

Υλοποίηση του UFS Journaling σε ένα Desktop Υπολογιστή

Μανώλης Κιαγιάνης

manolis@FreeBSD.org

\$FreeBSD: release/9.2.0/el_GR.ISO8859-7/articles/gjournal-desktop/article.xml
41645 2013-05-17 18:49:52Z gabor \$

ΔιάδοιάέέÜ Äééáέéιάόά © 2008 Μανώλης Κιαγιάνης

\$FreeBSD: release/9.2.0/el_GR.ISO8859-7/articles/gjournal-desktop/article.xml
41645 2013-05-17 18:49:52Z gabor \$

Το **FreeBSD** είναι ένα κατοχυρωμένο εμπορικό σύμβολο του **FreeBSD Foundation**.

Πολλές από τις λέξεις ή φράσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους κατασκευαστές ή τους πωλητές τους για να διακρίνουν τα προϊόντα τους θεωρούνται εμπορικά σύμβολα. Όπου αυτές εμφανίζονται σε αυτό το κείμενο και για όσες από αυτές γνωρίζει η Ομάδα Ανάπτυξης του **FreeBSD** ότι είναι πιθανόν να είναι εμπορικά σύμβολα, θα δείτε ένα από τα σύμβολα: “™” ή “®”.

Ένα σύστημα αρχείων που διαθέτει δυνατότητα journaling, χρησιμοποιεί ένα αρχείο καταγραφής (journal ή ημερολόγιο) στο οποίο γίνονται αρχικά οι εγγραφές πριν καταχωρηθούν στο κανονικό σύστημα αρχείων. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα του συστήματος αρχείων στην περίπτωση κατάρρευσης ή απότομης διακοπής της τροφοδοσίας του. Ε χρήση του journaling διασφαλίζει την συνολική ακεραιότητα του συστήματος αρχείων, αλλά δεν μπορεί να διασφαλίσει ότι δεν θα έχουμε απώλεια δεδομένων σε μεμονωμένα αρχεία τα οποία ήταν ενδεχομένως σε χρήση την ώρα της κατάρρευσης. Ένα πλεονέκτημα του journaling είναι η ελαχιστοποίηση του χρόνου που απαιτείται για τον έλεγχο του συστήματος αρχείων σε περίπτωση κακού τερματισμού. Το σύστημα αρχείων UFS που χρησιμοποιείται από το FreeBSD δεν διαθέτει δικό του ενσωματωμένο journaling. Ωστόσο, το πλαίσιο λειτουργιών GEOM στο FreeBSD 7.x παρέχει ένα νέο journal class το οποίο δίνει αυτή τη δυνατότητα, και μάλιστα ανεξάρτητα από το σύστημα αρχείων που χρησιμοποιείται. Στο άρθρο αυτό εξετάζουμε πως μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το journaling σε ένα τυπικό desktop μηχάνημα για εργασία γραφείου.

1 Εισαγωγή

Αν και οι περισσότεροι εξυπηρετητές που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα παραγωγής είναι καλώς προστατευμένοι από μη-αναμενόμενους τερματισμούς, δεν συμβαίνει το ίδιο και με το συνηθισμένο desktop μηχάνημα το οποίο βρίσκεται στα χέρια του τελικού χρήστη. Αυτό συνήθως δεν

προστατεύεται από διακοπές ρεύματος, ενώ δεν είναι και οι λίγες οι περιπτώσεις που ο κακός τερματισμός οφείλεται σε λανθασμένο χειρισμό του χρήστη (κατ'άλ'αθος πίεση του reset κ.α.). Στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις, τα Soft Updates που χρησιμοποιεί το σύστημα αρχείων UFS μπορούν να το προστατεύσουν αρκετά καλ'ά, αν και μετ'ά τον προβληματικό τερματισμό απαιτείται συνήθως έλεγχος του συστήματος αρχείων, ο οποίος ακόμα και όταν γίνεται στο παρασκήνιο, διαρκεί αρκετό χρόνο. Σε σπάνιες περιπτώσεις, το σύστημα αρχείων μπορεί να υποστεί ζημιά η οποία να χρειάζεται χειροκίνητη επέμβαση για να διορθωθεί, ενώ είναι πιθανή και η απώλεια δεδομένων.

Ε νέα δυνατότητα για journaling που παρέχεται από το GEOM μπορεί να βοηθήσει ιδιαίτερα στις παραπάνω περιπτώσεις, ελαχιστοποιώντας το χρόνο που απαιτείται για τον έλεγχο του συστήματος αρχείων και εξασφαλίζοντας ότι το σύστημα θα επανέλθει πολύ σύντομα σε σταθερή κατ'ασταση.

Το άρθρο αυτό περιγράφει μια διαδικασία για την υλοποίηση του UFS journaling σε ένα τυπικό desktop PC (στο οποίο χρησιμοποιείται ένας σκληρός δίσκος τόσο για το σύστημα όσο και για τα δεδομένα). Θα πρέπει να ακολουθήσετε αυτές τις οδηγίες κατ'ά τη διάρκεια μιας νέας εγκατ'αστασης του FreeBSD. Τα βήματα είναι αρκετά απλά και δεν απαιτούν ιδιαίτερα πολύπλοκες εντολές.

Αφού διαβάσετε αυτό το άρθρο, θα ξέρετε:

- Πως να δεσμεύσετε κ'άποιο χώρο στο δίσκο για το journaling κατ'ά τη διάρκεια μιας νέας εγκατ'αστασης του FreeBSD.
- Πως να φορτώσετε και να ενεργοποιήσετε το άρθρωμα (module) geom_journal (ή πως να ενσωματώσετε τη λειτουργία του στον προσαρμοσμένο πυρήνα σας).
- Πως να μετατρέψετε τα υπ'άρχοντα συστήματα αρχείων σας ώστε να χρησιμοποιούν journaling, και τι παραμέτρους θα πρέπει να δώσετε στο /etc/fstab ώστε να τα προσαρτήσετε.
- Πως να ενεργοποιήσετε το journaling σε νέες (άδειες) κατατμήσεις.
- Πως να αντιμετωπίσετε προβλήματα που σχετίζονται με το journaling.

Πριν διαβάσετε αυτό το άρθρο, θα πρέπει:

- Να κατανοείτε βασικές έννοιες του UNIX® και του FreeBSD.
- Να είστε εξοικειωμένος με τη διαδικασία εγκατ'αστασης του FreeBSD και το βοηθητικό πρόγραμμα sysinstall.

Δηιέαιδιβζός: Ε διαδικασία που περιγράφεται εδώ, προορίζεται για χρήση σε νέες εγκαταστ'ασεις, όπου δεν υπ'άρχουν ακόμα αποθηκευμένα δεδομένα χρήστη. Αν και είναι δυνατόν να τροποποιήσετε και να επεκτείνετε τη διαδικασία αυτή σε μηχανήματα που βρίσκονται ήδη σε κανονική χρήση, θα πρέπει οπωσδήποτε να π'άρετε αντίγραφα ασφαλείας όλων των σημαντικών δεδομένων πριν επιχειρήσετε οποιαδήποτε αλλαγή. Όταν κ'άνετε αλλαγές στα συστήματα αρχείων και στις κατατμήσεις των δίσκων σε τέτοιο επίπεδο, είναι πιθανόν να κ'άνετε λ'αθη τα οποία θα αποβούν μοιραία για τα δεδομένα σας.

2 Κατανόηση του Journaling στο FreeBSD

Το journaling που παρέχεται από το GEOM στο FreeBSD 7.x δεν είναι προσανατολισμένο σε κ'άποιο συγκεκριμένο σύστημα αρχείων (όπως για παρ'αδειγμα συμβαίνει με το σύστημα αρχείων ext3 στο Linux®) αλλ'ά λειτουργεί σε επίπεδο block. Αν και αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε

διαφορετικά συστήματα αρχείων, για το FreeBSD 7.0-RELEASE, είναι δυνατή η χρήση του μόνο στο UFS2.

Οι λειτουργίες journaling παρέχονται φορτώνοντας το άρθρωμα `geom_journal.ko` στον πυρήνα (ή ενσωματώνοντας τη λειτουργία του σε ένα προσαρμοσμένο πυρήνα) και χρησιμοποιώντας την εντολή `gjournal` για τη ρύθμιση των συστημάτων αρχείων. Η χρήση του journaling είναι γενικά θεμιτή σε μεγάλα συστήματα αρχείων, όπως είναι το `/usr`. Θα χρειαστεί ωστόσο να έχετε δεσμεύσει από πριν κάποιο ελεύθερο χώρο στο δίσκο.

Όταν γίνεται χρήση του journaling σε ένα σύστημα αρχείων, απαιτείται κάποιος ελεύθερος χώρος για να αποθηκεύονται τα δεδομένα του ημερολογίου καταγραφής (journal). Ο χώρος του δίσκου που αποθηκεύονται τα πραγματικά δεδομένα αναφέρεται ως παροχέα δεδομένων (data provider), ενώ ο χώρος στον οποίο αποθηκεύεται το ημερολόγιο ονομάζεται παροχέα ημερολογίου (journal provider). Σε περίπτωση που το journaling γίνεται σε σύστημα αρχείων το οποίο έχει ήδη δεδομένα, οι δύο παροχές πρέπει να βρίσκονται σε διαφορετικές καταταμίσεις. Σε περίπτωση χρήσης journaling σε νέα κατ'άτμηση, έχετε την επιλογή να χρησιμοποιήσετε τον ίδιο παροχέα και για τα δεδομένα και για το ημερολόγιο. Σε κάθε περίπτωση, με τη χρήση της εντολής `gjournal`, οι δύο παροχές συνδυάζονται για να δημιουργήσουν το τελικό σύστημα αρχείων που υποστηρίζει journaling. Για παράδειγμα:

- Θέλετε να χρησιμοποιήσετε journaling στο σύστημα αρχείων `/usr`, το οποίο βρίσκεται στο `/dev/ad0s1f` (το σύστημα αρχείων περιέχει ήδη δεδομένα).
- Έχετε κρατήσει κάποιο κενό χώρο στο δίσκο, σε μια κατ'άτμηση στο `/dev/ad0s1g`.
- Με την χρήση της εντολής `gjournal`, θα δημιουργηθεί μια νέα συσκευή, η `/dev/ad0s1f.journal`, όπου το `/dev/ad0s1f` θα είναι ο παροχέας δεδομένων και το `/dev/ad0s1g` θα είναι ο παροχέας ημερολογίου. Η νέα αυτή συσκευή θα χρησιμοποιείται πλέον για όλες τις εργασίες που θα εκτελούνται στο σύστημα αρχείων.

Ο χώρος στο δίσκο που απαιτείται για το ημερολόγιο εξαρτάται από τη χρήση του συστήματος αρχείων, και όχι από το μέγεθος του παροχέα δεδομένων. Για παράδειγμα, σε ένα τυπικό μηχάνημα γραφείου, θα είναι αρκετό να χρησιμοποιήσετε 1 GB για τον παροχέα ημερολογίου του συστήματος αρχείων `/usr`, ενώ σε ένα μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται σε εργασίες όπου οι εγγραφές στο δίσκο είναι πολύ συχνές και μεγάλες σε μέγεθος (π.χ. επεξεργασία video) θα χρειαστείτε περισσότερο χώρο. Σε περίπτωση που ο χώρος που έχει δεσμευθεί για το ημερολόγιο εξαντληθεί πριν γίνει δυνατή η εγγραφή δεδομένων στο κανονικό σύστημα αρχείων, το σύστημα θα καταρρεύσει με `kernel panic`.

Όχι!Βυός: Τα μεγέθη που προτείνονται εδώ για τον παροχέα ημερολογίου, είναι απίθανο να προκαλέσουν πρόβλημα σε τυπική χρήση γραφείου (περιήγηση στο διαδίκτυο, επεξεργασία κειμένου, αναπαραγωγή πολυμέσων). Αν ωστόσο το είδος της εργασίας σας περιλαμβάνει έντονη χρήση του σκληρού δίσκου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο κανόνα για τη μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία: όλη η μνήμη RAM του συστήματος σας πρέπει να χωράει στο 30% του χώρου του ημερολογίου. Για παράδειγμα, αν το σύστημα σας έχει 1 GB RAM, θα πρέπει να δημιουργήσετε ημερολόγιο μεγέθους περίπου 3.3 GB. (Πολλαπλασιάστε το μέγεθος της RAM με το 3.3 για να βρείτε το μέγεθος του ημερολογίου.)

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το journaling, παρακαλούμε διαβάστε τη σελίδα `manual` του `gjournal(8)`.

3 Βήματα Κατ'α την Εγκατάσταση του FreeBSD

3.1 Δέσμευση Χώρου στο Δίσκο για το Journaling

Ένα τυπικό desktop μηχάνημα, έχει συνήθως ένα σκληρό δίσκο στον οποίο αποθηκεύονται τόσο το λειτουργικό όσο και τα δεδομένα του χρήστη. Συνήθως, οι προεπιλεγμένες κατατμήσεις που δημιουργούνται από το **sysinstall** είναι περίπου σωστές: Ένα desktop μηχάνημα δεν χρειάζεται μεγάλη κατ'ατμηση /var, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του ελεύθερου χώρου αποδίδεται στο /usr, αφού στους υποκαταλόγους του αποθηκεύονται τα δεδομένα του χρήστη και γίνονται και οι εγκαταστάσεις του λογισμικού.

Χρησιμοποιώντας τις προεπιλεγμένες κατατμήσεις (αυτές που δημιουργεί ο επεξεργαστής **Disklabel** όταν πιέσετε το **A**), δεν μένει καθόλου ελεύθερος χώρος. Ωστόσο κ'αθε κατ'ατμηση στην οποία θέλετε να χρησιμοποιήσετε **journaling**, χρειάζεται ακόμα μία για την αποθήκευση του ημερολογίου. Καθώς η κατ'ατμηση /usr είναι η μεγαλύτερη, το πλέον λογικό είναι να την μικρύνουμε ελαφρά ώστε να εξασφαλίσουμε το χώρο που απαιτείται για το **journaling**.

Στο παρ'αδειγμα μας, χρησιμοποιείται ένας δίσκος μεγέθους 80 GB. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνονται οι προεπιλεγμένες κατατμήσεις όπως δημιουργούνται από τον επεξεργαστή **Disklabel** κατ'α την εγκατάσταση:



Αν τα παραπάνω μεγέθη είναι περίπου τα επιθυμητά για την εγκατάσταση σας, είναι αρκετά εύκολο να ρυθμιστούν ώστε να γίνει δυνατή η χρήση του **journaling**. Απλώς χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα με τα βελ'ακια για να μετακινήσετε την μπ'αρα επιλογής στην κατ'ατμηση /usr και πιέστε το **D** για να την διαγράψετε.

Τώρα, μετακινήστε την μπ'αρα επιλογής στο όνομα του σκληρού δίσκου στο άνω μέρος της οθόνης, και πιέστε **C** για να δημιουργήσετε μια νέα κατ'ατμηση για το /usr. Ε νέα αυτή κατ'ατμηση θα πρέπει να είναι μικρότερη κατ'α 1 GB (αν έχετε σκοπό να χρησιμοποιήσετε **journaling** μόνο στο /usr), ή κατ'α 2 GB (αν έχετε σκοπό να χρησιμοποιήσετε **journaling** τόσο στο /usr όσο και στο /var). Στο διάλογο που θα εμφανιστεί, επιλέξτε να δημιουργήσετε σύστημα αρχείων (file system) και γράψτε /usr ως το σημείο προσ'αρτησης (mount point).

Όξι'αβύος: Είναι αναγκαία η χρήση **journaling** στην κατ'ατμηση /var partition; Φυσιολογικά, το **journaling** έχει νόημα μόνο σε αρκετά μεγάλες κατατμήσεις. Δεν πρόκειται ωστόσο να δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα αν χρησιμοποιήσετε **journaling** στο /var. Αν η χρήση του συγκεκριμένου συστήματος αρχείων

είναι μικρή (το οποίο είναι και το πιθανότερο σε ένα desktop μηχάνημα) ίσως είναι καλή ιδέα να χρησιμοποιήσετε λιγότερο χώρο στο δίσκο για το ημερολόγιο του.

Στο παρ'αδειγμα μας, θα ενεργοποιήσουμε το journaling τόσο στο /usr όσο και στο /var. Μπορείτε φυσικά να προσαρμόσετε αυτή τη διαδικασία σύμφωνα με τις ανάγκες σας.

Για να απλοποιήσουμε, όσο είναι δυνατόν, τη διαδικασία, θα χρησιμοποιήσουμε το **sysinstall** για να δημιουργήσουμε τις κατατμήσεις που απαιτούνται για το journaling. Ωστόσο, κατ'α τη διάρκεια της εγκατάστασης, το **sysinstall** επιμένει να ρωτάει για σημεία προσάρτησης σε κάθε κατ'ατμηση που δημιουργείται. Στο σημείο αυτό, δεν υπάρχουν σημεία προσάρτησης για τις κατατμήσεις μας, και στην πραγματικότητα δεν τα χρειαζόμαστε καν. Οι κατατμήσεις που χρησιμοποιούνται για τα ημερολόγια, δεν προσαρτώνται κ'απου.

Για να αποφύγουμε αυτ'α τα προβλήματα με το **sysinstall**, θα δημιουργήσουμε αυτές τις κατατμήσεις ως χώρο swap. Στο swap δεν γίνεται ποτέ προσάρτηση, ενώ και το **sysinstall** δεν έχει κανένα πρόβλημα να δημιουργήσει όσες τέτοιες κατατμήσεις χρειαζόμαστε. Μετ'α την πρώτη εκκίνηση, θα πρέπει ωστόσο να επεξεργαστούμε το αρχείο /etc/fstab και να αφαιρέσουμε τις έξτρα καταχωρήσεις swap που δημιουργήθηκαν κατ'α την εγκατάσταση.

Για να δημιουργήσετε τους χώρους swap, χρησιμοποιήστε π'αλι τα πλήκτρα με τα βελ'ακια για να μετακινήσετε την μπ'αρα επιλογής στο άνω μέρος της οθόνης του επεξεργαστή **Disklabel**, έτσι ώστε να είναι επιλεγμένο το όνομα του σκληρού δίσκου. Κατόπιν, πιέστε **N**, δώστε το επιθυμητό μέγεθος (1024M), και επιλέξτε "swap space" από το μενού που εμφανίζεται. Επαναλάβετε για κ'αθε ημερολόγιο που επιθυμείτε να δημιουργήσετε. Στο παρ'αδειγμα μας, δημιουργούμε δύο κατατμήσεις στις οποίες θα αποθηκεύονται τα ημερολόγια των /usr και /var. Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακ'ατω εικόνα:



Μόλις ολοκληρώσετε τη δημιουργία των κατατμήσεων, σας συνιστούμε να σημειώσετε τα ονόματα τους και τα σημεία προσάρτησης για να τα έχετε πρόχειρα κατ'α τη φ'αση των ρυθμίσεων. Με τον τρόπο αυτό θα αποφύγετε τυχόν λ'αθη που μπορεί να καταστρέψουν την εγκατάσταση σας. Ο παρακ'ατω πίνακας δείχνει τις σημειώσεις μας για το παρ'αδειγμα μας:

Θβίαέά0 1. Κατατμήσεις και Εμερολόγια

Κατ'ατμηση	Σημείο Προσάρτησης	Εμερολόγιο
ad0s1d	/var	ad0s1h

Κατ'ατμηση	Σημείο Προσ'αρτησης	Ημερολόγιο
ad0s1f	/usr	ad0s1g

Συνεχίστε την εγκατάσταση όπως συνήθως. Σας συνιστούμε ωστόσο να μην εγκαταστήσετε εφαρμογές (πακέτα) μέχρι να ολοκληρώσετε τη διαδικασία του journaling.

3.2 Πρώτη Εκκίνηση

Το σύστημα σας θα ξεκινήσει φυσιολογικά, αλλά θα χρειαστεί να επεξεργαστείτε το `/etc/fstab` και να διαγράψετε τις καταχωρήσεις για τις κατατμήσεις `swap` που θα χρησιμοποιηθούν στα ημερολόγια. Φυσιολογικά, η κατ'ατμηση που χρησιμοποιείται ως κανονικό `swap` τελειώνει με το γράμμα "b" (π.χ. `ad0s1b` στο παράδειγμα μας). Διαγράψτε όλες τις άλλες καταχωρήσεις για το `swap` και επανεκκινήστε το σύστημα σας, ώστε να σταματήσει το FreeBSD να τις χρησιμοποιεί.

Μόλις το σύστημα εκκινήσει ξανά, θα είμαστε έτοιμοι να ρυθμίσουμε το journaling.

4 Ρύθμιση του Journaling

4.1 Εκτέλεση της Εντολής `gjournal`

Έχοντας προετοιμάσει όλες τις απαραίτητες κατατμήσεις, είναι σχετικά απλό να ρυθμίσουμε το journaling. Θα πρέπει να μεταβούμε σε κατ'ατμηση ενός χρήστη, για το λόγο αυτό εισέλθετε στο σύστημα ως `root` και γράψτε:

```
# shutdown now
```

Πιέστε **Enter** για να βγείτε στο προεπιλεγμένο κέλυφος. Θα πρέπει να αποπροσαρτήσουμε τις κατατμήσεις στις οποίες θα γίνει το journaling, στο παράδειγμα μας τις `/usr` και `/var`:

```
# umount /usr /var
```

Φορτώστε το άρθρωμα του πυρήνα που απαιτείται για το journaling:

```
# gjournal load
```

Χρησιμοποιήστε τώρα τις σημειώσεις σας για να καθορίσετε ποια κατ'ατμηση χρησιμοποιείται για κάθε ημερολόγιο. Στο παράδειγμα μας, το `/usr` βρίσκεται στο `ad0s1f` και το ημερολόγιο του θα είναι στο `ad0s1g`, ενώ το `/var` είναι στο `ad0s1d` και το ημερολόγιο του θα είναι στο `ad0s1h`. Θα χρειαστείτε τις παρακάτω εντολές:

```
# gjournal label ad0s1f ad0s1g
```

```
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1f contains data.
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1g contains journal.
```

```
# gjournal label ad0s1d ad0s1h
```

```
GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0s1d contains data.
```


GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0slh contains journal.

Όξιαβύδος: Αν ο τελευταίος τομέας κ'άποιος από τις καταταμήσεις είναι σε χρήση, η εντολή gjournal θα σας επιστρέψει ένα μήνυμα λ'αθους. Θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή χρησιμοποιώντας την παράμετρο -f με την οποία θα υποχρεώσετε την επανεγγραφή του τομέα, π.χ.:

```
# gjournal label -f ad0s1d ad0s1h
```

Μια που πρόκειται για νέα εγκατ' ασταση, είναι μ' άλλον απίθανο να προκαλέσετε κ' αποιο πρόβλημα.

Στο σημείο αυτό δημιουργούνται δύο νέες συσκευές, οι `ad0s1d.journal` και `ad0s1f.journal`. Αυτές αντιπροσωπεύουν τις κατατμήσεις `/var` και `/usr` που θα πρέπει να προσαρτησουμε. Πριν τις προσαρτήσουμε ωστόσο, θα πρέπει να θέσουμε την επιλογή `journal` και να αναϊρέσουμε την επιλογή `Soft Updates`:

```
# tune2fs -J enable -n disable ad0s1d.journal
```

```
tunefs: gjournal set
tunefs: soft updates cleared
```

```
# tune2fs -J enable -n disable ad0s1f.journal
```

```
tunefs: gjournal set
tunefs: soft updates cleared
```

Προσαρτήστε τώρα χειροκίνητα τις νέες συσκευές στα αντίστοιχα σημεία προσάρτησης (σημειώστε ότι μπορούμε πλέον να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή `async` κατ'α την προσάρτηση):

```
# mount -o async /dev/ad0s1d.journal /var
# mount -o async /dev/ad0s1f.journal /usr
```

Επεξεργαστείτε το αρχείο /etc/fstab και ανανεώστε τις καταχωρήσεις για τις κατατμήσεις /usr και /var:

```

/dev/ad0s1f.journal    /usr                ufs      rw,async    2      2
/dev/ad0s1d.journal    /var                ufs      rw,async    2      2

```

Δηϊαἰδῖς: Βεβαιωθείτε ότι οι παραπ'άνω καταχωρήσεις είναι σωστές, διαφορετικ'ά θα έχετε πρόβλημα να εκκινήσετε κανονικ'ά στην επόμενη επανεκκίνηση του συστήματος σας.

Τέλος, επεξεργαστείτε το αρχείο `/boot/loader.conf` και προσθέστε την ακόλουθη γραμμή ώστε να φορτώνεται το άρθρωμα `gjournal(8)` σε κάθε εκκίνηση:

```
geom_journal_load="YES"
```

*Συγχαρητήρια! Το σύστημά σας είναι τώρα έτοιμο για journaling. Μπορείτε να γρ'άψετε **exit** για να επιστρέψετε στην κανονική λειτουργία (πολλαπλών χρηστών) ή να επανεκκινήσετε το σύστημά σας (συνιστάται) για να ελέγξετε τις ρυθμίσεις σας. Κατ'ά την εκκίνηση, θα δείτε μηνύματα όπως το παρακ'άτω:*

```
ad0: 76293MB XEC XE800JD-00HBC0 08.02D08 at ata0-master SATA150
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1g contains journal.
GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0s1h contains journal.
GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0s1d contains data.
GEOM_JOURNAL: Journal ad0s1d clean.
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1f contains data.
GEOM_JOURNAL: Journal ad0s1f clean.
```

Μετά από ένα προβληματικό τερματισμό θα δείτε μηνύματα όπως το παρακάτω:

```
GEOM_JOURNAL: Journal ad0s1d consistent.
```

Αυτό συνήθως σημαίνει ότι το `gjournal(8)` χρησιμοποίησε τις πληροφορίες του ημερολογίου για να επιστρέψει το σύστημα αρχείων σε σταθερή κατάσταση.

4.2 Χρήση του Journaling σε Νέες Κατατμήσεις

Αν και η παραπάνω διαδικασία είναι απαραίτητη για να χρησιμοποιήσετε `journaling` σε κατατμήσεις που έχουν ήδη δεδομένα, η αντίστοιχη διαδικασία για νέες κατατμήσεις είναι πιο απλή. Στην περίπτωση αυτή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος παροχέας τόσο για τα δεδομένα όσο και για το ημερολόγιο. Για παράδειγμα, υποθέστε ότι έχετε προσθέσει ένα νέο δίσκο και έχετε δημιουργήσει την κατάτμηση `/dev/ad1s1d`. Η δημιουργία του ημερολογίου είναι αρκετά απλή και φαίνεται παρακάτω:

```
# gjournal label ad1s1d
```

Το προεπιλεγμένο μέγεθος του ημερολογίου είναι 1 GB. Μπορείτε ωστόσο να το ρυθμίσετε χρησιμοποιώντας την επιλογή `-s`. Μπορείτε να δώσετε τιμές σε `bytes`, ή να βάλετε μετά την τιμή ένα από τα γράμματα `K`, `M` ή `G` για να δηλώσετε `Kilobytes`, `Megabytes` ή `Gigabytes` αντίστοιχα. Σημειώστε ότι η εντολή `gjournal`, δεν θα σας επιτρέψει να δημιουργήσετε ημερολόγιο που να είναι ακατάλληλο λόγω μικρού μεγέθους.

Για παράδειγμα, για να δημιουργήσετε ένα ημερολόγιο μεγέθους 2 GB, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ακόλουθη εντολή:

```
# gjournal label -s 2G ad1s1d
```

Μπορείτε έπειτα να δημιουργήσετε ένα σύστημα αρχείων στη νέα σας κατάτμηση, και ταυτόχρονα να ενεργοποιήσετε το `journaling`, χρησιμοποιώντας την επιλογή `-J`:

```
# newfs -J /dev/ad1s1d.journal
```

4.3 Ενσωμάτωση του Journaling σε Προσαρμοσμένο Πυρήνα

Αν δεν θέλετε να φορτώσετε το `geom_journal` ως άρθρωμα, μπορείτε να ενσωματώσετε τις λειτουργίες του στον προσαρμοσμένο πυρήνα σας. Επεξεργαστείτε το αρχείο ρυθμίσεων του πυρήνα, και βεβαιωθείτε ότι περιλαμβάνει τις ακόλουθες δύο γραμμές:

```
options UFS_GJOURNAL # Σημείωση: η επιλογή αυτή υπ'άρχει στο GENERIC
```


`options GEOM_JOURNAL #` Θα πρέπει να προσθέσετε αυτή τη γραμμή

Μεταγλωττίστε και επανεγκαταστήστε τον πυρήνα σας χρησιμοποιώντας τις σχετικές οδηγίες στο Εγχειρίδιο του FreeBSD. (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/handbook/kernelconfig.html)

Μην ξεχάσετε να αφαιρέσετε την αντίστοιχη καταχώρηση “load” από το αρχείο `/boot/loader.conf` αν την είχατε χρησιμοποιήσει προηγουμένως.

5 Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Το ακόλουθο τμήμα καλύπτει συχνές ερωτήσεις σχετικά με προβλήματα που μπορείτε να συναντήσετε στην υλοποίηση του journaling.

1. Κατ’α τη διάρκεια έντονης χρήσης του δίσκου, το σύστημα μου σταματάει με **kernel panic**. Υπάρχει περίπτωση αυτό να σχετίζεται με το journaling;

Είναι πιθανό το ημερολόγιο να γεμίζει πριν προλάβουν τα προηγούμενα δεδομένα του να μεταφερθούν στο σύστημα αρχείων. Θα πρέπει να θυμάστε ότι το μέγεθος του ημερολογίου δεν εξαρτάται από το μέγεθος του παροχέα δεδομένων, αλλά από το φόρτο εργασίας του. Αν η δραστηριότητα του δίσκου σας είναι υψηλή, θα χρειαστείτε μεγαλύτερο μέγεθος για την κατ’ατμηση του ημερολογίου. Δείτε τη σχετική σημείωση στην ενότητα Κατανόηση του Journaling.

2. Έκανα κάποιο λάθος στις ρυθμίσεις, και δεν μπορώ πλέον να ξεκινήσω κανονικά το σύστημα μου. Υπάρχει τρόπος να το διορθώσω;

Πιθανόν ξεχάσατε να προσθέσετε (ή έχετε κάνει λάθος) την καταχώρηση στο `/boot/loader.conf`, ή ίσως υπ’αρχει λάθος στο αρχείο `/etc/fstab`. Τα λάθη αυτά συνήθως διορθώνονται εύκολα. Πιέστε **Enter** για να ξεκινήσετε το προεπιλεγμένο κέλυφος λειτουργίας ενός χρήστη. Μετά εντοπίστε την πηγή του προβλήματος:

```
# cat /boot/loader.conf
```

Αν λείπει ή υπ’αρχει λάθος στην καταχώρηση `geom_journal_load`, οι αντίστοιχες συσκευές δεν δημιουργούνται καν. Μπορείτε να φορτώσετε το άρθρωμα χειροκίνητα, να προσαρτήσετε όλες τις κατατμήσεις, και να συνεχίσετε με την κανονική εκκίνηση:

```
# gjournal load
```

```
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1g contains journal.
GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0s1h contains journal.
GEOM_JOURNAL: Journal 3193218002: ad0s1d contains data.
GEOM_JOURNAL: Journal ad0s1d clean.
GEOM_JOURNAL: Journal 2948326772: ad0s1f contains data.
GEOM_JOURNAL: Journal ad0s1f clean.
```

```
# mount -a
```

```
# exit
```

(η εκκίνηση συνεχίζεται)

Αν ωστόσο η καταχώρηση αυτή είναι σωστή, ρίξτε μια ματιά στο αρχείο `/etc/fstab`. Το πιο πιθανό είναι να βρείτε ότι κάποια καταχώρηση λείπει, ή είναι λ'άθος. Στην περίπτωση αυτή, προσαρτήστε χειροκίνητα όλες τις κατατμήσεις και συνεχίστε την εκκίνηση κανονικά.

3. Μπορώ να καταργήσω το journaling και να επιστρέψω στο κανονικό σύστημα αρχείων με τα Soft Updates;

Βέβαια. Χρησιμοποιήστε την ακόλουθη διαδικασία η οποία αναιρεί τις αλλαγές. Μπορείτε έπειτα να χρησιμοποιήσετε τις κατατμήσεις των ημερολογίων για άλλο σκοπό, εφόσον το επιθυμείτε.

Εισέλθετε ως `root` και μεταβείτε σε κατάσταση ενός χρήστη:

```
# shutdown now
```

Αποπροσαρτήστε τις κατατμήσεις που χρησιμοποιούν journaling:

```
# umount /usr /var
```

Συγχρονίστε τα ημερολόγια:

```
# gjournal sync
```

Σταματήστε τους παροχείς ημερολογίου:

```
# gjournal stop ad0s1d.journal
```

```
# gjournal stop ad0s1f.journal
```

Διαγράψτε τα metadata του journaling από όλες τις συσκευές που χρησιμοποιήσατε:

```
# gjournal clear ad0s1d
```

```
# gjournal clear ad0s1f
```

```
# gjournal clear ad0s1g
```

```
# gjournal clear ad0s1h
```

Αναιρέστε την επιλογή του journaling, και θέστε ξανά την επιλογή για Soft Updates:

```
# tuneefs -J disable -n enable ad0s1d
```

```
tuneefs: gjournal cleared
```

```
tuneefs: soft updates set
```

```
# tuneefs-J disable -n enable ad0s1f
```

```
tuneefs: gjournal cleared
```

```
tuneefs: soft updates set
```

Προσαρτήστε χειροκίνητα τις κανονικές κατατμήσεις:

```
# mount -o rw /dev/ad0s1d /var
```

```
# mount -o rw /dev/ad0s1f /usr
```

Επεξεργαστείτε το `/etc/fstab` και επαναφέρατε τις προηγούμενες ρυθμίσεις:

/dev/ad0s1f	/usr	ufs	rw	2	2
/dev/ad0s1d	/var	ufs	rw	2	2

Τέλος, επεξεργαστείτε το αρχείο `/boot/loader.conf`, αφαιρέστε την καταχώρηση που φορτώνει το άρθρωμα `geom_journal` και επανεκκινήστε το σύστημα σας.

6 Επιπλέον Πληροφορίες

Το *journaling* είναι μια σχετικώς νέα δυνατότητα του *FreeBSD*, και έτσι δεν είναι ακόμα καλώς τεκμηριωμένη. Ίσως όμως να βρείτε χρήσιμες πληροφορίες στις παρακάτω αναφορές:

- Υπάρχει ένα νέο τμήμα για το *journaling* (http://www.FreeBSD.org/doc/el_GR.ISO8859-7/books/handbook/geom-gjournal.html) στο Εγχειρίδιο του *FreeBSD*.
- Αυτή η δημοσίευση (<http://lists.freebsd.org/pipermail/freebsd-current/2006-June/064043.html>) στη λίστα *freebsd-current* (<http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-current>) από τον δημιουργό του *gjournal(8)*, Pawel Jakub Dawidek.
- Αυτή η δημοσίευση (<http://lists.freebsd.org/pipermail/freebsd-questions/2008-April/173501.html>) στη λίστα *freebsd-questions* (<http://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions>) από τον Ivan Voras.
- Οι σελίδες *manual* του *gjournal(8)* και *geom(8)*.