

ScorpioFS

Κατανεμημένο ομότιμο σύστημα αρχείων

Αντώνης Κουζούπης

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Πληροφορικής

10 Οκτωβρίου 2012



Τι είναι το ScorpioFS

- Σύστημα αποθήκευσης αντιγράφων ασφαλείας
Παρέχει στο χρήστη ένα τοπικά προσαρτημένο σύστημα αρχείων το οποίο αποθηκεύει τα περιεχόμενά του στο δίκτυο.
- Δίκτυο ομότιμα συνδεδεμένων υπολογιστών
Αποτελεί ένα δίκτυο υπολογιστών που παρέχουν στην υπηρεσία μία τοπική αποθήκη καθώς και μία λειτουργία αντιγραφής των αρχείων μεταξύ των κόμβων για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο είναι ομότιμα συνδεδεμένοι (peer-to-peer).
- Κατανεμημένο σύστημα
Το σύστημα αποθήκευσης αρχείων είναι πλήρως αποκεντρωμένο. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο έχουν ισότιμα δικαιώματα. Κληρονομεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κατανεμημένων συστημάτων.



Τι είναι το ScorpioFS

- Σύστημα αποθήκευσης αντιγράφων ασφαλείας
Παρέχει στο χρήστη ένα τοπικά προσαρτημένο σύστημα αρχείων το οποίο αποθηκεύει τα περιεχόμενά του στο δίκτυο.
- Δίκτυο ομότιμα συνδεδεμένων υπολογιστών
Αποτελεί ένα δίκτυο υπολογιστών που παρέχουν στην υπηρεσία μία τοπική αποθήκη καθώς και μία λειτουργία αντιγραφής των αρχείων μεταξύ των κόμβων για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο είναι ομότιμα συνδεδεμένοι (peer-to-peer).
- Κατανεμημένο σύστημα
Το σύστημα αποθήκευσης αρχείων είναι πλήρως αποκεντρωμένο. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο έχουν ισότιμα δικαιώματα. Κληρονομεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κατανεμημένων συστημάτων.



Τι είναι το ScorpioFS

- Σύστημα αποθήκευσης αντιγράφων ασφαλείας
Παρέχει στο χρήστη ένα τοπικά προσαρτημένο σύστημα αρχείων το οποίο αποθηκεύει τα περιεχόμενά του στο δίκτυο.
- Δίκτυο ομότιμα συνδεδεμένων υπολογιστών
Αποτελεί ένα δίκτυο υπολογιστών που παρέχουν στην υπηρεσία μία τοπική αποθήκη καθώς και μία λειτουργία αντιγραφής των αρχείων μεταξύ των κόμβων για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο είναι ομότιμα συνδεδεμένοι (peer-to-peer).
- Κατανεμημένο σύστημα
Το σύστημα αποθήκευσης αρχείων είναι πλήρως αποκεντρωμένο. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο έχουν ισότιμα δικαιώματα. Κληρονομεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κατανεμημένων συστημάτων.



Τα μέρη του ScorpioFS (Chord)(Σκατά Τίτλος!!!)

Το μέρος του *ScorpioFS* που υλοποιεί το Chord πρωτόκολλο. Είναι υπεύθυνο για την εύρεση των κόμβων που είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα, την εισαγωγή και τη διαγραφή ενός κόμβου από το δίκτυο και για την αντιγραφή των αρχείων. Γενικά είναι υπεύθυνο για το δικτυακό κομμάτι.



Τα μέρη του ScorpioFS (Fuse)(Σκατά Τίτλος!!!)

Υλοποιεί το τοπικό σύστημα αρχείων που αντιλαμβάνεται ο χρήστης. Υλοποιεί τις περισσότερες λειτουργίες ενός συστήματος αρχείων όπως δημιουργία, διαγραφή, επεξεργασία, αντιγραφή κτλ. Χωρίζει μεγάλα αρχεία σε μικρότερα του 1MB και επικοινωνεί με το **Chord** κομμάτι για την αποστολή και αποδοχή δεδομένων.

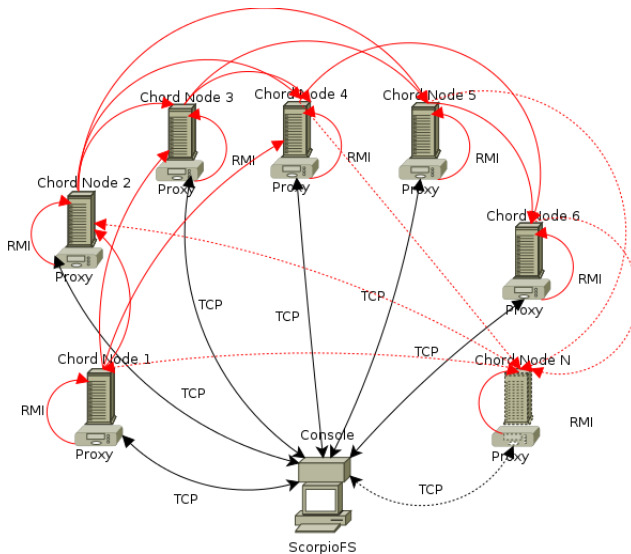


Τα μέρη του ScorpioFS (Console)(Σκατά Τίτλος!!!)

Κονσόλα διαχείρισης των κόμβων του δικτύου. Εκτελεί διάφορες λειτουργίες μαζικά στους κόμβους όπως δημιουργία ή καταστροφή, περισυλλογή των στατιστικών. Λειτουργεί ανεξάρτητα από το **Chord** και **Fuse** κομμάτι και επιτελεί επικουρικό ρόλο στο σύστημα.



Σχεδιάγραμμα Δικτύου



Το πρωτόκολλο Chord

- University of California, Berkeley & MIT Laboratory for Computer Science – SIGCOMM'01
- Επεκτάσιμο πρωτόκολλο για αναζήτηση σε ένα δυναμικό peer-to-peer σύστημα με συχνές αφίξεις και αναχωρήσεις κόμβων.
- Αποθηκεύει ζευγάρια key/data στον κατάλληλο κόμβο.
- Δοθέντος ενός κλειδιού το αντιστοιχίζει σε ένα κόμβο.
- *Consistent hashing* για εξισορρόπηση του φόρτου εργασίας, κάθε κόμβος είναι υπεύθυνος για περίπου τον ίδιο αριθμό κλειδιών, ελάχιστες μετακινήσεις κλειδιών όταν ένας κόμβος μπαίνει ή βγαίνει από το σύστημα.



Το πρωτόκολλο Chord

- Σε ένα σύστημα με N κόμβους, κάθε κόμβος κρατάει πληροφορία για μόνο $O(\log N)$ άλλους κόμβους.
- Επιλύει όλες τις αναζητήσεις μέσω $O(\log N)$ μηνυμάτων προς άλλους κόμβους.
- Το πρωτόκολλο παρέχει μία $lookup(key)$ συνάρτηση που βρίσκει την IP διεύθυνση του κόμβου που είναι υπεύθυνος για το κλειδί.
- Το Chord ενημερώνει τους κόμβους για τις αλλαγές των κλειδιών που είναι υπεύθυνοι.
- Όταν ο N -οστός κόμβος έρθει ή φύγει από το σύστημα μόνο $O(\frac{1}{N})$ κλειδιά μετακινούνται.



Χαρακτηριστικά του Chord

- **Load balance** – Το Chord λειτουργεί σαν κατανεμημένη συνάρτηση κατακερματισμού διαμοιράζοντας τα κλειδιά σε όλους τους κόμβους.
- **Decentralization** – Κανένας κόμβος δεν είναι πιο σημαντικός από τους άλλους. Κατάλληλο για χαλαρά συνδεδεμένες peer-to-peer εφαρμογές.
- **Scalability** – Το κόστος μιας αναζήτησης αυξάνεται λογαριθμικά σε σχέση με το πλήθος των κόμβων.
- **Availability** – Ρυθμίζει αυτόματα το δίκτυο ώστε να “κρύψει” από την εφαρμογή τις αποχωρήσεις και τις αφίξεις νέων κόμβων.
- **Flexible naming** – Δεν θέτει κάποιο περιορισμό στη μορφή των κλειδιών.



Consistent Hashing

Ένα κλειδί k ανατίθεται στο πρώτο κόμβο που το αναγνωριστικό του ισούται ή ακολουθεί το k . Ο κόμβος αυτός ονομάζεται *successor* κόμβος του κλειδιού k .

