

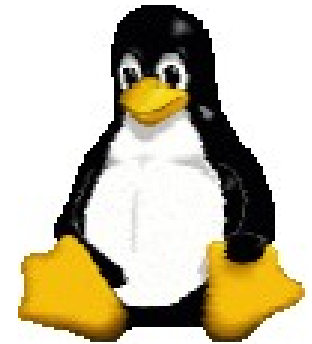


Προγραμματισμός Διαχείρισης Συστημάτων ΙΙ

Μάθημα 7ο

Εφεδρικά αντίγραφα και Επαναφορά

Μιχαηλίδης Παναγιώτης



Περιεχόμενα

- Εφεδρικά αντίγραφα και επαναφορά
 - Γιατί χρειαζόμαστε τα εφεδρικά αντίγραφα;
 - Τι είναι τα εφεδρικά αντίγραφα;
 - Πολιτικές εφεδρικών αντιγράφων και επαναφορά
 - Προγραμματισμός εφεδρικών αντιγράφων
 - Μέσα αποθήκευσης εφεδρικών αντιγράφων
 - dump, tar και AMANDA

Γιατί χρειαζόμαστε τα εφεδρικά αντίγραφα;

- Γιατί χρειαζόμαστε τα εφεδρικά αντίγραφα;
 - Απώλεια δεδομένων
 - Πρόβλημα στο υλικό του υπολογιστή
 - Διαγραφή κρίσιμων αρχείων κατά λάθος
 - Τα δεδομένα καταστρέφονται κατά λάθος ή από άλλες πηγές
- Χρειαζόμαστε να παίρνουμε αξιόπιστα εφεδρικά αντίγραφα

Τρεις λόγοι για επαναφορά (1)

- Διαγραφή αρχείων κατά λάθος
 - Η πιο συνηθισμένη περίπτωση
 - Χρήστες χρειάζονται άμεση επαναφορά από ένα παλιό ημερήσιο εφεδρικό αντίγραφο (αλλά τυπικά 3-5 ώρες)
 - Σαν αποτέλεσμα, οι χρήστες να ξανα-δημιουργήσουν ορισμένα τελευταία αρχεία της δουλειά τους
 - Τα νεότερα συστήματα προσφέρουν αυτόματη επαναφορά (διότι από το σύστημα παίρνουν τακτικά snapshots)

Τρεις λόγοι για επαναφορά (2)

- Αποτυχία δίσκου
 - Συμβαίνει
 - Σημαίνει απώλεια προγραμμάτων και δεδομένων
 - Πρέπει να αναπτυχθεί το RAID για την ελαχιστοποίηση της απώλειας
- Αρχαιοθέτηση
 - Χρειαζόμαστε για την καταγραφή του snapshot για επιχειρησιακούς λόγους
 - Η εργασία είναι παρόμοια με την πλήρη επαναφορά δίσκου
 - Οι αρχαιοθετήσεις αποθηκεύονται σε άλλους χώρους

Ακεραιότητα δεδομένων

- Τα δεδομένα μπορεί να είναι καταστραμμένα
 - Μολύνθηκαν από ιούς
 - Αδέξια χρήση από τους χρήστες ή οι αποτυχίες υλικού
- Η εξασφάλιση της ακεραιότητας μπορεί να είναι μια καθημερινή λειτουργία
 - Σύγκριση των στατικών αρχείων σε σχέση με ένα άθροισμα ελέγχου
 - Κρατάμε το λογισμικό antivirus ενημερωμένο
 - Ελέγχουμε τις τυχόν ανωμαλίες (π.χ. μεγάλες αλλαγές στα στατικά δεδομένα)

Τι είναι τα εφεδρικά αντίγραφα;

- Ένα πλήρες εφεδρικό αντίγραφο (επίπεδο 0) είναι ένα πλήρες αντίγραφο των αρχείων ενός διαμερίσματος σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή
- Ένα αυξητικό εφεδρικό αντίγραφο είναι η αποθήκευση των αρχείων που τροποποιήθηκαν από το τελευταίο πλήρες εφεδρικό αντίγραφο (επίπεδο 1)
 - Τα αυξητικά εφεδρικά αντίγραφα μεγαλώνουν με το χρόνο
- Μερικά συστήματα εφαρμόζουν αυξητικά εφεδρικά αντίγραφα (π.χ. επίπεδο 2) για να αποθηκεύουν αρχεία που τροποποιήθηκαν από το τελευταίο αυξητικό εφεδρικό αντίγραφο (επίπεδο 1)
 - Όμως, μπορεί να υπάρχουν εφεδρικά αντίγραφα επιπέδου 3, επιπέδου 4, κλπ

Παράδειγμα

- Χρήση
 - Σάβ: A1 B1 C1 D1
 - Δευ: A2 B1 C2 D1
 - Τρι: A3 B1 C2 D2
 - Τετ: A4 B2 C3 D3
 - Πεμ: A5 B2 C4 D3
 - Παρ: A5 B3 C5 D3
- Εφεδρικά αντίγραφα
 - Σαβ: L0 - A1 B1 C1 D1
 - Δευ: L1 - A2 C2
 - Τρι: L1 - A3 C2 D2
 - Τετ: L1 - A4 B2 C3 D3
 - Πεμ: L2 - A5 C4
 - Παρ: L2 - A5 B3 C5

Διαφορετικοί πελάτες

- Τρία είδη επαναφοράς εξυπηρετούν διαφορετικά είδη πελατών
 - Ο μεμονωμένος χρήστης ζητά επαναφορά αρχείου ή αρχείων
 - Τμήματα μιας εταιρείας απαιτούν αρχειοθετημένα εφεδρικά αντίγραφα
 - Πλήρη επαναφορά δίσκου πραγματοποιείται από τους διαχειριστές συστημάτων

Πολιτικές εφεδρικών αντιγράφων

- Σε μεγάλους οργανισμούς χρειάζεται ένα έγγραφο - τεκμηρίωση που απεικονίζει τις απαιτήσεις για εφεδρικά αντίγραφα
 - Να εξηγεί γιατί είναι αναγκαία τα εφεδρικά αντίγραφα
 - Τι θα συνεισφέρει ένα εφεδρικό αντίγραφο
 - Ποια δεδομένα πρέπει να περιλαμβάνονται στα εφεδρικά αντίγραφα
 - Να ορίζει τις νόμιμες απαιτήσεις
 - Να ορίζει πότε πρέπει να εκτελούνται τα εφεδρικά αντίγραφα

Προγραμματισμός εφεδρικών αντιγράφων

- Δεδομένου της τοποθεσίας και της πολιτικής, χρειαζόμαστε να προγραμματίζουμε τα εφεδρικά αντίγραφα
 - Εμφάνιση λεπτομερειών για το ποια διαμερίσματα θα περιλάβουμε στα εφεδρικά αντίγραφα και πότε
 - Σε ένα λογισμικό εφεδρικού αντιγράφου προγραμματίζουμε για εμάς αυτόματα
 - Πρέπει να προσδιορίζουμε πόσο συχνά θα εκτελούνται τα πλήρη εφεδρικά αντίγραφα
 - Στο προγραμματισμό επίσης προσδιορίζει την ποσότητα που απαιτούνται τα μέσα αποθήκευσης εφεδρικών αντιγράφων

Εφεδρικά αντίγραφα -

Αυτοματοποιημένα/συγκεντρωτικά

- Τα εφεδρικά αντίγραφα πρέπει να αυτοματοποιούνται
 - Ο αυτοματισμός είναι ο μόνος τρόπος για αξιοπιστία
- Τα εφεδρικά αντίγραφα πρέπει να είναι συγκεντρωτικά
 - Όταν τα εφεδρικά αντίγραφα είναι σημαντικά
 - Τα κατανεμημένα μέσα αποθήκευσης είναι ακριβά και χρονοβόρα στο χειρισμό (στο να αλλάζουμε τα μέσα αποθήκευσης)
 - Υπάρχουν jukeboxes που είναι ακριβοί αλλά αξίζει

Χρήσιμες συμβουλές (1)

- Εκτέλεση εφεδρικών αντιγράφων (ή απεικονίσεων) από ένα υπολογιστή
 - Εύκολη λειτουργία, εφεδρικά αντίγραφα σε μια μοναδική συσκευή
- Ετικέτες στα μέσα αποθήκευσης
 - Μέσο αποθήκευσης χωρίς ετικέτα == άδειο μέσο
 - Ετικέτα με πληροφορίες είναι αναγκαίο για την επαναφορά root και /usr
- Επιλογή λογικού διαστήματος για εφεδρικά αντίγραφα
 - Πόσα δεδομένα επιθυμούν να χάσουν οι χρήστες;
- Περιορισμένη δραστηριότητα κατά την διάρκεια εφεδρικών αντιγράφων

Χρήσιμες συμβουλές (2)

- Προσεκτική επιλογή των συστημάτων αρχείων
 - Μερικά συστήματα αρχείων σπάνια αλλάζουν
- Τα συστήματα αρχείων να είναι μικρότερα από τη συσκευή εφεδρικού αντιγράφου
- Τα μέσα αποθήκευσης να βρίσκονται εκτός τοποθεσίας
 - χώρου εργασίας
- Προστασία εφεδρικών αντιγράφων
- Έλεγχος των μέσων εφεδρικών αντιγράφων
- Ανάπτυξη του κύκλου ζωής των μέσων
- Πολιτική (ή σχεδιασμός) των δεδομένων για εφεδρικά αντίγραφα
- Προετοιμασία για τα χειρότερα

Εφεδρικά αντίγραφα και μαγνητικά μέσα

- Υπάρχουν εταιρείες που υλοποιούν εφεδρικά αντίγραφα μέσω του Διαδικτύου
- Τα περισσότερα εφεδρικά αντίγραφα εκτελούνται τοπικά
- Πρέπει να είναι αφαιρούμενοι τα μέσα αποθήκευσης
- Φροντίδα των μαγνητικών μέσων - αποφυγή μαγνητικών πεδίων όπως
 - ηχεία, μετασχηματιστές, σκληρούς δίσκους, οθόνη

Μέσα αποθήκευσης (1)

- Δισκέτες
 - Δεν χρησιμοποιούνται - μικρός χώρος, αναξιόπιστες, αργές
- "Super" δισκέτες
 - Δίσκοι Zip 100/250/750MB, υψηλό κόστος
- CD-R, CD-RW, DVD
 - Φωτοχημική διαδικασία που ξεκινάει με laser
 - Μεγαλύτερο κύκλο ζωής από ότι τα μαγνητικά μέσα
 - 650MB για CD-ROM, 2.6GB, 4.7GB, 5.2GB, 9.4GB για DVD
- Αφαιρούμενοι σκληροί δίσκοι

Μέσα αποθήκευσης (2)

- Πολλές μορφοποιήσεις
 - 8mm cartridge tapes
 - DAT (4mm) cartridge tapes
 - Travan tapes
 - DLT
 - AIT
 - Mammoth
- Ποικιλία χωρητικοτήτων και ταχυτήτων

Αυξητικά εφεδρικά αντίγραφα με dump

- dump και restore είναι βασικές εντολές
- dump
 - Κατασκευάζει μια λίστα αρχείων που έχουν τροποποιηθεί από την προηγούμενη dump (ή απεικόνιση)
 - Πακετάρει τα αρχεία σε ένα αρχείο προς αρχειοθέτηση σε μια εξωτερική συσκευή

Πλεονεκτήματα dump

- Τα εφεδρικά αντίγραφα μπορούν να επεκταθούν σε πολλαπλά μέσα αποθήκευσης
- Μπορεί να αποθηκεύσει εφεδρικά αντίγραφα και επαναφορά αρχείων οτιδήποτε τύπου (ακόμα και συσκευές)
- Διατηρούνται οι άδειες, τα δικαιώματα και οι χρόνοι τροποποίησης
- Αντιμετωπίζει σωστά τα αρχεία με οπές
- Τα εφεδρικά αντίγραφα μπορούν να εκτελεστούν αυξητικά
- Μπορεί να χειριστεί μεγάλα ονόματα αρχείων/διαδρομές

Περιορισμοί dump

- Κάθε σύστημα αρχείων (διαμέρισμα) πρέπει να αποτυπωθεί ξεχωριστά
- Μπορούν να αποτυπωθούν μόνο τοπικά συστήματα αρχείων
- Οι αυξητικές αποτυπώσεις ίσως απαιτούν επαναφορά αρχείων από ένα σύνολο μαγνητικών μέσων αποθήκευσης

rdump

- Μπορεί να απεικονιστεί ένα τοπικό σύστημα αρχείων σε ένα απομακρυσμένο οδηγό μέσου αποθήκευσης με την εντολή `rdump`
- `dump` παίρνει παραμέτρους
 - Το επίπεδο εφεδρικού αντιγράφου (0 - 9)
 - Ένα επίπεδο εφεδρικού αντιγράφου N είναι αυξητικό από την τελευταία απεικόνιση $< N$
 - Η συσκευή για αποθήκευση
 - Το σύστημα αρχείων (ή κατάλογος) που θέλουμε εφεδρικό αντίγραφο
- `#rdump -2u -f anchor:/dev/nst0 /spare`

Επαναφορά απο απεικονίσεις

- Δημιουργώ ένα προσωρινό κατάλογο (`mkdir`) και μετακινώ στο κατάλογο αυτό (`cd`)
- Αλληλεπιδραστική επαναφορά με `restore -i`
 - Διαβάζει το πίνακα περιεχομένων και μπορούμε να πλοηγηθούμε ένα κανονικό δέντρο καταλόγων με τις εντολές `ls`, `cd`, `pwd`
 - Επιλέγουμε τα αρχεία για επαναφορά με την εντολή `add`
 - Η εντολή `extract` αρχίζει την ανάκτηση των αρχείων
- Παράδειγμα
 - `mkdir /var/restore; cd /var/restore`
 - `rsh tapehost mt -f /dev/nst0 fsf 3`
 - `rrestore -x -f tapehost:/dev/nst0 ./janet/iamlost`

Επαναφορά ολόκληρων συστημάτων αρχείων

- Πρώτα πρέπει να δημιουργήσουμε και να φορτώσουμε το σύστημα αρχείων στόχου
- Αρχίζουμε με το πρώτο μαγνητικό μέσο αποθήκευσης του πρόσφατου επιπέδου 0
 - Εκτελούμε την εντολή **restore -r**
 - Φορτώνουμε και επαναφέρουμε τις αυξητικές απεικονίσεις (ή εφεδρικά αντίγραφα) με την σειρά δημιουργίας

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 000000

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 0 0 0 0 0 0
- 0 5 5 5 5

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 0 0 0 0 0 0
- 0 5 5 5 5
- 0 3 2 5 4 5

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 0 0 0 0 0 0
- 0 5 5 5 5
- 0 3 2 5 4 5
- 0 9 9 5 9 9 3 9 9 5 9 9

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 0 0 0 0 0 0
- 0 5 5 5 5
- 0 3 2 5 4 5
- 0 9 9 5 9 9 3 9 9 5 9 9
- 0 3 5 9 3 5 9

Παράδειγμα ακολουθιών απεικονίσεων

- 0 0 0 0 0 0
 - 0 5 5 5 5
 - 0 3 2 5 4 5
 - 0 9 9 5 9 9 3 9 9 5 9 9
 - 0 3 5 9 3 5 9
- Με κόκκινο χρώμα είναι τα μέσα αποθήκευσης που απαιτούνται για την επαναφορά

Απεικόνιση και επαναφορά για αναβάθμιση

- Απεικόνιση πριν την αναβάθμιση
 - Σαν ασφάλεια στην περίπτωση που παρουσιαστούν προβλήματα
 - Να είμαστε σε θέση να αλλάξουμε τα διαμερίσματα
 - Να χειριστούμε διαφορετικούς τύπους συστημάτων αρχείων
- Χρειάζεται να συμπεριλάβουμε συγκεκριμένα αρχεία του συστήματος
 - Μέσα στη / ή /usr, όπως /etc/passwd, /usr/local

Άλλα προγράμματα αρχειοθέτησης

- tar
 - Είναι χρήσιμο για μετακίνηση δένδρων καταλόγων
 - `tar -cf fromdir | (cd todir; tar -xfr -)`
- cpio
 - Παλιό και τυπικά δεν χρησιμοποιείται
- dd
 - Αντιγραφή αρχείων και πρόγραμμα μετατροπής

Αυξητικά εφεδρικά αντίγραφα με tar και find

- Χρησιμοποιούμε τις εντολές find και tar
- Για να δημιουργήσουμε εφεδρικά αντίγραφα πρέπει πρώτα:
 - Να δημιουργήσουμε μια λίστα αρχείων που έχουν τροποποιηθεί σε ένα συγκεκριμένο διάστημα (ή από το τελευταίο εφεδρικό αντίγραφο) και αυτό γίνεται με την εντολή find
 - Έπειτα, δημιουργούμε εφεδρικό αντίγραφο από τη λίστα αρχείων που περιέχει τα αρχεία που πρόκειται να αρχειοθετηθούν και αυτό γίνεται με την εντολή tar

Παράδειγμα με tar και find

- Θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα ημερήσιο εφεδρικό αντίγραφο δηλαδή των αρχείων που τροποποιήθηκαν τις τελευταίες 24 ώρες

Παράδειγμα με tar και find

- Θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα ημερήσιο εφεδρικό αντίγραφο δηλαδή των αρχείων που τροποποιήθηκαν τις τελευταίες 24 ώρες
 - Πρώτα, δημιουργούμε μια λίστα αρχείων που τροποποιήθηκαν τις τελευταίες 24 ώρες με την εντολή:

```
find / -mtime -1 -print > /tmp/lsfiledaily
```

Παράδειγμα με tar και find

- Θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα ημερήσιο εφεδρικό αντίγραφο δηλαδή των αρχείων που τροποποιήθηκαν τις τελευταίες 24 ώρες

– Πρώτα, δημιουργούμε μια λίστα αρχείων που τροποποιήθηκαν τις τελευταίες 24 ώρες με την εντολή:

```
find / -mtime -1 -print > /tmp/lsfiledaily
```

– Έπειτα χρησιμοποιούμε τη λίστα lsfiledaily για λήψη εφεδρικών αντιγράφων με την εντολή:

```
tar cvzf /dev/rft0 -T /tmp/lsfiledaily
```

AMANDA

- Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver
 - Σύγχρονο, δημοφιλές, ελεύθερο, δικτυακό σύστημα εφεδρικών αντιγράφων
 - Βασίζεται πάνω στις dump και restore
 - Διαχείριση μέσω αποθήκευσης - εγγραφή μιας επικεφαλίδας έτσι ώστε να μην επανεγράψει σε λάθος μέσο αποθήκευσης
 - Διαχειρίζεται τα επίπεδα απεικονίσεων με βάση το αρχείο παραμετροποίησης και την πληρότητα των μέσων αποθήκευσης

Αρχιτεκτονική AMANDA

- Οι οδηγοί των μέσων αποθήκευσης και οι δίσκοι βρίσκονται σε ένα κεντρικό διακομιστή
- Μπορεί να γράψει μόνο μια εικόνα εφεδρικού αντιγράφου σε ένα μέσο αποθήκευσης κάθε φορά
- Μπορεί να ετεροχρονιστεί πολλαπλά εφεδρικά αντίγραφα στους δίσκους ταυτόχρονα
- Αναζητά στα αρχεία παραμετροποίησης για να προσδιορίζει ποια συστήματα αρχείων χρειάζονται για εφεδρικά αντίγραφα και ποιοι πόροι είναι διαθέσιμοι (εύρος ζώνης δικτύου, φορτίο CPU κλπ)
- Οι πελάτες μπορούν να διαβάσουν αρχεία μέσω του αρχείου συσκευής

Εναλλακτικά προγράμματα

- Επιλογές Ανοικτού Λογισμικού
 - Arkeia, BURT, Bacula, star
- Εμπορικά συστήματα
 - Tivoli, Veritas, Legato
- και ακόμα περισσότερα
 - Δείτε <http://www.backupcentral.com/>