodSeconds: 20
      resources:
        requests:
          cpu: "500m"
          memory: "512Mi"
        limits:
          cpu: "1000m"
          memory: "1Gi"
      terminationGracePeriodSeconds: 10
```

## ◆ 部署 `vminsert`





```
kubectl apply -f vminsert-deployment.yaml
```

## (3) 建立 Service

由於 `vminsert` 是無狀態應用，應該使用 **ClusterIP Service** 來讓 `vmagent` 連接。

### 📌 建立 `vminsert-service.yaml`

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  ports:
    - port: 8480
      targetPort: 8480
      protocol: TCP
      name: http
  selector:
    app: vminsert
```

### ◆ 部署 Service

```
kubectl apply -f vminsert-service.yaml
```

## 4. 測試與驗證

### (1) 確認 Pod 運行





```
kubectl get pods -n victoria-metrics
```

應該看到：

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
vminsert-7f94b5c6d4-6q9w2	1/1	Running	0	10s
vminsert-7f94b5c6d4-hm2v8	1/1	Running	0	10s
vminsert-7f94b5c6d4-1x8w7	1/1	Running	0	10s

## (2) 測試健康狀態

```
kubectl port-forward svc/vminsert 8480 -n victoria-metrics  
curl http://localhost:8480/health
```

如果返回 `200 OK`，表示 `vminsert` 正常運行。

## (3) 測試數據寫入

模擬 `vmagent` 或 Prometheus 發送數據：

```
curl -X POST "http://vminsert.victoria-  
metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write" \  
-d '<data_payload>'
```

# 5. 擴展與最佳實踐

## (1) 水平擴展

如果需要增加 `vminsert` 副本：



```
kubectl scale deployment vminsert --replicas=5 -n victoria-metrics
```

## (2) 監控 `vminsert`

在 **Prometheus** 監控以下指標：

- `vm\_http\_requests\_total`：監控寫入請求總數。
- `vm\_http\_request\_duration\_seconds\_sum`：監控請求處理時間。

## (3) 設置負載均衡

若 `vmagent` 需要負載均衡 `vminsert`：

```
remoteWrite:  
  - url: http://vminsert.victoria-  
    metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

# 6. 總結

部署方式	適用於 vminsert 嗎？	原因
Deployment	適用	無狀態，可彈性擴展，滾動更新
StatefulSet	不適用	`vminsert` 無需持久存儲或固定 DNS

`vminsert` 應使用 `Deployment`，確保高可用性、擴展性與負載均衡。



詳細說明:vminsert 需要 StatefulSet 嗎





# vminsert 是否需要 StatefulSet？

## 1. `vminsert` 角色簡介

在 **VictoriaMetrics Cluster** 架構中：

- `vminsert` 負責接收來自 `vmagent`、Prometheus `remoteWrite` 等數據來源的寫入請求，並將數據分發到 **vmstorage** 進行存儲。
- `vminsert` 本身不存儲數據，它只是 **數據轉發節點**，並且可以部署多個實例來實現負載均衡和高可用性 (HA)。

## 2. `StatefulSet` 適用於哪些情境？

Kubernetes 的 `StatefulSet` 主要適用於 **需要穩定標識、持久存儲及有序啟動/關閉的應用**：

適用場景	StatefulSet 是否適用	vminsert 是否符合？
需要固定 DNS 名稱	✓ 是	✗ `vminsert` 不需要
需要有序啟動/關閉	✓ 是	✗ `vminsert` 無需有序啟動
需要持久存儲	✓ 是	✗ `vminsert` 無狀態
需要集群成員唯一性	✓ 是	✗ `vminsert` 任何副本可互換
可動態擴展	✗ 需要手動更新 `storageNode` 配置	✓ `vminsert` 應自動擴展

## 3. `vminsert` 需要 StatefulSet 嗎？

🚫 不需要 `StatefulSet`，應該使用 **Deployment**。





原因如下：

## 1. 無需固定 DNS 名稱

- `vminsert` 只需負責數據寫入，它與 `vmagent` 或其他寫入來源無需固定 DNS 解析。
- `vmagent` 只要能透過 **負載均衡 (Service)** 找到 `vminsert` 節點，即可正常運作。

## 2. 無需有序啟動或關閉

- `vminsert` 可以即時啟動或關閉，因為 **它不存儲任何狀態**。
- `StatefulSet` 會確保 Pod 按序啟動/關閉，但這對 `vminsert` 來說 **沒有必要**。

## 3. 無需持久化存儲

- `vminsert` 不會存儲數據，它只是負責將數據轉發給 `vmstorage`，因此 **不需要 Volume Claim**。

## 4. 需要動態擴展

- `Deployment` 可自由 **擴展 replicas 副本數量**，Pod 之間完全無狀態，任意副本都可以接受數據。
- `StatefulSet` 擴展時，每個 Pod 名稱固定（如 `vminsert-0`、`vminsert-1`），並且可能需要手動調整 `storageNode`，不適合 `vminsert`。

## 5. 負載均衡

- `vminsert` 需要透過 **Service** 進行負載均衡，而不是單獨連接到某個特定 Pod。
- `Deployment` 搭配 **ClusterIP Service**，可讓 `vmagent` 或其他客戶端通過 `vminsert` 的 **Service** 均衡流量。

## 4. `Deployment` 如何適用於 `vminsert`？

因為 `vminsert` 是 **無狀態 (stateless)**，適合 `Deployment` 進行管理。





## 📌 `Deployment` 主要特點：

- **動態擴展**：可以隨時 **scale up/down** `vminsert` 副本。
- **無固定 Pod 名稱**：Pod 會根據副本數動態分配，如 `vminsert-xyz12`。
- **滾動更新**：當更新 `vminsert` 鏡像時，可以**逐步更新**而不影響服務。
- **負載均衡**：`vminsert` 可以透過 Kubernetes `Service` 對外提供單一訪問點。

## 5. `Deployment` 部署 `vminsert`

### 📌 建立 `vminsert-deployment.yaml`

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3 # 允許水平擴展
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482"
            - "--storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
          ports:
            - containerPort: 8480
              name: http
```





```
readinessProbe:  
  httpGet:  
    path: /health  
    port: 8480  
  initialDelaySeconds: 5  
  periodSeconds: 10  
  
livenessProbe:  
  httpGet:  
    path: /health  
    port: 8480  
  initialDelaySeconds: 15  
  periodSeconds: 20  
  
resources:  
  requests:  
    cpu: "500m"  
    memory: "512Mi"  
  limits:  
    cpu: "1000m"  
    memory: "1Gi"
```

## ◆ 部署 `vminsert`

```
kubectl apply -f vminsert-deployment.yaml
```

## 📌 建立 `Service`

```
apiVersion: v1  
kind: Service  
metadata:  
  name: vminsert  
  namespace: victoria-metrics  
spec:  
  ports:  
    - port: 8480  
      targetPort: 8480  
      protocol: TCP  
      name: http
```





```
selector:  
  app: vminsert
```

## ◆ 部署 Service

```
kubectl apply -f vminsert-service.yaml
```

## 6. 總結

🚫 `vminsert` 不需要 `StatefulSet`，應該使用 `Deployment`，因為：

條件	`StatefulSet`	`Deployment`	`vminsert` 需求
無狀態應用	✗ 否	✓ 是	✓ `vminsert` 是無狀態
固定 Pod 名稱	✓ 需要	✗ 不需要	✗ `vminsert` 不需要
可水平擴展	⚠ 手動更新 `storageNode`	✓ 可動態擴展	✓ `vminsert` 需要
負載均衡	⚠ 需手動配置	✓ Kubernetes 內建	✓ `vminsert` 需要
滾動更新	✗ 難以實現	✓ 支持滾動更新	✓ `vminsert` 需要

📌 最終結論：`vminsert` 適合 **Deployment**，不應該使用 **StatefulSet**。

## ✓ 使用 Deployment

- 動態擴展：`kubectl scale deployment vminsert --replicas=5`
- 負載均衡：`vmagent` 透過 `Service` 訪問 `vminsert`
- 滾動更新：無需停機即可更新 `vminsert` 版本

🚀 推薦：

- `vminsert` 使用 **Deployment**，搭配 **Service** 進行負載均衡，確保高可用性與擴展性。





- `vmstorage` 使用 **StatefulSet**，因為它需要 **固定 DNS** 和 **持久存儲**。

這樣的架構能夠確保 **VictoriaMetrics Cluster** 具有最佳的擴展性和穩定性！



公司的pipeline都是使用statefuleset來部署，請問我要怎麼改成用deployment



## 如何將 `vminsert` 從 **StatefulSet** 轉換為 **Deployment**

### 1. 背景與需求

目前公司的 CI/CD pipeline 使用 `StatefulSet` 來部署 `vminsert`，但我們已確認 `vminsert` 不需要 **StatefulSet**，而是應該使用 `Deployment` 來獲得：

- 更好的 **動態擴展性** (Scaling)。
- 更快的 **滾動更新** (Rolling Update)。
- 無需 **固定 DNS 名稱** (StatefulSet 會固定 Pod 名稱，而 `vminsert` 不需要)。
- 更好的 **負載均衡** (可以透過 `Service` 進行流量分配)。

### 2. 轉換方法

我們的目標是 將 `StatefulSet` 替換為 `Deployment`，並確保：

1. **不影響現有的 CI/CD pipeline。**
2. **不影響 `vminsert` 和 `vmstorage` 的數據寫入流程。**
3. **確保負載均衡正常運作。**





### 3. 原 `StatefulSet` 配置

目前 `vminsert` 的 `StatefulSet` 可能類似這樣：

#### 📌 原始 `StatefulSet` 配置

```
apiVersion: apps/v1
kind: StatefulSet
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  serviceName: "vminsert"
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482"
            - "--storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
        ports:
          - containerPort: 8480
            name: http
```

#### 📌 原 `Service` (Headless Service)

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: vminsert
```





```
namespace: victoria-metrics
spec:
  clusterIP: None # 無頭服務 (Headless Service)
  ports:
    - port: 8480
      targetPort: 8480
      protocol: TCP
      name: http
  selector:
    app: vminsert
```

## 4. 轉換為 Deployment

### (1) 刪除 StatefulSet

在轉換前，確保 StatefulSet 中的 `vminsert` 沒有影響到數據流，然後刪除它：

```
kubectl delete statefulset vminsert -n victoria-metrics
```

⚠ 注意：`kubectl delete statefulset` 不會刪除 PVC（持久存儲），如果沒有手動刪除 PVC，這些存儲資源仍然會保留。

### (2) 創建 `Deployment`

#### 📌 新 `Deployment` 配置

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3 # 動態擴展
```





```
selector:
  matchLabels:
    app: vminsert
template:
  metadata:
    labels:
      app: vminsert
spec:
  containers:
    - name: vminsert
      image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
      args:
        - "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482"
        - "--storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
      ports:
        - containerPort: 8480
          name: http
      readinessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 5
        periodSeconds: 10
      livenessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 15
        periodSeconds: 20
  resources:
    requests:
      cpu: "500m"
      memory: "512Mi"
    limits:
      cpu: "1000m"
      memory: "1Gi"
  terminationGracePeriodSeconds: 10
```

## ◆ 部署 Deployment





```
kubectl apply -f vminsert-deployment.yaml
```

### (3) 更新 `Service`

#### ⚠ 關鍵變更：

- `StatefulSet` 之前用的是 **Headless Service** (`clusterIP: None`), 因為 `StatefulSet` 需要固定 DNS 名稱。
- `Deployment` 應該使用 **ClusterIP Service** 來提供單一訪問點，並確保 **負載均衡**。

#### 📌 更新後的 `Service`

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  ports:
    - port: 8480
      targetPort: 8480
      protocol: TCP
      name: http
  selector:
    app: vminsert
```

### ◆ 部署 Service

```
kubectl apply -f vminsert-service.yaml
```





## 5. 測試與驗證

### (1) 確認 vminsert 運行

```
kubectl get pods -n victoria-metrics
```

應該看到：

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
vminsert-6bdf9c7f6f-q9w2l	1/1	Running	0	10s
vminsert-6bdf9c7f6f-hj7d3	1/1	Running	0	10s
vminsert-6bdf9c7f6f-xw8y9	1/1	Running	0	10s

### (2) 測試健康狀態

```
kubectl port-forward svc/vminsert 8480 -n victoria-metrics
curl http://localhost:8480/health
```

如果返回 `200 OK`，表示 `vminsert` 正常運行。

### (3) 測試數據寫入

使用 `curl` 測試數據寫入：

```
curl -X POST "http://vminsert.victoria-
metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write" \
-d '<data_payload>'
```

## 6. 影響與 CI/CD Pipeline 更新

### (1) CI/CD 變更點

如果公司的 CI/CD pipeline 目前使用 `StatefulSet`，則應將 `StatefulSet` 替換為 `Deployment`，例如：



- **Helm Chart :**

- 若 `values.yaml` 內的 `vminsert` 為 `StatefulSet`，需改為 `Deployment`。

- **ArgoCD / Kustomize :**

- 更新 `kustomization.yaml`，確保 `vminsert` 使用 `Deployment`。

- **GitOps :**

- 確保 `vminsert` 相關的 `Helm` 或 `K8s` 配置使用 `Deployment`。

## (2) 滾動更新機制

部署 `Deployment` 之後，每次更新 `vminsert` 版本時，K8s 會自動滾動更新：

```
kubectl set image deployment/vminsert vminsert=victoriametrics/vminsert:v1.94.0  
-n victoria-metrics
```

## 7. 總結

比較項目	StatefulSet	Deployment	`vminsert` 適合哪個？
擴展性	✗ 需手動配置	✓ 可動態擴展	✓ Deployment
固定 Pod 名稱	✓ 需要	✗ 無需	✗ `vminsert` 不需要
滾動更新	✗ 較困難	✓ 內建支持	✓ Deployment
負載均衡	⚠ 需要手動管理	✓ 透過 Service 自動分配	✓ Deployment

### 🚀 最終結論

- 應該使用 `Deployment` 來部署 `vminsert`，而非 `StatefulSet`。
- 更新 CI/CD pipeline，確保 `vminsert` 使用 `Deployment`。
- 確保 `Service` 使用 ClusterIP 來負載均衡 `vminsert` 副本。

這樣可以確保 VictoriaMetrics Cluster 的 擴展性、可維護性與高可用性！ 🚀



詳細說明: `--storageNode` 等等的啟動參數要寫在哪裡



## Kubernetes 部署 `vminsert`：如何正確設置 `--storageNode` 等啟動參數

### 1. `--storageNode` 參數的作用

在 VictoriaMetrics Cluster 中：

- `vminsert` 是負責接收監控數據並將其寫入 `vmstorage`。
- `--storageNode` 參數用於 指定 `vmstorage` 節點的地址，確保 `vminsert` 能夠正確將數據轉發到存儲層。

### 2. Kubernetes 部署時，`--storageNode` 應該寫在哪裡？

在 K8s Deployment 或 StatefulSet 部署 `vminsert` 時，`--storageNode` 參數應該寫入：

1. 直接在 `args` 配置中指定（推薦）。
2. 使用 ConfigMap 存儲，方便修改。
3. 使用環境變數 `env` 加載，提高靈活性。

### 3. `--storageNode` 應該怎麼寫？





## 方法 1：在 `Deployment` 的 `args` 內直接設定（推薦）

這是最直接、最容易維護的方法。

### 📌 修改 `vminsert-deployment.yaml`

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482"
            - "--storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
      ports:
        - containerPort: 8480
          name: http
      readinessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
        initialDelaySeconds: 5
        periodSeconds: 10
      livenessProbe:
        httpGet:
          path: /health
          port: 8480
```





```
initialDelaySeconds: 15
periodSeconds: 20
resources:
  requests:
    cpu: "500m"
    memory: "512Mi"
  limits:
    cpu: "1000m"
    memory: "1Gi"
```

◆ 優點 ✅ 參數一目了然，容易修改。

✅ 適合靜態 `vmstorage` 部署（即 `vmstorage-0`，`vmstorage-1` 等不變的情境）。

## 方法 2：使用 ConfigMap 儲存 `--storageNode`

如果 `vmstorage` 節點列表會變更，或需要統一管理配置，則可以使用 **ConfigMap** 來存儲 `--storageNode` 參數。

📌 建立 `vminsert-configmap.yaml`

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: vminsert-config
  namespace: victoria-metrics
data:
  storage-nodes: "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482 --storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
```

◆ 部署 ConfigMap

```
kubectl apply -f vminsert-configmap.yaml
```

📌 修改 `vminsert-deployment.yaml`，將 `--storageNode` 參數從 ConfigMap 加載





```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "$(STORAGE_NODES)"
      env:
        - name: STORAGE_NODES
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: vminsert-config
              key: storage-nodes
```

◆ 優點 ✅ 參數集中管理，可透過 `kubectl edit configmap vminsert-config` 修改，不影響 Pod 運行。

- ✅ 適合動態 `vmstorage` 設定（如果 `vmstorage` 節點會變動）。
- ✅ 適合 GitOps 流程，便於 Helm 或 Kustomize 管理。

### 方法 3：使用環境變數 `env` 儲存 `--storageNode`

如果 `--storageNode` 參數較長，可以使用 `env` 來管理，而不是直接寫在 `args`。



## 📌 修改 `vminsert-deployment.yaml`

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=$(STORAGE_NODES)"
      env:
        - name: STORAGE_NODES
          value: "vmstorage-0.vmstorage:8482,vmstorage-1.vmstorage:8482"
```

◆ 優點 ✅ 可以用 CI/CD 管理環境變數 (如 ArgoCD, GitHub Actions 等)。

✅ 不需要 ConfigMap，也能透過 `kubectl set env` 即時更新。

## 4. 哪種方法最適合你的環境？

方法	適用場景	優點	缺點
方法 1：直接寫在 `args`	`vmstorage` 節點固定，簡單環境	易於理解，適合小型集群	變更 `vmstorage` 需更新 Deployment





方法	適用場景	優點	缺點
方法 2：使用 ConfigMap	`vmstorage` 節點可能變更，需集中管理	易於維護，可即時修改	需要多管理 ConfigMap
方法 3：使用環境變數 `env`	配合 CI/CD，`vmstorage` 節點不固定	可動態管理變數，適合自動化	變數長時不易閱讀

### ◆ 推薦

- 如果 `vmstorage` 節點不會改變 → 方法 1 (`args` 直接寫)
- 如果 `vmstorage` 節點會變更 → 方法 2 (ConfigMap)
- 如果 `vmstorage` 來自動態發現 (如 DNS SRV) → 方法 3 (環境變數)

## 5. 如何在 CI/CD (Helm / ArgoCD) 中管理 `--storageNode`

### (1) 使用 Helm Values

如果公司使用 **Helm** 部署，可以在 `values.yaml` 內設定 `vmstorage` 節點：

```
vminsert:  
  storageNodes:  
    - "vmstorage-0.vmstorage:8482"  
    - "vmstorage-1.vmstorage:8482"
```

然後在 `vminsert-deployment.yaml` 使用 `tpl`：

```
args:  
  - "--storageNode={{ join \" --storageNode=\" .Values.vminsert.storageNodes }}"
```

### (2) 使用 ArgoCD Kustomize





在 `kustomization.yaml` 內動態替換 `--storageNode`：

```
configMapGenerator:  
  - name: vminsert-config  
    literals:  
      - storage-nodes="--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482 --  
        storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
```

## 6. 結論

- `--storageNode` 參數應該放在 `args`，但可用 **ConfigMap** 或 **環境變數** 提高靈活性。
- **K8s** `Deployment` 最適合 `vminsert`，不需要 `StatefulSet`。
- **CI/CD 最佳做法**：
  - `Helm` 使用 `values.yaml`。
  - `ArgoCD` 使用 `ConfigMap` 動態替換。

這樣可以讓 `vminsert` 部署更靈活，擴展性更強！



詳細說明:我被要求vminsert可用的cpu、mem分配要合理，  
但我查不到建議值



## 如何為 `vminsert` 設定合理的 CPU 和 Memory 資源

### 1. 為什麼 `vminsert` 需要合理的 CPU & Memory 設定？





- `vminsert` 是 VictoriaMetrics Cluster 數據寫入入口，它的 資源分配會直接影響數據寫入性能。
- 過少的資源：寫入請求積壓，導致 `vmagent` 或 Prometheus `remoteWrite` 超時。
- 過多的資源：浪費硬體資源，增加運營成本。

🚀 我們的目標：找到一個 合理的 CPU & Memory 分配值，確保 `vminsert` 運行流暢，並有足夠資源應對高負載。

## 2. `vminsert` CPU & Memory 建議

官方沒有提供明確的 CPU/Memory 建議，但我們可以根據 **工作負載大小** 來設計：

監控數據規 模		建議		
	寫入流量 (Metric/s)	建議 CPU	Memory	適用場景
小規模	1k - 50k metrics/s	`500m - 1 vCPU`	`512Mi - 1Gi`	小型環境 / 測試環境
中等規模	50k - 500k metrics/s	`1 - 2 vCPU`	`1Gi - 2Gi`	正式環境，適用於企業級監控
大規模	500k - 1M+ metrics/s	`2 - 4 vCPU`	`2Gi - 4Gi`	需要高性能、高吞吐
超大規模	1M+ metrics/s	`4 - 8+ vCPU`	`4Gi - 8Gi+`	需要極端高可用，適用於大型 SaaS 監控平台

### ◆ 一般來說：

- 中等規模 (`50k - 500k metrics/s`)：`1 vCPU / 1Gi Memory` 是不錯的起點。
- 需要更高吞吐量時：可以透過 **增加 `vminsert` 副本數 (`replicas`)**，而不是無限增加單個 Pod 的 CPU/Memory。





### 3. 如何監控 `vminsert` 的資源使用情況

我們可以使用 **Prometheus 指標** 來監控 `vminsert` 的 CPU & Memory 使用率，然後根據實際負載來調整資源。

#### 📌 監控 CPU 負載

```
rate(process_cpu_seconds_total{job="vminsert"}[5m])
```

- **如果 CPU 使用率長期超過 80%，應該增加 CPU 資源或 `vminsert` 副本數。**

#### 📌 監控 Memory 使用

```
process_resident_memory_bytes{job="vminsert"}
```

- **如果 `vminsert` 記憶體佔用長期接近 `requests.memory`，代表 **應該增加 Memory 限制**。**

#### 📌 監控 HTTP 請求時間

```
histogram_quantile(0.95,  
rate(vm_http_request_duration_seconds_bucket{job="vminsert"}[5m]))
```

- **如果 `95th percentile` 請求時間 > 500ms，表示 寫入過載，可能需要擴容 `vminsert`。**

### 4. Kubernetes `vminsert` CPU & Memory 設定

根據 **監控數據規模**，我們將 `vminsert` 的 `resources.requests` 和 `resources.limits` 設定為合理值。

#### 📌 最佳實踐 (`vminsert-deployment.yaml`)





```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vminsert
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3 # 根據需求調整副本數
  selector:
    matchLabels:
      app: vminsert
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vminsert
    spec:
      containers:
        - name: vminsert
          image: victoriametrics/vminsert:v1.93.2
          args:
            - "--storageNode=vmstorage-0.vmstorage:8482"
            - "--storageNode=vmstorage-1.vmstorage:8482"
          ports:
            - containerPort: 8480
              name: http
      resources:
        requests:
          cpu: "1"          # 預留 1 vCPU
          memory: "1Gi"    # 預留 1Gi 記憶體
        limits:
          cpu: "2"          # 最多允許 2 vCPU
          memory: "2Gi"    # 最多允許 2Gi 記憶體
```

## 5. 如何測試 `vminsert` 是否分配合理的 CPU & Memory

### 1. 部署 `vminsert`



```
kubectl apply -f vminsert-deployment.yaml
```

## 2. 監控 `vminsert` 資源使用

```
kubectl top pod -n victoria-metrics
```

如果看到：

NAME	CPU(cores)	MEMORY(bytes)
vminsert-6bdf9c7f6f-q9w21	200m	800Mi

- **CPU 200m**：目前使用 0.2 核心，還有足夠餘裕。
- **Memory 800Mi**：還有 200Mi 記憶體可以使用，表示 `1Gi` 設定是合理的。

## 3. 壓測 `vminsert`

- 如果需要測試 `vminsert` 的極限，可以使用 `ab` 或 `wrk` 進行壓測：

```
ab -n 100000 -c 100 -p sample_data.json -T "application/json"  
http://vminsert.victoria-  
metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write
```

- 如果 `vminsert` 無法處理請求，應該增加 **CPU/Memory** 或 **擴展 `replicas`**。

## 6. 如何調整 `vminsert` 副本數來優化資源

- 當 `vminsert` **CPU 長期超過 80%** → **增加 `replicas`**

```
kubectl scale deployment vminsert --replicas=5 -n victoria-metrics
```

- 當 `vminsert` **記憶體長期接近 `limits`** → **增加 `memory.requests`**





```
resources:  
  requests:  
    memory: "2Gi" # 從 1Gi 提升至 2Gi  
  limits:  
    memory: "4Gi" # 限制最多 4Gi
```

## 7. 結論

### 如何設定 `vminsert` CPU & Memory ?

- 小規模 (`<50k metrics/s`) : `500m CPU / 512Mi Memory`
- 中等規模 (`50k - 500k metrics/s`) : `1 CPU / 1Gi Memory`
- 大規模 (`>500k metrics/s`) : `2+ CPU / 2+ Gi Memory`
- 超大規模 (`>1M metrics/s`) : `4+ CPU / 4+ Gi Memory`

### 最佳做法

- ✓ 先設定 `1 vCPU / 1Gi Memory`，透過 `kubectl top pod` 監控實際使用量，再調整。
- ✓ CPU 過高時，增加 `vminsert` 副本數，而不是單純增加 CPU。
- ✓ Memory 過高時，增加 `memory.requests`，但應避免過量配置浪費資源。
- ✓ 定期監控 Prometheus 指標，確保 `vminsert` 擁有足夠資源應對寫入流量。

這樣可以確保 **vminsert** 運行流暢，且資源分配合理！🚀



詳細說明:vmagent cluster有3個member，我被要求  
vmagent cluster可用的cpu、mem分配要合理，但我查不到  
建議值





# 如何為 `vmagent` Cluster 設定合理的 CPU 和 Memory 分配

## 1. `vmagent` 在 Cluster 架構中的角色

在 VictoriaMetrics Cluster 架構中：

- `vmagent` 是 Prometheus `remote_write` 接收端，負責從 Prometheus、`node_exporter`、`cAdvisor` 等監控來源抓取數據，然後將數據寫入 `vminsert`。
- `vmagent` 不存儲數據，但它會：
  1. 定期抓取監控數據 (`scrape targets`)。
  2. 執行數據過濾和轉換 (如 `relabel_config`)。
  3. 進行批量傳輸 (`batching`) 以減少 `vminsert` 負擔。

因此，`vmagent` 的 **CPU & Memory** 需求取決於：

- **Scrape Targets 數量** (抓取多少監控指標？)
- **Scrape 頻率** (每 15s 一次，還是 60s？)
- **Data Retention** (是否需要緩存數據？)
- **並行度** (是否有高併發數據傳輸需求？)

## 2. `vmagent` CPU & Memory 建議

目前官方沒有明確提供 `vmagent` 資源需求，但我們可以根據 **監控數據規模** 來制定合理的預設值：





監控數據規模	Scrape Targets 數量	Scrape 頻率	建議 CPU	建議 Memory	適用場景
小規模	`1k - 50k metrics/s`	`30s - 60s`	`500m - 1 vCPU`	`512Mi - 1Gi`	測試環境、小型監控
中等規模	`50k - 500k metrics/s`	`15s - 30s`	`1 - 2 vCPU`	`1Gi - 2Gi`	企業級監控
大規模	`500k - 1M+ metrics/s`	`5s - 15s`	`2 - 4 vCPU`	`2Gi - 4Gi`	需要高並發抓取
超大規模	`1M+ metrics/s`	`1s - 5s`	`4 - 8+ vCPU`	`4Gi - 8Gi+`	需要極端高可用

### 3. 監控 `vmagent` 的 CPU & Memory 使用情況

`vmagent` 本身會暴露 Prometheus 指標，以下是 **如何監控 `vmagent` 資源使用** 的方法：

#### 📌 監控 CPU 負載

```
rate(process_cpu_seconds_total{job="vmagent"})[5m]
```

- 如果 CPU 使用率長期超過 80%，應該 **增加 CPU** 或 **水平擴展**（增加 `replicas`）。

#### 📌 監控 Memory 使用

```
process_resident_memory_bytes{job="vmagent"}
```

- 如果記憶體使用量接近 `requests.memory`，則應該**增加 Memory 限制**。

#### 📌 監控 Scrape 成功率

```
rate(vm_promscrape_scrapes_total{job="vmagent"})[5m]
```





- 如果抓取數據頻率 **低於預期**，可能是 `vmagent` 過載。

### 📌 監控 `remoteWrite` 傳輸情況

```
rate(vmagent_remotewrite_requests_total[5m])
```

- 如果 `remoteWrite` 延遲或錯誤率上升，可能是 **CPU/Memory 過載，導致數據丟失**。

## 4. Kubernetes `vmagent` CPU & Memory 設定

根據 **監控數據規模**，我們將 `vmagent` 的 `requests` 和 `limits` 設定為合理值。

### 📌 最佳實踐 (`vmagent-deployment.yaml`)

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: vmagent
  namespace: victoria-metrics
spec:
  replicas: 3  # 3個vmagent 成員
  selector:
    matchLabels:
      app: vmagent
  template:
    metadata:
      labels:
        app: vmagent
    spec:
      containers:
        - name: vmagent
          image: victoriametrics/vmagent:v1.93.2
          args:
            - "-remoteWrite.url=http://vminsert.victoria-
metrics.svc.cluster.local:8480/insert/0/prometheus/api/v1/write"
```





```
- "-promscrape.config=/etc/vmagent/vmagent.yml"
ports:
- containerPort: 8429
  name: http
resources:
requests:
  cpu: "1"          # 預留 1 vCPU
  memory: "1Gi"     # 預留 1Gi 記憶體
limits:
  cpu: "2"          # 最多允許 2 vCPU
  memory: "2Gi"    # 最多允許 2Gi 記憶體
```

## 5. 如何測試 `vmagent` 是否分配合理的 CPU & Memory

### (1) 檢查 `vmagent` 實際 CPU & Memory 使用情況

```
kubectl top pod -n victoria-metrics
```

如果看到：

NAME	CPU(cores)	MEMORY(bytes)
vmagent-6bdf9c7f6f-q9w21	700m	900Mi

- **CPU 700m (0.7 核心)**：合理，因為 `requests.cpu` 設定為 1 vCPU。
- **Memory 900Mi**：合理，因為 `requests.memory` 設定為 1Gi。

📌 如果 CPU 使用率長期超過 `requests.cpu`

```
kubectl scale deployment vmagent --replicas=5 -n victoria-metrics
```

📌 如果 Memory 長期接近 `limits.memory`





```
resources:
  requests:
    memory: "2Gi" # 從 1Gi 提升至 2Gi
  limits:
    memory: "4Gi" # 限制最多 4Gi
```

## 6. `vmagent` Cluster 的最佳擴展策略

### (1) 設置 `replicas` 增強高可用性

如果 **Scrape Targets** 太多，可以 增加 `replicas`：

```
kubectl scale deployment vmagent --replicas=5 -n victoria-metrics
```

這樣 `vmagent` 可以分散數據拉取負載，提高效率。

### (2) 設置 `HorizontalPodAutoscaler` (HPA)

如果 監控數據負載會動態變化，可以使用 HPA 自動擴展： 建立 `vmagent-hpa.yaml`

```
apiVersion: autoscaling/v2
kind: HorizontalPodAutoscaler
metadata:
  name: vmagent-hpa
  namespace: victoria-metrics
spec:
  scaleTargetRef:
    apiVersion: apps/v1
    kind: Deployment
    name: vmagent
  minReplicas: 3
  maxReplicas: 10
  metrics:
```





```
- type: Resource
  resource:
    name: cpu
    target:
      type: Utilization
      averageUtilization: 75 # CPU 達到 75% 時擴展
- type: Resource
  resource:
    name: memory
    target:
      type: Utilization
      averageUtilization: 80 # 記憶體達到 80% 時擴展
```

## ◆ 部署 HPA

```
kubectl apply -f vmagent-hpa.yaml
```

## 7. 結論

- ✓ 小型集群 (`<50k metrics/s`) → `500m CPU / 512Mi Memory`
- ✓ 中等集群 (`50k - 500k metrics/s`) → `1 vCPU / 1Gi Memory`
- ✓ 大型集群 (`>500k metrics/s`) → `2+ vCPU / 2+ Gi Memory`
- ✓ 超大規模 (`>1M metrics/s`) → `4+ vCPU / 4+ Gi Memory`

### 🚀 最佳做法

1. 使用 `kubectl top pod` 監控資源消耗，根據實際數據調整 `requests.cpu` 和 `requests.memory`。
2. 使用 `replicas` 或 HPA 來擴展 `vmagent`，而不是無限增加單 Pod 的資源。
3. 監控 `vmagent` Prometheus 指標，確保數據抓取不會延遲或丟失。

