



**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
(ΕΠΙΣΕΥ)**

**Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου**

**Τηλ.: 210-7722489 Fax: 210-7722490, URL: <http://www.iccs.gr>**

**ΕΡΓΟ: «Επιστημονική και οργανωτική υποστήριξη της Περιφέρειας Δυτικής  
Μακεδονίας στην Ανοιχτή Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση»**

**Εργασία: Πιλοτική Εγκατάσταση Ιδιωτικού Υπολογιστικού Νέφους**

**T.3.2.8: Το σχεδιασμό ιδιωτικού υπολογιστικού νέφους (private cloud) και  
εσωτερικού συστήματος διαχείρισης εργασιών και έργων.**

**(Έκδοση: 1.0, 29/3/2015)**

## Έλεγχος εγγράφου

Το έγγραφο είναι διαθέσιμο με άδεια [BY-SA](#)

Έκδοση εγγράφου	Ημερομηνία έκδοσης	Παρατηρήσεις
0.5	29/03/2015	Υπεύθυνος έκδοσης: Παναγιώτης Κρανιδιώτης Συντάκτες: Παναγιώτης Κρανιδιώτης σε συνεργασία με μέλη της ομάδας.

Το έργο υλοποιείται σε συνεργασία με την **Ομάδα Ανοιχτής Διακυβέρνησης** (<https://opengov.ellak.gr/>) της **ΕΕΛ/ΛΑΚ** (<http://eellak.gr/>).

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Πίνακας Περιεχομένων

- [Εισαγωγή](#)
- [Αποτύπωση Υφιστάμενης Κατάστασης](#)
  - [Κατάσταση Υλικού εξυπηρετητών](#)
- [Κατάσταση Οργανωτικής Δομής](#)
- [Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης](#)
  - [Αρχιτεκτονική Υποδομής](#)
  - [Cluster](#)
  - [Node](#)
  - [Instance](#)
  - [Disk template](#)
  - [Allocator](#)
  - [Οι όροι "primary" και "secondary"](#)
  - [Tags](#)
  - [Jobs and OpCodes](#)
  - [Παρακολούθηση Συστήματος](#)
- [Οργανωτικές Αλλαγές](#)
- [Εγκατάσταση υποδομών νέφους – Αναφορά και τεκμηρίωση εγκατάστασης](#)
  - [Εγκατάσταση του βασικού συστήματος και των core components](#)
    - [Hardware\\_requirements](#)
  - [Εγκαθιστώντας το βασικό σύστημα](#)
  - [Hostname](#)
  - [Εγκαθιστώντας τον Hypervisor](#)
  - [Εγκαθιστώντας το DRBD](#)
  - [Ρυθμίζοντας το περιβάλλον για το Ganeti](#)
    - [Ρυθμίζοντας το δίκτυο](#)
    - [Ρύθμιση του LVM](#)
  - [Εγκαθιστώντας το Ganeti](#)
  - [Θέτοντας σε λειτουργία το cluster](#)
  - [Hypervisor/Network/Cluster παράμετροι](#)
  - [Προσθέτοντας nodes στο cluster](#)
  - [Δοκιμάζοντας την εγκατάσταση](#)
- [Nagios](#)
  - [Εγκατάσταση](#)
  - [Συνοπτική περιγραφή ρυθμίσεων](#)
  - [Ρυθμίσεις](#)

## Εισαγωγή

Η δράση στοχεύει στη μεταφορά τεχνογνωσίας σε θέματα προηγμένων υπολογιστικών και αποθηκευτικών υποδομών (cloud computing & storage), μεταφορά τεχνογνωσίας και παροχή επιστημονικής και τεχνολογικής συμβουλευτικής υποστήριξης για την ανάπτυξη και λειτουργία μεγάλων πληροφοριακών συστημάτων με ειδικές τεχνολογικές απαιτήσεις (π.χ. υψηλή διαθεσιμότητα, ασφάλεια, μεγάλη επισκεψιμότητα, ελαστική διάθεση, δυναμική παραχώρηση σε πραγματικό χρόνο εικονικών υποδομών, κ.λπ.). Αντικείμενο της δράσης είναι η παροχή υλικού τεκμηρίωσης για την αξιοποίηση τεχνικών εικονικών μηχανών / cloud καθώς και η υλοποίηση πρότυπης αρχικής εγκατάστασης υποδομών υπολογιστικού νέφους. Το παρόν παραδοτέο θα δώσει την δυνατότητα δημιουργίας μιας κεντρικής υποδομής υπολογιστικών συστημάτων στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας με στόχο την σταδιακή μετάπτωση των κεντρικών υπολογιστικών συστημάτων σε αυτή. Η υποδομή αυτή θα βοηθήσει την υιοθέτηση τόσο σε παραγωγικό όσο και σε περιβάλλον ανάπτυξης καινοτόμων εφαρμογών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης που θα επιτρέψουν την διαχείριση της πρωτογενούς πληροφορίας που παράγεται στην περιφέρεια με σύγχρονο, αξιόπιστο και αποδοτικό τρόπο. Παράλληλα θα δώσει την δυνατότητα βέλτιστης αξιοποίησης του ανθρώπινου δυναμικού της Περιφέρειας με δεδομένο ότι η διαχείριση του υπολογιστικού νέφους μπορεί να επιτευχθεί ανεξάρτητα γεωγραφικής χωροταξίας προσώπων και φυσικών συστημάτων.

# Κεφάλαιο Α: Αποτύπωση Υφιστάμενης Κατάστασης – Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης

## Υφιστάμενη Κατάσταση Εξυπηρετητών

Μετά και τα αποτελέσματα του παραδοτέου καταγραφής της υφιστάμενης κατάστασης η κατάσταση των εξυπηρετητών είναι η ακόλουθη:

### Κοζάνη

5156	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) II X4 840	1
5158	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) 9600 Quad-Core	1
5162	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core 4200+	3
5164	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Athlon(tm) II X4 630	1
5167	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) 8450 Triple-Core	1
5170	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) 9600 Quad-Core	2
5172	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) 9950 Quad-Core	3
5174	Εξυπηρετητής	AMD	AMD Phenom(tm) X4 Quad-Core GP-9600	1
5175	Εξυπηρετητής	Intel	Intel Pentium III Xeon	1
5180	Εξυπηρετητής	Intel	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2420 0 @ 1.90GH	1
5181	Εξυπηρετητής	Intel	Intel(R) Xeon(TM) CPU 3.20GHz	2
5192	Εξυπηρετητής	Intel	Intel Pentium (R) 3.4GHz	1
5197	Εξυπηρετητής	Intel	Intel pentium 4 1.7GHZ	1

### Περιφερειακή Ενότητα : Φλώρινας

- 1) Κόμβος ΣΥΖΕΥΞΙΣ : Κεντρικό κτίριο (Διοικητήριο) : ΥΠ5-ΦΛΩΡΙ-0581  
IP Router κόμβου : 10.128.122.0 έως 255 (όχι οι πρώτες 10)  
ή 10.128.123.0 έως 255 (όχι οι πρώτες 10)
  - 2) Κόμβος MINI - ΣΥΖΕΥΞΙΣ : Δ/ση Μεταφορών & Επικοινωνιών (3ο χλμ Φλώρινας-Νίκης):  
ΥΠ5-ΦΛΩΡΙ-3443  
IP Router κόμβου: 10.133.75.64 έως 126
  - 3) Κόμβος MINI – ΣΥΖΕΥΞΙΣ: Παράρτημα Π.Ε. Φλώρινας στο Αμύνταιο (Αμύνταιο Φλώρινας):  
ΥΠ5-ΦΛΩΡΙ-3444  
IP Router κόμβου: 10.133.75.128 έως 226
- SERVERS
1.  
Server /domain: DHCP server εσωτερικού δικτύου. Λειτουργικό: Win server 2003  
IP : 192.168.20.100 (εσωτερική IP)

CPU/Hz : Intel XEON CPU 3,20 GHZ  
Memory : 2GB

2.

Server /domain: DNS server εσωτερικού δικτύου. Λειτουργικό: Win server 2003  
IP : 192.168.20.101 (εσωτερική IP)  
CPU/Hz : Intel XEON CPU 3,20 GHZ  
Memory : 2GB

3.

Server /domain: Data server εσωτερικού δικτύου. Λειτουργικό: Win server 2003  
IP : 192.168.20.102 (εσωτερική IP)  
CPU/Hz : Intel XEON CPU 3,20 GHZ  
Memory : 2GB

4.

Server /domain: Server Δ/σης Αγροτικής Οικονομίας (είναι εκτός ΣΥΖΕΥΞΙΣ)  
IP : 10.124.1.10  
CPU/Hz : Altec, X86 Family 6 Model 3 stepping 4 AT/AT Compatible  
(Pentium II)  
Memory : 64 MB

5.

Server /domain: GIS server. Λειτουργικό: windows server 2008 R2 standard  
IP : 192.168.40.87 (εσωτερική IP)  
CPU/Hz : Intel Xeon CPU E5504 2GHZ  
Memory : 4 GB

6.

Server /domain: KTEO server. (Δεν έχει στηθεί σαν κλασικός server, έχει  
Λειτουργικό:win 7 pro)

IP mini Συζευξίς : 10.133.75.89  
CPU/Hz : Intel Xeon R CPU E3-1220 V2 3,10 GHX  
Memory : 8 GB

7.

Server /domain: Backup KTEO server. (Δεν έχει στηθεί σαν κλασικός server, έχει  
Λειτουργικό:win 7 pro). Δεν είναι εν λειτουργία, βρίσκεται στον χώρο μας και θα  
χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση που πάθει κάτι ο κανονικός server

IP mini Συζευξίς : 10.133.75.90  
CPU/Hz : Intel Xeon R CPU E3-1220 V2 3,10 GHX  
Memory : 8 GB

## Περιφερειακή Ενότητα Καστοριάς

Κόμβος ΣΥΖΕΥΞΙΣ : ΥΠ5-ΚΟΖΑΝ-2701-02  
IP Router κομβού : 10.128.134.1  
SERVERS

1.  
HP Proliant ML350  
Domain : PEKAS  
Server : DC1/ Domain Controller, DNS Server  
Syzefxis IP : 10.128.134.11  
CPU/Hz : XEON(R) E5504 2.0 GHz  
Memory : 4 GB
2.  
HP Proliant ML350  
Domain : PEKAS  
Server : DC2/ Domain Controller, DNS Server  
Syzefxis IP : 10.128.134.12  
CPU/Hz : XEON(R) E5504 2.0 GHz  
Memory : 4 GB
3.  
HP Proliant ML350  
Domain : PEKAS  
Server :FS1/ FILE SERVER  
Syzefxis IP : 10.128.134.13  
CPU/Hz : XEON(R) E5504 2.0 GHz  
Memory : 4 GB
4.  
HP Proliant ML150  
Domain : PEKAS  
Server :GEODBSRV/ GIS Server  
Syzefxis IP : 10.128.134.16  
CPU/Hz : XEON(R) E5405 2.0 GHz  
Memory : 4 GB
5.  
HP Proliant ML150  
Domain : PEKAS  
Server : WSPROXYSRV/ Proxy Server  
Syzefxis IP : 10.128.134.17  
CPU/Hz : XEON(R) E5405 2.0 GHz  
Memory : 4 GB
6.  
HP Proliant M150  
Domain : PEKAS  
Server : BKSRV/ Backup Server  
Syzefxis IP : 10.128.134.19  
CPU/Hz : XEON(R) E5405 2.0 GHz  
Memory : 2 GB
7.  
HP Proliant M150  
Domain : PEKAS  
Server : FSERVER/ FILE SERVER  
Syzefxis IP : 10.128.134.18  
CPU/Hz : XEON(R) E5410 2.33 GHz  
Memory : 8 GB
8.  
TURBO X  
Domain : KASTORIA  
Server : SRV1/ Domain Controller, DNS Server  
EKTOΣ Syzefxis IP : 192.168.0.11

CPU/Hz : XEON(TM) 2.8 GHz  
Memory : 2 GB  
9.  
TURBO X  
Domain : KASTORIA  
Server : SRV2/ Domain Controller, DNS Server  
ΕΚΤΟΣ Syzefxis IP : 192.168.0.12  
CPU/Hz : XEON(TM) 2.8 GHz  
Memory : 2 GB

Η υπολογιστική ισχύς κρίνεται επαρκής ιδιαίτερα στις υποδομές έδρας και περιφερειακής ενότητας Κοζάνης. Μεγάλο μέρος της υποδομής θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως υποδομή φυσικών μηχανημάτων σε μια εγκατάσταση τεχνολογίας νέφους. Επίσης μεγάλο μέρος των μηχανών που χρησιμοποιούνται ανά περιφερειακή ενότητα εξυπηρετούν ομοειδής υπηρεσίες που σε μια διαφορετική προσέγγιση θα μπορούσαν να ομογενοποιηθούν σε κεντρικά συστήματα. (File Servers, DNS, Domain Controller κα)

## Κατάσταση Οργανωτικής Δομής

Το βασικό χαρακτηριστικό της οργανωτικής δομής της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας είναι αν και υπάρχει η Διεύθυνση Διαφάνειας και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης σε επίπεδο Έδρας τα κατά τόπους τμήματα Πληροφορικής διατηρούν ανά Περιφερειακή Ενότητα μια δομή τέτοια που θεωρητικά απαιτεί το σύνολο του απαραίτητου ανθρώπινου δυναμικού για την διαχείριση εξυπηρετητών, εφαρμογών και υποστήριξη τελικών χρηστών. Σε κάποιες περιπτώσεις η δομή αυτή επαρκεί πχ Γρεβενά σε κάποιες άλλες πχ Φλώρινα υπολειτουργεί. Σε κάθε περίπτωση η υπάρχουσα δομή είναι ασύμβατη με την φιλοσοφία της επαναχρησιμοποίησης υποδομών και ανθρώπινων πόρων και διατηρεί την φιλοσοφία των αιρετών νομαρχιών με το όποιο κόστος έχει η διαχείριση αυτής της προσέγγισης.

## Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης

Οι λειτουργικές απαιτήσεις της υποδομής είναι οι ακόλουθες:

- Χρήση κοινότυπου υλικού εξυπηρετητών (υπαρχόντων ή νέων) και η διαχείριση τους ως κοινής υποδομής χώρου, μνήμης και επεξεργαστών και όχι ως διακριτά φυσικά μηχανήματα.
- Η παρεχόμενη φυσική υποδομή να φιλοξενεί πλήθος εικονικών μηχανών που το μέγεθός τους και ο τρόπος διαχείρισης των υπολογιστικών πόρων τους θα καθορίζεται από το λογισμικό υλοποίησης ιδιωτικού νέφους.
- Να είναι η δυνατότητα πλήρους παραμετροποίησης της παρεχόμενης υπολογιστικής ισχύος ανά εικονικό μηχάνημα καθώς και του τρόπου συμμετοχής της φυσικής υποδομής στο συνολικό οικοσύστημα.



- Η δυνατότητα παροχής υψηλής διαθεσιμότητας στις εικονικές μηχανές ώστε η απώλεια ενός φυσικού μηχανήματος να μπορεί να μην επηρεάζει την απρόσκοπτη λειτουργία της συνολικής εγκατάστασης.
  - Να είναι επεκτάσιμη και λογικό κόστος με χρήση όσο το δυνατόν κοινότυπου υλικού εξυπηρετητών.
  - Να διαθέτει περιβάλλον κονσόλας όσο και λογισμικό διαχείρισης σε γραφικό περιβάλλον ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της υποδομής και από μη ειδικούς χρήστες.
  - Να περιλαμβάνει λογισμικό παρακολούθησης τόσο των εικονικών μηχανών όσο και των φυσικών μηχανημάτων και ανά πάσα στιγμή να μπορεί να ειδοποιείται το εντεταλμένο προσωπικό για την επίλυση και αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

## Αρχιτεκτονική Υποδομής

Η εγκατάσταση της υποδομής θα γίνει σε δύο φάσεις. Μια αρχική φάση εξοικείωσης στην οποία θα διατεθεί υπάρχον υλικό σε κάθε περιφερειακή ενότητα για την δημιουργία πιλοτικής παραγωγικής φάσης και μια δεύτερη φάση στην οποία με βάση τα αποτελέσματα της αρχικής φάσης θα αποκτηθεί νέο υλικό και θα ενσωματωθεί με τις όποιες τεχνικές βελτιώσεις στην υπάρχουσα εγκατάσταση.

Η φυσική υποδομή θα αποτελείται από 8 αρχικά εξυπηρετές (οι οποίοι εφ' εξής θα αναφέρονται ως nodes) που βρίσκονται ανά δύο στις εγκαταστάσεις των τεσσάρων Περιφερειακών Ενοτήτων και συνδέονται στο δίκτυο ΣΥΖΕΥΞΙΣ το οποίο θα αποτελεί στην περίπτωση μας το public δίκτυο της εγκατάστασης. Η εγκατάσταση θα έχει την ακόλουθη δομή

Λειτουργικό σύστημα κάθε node θα είναι το **Debian Wheezy 7.0 minimal**. Λεπτομέρειες για τις προδιαγραφές εγκατάστασης ενός node παρέχονται στην συνέχεια της παρούσας μελέτης.



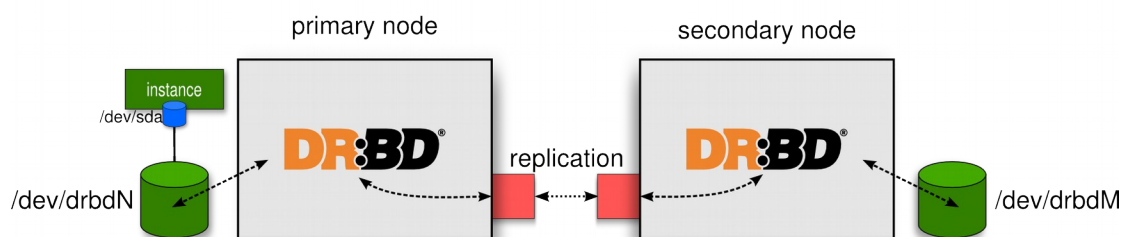
Σε κάθε περιφερειακή ενότητα θα υπάρχει ένα **ganeti** cluster με προδιαγραφές τέτοιες ώστε να ενσωματωθεί σε μια συνολική εγκατάσταση του λογισμικού σύννεφο.



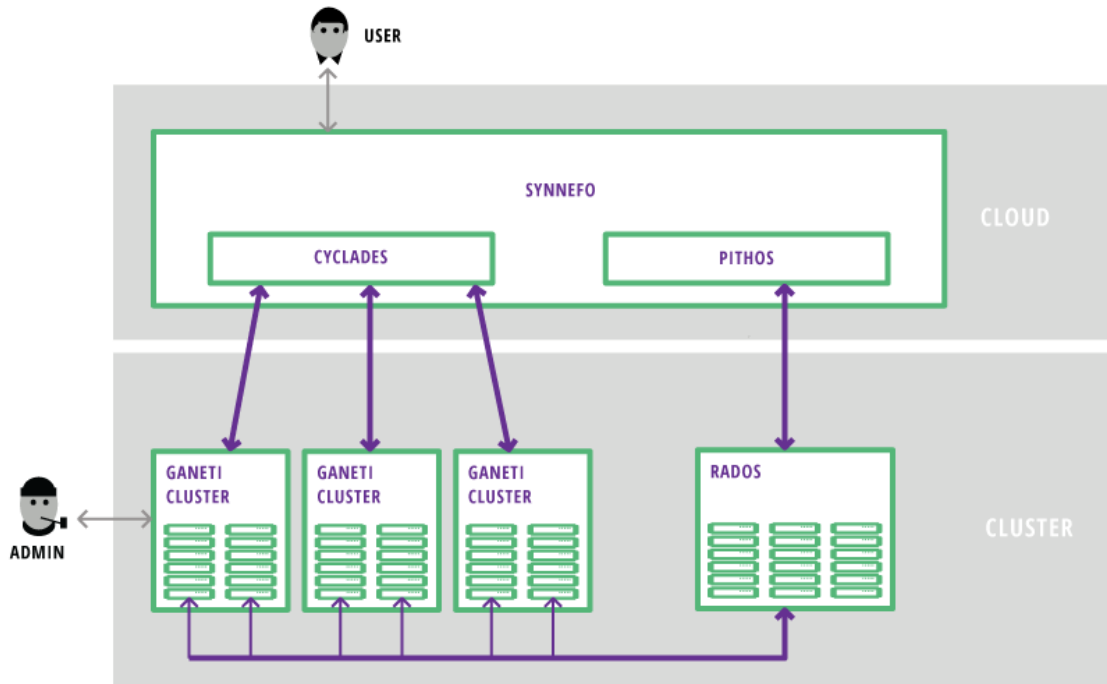
Η διαχείριση της συνολικής υποδομής θα γίνεται από το λογισμικό **synnefo** που κεντρικά θα βρίσκεται στην ΠΕ Κοζάνης. Η εγκατάσταση του διαχειριστικού περιβάλλοντος θα είναι ανεξάρτητη από την λειτουργικότητα που θα προσφέρεται για όλα τα cluster. Πρακτικά όλοι θα μπορούν από κοινό διαχειριστικό περιβάλλον να διαχειρίζονται εικονικές μηχανές που δημιουργούνται στο κάθε cluster.

# synnefo

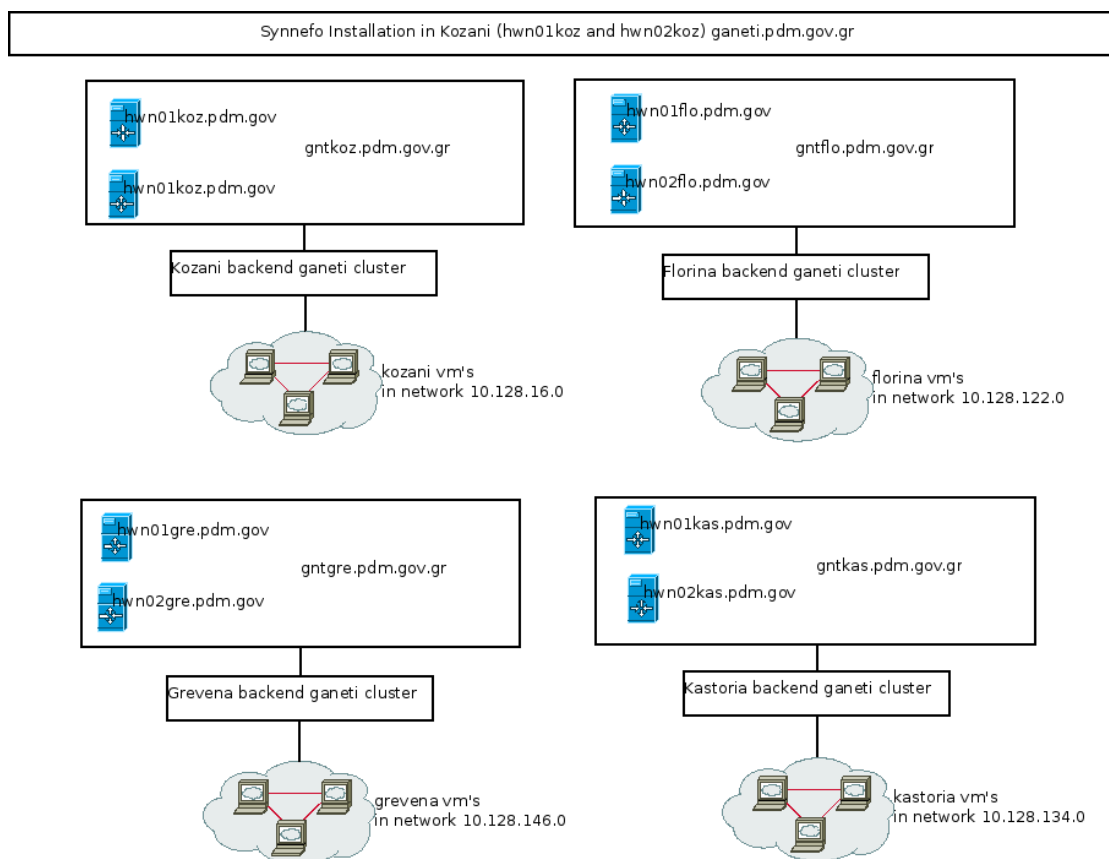
Η υψηλή διαθεσιμότητα του συστήματος θα προσφέρεται μέσω της ενσωματωμένης δυνατότητας του λογισμικού synnefo με την μέθοδο του drbd το οποίο αποτελεί ένα είδος RAID1 over network και είναι μέρος των λογισμικών ganeti και synnefo. Η βασική λειτουργία φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σε επίπεδο τοπολογίας της εγκατάστασης η βασική προσέγγιση είναι η ακόλουθη:



Η τοπολογία της συγκεκριμένης εγκατάστασης που θα προκύψει στο τέλος είναι η ακόλουθη:



Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και την εξοικείωση των διαχειριστών το επόμενο βήμα είναι η μεταφορά φυσικών μηχανών σε εικονικές και η αντίστοιχη , μετά το πέρας της μετάπτωσης , ενσωμάτωση των φυσικών μηχανημάτων ως nodes στα αντίστοιχα cluster.

Κατά την εξέλιξη της πρώτης φάσης προτείνεται τα προς εγκατάσταση φυσικά μηχανήματα να αποκτήσουν ελεγκτές απομακρυσμένης διαχείρισης ώστε να είναι δυνατή η απομακρυσμένη διαχείρισή τους ανεξάρτητα από την κατάσταση εφαρμογών ή λειτουργικού συστήματος και παράλληλα να είναι αναβαθμίσουν τις δυνατότητες τους σε φυσικά χαρακτηριστικά με πρωτεύων την μνήμη RAM.

## Κεφάλαιο 2 Παρουσίαση των βασικών συστατικών στοιχείων της εγκατάστασης.

### Debian

Το Debian, αποτέλεσμα του Debian Project, είναι μια δημοφιλής διανομή Linux, ελεύθερο λογισμικό που αναπτύσσεται μέσω της συνεργασίας εθελοντών από όλο τον κόσμο. Βασίζεται στον πυρήνα linux και στην ομάδα βασικών εργαλείων του εγχειρήματος GNU.

Το Debian είναι γνωστό για την αφοσίωσή του στη φιλοσοφία του Unix και του ελεύθερου λογισμικού. Είναι επίσης γνωστό για το πλήθος επιλογών και δυνατοτήτων που προσφέρει: Η τρέχουσα έκδοση περιλαμβάνει πάνω από 29.000 πακέτα λογισμικού για δώδεκα αρχιτεκτονικές υπολογιστών που το φάσμα τους κυμαίνεται από αρχιτεκτονική ARM, που διαθέτουν συνήθως τα ενσωματωμένα συστήματα και αρχιτεκτονική κεντρικού υπολογιστή IBM s390 μέχρι τις πιο κοινές αρχιτεκτονικές x86 και PowerPC που υπάρχουν στους σύγχρονους προσωπικούς υπολογιστές.

Το Debian είναι επίσης πολύ γνωστό για το σύστημα διαχείρισης πακέτων του και για το APT (Advanced Packaging Tool, προηγμένο εργαλείο πακέτων) που διαθέτει συγκεκριμένα, για τις αυστηρές πολιτικές που υιοθετεί ως προς την ποιότητα των πακέτων και των εκδόσεων του και την ανοιχτή διαδικασία ανάπτυξης και ελέγχου που υιοθετεί. Αυτές οι πρακτικές κάνουν πιο εύκολες τις αναβαθμίσεις και την εγκατάσταση ή αφαίρεση πακέτων. Το Debian υποστηρίζεται από δωρεές που γίνονται μέσω οργανισμών που προωθούν το ελεύθερο λογισμικό. Το Debian δεν υποστηρίζεται από κάποια εταιρία, αλλά από το Debian Project και τον οργανισμό Software in the Public Interest.

### Ganeti

Το λογισμικό Ganeti είναι ένα σύστημα διαχείρισης clustered εικονικών μηχανών. Η χρήση του απαιτεί γνώσεις διαχειριστή συστημάτων σε περιβάλλον Linux καθώς και γνώση των λογισμικών εικονικών μηχανών XEN και KVM. Το σύνολο των εντολών του Ganeti έχουν σελίδες βοήθειας καθώς και διαδραστικές εντολές βοήθειας.

Για την περαιτέρω κατανόηση και τη σωστή εγκατάσταση και διαχείριση του συστήματος υπολογιστικού νέφους της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας είναι απαραίτητη μια εξοικείωση με τη βασική ορολογία που χρησιμοποιείται στο Ganeti και θα χρησιμοποιήσουμε στο σχετικό παραδοτέο.

### Cluster

Ένα σύνολο από φυσικές μηχανές (nodes) οι οποίες διαλειτουργούν μεταξύ τους διαμοιράζοντας πόρους με στόχο να προσφέρουν ένα ενιαίο υψηλής διαθεσιμότητας περιβάλλον εικονικών μηχανών με κοινό διαχειριστικό τρόπο.

## Node

Το φυσικό μηχάνημα που αποτελεί μέλος του cluster. Οι κόμβοι (nodes) είναι τα βασικά συστατικά της υποδομής του cluster.

Τα nodes μπορούν να προστεθούν και να αφαιρεθούν δυναμικά από το cluster ανά πάσα στιγμή. Στην περίπτωση ενός υψηλής διαθεσιμότητας cluster και παράλληλα στην περίπτωση που έχουν υψηλής διαθεσιμότητας εικονικές μηχανές η απώλεια ενός node δεν επιφέρει απώλεια δεδομένων. Προφανώς η κατάρρευση ενός node επηρεάζει τη λειτουργία των primary instances που βρίσκονται σε αυτό.

Ένα node ενός cluster μπορεί να έχει τους ακόλουθους ρόλους σε αυτό.

- *master node*, είναι το node το οποίο έχει την συνολική διαχείριση του cluster
  - *master candidate node*, τα nodes με το ρόλο αυτό έχουν το πλήρες configuration του cluster και είναι τα μόνα τα οποία μπορούν ανά πάσα στιγμή να οριστούν ως master node αν συμβεί κάτι στο αρχικό master
  - *regular node*, αυτός είναι ο ρόλος που έχουν συνήθως τα περισσότερα node σε μεγάλα clusters (>20 nodes)
  - *drained node*, τα nodes που είναι σε αυτή την κατάσταση δεν μπορούν να δεχτούν νέα instances αν και είναι πλήρως λειτουργικά. Στην κατάσταση αυτή θέτουμε nodes που οδεύουν προς επισκευή στα οποία πρέπει να υπάρχουν λειτουργικά αλλά όχι running instances
  - *offline node*, όταν ένα node είναι σε αυτή την κατάσταση είναι ουσιαστικά εκτός λειτουργίας, είτε λόγω βλάβης, είτε λόγω ότι δεν μπορεί να επικοινωνήσει με τα υπόλοιπα nodes του cluster.

Ανάλογα με το ρόλο που έχει κάθε μηχάνημα εκτελείται σε αυτό και κάποιος αντίστοιχος δαίμονας:

- ο **ganeti-noded** daemon, ο οποίος ελέγχει και διαχειρίζεται τα hardware resources του node; εκτελείται σε όλα τα nodes που συμμετέχουν στο cluster
- ο **ganeti-confd** daemon (Ganeti 2.1+), ο οποίος εκτελείται σε όλα τα nodes αλλά είναι λειτουργικός μόνο στα master candidate nodes
- ο **ganeti-rapi** daemon, ο οποίος εκτελείται στο master node και προσφέρει ένα HTTP-based API για διαχείριση του cluster.
- ο **ganeti-masterd** daemon, ο οποίος εκτελείται στο master node και είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση του cluster

Πέρα από το ρόλο κάθε node, υπάρχουν node flags τα οποία επηρεάζουν τη συμπεριφορά του:

- το *master\_capable* flag καθορίζει αν το node μπορεί να παίξει τον ρόλο του master candidate. Ορίζοντας στο flag την τιμή 'no' δηλώνει ότι ο αυτόματος προβιβασμός σε master candidate δεν θα γίνει ποτέ. Αυτό το flag μπορεί να είναι χρήσιμο για nodes τα οποία τρέχουν local instances ή έχουν κάποιους λόγους να παραμείνουν απομονωμένοι
- το *vm\_capable* flag καθορίζει αν το node μπορεί να φιλοξενήσει instances ή όχι. Για παράδειγμα ένα node μπορεί να έχει ένα τέτοιο flag αν λειτουργεί απλά

σαν master candidate για configuration backups. Ορίζοντας το flag σε 'no' αποτρέπει την απόθεση vm σε αυτό, απενεργοποιεί τον hypervisor καθώς και άλλους ελέγχους (π.χ. bridge checks, LVM check, κλπ) και τέλος δεν υπολογίζει τους πόρους του στους υπολογισμούς του cluster capacity

Μπορείτε να δείτε πληροφορίες και εδώ :

<http://docs.ganeti.org/ganeti/2.6/html/admin.html> - id7

## Instance

Η εικονική μηχανή η οποία εκτελείται σε ένα node του cluster.

Ένα instance έχει διάφορες παραμέτρους που μπορούν να διαχωριστούν σε 3 κατηγορίες: hypervisor related-parameters (ή αλλιώς hparams), general parameters (ή αλλιώς bparams) και per network-card parameters (ή αλλιώς nicparams). Όλοι αυτοί οι παράμετροι μπορούν να τροποποιηθούν είτε σε επίπεδο instance είτε ως γενική ρύθμιση σε cluster level.

## Disk template

Υπάρχουν πολλαπλές δυνατότητες σε σχέση με το είδος του storage που παρέχεται κατά τη δημιουργία ενός instance. Παρόλο που το instance βλέπει με τον ίδιο τρόπο τον εικονικό δίσκο που δημιουργείται, το είδος του αποθηκευτικού χώρου σε επίπεδο node μπορεί να διαφέρει.

Υπάρχουν πέντε πρότυποι τρόποι αποθήκευσης που μπορεί να επιλέξει κάποιος κατά τη δημιουργία ενός instance:

### **diskless**

Το instance δεν διαθέτει καθόλου δίσκους. Χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικού σκοπού λειτουργικά συστήματα ή για δοκιμές.

### **file**

Το instance χρησιμοποιεί απλά αρχεία συστήματος ως backend για δίσκους. Redundancy δεν υπάρχει και κατά συνέπεια είναι δύσκολη η ρύθμιση υψηλής απόδοσης.

### **plain**

Το instance χρησιμοποιεί LVM devices ως backend για τους δίσκους. Ούτε σε αυτή τη περίπτωση παρέχεται redundancy.

### **drbd**

Σημείωση: Ισχύει μόνο για multi-node clusters που χρησιμοποιούν DRBD 8.0+

Στην περίπτωση αυτή δημιουργείται ένα mirror μεταξύ ενός τοπικού και ενός απομακρυσμένου node, το οποίο δηλώνεται με τη δεύτερη τιμή στην παράμετρο – node. Το instance στην περίπτωση αυτή “ζει” και στα 2 node ως ακριβές αντίγραφο το ένα του άλλου. Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται για την επίτευξη υψηλής διαθεσιμότητας (High Availability) όπου μπορεί να υπάρξει fail over του instance στο secondary node αν το primary πέσει.

### **rbd**

Το instance χρησιμοποιεί Volumes μέσα από ένα RADOS cluster σαν backend για τους δίσκους του. Το προσπελαίνει χρησιμοποιώντας τους ως RADOS block device (RBD).

## IAllocator

Ένα framework για χρήση εξωτερικών (user-provided) scripts σε ότι αφορά τον υπολογισμό της απόδοσης των instances στα cluster nodes. Το framework αυτό μειώνει δραστικά την ανάγκη για χειροκίνητη διαχείριση του cluster.

Για να μπορέσει το Ganeti να χρησιμοποιήσει αυτά τα scripts, πρέπει να βρίσκονται στο iallocator directory (συνήθως στο lib/ganeti/iallocators κάτω από το prefix της εγκατάστασης, π.χ. /usr/local).

## Οι όροι "primary" και "secondary"

Κάθε instance είναι εγκατεστημένο σίγουρα σε ένα primary node και όπως αναφέραμε ανάλογα με το disk configuration, μπορεί να είναι εγκατεστημένο και σε ένα secondary node. Το instance εκτελείται πάντα στο primary node χρησιμοποιεί το secondary node μόνο για disk replication.

## Tags

Το Tags είναι μικρές σημειώσεις που μπορούν να αποδοθούν είτε στα nodes είτε στα instances. Είναι χρήσιμα για στην διαχείριση του cluster κυρίως για θέματα logistic (π.χ. τον ιδιοκτήτη ενός node) π.χ.:

```
$ gnt-instance add ... instance1
$gnt-instance add-tags instance1 owner:user2
```

## Jobs and OpCodes

Αν και δεν είναι άμεσα προσβάσιμη πληροφορία από το χρήστη, κάθε διαδικασία εσωτερικά στο Ganeti (π.χ. η εκκίνηση ενός instance) αντιστοιχεί σε ένα *OpCode* (συντόμευση του operation code). Αυτά τα OpCodes εκτελούνται ως μέρος ενός *Job*. Τα OpCodes σε ένα Job εκτελούνται σειριακά από το Ganeti. Τα OpCode δεν εκτελούνται με βάση την αρχική δήλωση που έγιναν, αλλά με βάση τη διαθεσιμότητα σε πόρους, δεσμεύσεις ή την προτεραιότητα που έχουν.

Για παράδειγμα το κλείσιμο ολόκληρου του cluster μπορεί να γίνει με την εντολή `gnt-instance shutdown --all`, η οποία θα δώσει για κάθε which instance ένα διακριτό job το οποίο περιέχει "shutdown instance" OpCode.

## To Synnefo

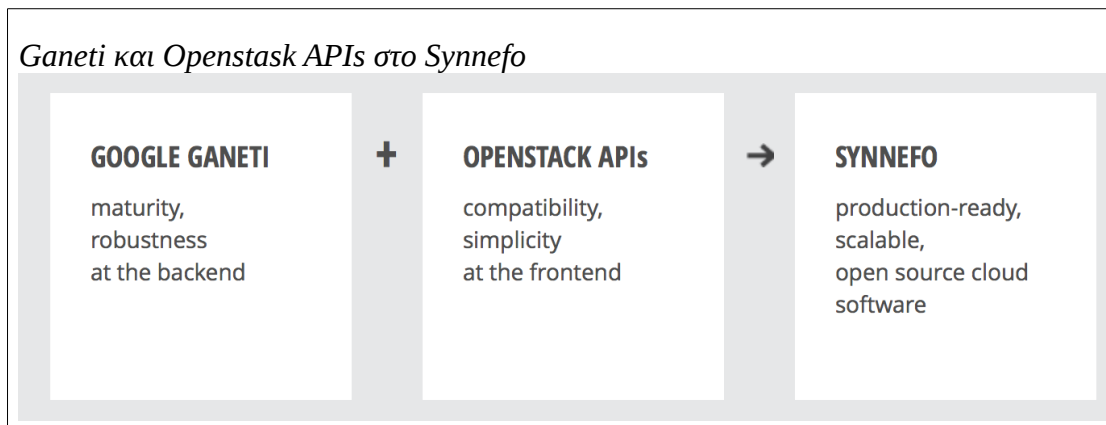
Το Synnefo αποτελεί μια ανοιχτού κώδικα "cloud stack" που παρέχει υπηρεσίες Compute (υπολογιστική ισχύ μέσω εικονικών μηχανών), Network (εικονικά δίκτυα), Image, Volume and Storage (χώρο αποθήκευσης), παρόμοιες με αυτές που προσφέρονται από την Amazon Web Services (AWS). Δημιουργήθηκε και συνεχίζει να αναπτύσσεται από το GRNET (Greek Research and Technology Network), με σκοπό την χρήση του για την παροχή του ~Okeanos, ένα έργο που προσφέρει υπηρεσίες "Infrastructure as a service" (IaaS) στη



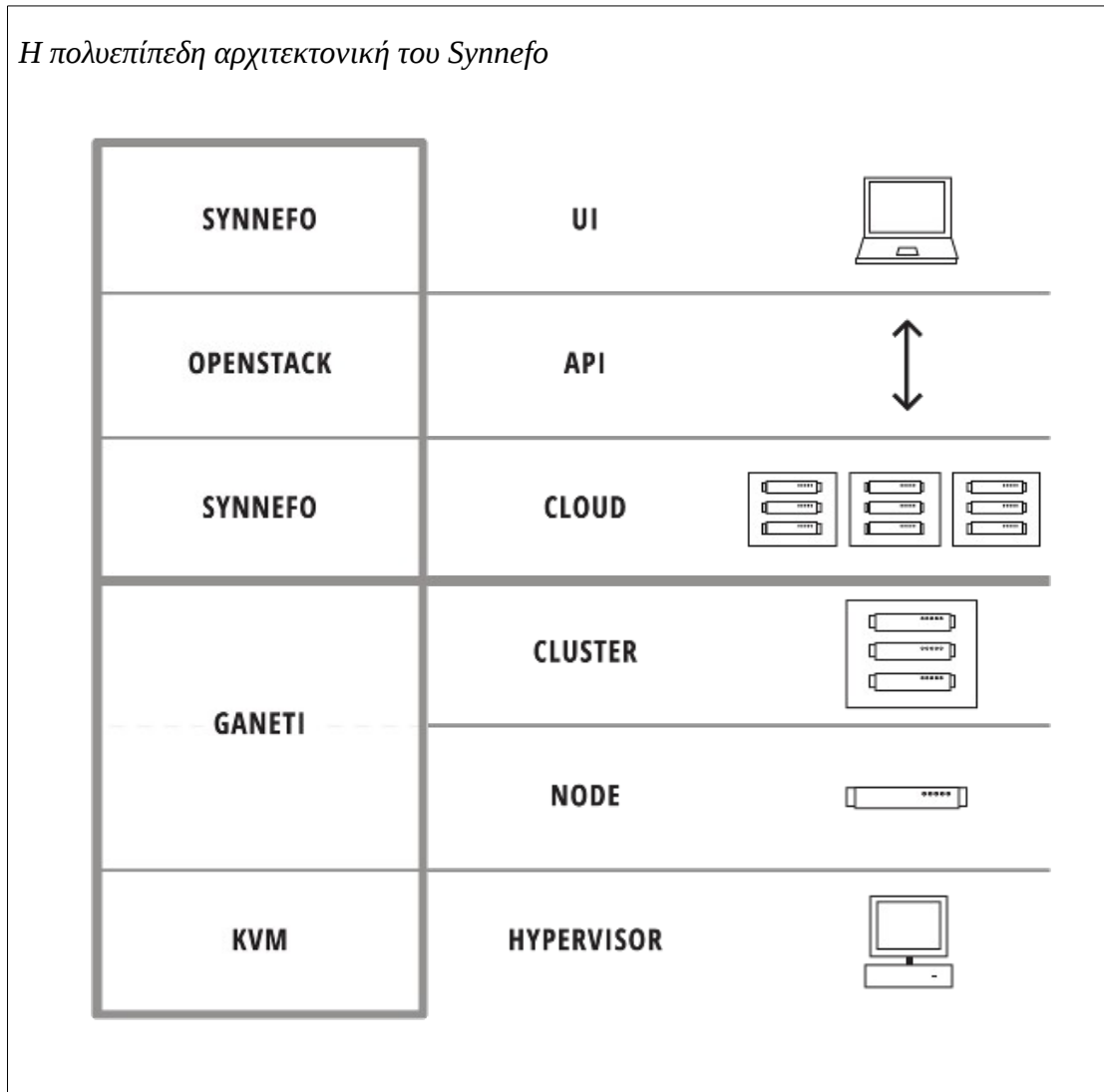
Ελληνική ερευνητική και ακαδημαϊκή κοινότητα.

Το Synnefo βασίζεται στο Google Ganeti, ένα εργαλείο για τη διαχείριση των virtual machines (εικονικών μηχανών) σε χαμηλό επίπεδο χρησιμοποιώντας μία από τις πλατφόρμες virtualization Xen ή KVM. Συγκεκριμένα το Synnefo διαχειρίζεται πολλαπλές συστοιχίες με κόμβους (clusters) όπου εκτελείται το Ganeti, ενώ παράλληλα χρησιμοποιεί το Archipelago, για την ενοποίηση του χώρου αποθήκευσης στο cloud. Το Archipelago είναι ένα καταμεμημένο στρώμα αποθήκευσης που σχεδιάστηκε με κύριο στόχο την επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν σε περιβάλλοντα cloud μεγάλης κλίμακας. Κύριοι στόχοι του είναι η αποδέσμευση της λογικής αποθήκευσης από την πραγματική αποθήκευση δεδομένων, η παροχή τρόπων cloning και snapshotting, η παροχή λογικής για deduplication και η παροχή των backend driver για υποστήριξη διαφόρων τεχνολογιών αποθήκευσης. Για την εξασφάλιση συμβατότητας με τρίτες εφαρμογές (3rd-party compatibility) αναπτύχθηκαν Openstack APIs για τους χρήστες του Synnefo.

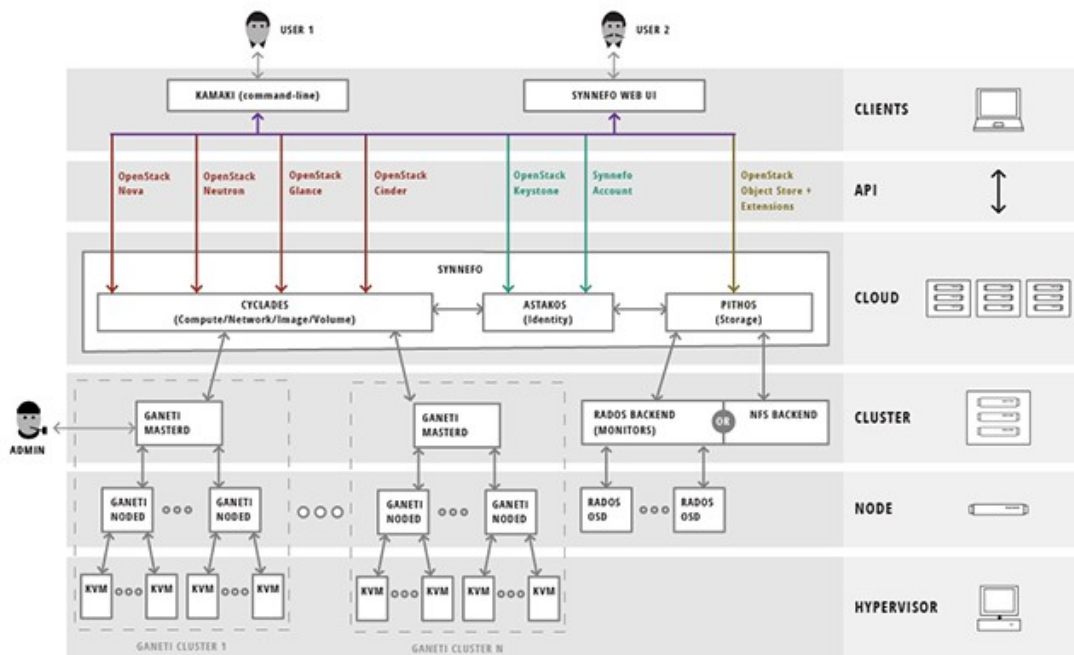
Το Synnefo ακολουθεί μια μοναδική προσέγγιση πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, υπάρχει σαφής διαχωρισμός μεταξύ του παραδοσιακού στρώματος διαχείρισης των Ganeti clusters και του στρώματος του cloud (Synnefo). Η πολυεπίπεδη αυτή προσέγγιση ενισχύει την ετοιμότητα της παραγωγής, της συντήρησης και της αναβάθμισης.



*Η πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική του Synnefo*



Το ίδιο το Synnefo χωρίζεται σε τρία βασικά μέρη, τον **Astakos**, τον **Pithos** και τις **Cyclades**, τα οποία φαίνονται στη παρακάτω εικόνα .




Ο **Astakos** είναι το μέρος του έργου το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση ταυτοποίησης (Identity management) μέσα από μια κοινή βάση χρηστών για όλο το Synnefo. Συγκεκριμένα, χειρίζεται τη δημιουργία χρηστών, τις ομάδες χρηστών, τη διαχείριση των πόρων για κάθε λογαριασμό χρήστη, την δημιουργία έργων και την λογική με την οποία οι χρήστες συμμετέχουν σε αυτά καθώς και τα ζητήματα πιστοποίησης ταυτότητας που χρειάζονται σε όλη την υποδομή.

Ο **Pithos** προσφέρει την υπηρεσία αποθήκευσης αρχείων στο cloud, αντίστοιχη των γνωστών εργαλείων όπως το Dropbox, box.net και Google Drive. Οι χρήστες ανεβάζουν τα αρχεία τους χρησιμοποιώντας είτε την επιφάνεια χρήσης μέσα από την ιστοσελίδα της υπηρεσίας, είτε με το πρόγραμμα-πελάτη μέσω της γραμμής εντολών (command-line), ή με άλλα προγράμματα που συγχρονίζονται με την υπηρεσία. Πρόκειται για ένα λεπτό στρώμα χαρτογράφησης των αρχείων σε content-addressable blocks, τα οποία στη συνέχεια αποθηκεύονται σε ένα backend χώρο αποθήκευσης. Τα αρχεία χωρίζονται σε blocks σταθερού μεγέθους, τα οποία κατακερματίζονται ανεξάρτητα για να δημιουργηθεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε block, έτσι ώστε κάθε αρχείο αντιπροσωπεύεται από μια σειρά με τα ονόματα των blocks που το αποτελούν (ένα HashMap δηλαδή).

Οι **Cyclades** είναι το μέρος του Synnefo που υλοποιεί τις υπηρεσίες Compute, Network, Images και Volume. Προσφέρει μια σειρά από OpenStack REST APIs: OpenStack Compute, Network, Glance και Cinder. Επί της ουσίας, οι Cyclades είναι το μέρος που διαχειρίζεται τα Ganeti Clusters μέσα από ένα σύνολο εντολών που παρέχονται από το Ganeti's Remote API (RAPI). Ο διαχειριστής μπορεί να επεκτείνει την υποδομή δυναμικά με την προσθήκη νέων Ganeti clusters. Όσον αφορά όμως την διαχείριση των λειτουργιών των virtual machines σε χαμηλό επίπεδο, όπως τη δημιουργία τους, τη μετακίνηση τους από ένα φυσικό κόμβο σε ένα άλλο κτλ, οι Cyclades δεν προσφέρουν απολύτως τίποτα. Το API προς τον τελικό χρήστη είναι περιορισμένο στο θέμα της διαχείρισης των virtual machines στο backend.

Μέσα από τη σύντομη περιγραφή του Synnefo, γίνεται άμεσα αντιληπτή η πολυπλοκότητα της διαχείρισης μιας πλατφόρμας παροχής cloud υπηρεσιών, καθώς αποτελείται από πολλά μέρη, και τρέχει σε πάρα πολλούς κόμβους. Σίγουρα η πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική που ακολουθεί το Synnefo ευκολύνει τη συντήρησή του, στη περίπτωση βλαβών. Ταυτόχρονα όμως, η ανάγκη για παρακολούθηση των κόμβων της πλατφόρμας, είναι μεγάλη, καθώς με την παρακολούθηση οι διαχειριστές γνωρίζουν την κατάσταση της πλατφόρμας και είναι δυνατή η αποφυγή βλαβών ή η άμεση εντόπιση τους.

## Ο Okeanos




WELCOME TO OKEANOS!

This is GRNET's cloud service, for the Greek Research and Academic Community. With -okeanos you are one click away from your own Virtual Machines, Networks and Storage.

STATISTICS

Spawned VMs	Active VMs	Spawned Networks
460,847	5,366	140,907



Η υπηρεσία okeanos αποτελεί την βασική υποδομή υπολογιστικού νέφους του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται στους τελικούς χρήστες μέσω της χρήσης της υπολογιστικής και αποθηκευτικής υποδομής που είναι εγκατεστημένη στα κέντρα δεδομένων και υπηρεσιών της ΕΔΕΤ Α.Ε. Συγκεκριμένα, η ΕΔΕΤ Α.Ε. έχει σχεδιάσει, υλοποιήσει και τρέχει σε παραγωγή την υπηρεσία -okeanos (<http://okeanos.grnet.gr>), η οποία στοχεύει το σύνολο της ελληνικής ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας. Η υπηρεσία -okeanos χρησιμοποιεί το λογισμικό Synnefo το οποίο έχει αναπτυχθεί με άδεια ανοικτού κώδικα από το ΕΔΕΤ για την εξυπηρέτηση δημιουργίας της υπηρεσίας okeanos. Πιο συγκεκριμένα:

Η υπηρεσία Cyclades παρέχει εικονικές μηχανές και εικονικά ιδιωτικά δίκτυα κατά απαίτηση, τα οποία αξιοποιούνται για τη φιλοξενία υπηρεσιών παραγωγής, για φιλοξενία εικονικών εργαστηρίων ή για πειραματικούς σκοπούς. Οι εικονικές μηχανές υποστηρίζουν τις τελευταίες εκδόσεις όλων των δημοφιλών διανομών Linux και Windows Server και κατά την αρχικοποίησή τους παραμετροποιούνται σχετικά με το λειτουργικό σύστημα, το πλήθος πυρήνων επεξεργασίας, το μέγεθος της μνήμης, το μέγεθος και τον τύπο του σκληρού δίσκου.

Επίσης όλες έχουν πρόσβαση στο δημόσιο δίκτυο με ανάθεση δημόσιας διεύθυνσης τύπου IPv4 και IPv6 με επιλογή στο εικονικό τείχος προστασίας τους. Ταυτόχρονα μπορούν να συνδεθούν σε αυθαίρετες εικονικές ιδιωτικές δικτυακές τοπολογίες βάση των αναγκών του χρήστη, μετά από δημιουργία των αντίστοιχων εικονικών δικτύων. Επιπρόσθετα, δίνεται η δυνατότητα σύνδεσης στις μηχανές μέσω της ίδιας της υποδομής ~okeanos (OOB access). Για προηγμένα σενάρια χρήσης, δίνεται η δυνατότητα πλήρους προγραμματιστικής πρόσβασης στην υπηρεσία ~okeanos, μέσω ενός ανοιχτού και διαθέσιμου API, καθώς και η δυνατότητα δημιουργίας από τους χρήστες προσαρμοσμένων Images που θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εικονικών μηχανών. Η υπηρεσία Pithos+ παρέχει εικονικό αποθηκευτικό χώρο της τάξης των 50GB ανά χρήστη.

Ο χώρος αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση οποιουδήποτε είδους αρχείων, συμπεριλαμβανομένων αρχείων τύπου προσαρμοσμένων ιδιωτικών Images που προαναφέρθηκαν. Τα αρχεία που βρίσκονται στον Pithos+ είναι πάντοτε προσβάσιμα από παντού γεωγραφικά και για όλα τα αρχεία δίνεται η δυνατότητα διαμοιρασμού τους μεταξύ χρηστών. Επίσης, είναι προσβάσιμα τόσο από την διεπαφή του ~okeanos, όσο και απευθείας από τα τοπικά μηχανήματα των χρηστών με τη χρήση client λογισμικού. Στην δεύτερη περίπτωση, δίνεται επιπρόσθετα η δυνατότητα συγχρονισμού τους με τοπικά αρχεία που βρίσκονται στο τοπικό μηχάνημα του χρήστη.

Η πρόσβαση στον ~okeanos γίνεται με κεντρικοποιημένο σύστημα ταυτοποίησης χρηστών (υπηρεσία Astakos) που επιτρέπει την πρόσβαση στην υπηρεσία με εναλλακτικούς τρόπους login. Ενδεικτικά: Shibboleth, ~okeanos username/password, Google login, Twitter login, Linkedin login. Επίσης παρέχει λειτουργικότητα για τη δημιουργία ομάδων χρηστών και διαχείρισης ορίων εικονικών πόρων (quotas). Παρέχεται επιπλέον η δυνατότητα προγραμματιστικής πρόσβασης στις υπηρεσίες (1) με REST API και (2) με τον Python API client kamaki (<http://www.synnefo.org/docs/synnefo/latest/admin-guide.html#the-kamaki-api-client>).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ : Εγκατάσταση συστημάτων

### Debian

Σε κάθε node η εγκατάσταση πρέπει να γίνει με το Debian Wheezy netinstall ώστε να εγκατασταθούν τα απολύτως απαραίτητα πακέτα της σχετικής έκδοσης

image της συγκεκριμένης έκδοσης μπορεί να βρεθεί στην διεύθυνση

<http://cdimage.debian.org/cdimage/archive/7.8.0/amd64/iso-cd/debian-7.8.0-amd64-netinst.iso>

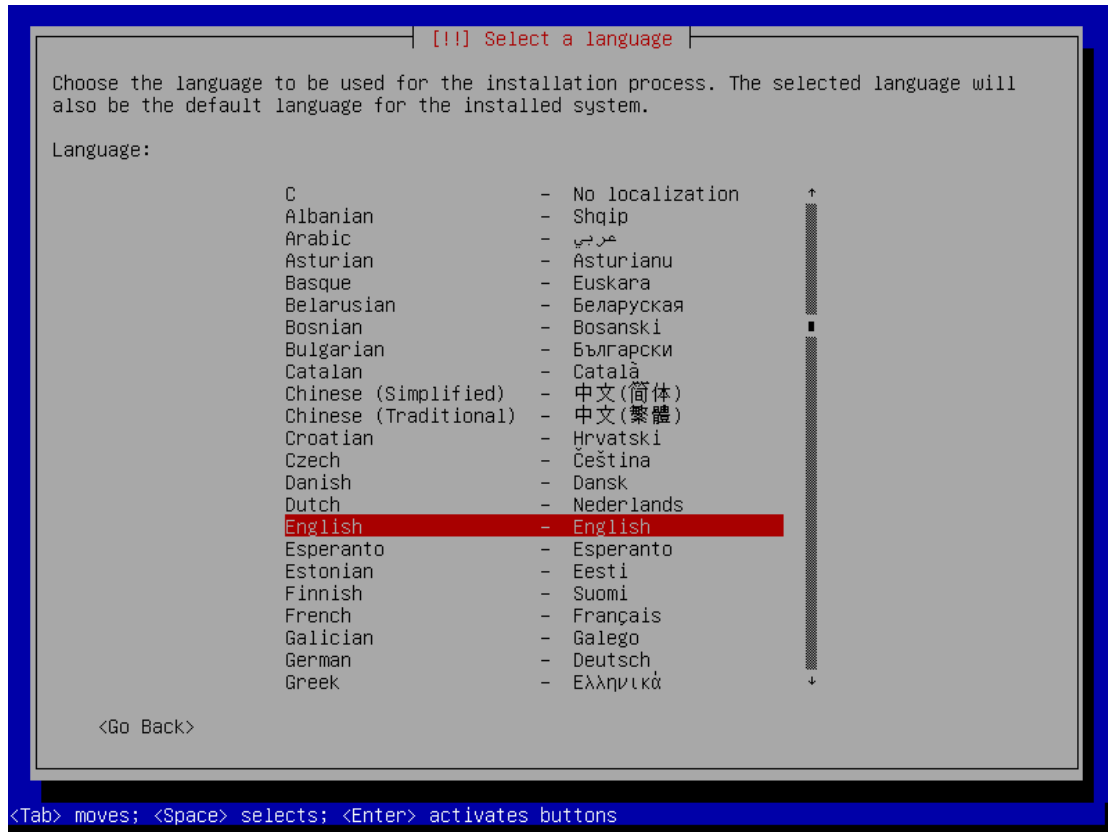
Κατά την εγκατάσταση η μόνη προσοχή πρέπει να δοθεί στο partitioning του ή των δίσκων. Συνίσταται να υπάρχει η ακόλουθη δομή

```
/boot 500MB ext3  
/      20GB ext4
```

swap 2GB

και όλο το υπόλοιπο ένα partition το οποίο θα συμμετάσχει στο LVM

Ακολουθεί ένα screencast της εγκατάστασης μέχρι το partition



[!!] Select your location

The selected location will be used to set your time zone and also for example to help select the system locale. Normally this should be the country where you live.

Select the continent or region to which your location belongs.

Continent or region:

Africa  
Antarctica  
Asia  
Atlantic Ocean  
Caribbean  
Central America  
Europe  
Indian Ocean  
North America  
Oceania  
South America  
other

<Go Back>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Select your location

The selected location will be used to set your time zone and also for example to help select the system locale. Normally this should be the country where you live.

Listed are locations for: Europe. Use the <Go Back> option to select a different continent or region if your location is not listed.

Country, territory or area:

Andorra  
Armenia  
Austria  
Azerbaijan  
Belarus  
Belgium  
Bosnia and Herzegovina  
Bulgaria  
Croatia  
Cyprus  
Czech Republic  
Denmark  
Estonia  
Faroe Islands  
Finland  
France  
Georgia  
Germany  
Gibraltar  
Greece



<Go Back>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!] Configure locales

There is no locale defined for the combination of language and country you have selected. You can now select your preference from the locales available for the selected language. The locale that will be used is listed in the second column.

Country to base default locale settings on:

Antigua and Barbuda	-	en_AG
Australia	-	en_AU.UTF-8
Botswana	-	en_BW.UTF-8
Canada	-	en_CA.UTF-8
Hong Kong	-	en_HK.UTF-8
India	-	en_IN
Ireland	-	en_IE.UTF-8
New Zealand	-	en_NZ.UTF-8
Nigeria	-	en_NG
Philippines	-	en_PH.UTF-8
Singapore	-	en_SG.UTF-8
South Africa	-	en_ZA.UTF-8
United Kingdom	-	en_GB.UTF-8
United States	-	en_US.UTF-8
Zambia	-	en_ZM
Zimbabwe	-	en_ZW.UTF-8

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!] Configure the keyboard

Keymap to use:

American English ↑  
Albanian  
Arabic  
Asturian  
Bangladesh  
Belarusian  
Bengali  
Belgian  
Bosnian  
Brazilian  
British English  
Bulgarian  
Bulgarian (phonetic layout)  
Canadian French  
Canadian Multilingual  
Catalan  
Chinese  
Croatian  
Czech  
Danish  
Dutch  
Dvorak  
Dzongkha  
Esperanto  
Estonian  
Ethiopian ↓

<Go Back>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons



[!] Configure the network

Please enter the hostname for this system.

The hostname is a single word that identifies your system to the network. If you don't know what your hostname should be, consult your network administrator. If you are setting up your own home network, you can make something up here.

Hostname:

hwn03gre.pdm.gov.gr

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Set up users and passwords

A user account will be created for you to use instead of the root account for non-administrative activities.

Please enter the real name of this user. This information will be used for instance as default origin for emails sent by this user as well as any program which displays or uses the user's real name. Your full name is a reasonable choice.

Full name for the new user:

pdm

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Set up users and passwords

A user account will be created for you to use instead of the root account for non-administrative activities.

Please enter the real name of this user. This information will be used for instance as default origin for emails sent by this user as well as any program which displays or uses the user's real name. Your full name is a reasonable choice.

Full name for the new user:

pdm

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Set up users and passwords

Select a username for the new account. Your first name is a reasonable choice. The username should start with a lower-case letter, which can be followed by any combination of numbers and more lower-case letters.

Username for your account:

pdm

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

The installer can guide you through partitioning a disk (using different standard schemes) or, if you prefer, you can do it manually. With guided partitioning you will still have a chance later to review and customise the results.

If you choose guided partitioning for an entire disk, you will next be asked which disk should be used.

Partitioning method:

- Guided - use entire disk
- Guided - use entire disk and set up LVM
- Guided - use entire disk and set up encrypted LVM
- Manual**

<Go Back>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.

Guided partitioning

**SCSI3 (0,0,0) (sda) - 998.0 MB ATA VBOX HARDDISK**

- Undo changes to partitions
- Finish partitioning and write changes to disk

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

You have selected an entire device to partition. If you proceed with creating a new partition table on the device, then all current partitions will be removed.

Note that you will be able to undo this operation later if you wish.

Create new empty partition table on this device?

<Go Back>

<Yes>

<No>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.

Guided partitioning  
Configure software RAID  
Configure the Logical Volume Manager  
Configure encrypted volumes

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 998.0 MB ATA VBOX HARDDISK  
pri/log 997.9 MB FREE SPACE

Undo changes to partitions  
Finish partitioning and write changes to disk

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

How to use this free space:

Create a new partition

Automatically partition the free space

Show Cylinder/Head/Sector information

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

The maximum size for this partition is 997.9 MB.

Hint: "max" can be used as a shortcut to specify the maximum size, or enter a percentage (e.g. "20%") to use that percentage of the maximum size.

New partition size:

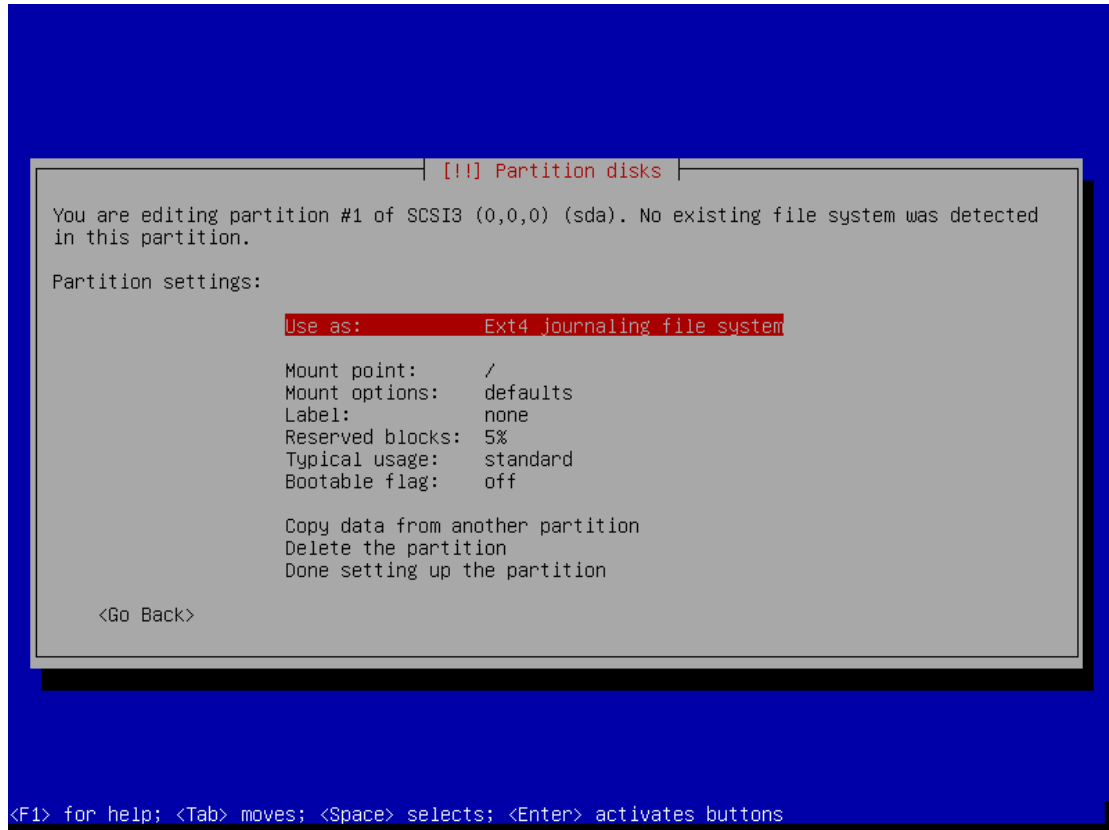
400.0 MB

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι προφανώς το μέγεθος του partition θα είναι 20 GB. Η διαδικασία θα επαναληφθεί και για το boot partition



[!] Partition disks

This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.

Guided partitioning  
Configure software RAID  
Configure the Logical Volume Manager  
Configure encrypted volumes

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 998.0 MB ATA VBOX HARDDISK  
#1 primary 399.5 MB f ext4 /  
pri/log 597.4 MB FREE SPACE

Undo changes to partitions  
Finish partitioning and write changes to disk

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons



[!!] Partition disks

How to use this partition:

Ext4 journaling file system  
Ext3 journaling file system  
Ext2 file system  
btrfs journaling file system  
JFS journaling file system  
XFS journaling file system  
FAT16 file system  
FAT32 file system  
swap area  
physical volume for encryption  
physical volume for RAID  
physical volume for LVM  
do not use the partition

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

You are editing partition #2 of SCSI3 (0,0,0) (sda). No existing file system was detected in this partition.

Partition settings:

Use as: physical volume for LVM

Bootable flag: off

Copy data from another partition

Delete the partition

Done setting up the partition

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.

Guided partitioning  
Configure software RAID  
Configure the Logical Volume Manager  
Configure encrypted volumes

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 998.0 MB ATA VBOX HARDDISK  
#1 primary 399.5 MB f ext4 /  
#2 primary 596.6 MB K lvm

Undo changes to partitions  
Finish partitioning and write changes to disk

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

Before the Logical Volume Manager can be configured, the current partitioning scheme has to be written to disk. These changes cannot be undone.

After the Logical Volume Manager is configured, no additional changes to the partitioning scheme of disks containing physical volumes are allowed during the installation. Please decide if you are satisfied with the current partitioning scheme before continuing.

The partition tables of the following devices are changed:  
SCSI3 (0,0,0) (sda)

The following partitions are going to be formatted:  
partition #1 of SCSI3 (0,0,0) (sda) as ext4

Write the changes to disks and configure LVM?

<Yes>

<No>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

Summary of current LVM configuration:

Free Physical Volumes: 1  
Used Physical Volumes: 0  
Volume Groups: 0  
Logical Volumes: 0

LVM configuration action:

Display configuration details  
Create volume group  
Finish

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

Please enter the name you would like to use for the new volume group.

Volume group name:

ganeti

<Go Back>

<Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!] Partition disks

Please select the devices for the new volume group.  
You can select one or more devices.

Devices for the new volume group:

<input type="checkbox"/>	/dev/sda1	(399MB; ext4)
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/sda2	(596MB)

<Go Back> <Continue>

<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!] Partition disks

Summary of current LVM configuration:

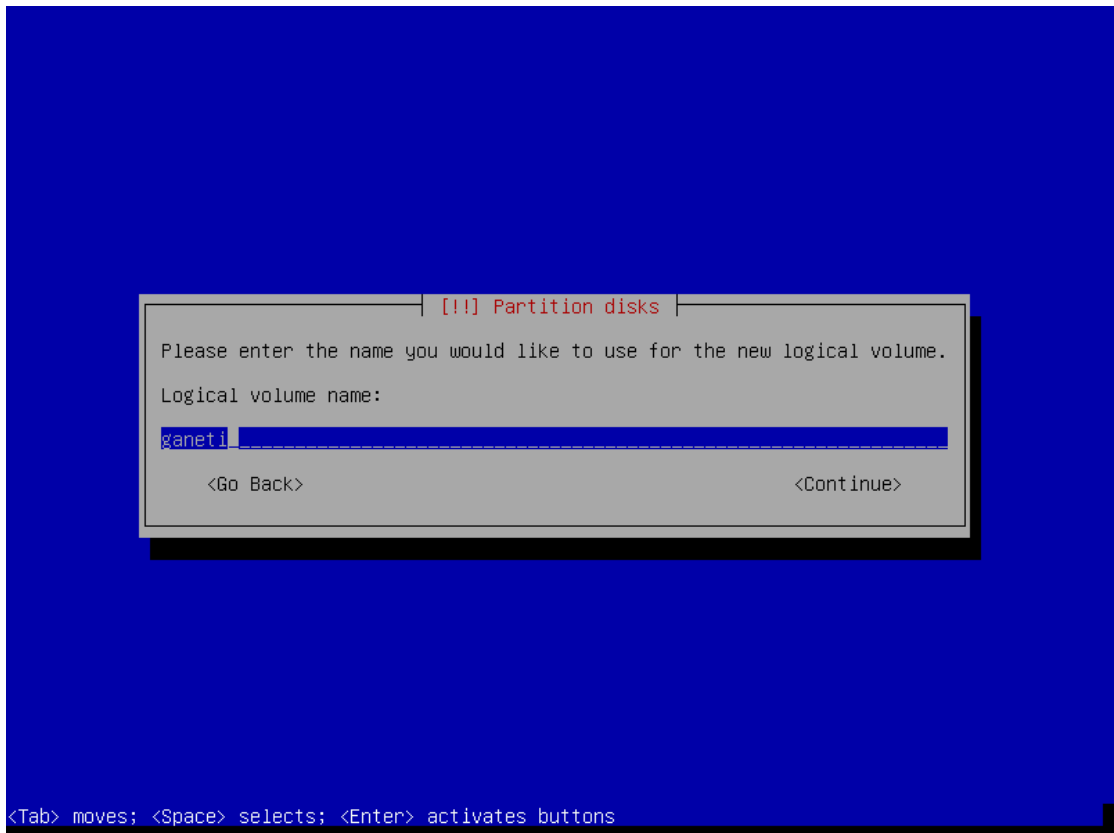
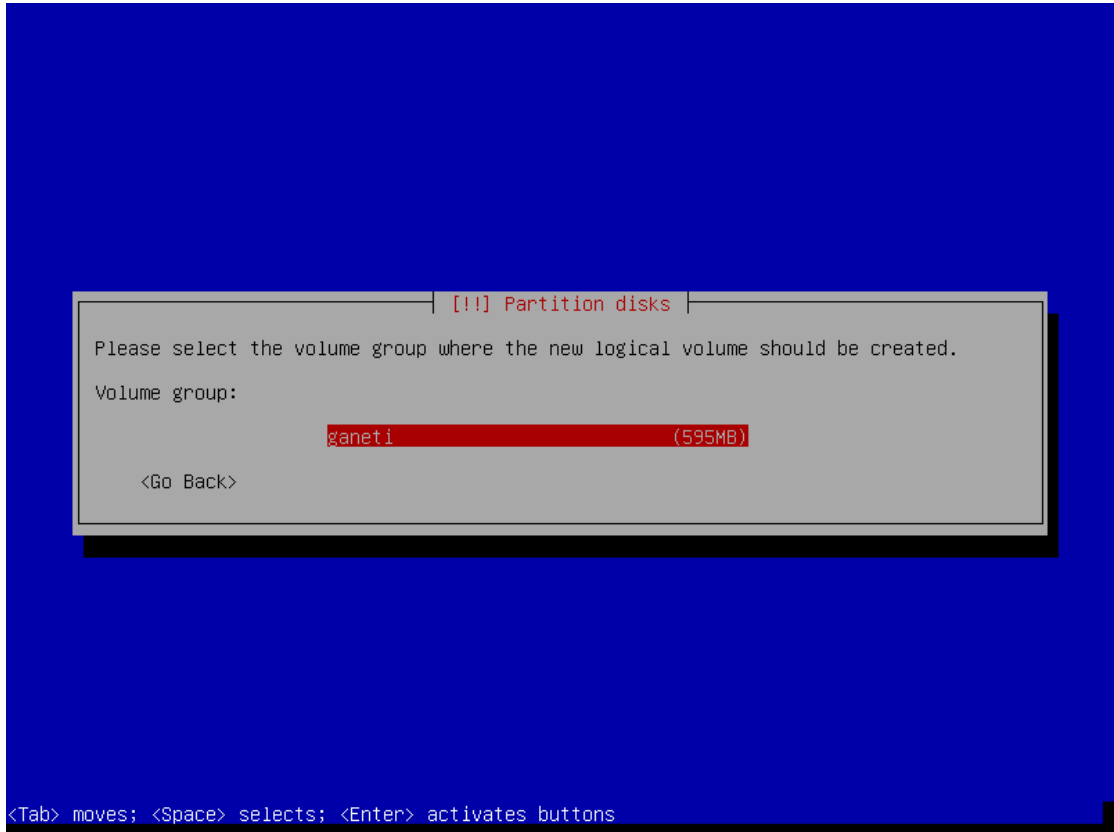
Free Physical Volumes: 0  
Used Physical Volumes: 1  
Volume Groups: 1  
Logical Volumes: 0

LVM configuration action:

- Display configuration details
- Create volume group
- Create logical volume**
- Delete volume group
- Extend volume group
- Finish

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons



[!!] Partition disks

Summary of current LVM configuration:

Free Physical Volumes: 0  
Used Physical Volumes: 1  
Volume Groups: 1  
Logical Volumes: 1

LVM configuration action:

Display configuration details  
Create volume group  
Delete logical volume  
Extend volume group  
**Finish**

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

[!!] Partition disks

This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.

Guided partitioning  
Configure software RAID  
Configure the Logical Volume Manager  
Configure encrypted volumes

LVM VG ganeti, LV ganeti - 595.6 MB Linux device-mapper (linear)  
#1 595.6 MB  
SCSI3 (0,0,0) (sda) - 998.0 MB ATA VBOX HARDDISK  
#1 primary 399.5 MB F ext4 /  
#2 primary 596.6 MB K lvm

Undo changes to partitions  
**Finish partitioning and write changes to disk**

<Go Back>

<F1> for help; <Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

Η βασική μορφή της εγκατάστασης θα είναι η ακόλουθη. Μετά θα γίνει η εγκατάσταση του βασικού συστήματος και εν συνεχεία θα ζητηθούν στοιχεία δικτύου τα οποία θα συμπληρωθούν κατά το δοκούν. Βασικό σημείο επίσης είναι η εγκατάσταση του GRUB στο MASTER BOOT RECORD του δίσκου.

Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και αφού έχουμε επιβεβαιώσει την ύπαρξη SSH server ενεργού θα προχωρήσουμε στην εγκατάσταση του υπόλοιπου λογισμικού.

Η συνέχιση της εγκατάστασης θα γίνει με τις εξής παραδοχές όπου φαίνεται και παραπάνω στο διάγραμμα τοπολογίας

- Θα υπάρχουν 4 διακριτά ganeti cluster που θα αποτελέσουν το backend για το σύννεφο.
- Το κάθε cluster θα έχει 2 node ένα master ένα slave
- Το cluster της Κοζάνης θα είναι ένα ειδικό cluster το οποίο θα φιλοξενεί στα φυσικά του μηχανήματα και τις κεντρικές υποδομές διαχείρισης του synnefo.
- Στο cluster της Κοζάνης το hwn01koz.pdm.gov.gr θα φιλοξενεί τον astako και τις cycledes
- Το hwn02koz.pdm.gov.gr θα φιλοξενεί τον pithos
- Μετά την εγκατάσταση των μηχανημάτων και την ρύθμιση των cluster αυτά θα ενταχθούν στην εγκατάσταση διαχείρισης

Με βάση τα παραπάνω θα έχουμε 4 ειδών εγκαταστάσεις:

Εγκατάσταση του cluster της Κοζάνης

Έχει ακολουθηθεί με απόλυτη ευλάβεια η σειρά βημάτων που περιγράφονται στο Administrator's installation guide on Debian Wheezy.

Περιγράφεται η εγκατάσταση όλων των συστατικών στοιχείων του Synnefo σε (2) physical nodes. Η εγκατάσταση εκτελείται μέσω από Debian packages, με την προϋπόθεση της εγκατάστασης Debian Wheezy σε κάθε node. Μετά το πέρας της εγκατάστασης θα υπάρχουν διαθέσιμες οι ακόλουθες υπηρεσίες:

- Identity Management (Astakos)
- Object Storage Service (Pithos)
- Compute Service (Cyclades)
- Image Service (part of Cyclades)
- Network Service (part of Cyclades)

και ένα κοινό Web UI για την συνολική διαχείρισή τους.

Τα αναλυτικά βήματα εγκατάστασης περιγράφονται στο παρακάτω κείμενο

<https://www.synnefo.org/docs/synnefo/latest/install-guide-debian.html>

Οι παραδοχές που υπάρχουν είναι οι ακόλουθες:

- node1 = hwn01koz
- node2 = hwn02koz
- example.com = pdm.gov.gr
- IP 203.0.113.1 = IP 10.128.16.141
- IP 203.0.113.2 = IP 10.128.16.142
- ΔΕΝ υπήρχε υπηρεσία DNS και στήθηκε DNSmasq στον 10.128.16.141
- Το δίκτυο έχει στηθεί ως BRIDGED μόνο με public interface

## Διαχείριση συστήματος

Βασικό εργαλείο διαχείρισης της εγκατάστασης γίνεται μέσω του `astakos` και `cyclades server` στην περίπτωση μας στο **hwn01koz.pdm.gov.gr** σε ότι αφορά τον `astako` και τις `cyclades` και στο **hwn02koz.pdm.gov.gr** σε ότι αφορά το `pithos` με χρήση της διαχειριστικής εφαρμογής `snf-manage`

`snf-manage subcommand [options] [args]`

Παρακάτω δίνεται μια συνοπτική περιγραφή των εντολών που είναι διαθέσιμες

### Astakos snf-manage commands

Name	Description
<code>fix-superusers</code>	Transform superusers created by syncdb into AstakosUser instances
<code>cleanup-full</code>	Cleanup sessions and session catalog
<code>commission-list</code>	List pending commissions
<code>commission-show</code>	Show details for a pending commission
<code>component-add</code>	Register a component
<code>component-list</code>	List components
<code>component-modify</code>	Modify component attributes
<code>component-show</code>	Show component details
<code>project-control</code>	Manage projects and applications
<code>project-list</code>	List projects
<code>project-show</code>	Show project details
<code>quota-list</code>	List user quota
<code>quota-verify</code>	Check the integrity of user quota
<code>reconcile-resources-astakos</code>	Reconcile resource usage of Quotaholder with Astakos DB
<code>resource-list</code>	List resources
<code>resource-modify</code>	Modify a resource's default base quota and boolean flags
<code>service-export-astakos</code>	Export Astakos services and resources in JSON format
<code>service-import</code>	Register services
<code>service-list</code>	List services
<code>service-show</code>	Show service details
<code>term-add</code>	Add approval terms



Name	Description
user-activation-send	Send user activation
user-add	Add user
authpolicy-add	Create a new authentication provider policy profile
authpolicy-list	List existing authentication provider policy profiles
authpolicy-remove	Remove an authentication provider policy
authpolicy-set	Assign an existing authentication provider policy profile to a user or group
authpolicy-show	Show authentication provider profile details
group-add	Create a group with the given name
group-list	List available groups
user-list	List users
user-modify	Modify user
user-show	Show user details
oauth2-client-add	Create an oauth2 client
oauth2-client-list	List oauth2 clients
oauth2-client-remove	Remove an oauth2 client along with its registered redirect urls

### Cyclades snf-manage commands

Name	Description
backend-add	Add a new Ganeti backend
backend-list	List backends
backend-modify	Modify a backend
backend-update-status	Update backend statistics for instance allocation
backend-remove	Remove a Ganeti backend
enforce-resources-cyclades	Check and fix quota violations for Cyclades resources
server-create	Create a new server
server-show	Show server details
server-list	List servers
server-modify	Modify a server
server-import	Import an existing Ganeti VM into synnefo
server-inspect	Inspect a server in DB and Ganeti
network-create	Create a new network
network-list	List networks
network-modify	Modify a network
network-inspect	Inspect network state in DB and Ganeti
network-remove	Delete a network
flavor-create	Create a new flavor
flavor-list	List flavors
flavor-modify	Modify a flavor
volume-type-create	Create a new volume type
volume-type-list	List volume types

Name	Description
volume-type-show	Show volume type details
volume-type-modify	Modify a volume type
image-list	List images
image-show	Show image details
pool-create	Create a bridge or mac-prefix pool
pool-show	Show pool details
pool-list	List pools
pool-modify	Modify a pool
pool-remove	Delete a pool
port-create	Create a port connecting a server to a network
port-inspect	Inspect the state of a port in DB and Ganeti
port-list	List ports
port-remove	Delete a port
floating-ip-create	Create a new floating IP
floating-ip-attach	Attach a floating IP to a server
floating-ip-detach	Detach a floating IP from a server
floating-ip-list	List floating IPs
floating-ip-remove	Delete a floating IP
queue-inspect	Inspect the messages of a RabbitMQ queue
queue-retry	Resend messages from Dead Letter queues to original exchanges
service-export-cyclades	Export Cyclades services and resources in JSON format
subnet-create	Create a subnet
subnet-inspect	Inspect a subnet in DB
subnet-list	List subnets
subnet-modify	Modify a subnet
reconcile-servers	Reconcile servers of Synnefo DB with state of Ganeti backend
reconcile-networks	Reconcile networks of Synnefo DB with state of Ganeti backend
reconcile-pools	Check consistency of pool resources
reconcile-commissions-cyclades	Detect and resolve pending commissions to Quotaholder
reconcile-resources-cyclades	Reconcile resource usage of Astakos with Cyclades DB.

### Pithos snf-manage commands

Name	Description
reconcile-commissions-pithos	Display unresolved commissions and trigger their recovery
service-export-pithos	Export Pithos services and resources in JSON format
reconcile-resources-pithos	Detect unsynchronized usage between Astakos and Pithos DB resources and synchronize them if specified so.
file-show	Display object information

Περισσότερες πληροφορίες δίνονται δίνοντας την εντολή `snf-command` με την όποια `subcommand` με την προσθήκη `-help`

πχ η εντολή `snf-manage backend-add` δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα  
`root@hwn01koz:~# snf-manage backend-add --help`

Usage

=====

`/usr/bin/snf-manage backend-add [options]`

Create a new backend.

Common Options

-----

`--help, -h` show this help message and exit  
`--version` show program's version number and exit  
`--verbosity=VERBOSITY, -v VERBOSITY`  
Verbosity level; 0=minimal output, 1=normal output,  
2=verbose output, 3=very verbose output  
`--settings=SETTINGS` The Python path to a settings module, e.g.  
"myproject.settings.main". If this isn't provided, the  
`DJANGO_SETTINGS_MODULE` environment variable will be  
used.  
`--pythonpath=PYTHONPATH`  
A directory to add to the Python path, e.g.  
"/home/djangoprojects/myproject".  
`--traceback` Print traceback on exception  
`--output-format=[pretty, csv, json]`  
Select the output format: pretty [the default], json,  
csv [comma-separated output]  
`--clustername=CLUSTERNAME`  
`--port=PORT`  
`--user=USERNAME`  
`--pass=PASSWORD`  
`--no-check` Do not perform credentials check and resources update  
`--hypervisor=kvm|xen-pvm|xen-hvm`  
The hypervisor that the Ganeti backend uses  
`--no-init` Do not perform initialization of the Backend Model

Πλήρης τεκμηρίωση για την διαχείριση του Synnefo υπάρχει στην διεύθυνση

<https://www.synnefo.org/docs/synnefo/latest/admin-guide.html>

## Παρακολούθηση Συστήματος

Για την παρακολούθηση της υποδομής προτείνεται το λογισμικό Nagios. Το λογισμικό Nagios στηρίζεται στην λογική client server και αποτελείται από ένα βασικό server για την παρακολούθηση μηχανημάτων και απο έναν agent σε κάθε μηχάνημα ο οποίος αποστέλλει την υφιστάμενη κατάσταση στον εξυπηρετητή παρακολούθησης. Το **Nagios** είναι μια εφαρμογή παρακολούθησης συστημάτων και δικτύων. Πιο συγκεκριμένα, το Nagios ελέγχει την κατάσταση λειτουργίας διακομιστών και υπηρεσιών και ενημερώνει τους διαχειριστές όποτε παρατηρείται αλλαγή στην κατάσταση. Η τυπική εγκατάσταση του Nagios επιτρέπει τον έλεγχο γνωστών υπηρεσιών (SMTP, POP3, HTTP, NNTP κλπ) καθώς και διακομιστών (ping, φόρτος επεξεργαστή, ελεύθερος χώρος στον δίσκο κλπ). Η

σχεδίαση του Nagios επιτρέπει την χρήση προσθέτων plugins που επιτρέπουν τον έλεγχο πιο εξειδικευμένων υπηρεσιών.

## Οργανωτικές Αλλαγές

Η υποδομή υπολογιστικού νέφους δίνει νέες δυνατότητες στον τρόπο διαχείρισης των υπολογιστικών υποδομών. Η μεταφορά των υπαρχόντων εξυπηρετητών σε μια ενιαία πλατφόρμα και η εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης δίνει την δυνατότητα δημιουργίας ενός Network Operating Center το οποίο μπορεί να έχει τόσο φυσική όσο και εικονική υπόσταση. Οι υποδομές μπορούν να είναι ενιαίες για την περιφέρεια και για κάθε στιγμή της ημέρας να υπάρχουν υπεύθυνοι για την εύρυθμη λειτουργία των μηχανημάτων όπου να παρακολουθούν καταγραφές συστημάτων και να εκτελούν προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης όπου και αν βρίσκονται χωροταξικά. Η διαδικασία αυτή δίνει την δυνατότητα βέλτιστης αξιοποίησης των ανθρώπινων πόρων και κατά συνέπεια της αύξησης της παρεχόμενης υπηρεσίας.

Με βάση τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητη μια διαφορετική προσέγγιση της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού στην Περιφέρεια. Προτείνεται η υπαγωγή όλου του προσωπικού στην Διεύθυνση Διαφάνειας και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, ανεξάρτητα με το που θα υπάρχει η φυσική τους παρουσία, και διατήρηση σε τοπικό επίπεδο μόνο προσωπικού υπεύθυνου για την υποστήριξη τελικών χρηστών. Στο σχήμα αυτό η Διεύθυνση θα μπορούσε να έχει τα αντίστοιχα τμήματα

- Διαχείρισης εξυπηρετητών και δικτύου (Network Operating Center)
- Σχεδιασμού, συντήρησης και ανάπτυξης εφαρμογών
- Υποστήριξης χρηστών και υλικού ΠΕ Κοζάνης
- Υποστήριξης χρηστών και υλικού ΠΕ Γρεβενών
- Υποστήριξης χρηστών και υλικού ΠΕ Καστοριάς
- Υποστήριξης χρηστών και υλικού ΠΕ Φλώρινας

Η στελέχωση των αντίστοιχων τμημάτων με εξαίρεση τα τοπικά τμήματα υποστήριξης χρηστών και υλικού είναι ανεξάρτητη με την γεωγραφική θέση στην οποία αναφέρεται ο υπάλληλος του κάθε τμήματος.

Οι υπάλληλοι που θα στελεχώσουν το Τμήμα Διαχείρισης εξυπηρετητών και δικτύου και οι οποίοι αφορούν το παρόν παραδοτέο θα δημιουργήσουν παράλληλα τις σχετικές διαδικασίες που αφορούν την διαχείριση συστημάτων, παρακολούθησης λειτουργίας και του γενικότερου πρωτοκόλλου διαδικασιών εντός του Network Operating Center.