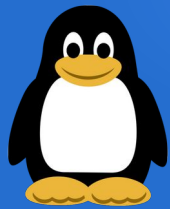




Σειρά μαθημάτων Proxmox - 12/2025



GreekLUG



Proxmox - Μάθημα 1ο

Εισαγωγή στο Proxmox VE & Βασική Εγκατάσταση

Ενδεικτικά θέματα:

- εγκατάσταση και αρχική ρύθμιση,
- βασικές έννοιες virtualization (KVM & LXC),
- διαχείριση του Web GUI,
- βασική διαμόρφωση δικτύου,
- δημιουργία VM,
- snapshots & αρχικό backup



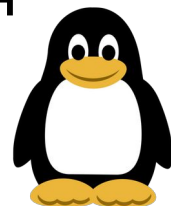
PROXMOX



Proxmox Virtual Environment

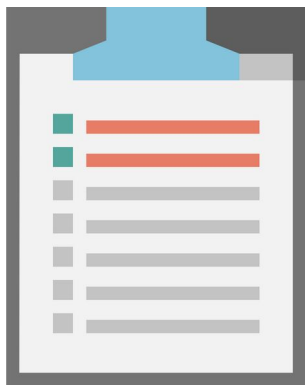
- Βασίζεται σε: **Debian** GNU/Linux
- Αρχιτεκτονική: **64-bit** (x86_64)
- Τεχνολογίες: **KVM** για virtual machines και **LXC** για containers
- Κεντρική διαχείριση μέσω **Web GUI**
- Υποστήριξη **CLI** και **REST API**
- Άδεια: GNU Affero General Public License, version 3 (**AGPLv3**)
- Αναπτύσσεται από: **Proxmox Server Solutions GmbH**
- Ιστοσελίδα: <https://www.proxmox.com>
- Κώδικας: <https://git.proxmox.com/>

PROXMOX





Κύρια χαρακτηριστικά



- **Virtualization**

QEMU/KVM & LXC

- **Management**

Web, Mobile, CLI & Rest API

- **Clustering**

Proxmox Cluster File System (pmxcfs) &
Online migration

- **Authentication**

Role-based administration

- **High Availability (HA)**

- **Δίκτυα**

Software-Defined Network (SDN)
& Linux Networking Stack

- **Storage**

LVM, iSCSI, NFS, SMB/CIFS, Ceph,
CephFS, ZFS

- **Firewall**

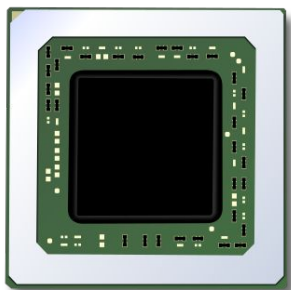
- **Backup**

Πλήρη αντίγραφα & snapshot



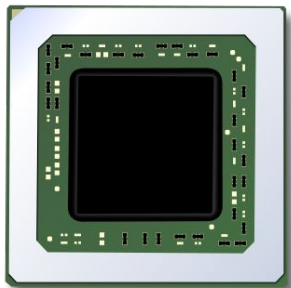
Απαιτήσεις I

- **CPU:** Intel 64 ή AMD64 με υποστήριξη Intel VT/AMD-V
- **Μνήμη:** τουλάχιστον 1 GB & μνήμη για τα VM/Container
- **Δίσκος:** μηχανικός δίσκος
- **Δίκτυο:** μία κάρτα





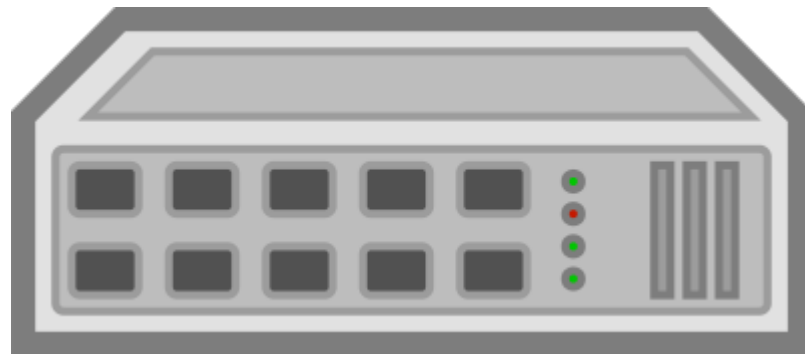
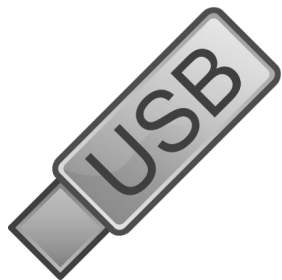
Απαιτήσεις II



- **CPU:** Intel 64 ή AMD64 με υποστήριξη Intel VT/AMD-V
- **Μνήμη:** τουλάχιστον 2 GB & μνήμη για τα VM/Container
+ σε Ceph ή ZFS απαιτείται πρόσθετη μνήμη, περίπου~ 1 GB ανά TB χώρου
- **Δίσκος:** προτεινόμενα SSD ή NVMe και πρόβλεψη για εφεδρική αποθήκευση
Δεδομένα Λ/Σ: Hardware RAID ή ZFS+SSD cache
Δεδομένα εικονικών μηχανών: Hardware RAID ή ZFS ή σύστημα shared/
distributed storage, όπως Ceph
- **Δίκτυο:** πολλαπλές κάρτες Gbit
- PCI(e) passthrough: απαιτείται CPU με υποστήριξη VT-d/AMD-Vi και μητρική με IOMMU



Εγκατάσταση



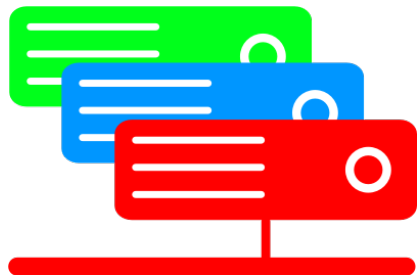


Αρχιτεκτονική I

Κεντρικές υπηρεσίες Proxmox VE

pxmdeamon - το management API → ο “εγκέφαλος” του Proxmox

- υλοποιεί το REST API του Proxmox
- εκτελεί όλες τις “βαριές” εργασίες στο παρασκήνιο
- διαχειρίζεται tasks, όπως:
 - δημιουργία VM
 - αλλαγή hardware configs
 - migration
 - backup/restore
 - snapshot operations
 - storage management





Αρχιτεκτονική II

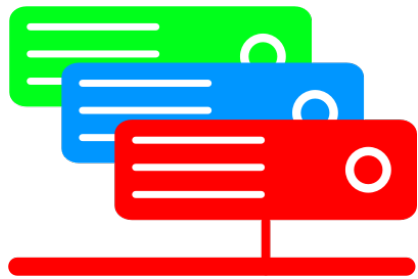
Κεντρικές υπηρεσίες Proxmox VE

pveproxy - Web Interface <IP:8006> (reverse proxy + API frontend)

- ένα lightweight reverse proxy που σερβίρει το Web UI
- ο frontend δέκτης του REST API
- κάνει authentication
- περνάει τα requests στο pvedaemon ή άλλες υπηρεσίες

Τυπικά:

Περιηγητής → pveproxy → pvedaemon → VM operations





Αρχιτεκτονική III

Πώς τρέχουν τα Virtual Machines;

Το Proxmox χρησιμοποιεί **KVM** (Kernel-based Virtual Machine) και το **QEMU** ως userspace hypervisor.

Τι κάνει το **KVM**:



- ενεργοποιεί τα virtualization extensions της CPU (VT-x / AMD-V)
- παρέχει άμεση πρόσβαση στην CPU/μνήμη (ως Type 1 hypervisor)



Τι κάνει το **QEMU**:

- προσομοιώνει hardware (μητρική, δίσκο, Κάρτα δικτύου, GPU, USB κτλ)
- δημιουργεί τις διεργασίες VM
- διαχειρίζεται τα I/O, snapshots, live migration κτλ



Αρχιτεκτονική IV

Πώς συνεργάζονται (KVM/QEMU);

Όταν ξεκινά ένα VM το Proxmox δημιουργεί μια QEMU process
`/usr/bin/kvm ...`

τρέχει στο host και το KVM module του kernel κάνει acceleration.



Το Proxmox παρακολουθεί το VM μέσω:

- QMP (QEMU Monitor Protocol)
- log files
- callbacks στο `pvdaemon`

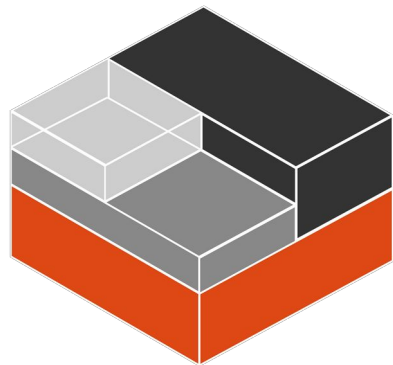


Αρχιτεκτονική V

Proxmox Container

Στηρίζεται στην υλοποίηση **LXC** (<https://linuxcontainers.org/>):

- χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως cgroups & namespaces του Linux kernel για απομόνωση διεργασιών και περιορισμό πόρων
- το lxcfs παρέχει εικονικό /proc file system
- τα AppArmor και seccomp για την ενίσχυση της ασφάλειας
- κοινή χρήση του πυρήνα του host (→ μπορούν να τρέξουν μόνο Linux CT)
- έχουν άμεση πρόσβαση στους πόρους του host (unprivileged / privileged)



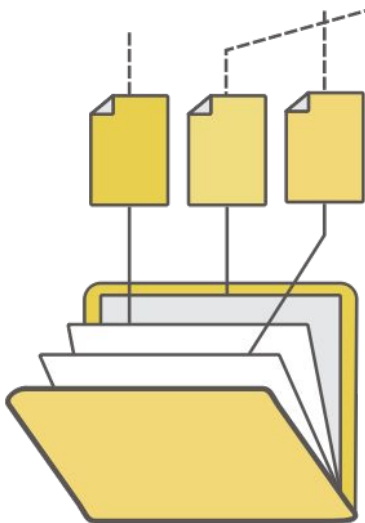


Αρχιτεκτονική VI

Storage Stack

Το Proxmox υποστηρίζει πολλούς τύπους αποθήκευσης:

- ZFS
- Directory
- BTRFS *
- NFS
- CIFS
- CephFS
- LVM / LVM-Thin
- Ceph/RBD
- iSCSI
- Proxmox Backup Server (PBS)



2 Τύποι:

File storage

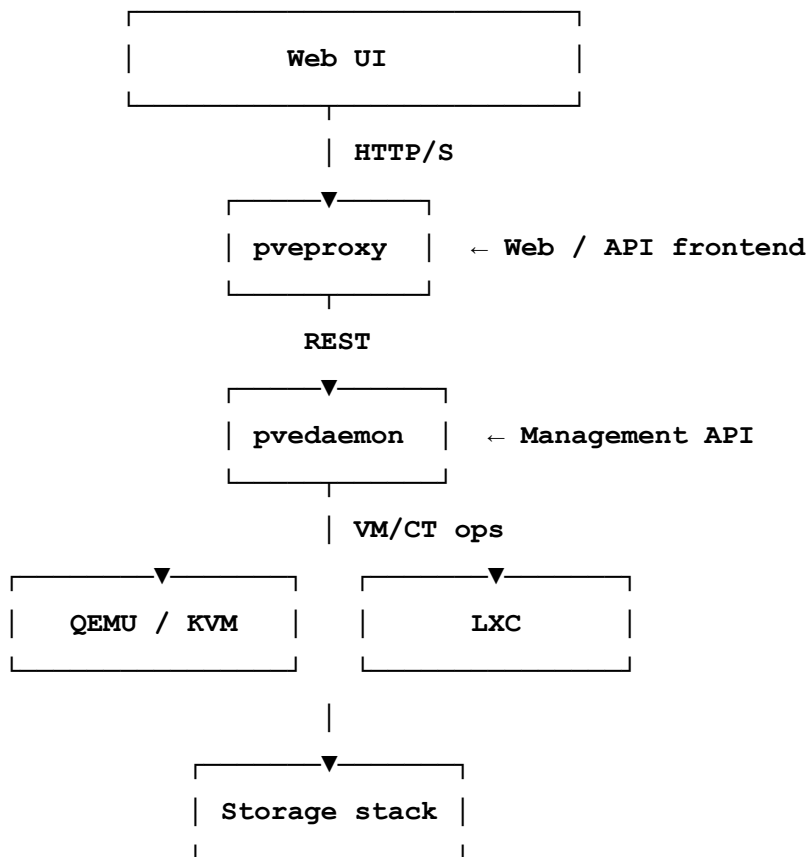
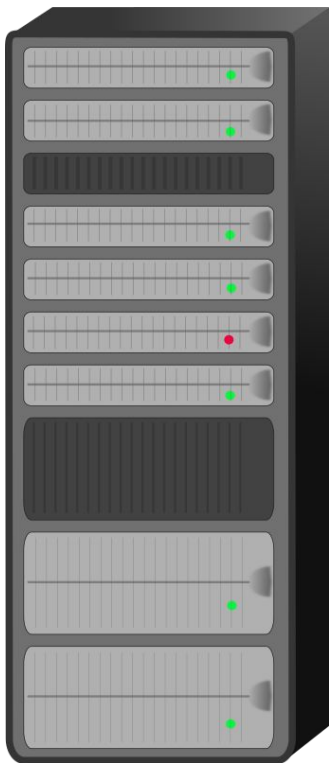
Block storage

Snapshot
Clone

**Thin
Provisioning**



Αρχιτεκτονική VII

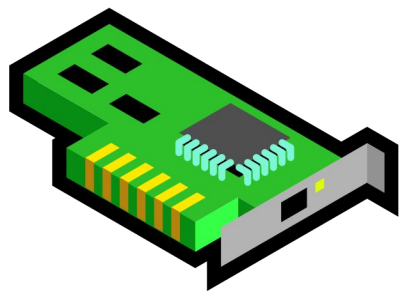




Δικτύωση I

Το δίκτυο στο Proxmox βασίζεται στο Linux networking stack όχι σε κάτι “ιδιαίτερο”.

Τυπικά: **`/etc/network/interfaces`**



```
auto lo
iface lo inet loopback

auto eno1
iface eno1 inet manual

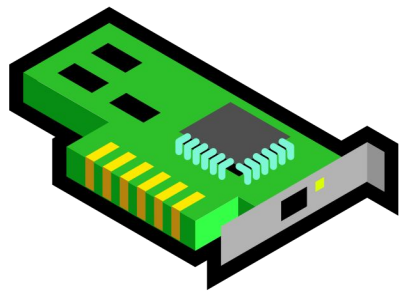
auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    address 192.168.1.10/24
    gateway 192.168.1.1
    bridge_ports eno1
    bridge_stp off
    bridge_fd 0
```



Δικτύωση II

Bridge (vmbriX)

Ένα Linux bridge λειτουργεί σαν ένα εικονικό switch (Layer 2) που συνδέεται στη φυσική κάρτα δικτύου.



Τα VM/CT συνδέονται από προκαθορισμένα στο bridge **vmbri0**:

tap / veth → vmbri0 → eno1

Τα VMs συνδέονται στο ίδιο bridge και παίρνουν IP από το ίδιο δίκτυο.

Μπορούμε να δημιουργήσουμε έως 4094 bridges.



Δικτύωση III

Bond (bondX) - Link Aggregation / Redundancy

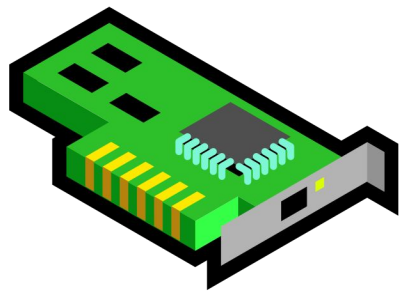
Συνένωση δύο ή περισσότερων φυσικών interfaces (πχ eno1 & eno2) σε ένα λογικό interface (πχ bond0).

Παρέχει:

- Fault tolerance (αν πέσει ένα, λειτουργεί το άλλο)
- Load balancing (ανάλογα το mode)
- Ενιαίο interface προς το δίκτυο

Υποστηρίζει 7 modes λειτουργίες. Συνήθως στο Proxmox ορίζουμε:

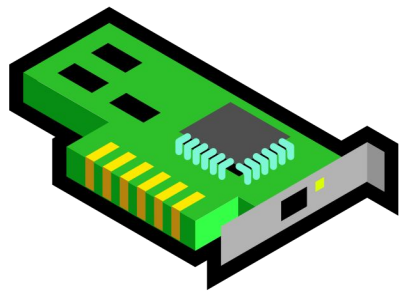
- balance-rr
- active-backup ← προτεινόμενο αν δεν υπάρχει LACP
- 802.3ad (LACP) ← προτεινόμενο σε enterprise switches





Δικτύωση IV

Bond (bondX) - Link Aggregation / Redundancy



```
auto lo
iface lo inet loopback

auto nic0
iface nic0 inet manual

auto nic1
iface nic1 inet manual

auto bond0
iface bond0 inet manual
bond-slaves nic0 nic1
bond-miimon 100
bond-mode active-backup
bond-primary nic0

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
address 192.168.1.10/24
gateway 192.168.1.1
bridge-ports bond0
bridge-stp off
bridge-fd 0
```



Δικτύωση III

VLAN 802.1Q

Επιτρέπει να “περάσουν” πολλά λογικά δίκτυα πάνω από μία κάρτα δικτύου.

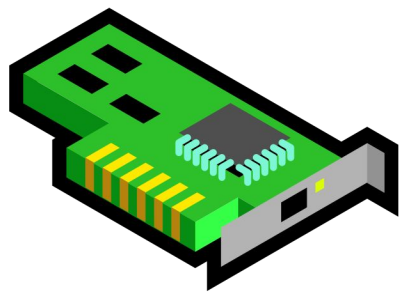
Απομονώνει την κίνηση στο Layer 2. Παράδειγμα:

vmbr0

└─ vmbr0.10 (VLAN 10 - management)

└─ vmbr0.20 (VLAN 20 - apps)

└─ vmbr0.30 (VLAN 30 - storage)



Συνήθως το χρησιμοποιούμε:

- σε περιβάλλοντα με πολλαπλά δίκτυα, πχ storage/management/VM/replication
- σε cluster
- όταν θέλουμε isolation χωρίς πρόσθετες κάρτες δικτύου



Firewall I

Το firewall του Proxmox είναι ένα abstraction layer πάνω από iptables/nftables*.

Υπάρχει σε 3 επίπεδα:

- **Datacenter Firewall**
- **Node Firewall**
- **VM/Container Firewall**



Κάθε ζώνη έχει τρία policies:

- **INPUT** | εισερχόμενη κίνηση
- **OUTPUT** | εξερχόμενη κίνηση
- **FORWARD** | κίνηση που προωθείται μέσω μιας ζώνης, πχ VM <-> network

και μπορούμε να ορίσουμε τρεις ενέργειες-τύπους κανόνων **ACCEPT, DENY, REJECT**



Firewall II

Οι πόρτες που χρησιμοποιούνται από το Proxmox:

- Web interface: **8006** (TCP, HTTP/1.1 over TLS)
- VNC Web console: 5900-5999 (TCP, WebSocket)
- SPICE proxy: **3128** (TCP)
- sshd: **22** (TCP)
- rpcbind: 111 (UDP)
- sendmail: 25 (TCP, εξερχόμενη)
- corosync cluster traffic: 5405-5412 UDP
- live migration (VM memory and local-disk data): 60000-60050 (TCP)



Security Groups, Alias & IP sets

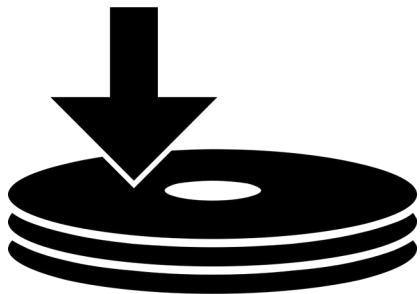
Λίστες κανόνων, ψευδωνύμων και IP που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ευκολότερη διαχείριση του Firewall.



Snapshot & Backup I

Ένα **snapshot** είναι ένα χρονικό σημείο που διατηρεί:

- την κατάσταση του δίσκου του VM
- (προαιρετικά) την κατάσταση της RAM
- τις ρυθμίσεις του VM



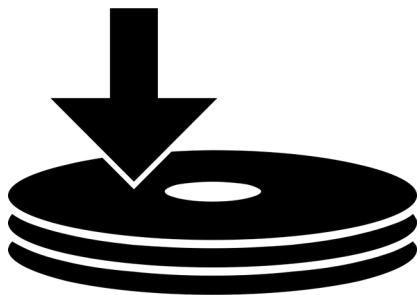
Χρησιμοποιείται συνήθως για δοκιμές αλλαγών (updates, config changes) και παρέχει ασφαλή rollback σε προηγούμενη κατάσταση.



Snapshot & Backup II

Σε αντίθεση με snapshot, ένα **backup** είναι πλήρης εξαγωγή (export) του VM σε συμπιεσμένο αρχείο. Το εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι το:

vzdump



Τα backup modes είναι:

snapshot mode | λαμβάνει snapshot και δημιουργεί backup πάνω από αυτό

suspend mode | το VM μπαίνει σε παύση

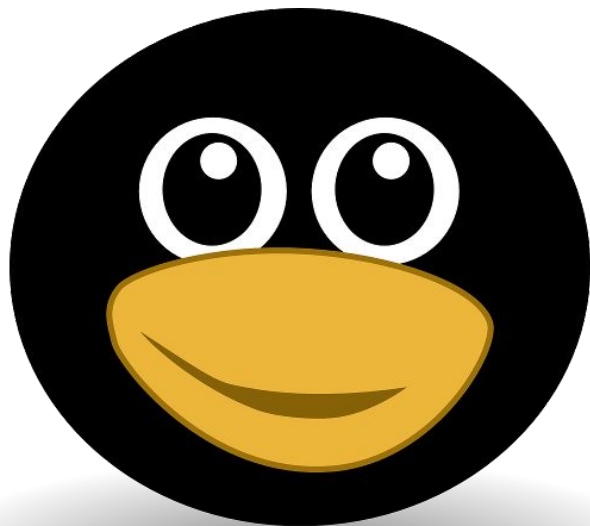
stop mode | το VM τερματίζεται. Εξασφαλίζει αξιοπιστία του αντιγράφου

Υποστηρίζει επίπεδα συμπίεσης:

καθόλου (none), LZO (fast), GZIP (good), ZSTD (fast and good)



GreekLUG



Ευχαριστούμε!



Το αρχείο της παρουσίασης από την
Ελληνική Ένωση Φίλων ΕΛ/ΛΑΚ (GreekLUG) διέπεται από την άδεια

Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές (CC
BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.el>

Ελληνική Ένωση Φίλων Ελεύθερου Λογισμικού | GreekLUG

<https://www.greeklug.gr/>