

UNIVERSITÀ DI MESSINA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE,  
SCIENZE FISICHE E DELLA TERRA

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA

---

# ”mdmon” - Monitoring delle Partizioni RAID

---

*Author:*

Gabriele ALOISIO (503264)

*Supervisor:*

prof.ssa Maria Teresa REGGIO

26 novembre 2023



# Indice

<b>1</b>	<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
2.1	SAMBA . . . . .	3
2.2	RAID . . . . .	3
2.3	Debian . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Caso di studio e implementazione</b>	<b>4</b>
3.1	Configurazione della macchina virtuale . . . . .	4
3.2	Installazione del sistema operativo . . . . .	5
3.2.1	Configurazione della partizione RAID 1 . . . . .	7
3.3	Configurazione di RAID 5 . . . . .	7
3.4	Installazione e configurazione di SAMBA . . . . .	8
3.5	Creazione e configurazione dell'utenza . . . . .	8
3.6	Sistema di alert . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>8</b>

# 1 Abstract

Questo progetto tratta l'implementazione di un sistema **RAID** su un ambiente operativo **Linux**. Il sistema è configurato con due dischi in mirroring (**RAID 1**) per permettere ridondanza e resilienza dei dati. Una partizione accessibile dal sistema operativo, configurata in **RAID 5**, ospita cartelle condivise attraverso **SAMBA**. Gli utenti hanno accesso esclusivamente alle cartelle condivise, mantenendo la separazione dall'accesso al sistema. Un sistema di alert è stato implementato per monitorare entrambi i livelli **RAID**, notificando gli amministratori di sistema tramite email in caso di guasto di un disco o altre anomalie. Lo script "mdmon", eseguito ogni ora tramite **cron**, gestisce il monitoraggio dello stato del **RAID**, inviando notifiche di eventi critici agli amministratori tramite il server **SMTP** di **Google**. I dettagli degli eventi sono registrati nel file di log `/var/log/mdmon.log` ad ogni esecuzione dello script. La directory `/share/` è limitata all'accesso solo da parte degli utenti del gruppo "sambashare" e opera su una partizione **RAID 5**, garantendo una gestione sicura e condivisa delle risorse.

## 2 Introduzione

Il nostro progetto si focalizza sulla progettazione e implementazione di un'infrastruttura di storage basata su RAID in un ambiente operativo Linux. La configurazione di tale sistema prevede l'utilizzo di due dischi in mirroring, implementando la tecnologia **RAID 1**, al fine di permettere ridondanza e resilienza dei dati. Con la creazione di una partizione accessibile dal sistema operativo, configurata in **RAID 5**, siamo in grado di ospitare cartelle condivise mediante **SAMBA**. Viene successivamente configurata la gestione degli accessi, consentendo agli utenti di accedere esclusivamente alle cartelle condivise. In fine, al fine di garantire una pronta risposta a eventuali guasti dei dischi, abbiamo implementato un sistema di alert. Questo sistema avverte gli amministratori di sistema tramite e-mail in caso di malfunzionamenti, appoggiandosi a un server con autenticazione per garantire la sicurezza e l'affidabilità delle comunicazioni. Il progetto verrà fatto eseguire su una macchina virtuale utilizzando **KVM** (*Kernel-based Virtual Machine*), una tecnologia di virtualizzazione open source integrata nel kernel Linux.

### 2.1 SAMBA

SAMBA è una suite di software che facilita l'integrazione di sistemi basati su Linux e Windows in una rete. Con **SAMBA**, è possibile condividere file e risorse tra piattaforme eterogenee. *SAMBA* permette agli utenti di accedere a cartelle condivise, stampanti e altri servizi, con sicurezza e controllo degli accessi.

### 2.2 RAID

Il RAID, acronimo di *Redundant Array of Independent Disks*, è una tecnologia di archiviazione che combina più dischi rigidi in un'unica unità logica. L'obiettivo principale è migliorare la prestazione e/o fornire ridondanza dei dati per aumentare l'affidabilità e la sicurezza del sistema di storage.

Nel contesto specifico del nostro progetto, implementeremo due livelli di RAID: **RAID 1** e **RAID 5**.

- **RAID 1 (Mirroring):** In una configurazione RAID 1, due dischi rigidi contenenti gli stessi dati sono utilizzati in parallelo. Ogni dato scritto su un disco viene duplicato sull'altro, creando una copia identica. Questo livello di RAID offre un'elevata ridondanza, in quanto il sistema può continuare a operare senza interruzioni anche in caso di guasto di uno dei dischi.
- **RAID 5:** Nel caso di RAID 5, la ridondanza dei dati viene ottenuta mediante la distribuzione delle informazioni di parità su tutti i dischi del RAID array. Questo schema permette al sistema di recuperare i dati in caso di guasto di uno dei dischi. Risulta adatto per bilanciare efficacemente le prestazioni e la ridondanza.

### 2.3 Debian

Debian è un sistema operativo open-source basato su Linux, rinomato per la sua stabilità, affidabilità e flessibilità. Essendo una distribuzione completamente gratuita, Debian è supportato da una vasta comunità di sviluppatori e utenti appassionati. La sua architettura basata

su software libero e il rigoroso processo di selezione dei pacchetti garantiscono un ambiente sicuro e affidabile. Debian è una scelta popolare per una varietà di utilizzi, dalle implementazioni di server aziendali alle soluzioni personalizzate. Grazie al suo *package manager* **APT**, gli utenti possono facilmente installare, aggiornare e gestire le applicazioni con pochi comandi. Debian è particolarmente adatto per coloro che cercano un sistema operativo stabile e altamente personalizzabile.

Per il nostro progetto, abbiamo selezionato **Debian 12 "Bookworm"** come sistema operativo Per diversi motivi:

- Solida reputazione e vasta comunità di supporto, rendendolo un'ottima scelta per implementazioni di sistemi critici.
- Stabilità e facilità di utilizzo.
- La vasta raccolta di pacchetti garantiscono flessibilità nell'implementare diverse soluzioni.

Come ambiente desktop, abbiamo optato per **XFCE** per la sua leggerezza e semplicità. **XFCE** offre un'esperienza utente intuitiva senza compromettere le risorse di sistema, il che è importante per garantire prestazioni ottimali in ambienti server. La combinazione di **Debian** e **XFCE** ci fornisce un sistema stabile, facile da gestire e ottimizzato per le nostre esigenze di progetto.

### 3 Caso di studio e implementazione

Il progetto in questione presenta i seguenti quesiti:

1. Si ha un sistema operativo (Linux) che gira su 2 dischi in mirroring (RAID 1)
2. Si ha una partizione accessibile da S.O. (punto 1) in RAID 5 che contiene delle cartelle condivise (con SAMBA), l'utenza può accedere solo alle cartelle ma non al sistema (utenza solo samba).
3. Sistema di Alert: per entrambi i RAID (RAID 1 del punto (1) e RAID 5 del punto(2)) nel caso di guasto di uno dei dischi o altra possibile anomalia il sistema deve inviare una e-mail agli amministratori di sistema appoggiandosi a un server con autenticazione.

#### 3.1 Configurazione della macchina virtuale

La macchina, su cui viene installato Debian 12.1.0, è stata configurata nel modo seguente:

- 4 vCPU
- RAM 4GB
- 2 dischi di archiviazione da 16GB
- 3 dischi di archiviazione da 1GB

### 3.2 Installazione del sistema operativo

L'installazione grafica di Debian fornisce un'interfaccia utente intuitiva che semplifica la configurazione del sistema operativo durante il processo di installazione. Questa modalità di installazione permette di definire varie configurazioni. Di seguito sono elencati alcuni dei parametri:

- **Hostname:** L'hostname è il nome univoco assegnato al computer nella rete.
- **Username:** Durante la procedura di installazione, è possibile definire il nome utente principale per l'account amministrativo. Questo sarà l'account con privilegi di superutente (root).
- **Password:** Si può impostare la password associata all'account root e agli altri account utente creati durante l'installazione.
- **Zona Oraria:** L'utente può selezionare la zona oraria appropriata per il sistema, così che l'orologio del sistema sia correttamente sincronizzato con il fuso orario locale.
- **Selezione del Software:** Durante l'installazione grafica, è possibile scegliere quali gruppi di pacchetti e software installare. Qui viene scelto di installare XFCE come desktop environment (DE).
- **Rete:** Configurazione delle impostazioni di rete, tra cui la configurazione manuale o automatica dell'indirizzo IP, la configurazione del gateway, e altre opzioni relative alla connettività di rete.
- **Partizionamento del Disco:** Gli utenti hanno la possibilità di definire la configurazione delle partizioni del disco rigido.

Avremo un partizionamento di questo tipo:

```
admin@labbox:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sr0          11:0    1   627M  0 rom
vda          254:0    0    16G  0 disk
├─vda1       254:1    0    15G  0 part
│   └─md0     9:0    0    15G  0 raid1 /
├─vda2       254:2    0     1K  0 part
└─vda5       254:5    0   975M  0 part [SWAP]
vdb          254:16   0    16G  0 disk
├─vdb1       254:17   0    15G  0 part
│   └─md0     9:0    0    15G  0 raid1 /
├─vdb2       254:18   0     1K  0 part
└─vdb5       254:21   0   975M  0 part [SWAP]
vdc          254:32   0     1G  0 disk
└─vdc1       254:33   0  1023M  0 part
    └─md1     9:1    0     2G  0 raid5 /share
vdd          254:48   0     1G  0 disk
└─vdd1       254:49   0  1023M  0 part
    └─md1     9:1    0     2G  0 raid5 /share
vde          254:64   0     1G  0 disk
└─vde1       254:65   0  1023M  0 part
    └─md1     9:1    0     2G  0 raid5 /share
```

dove:

- vda e vdb sono i dischi per il sistema operativo
- vdc, vdd e vde sono i dischi per lo sharing con SAMBA
- md0 e md1 sono i dispositivi *multiple device*, rispettivamente di tipo RAID1 e RAID5
- vda5 e vdb5 è la partizione di SWAP
- vda2 e vdb2 è una partizione di tipo udev

### 3.2.1 Configurazione della partizione RAID 1

In questo caso l'installer ci permette comodamente di configurare la partizione **RAID 1** per il mountpoint di root (/) prima ancora di installare Debian. Il processo utilizzato è il seguente:

1. Creare due partizioni vuote per vda e vdb
2. Impostare il tipo delle partizioni come *volume fisico per RAID*
3. Creare un MD (multiple device) di tipo RAID1 (md0)
4. Impostare il numero di device attivi a 2
5. Impostare il numero di spare device a 0
6. Selezionare i device da utilizzare per l'array RAID1 (vda1 e vdb1)
7. Creare Il filesystem di root sulla partizione RAID1 appena creata

### 3.3 Configurazione di RAID 5

Installiamo mdadm con

```
$ sudo apt update
$ sudo apt install mdadm -y
```

Sucesssivamente formattiamo e partizioniamo i dischi vdc, vdd e vde con fdisk:

```
1 $ fdisk /dev/vdc
2
3 Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
4 Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
5 Be careful before using the write command.
6
7 The old ext4 signature will be removed by a write command.
8
9 Device does not contain a recognized partition table.
10 Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x26a2d2f6.
11
12 Command (m for help): n
13 Partition type
14   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
15   e   extended (container for logical partitions)
16 Select (default p): p
17 Partition number (1-4, default 1): 1
18 First sector (2048-20971519, default 2048):
19 Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-2097151, default 2097151):
20
21 Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 1 GiB.
22
23 Command (m for help): t
24 Selected partition 1
25 Hex code (type L to list all codes): fd
26 Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.
27
```



```
28 Command (m for help): w
29 The partition table has been altered.
30 Calling ioctl() to re-read partition table.
31 Syncing disks.
```

Creiamo l'array RAID5

```
$ mdadm --create /dev/md1 --level=5 --raid-devices=3 /dev/vdc /dev/vdd /dev/vde
```

Ed un filesystem ext4

```
$ mkfs.ext4 /dev/md1
```

Lo montiamo con

```
$ mount /dev/md1 /share
```

E rendiamo la configurazione persistente inserendo questa voce in `/etc/fstab`

```
/dev/md1          /share    ext4    defaults          0 0
```

Per default, RAID non dispone di un file di configurazione e quindi dobbiamo salvarlo manualmente. Se questo passaggio non viene seguito, il dispositivo RAID potrebbe essere denominato in un modo diverso da `md1`. Quindi, è necessario salvare la configurazione affinché persista tra i riavvii; quando avviene un riavvio, viene caricata nel kernel e il RAID viene anch'esso caricato:

```
$ mdadm --detail --scan --verbose >> /etc/mdadm.conf
```

### 3.4 Installazione e configurazione di SAMBA

### 3.5 Creazione e configurazione dell'utenza

### 3.6 Sistema di alert

## 4 Conclusioni