

PROSPERO in the Ariadne Network

PROSPERO στο Δίκτυο ΑΡΙΑΔΝΗ

A.S. DRIGAS
Applied Technologies Department
NCSR "DEMOKRITOS"
Ag. Paraskevi
GREECE

dr@imm.demokritos.gr
<http://imm.demokritos.gr>

1. Εισαγωγή

Η αλματώδης ανάπτυξη του Internet παγκοσμίως έχει οδηγήσει σε εκτεταμένη αύξηση της ποσότητας της πληροφορίας καθώς και του αριθμού των πηγών απόκτησής της. Για να εξερευνήσει κανείς αυτόν το χώρο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να βρίσκει την πληροφορία και τις πηγές που θέλει με αρκετή ευκολία. Οι υπάρχουσες τεχνικές που χρησιμοποιούνταν για την οργάνωση συστημάτων διαχείρισης πληροφορίας σε δικτυακό επίπεδο πριν την τελευταία διετία είχαν σαφώς εξελιχθεί σε σχέση με εκείνες που χρησιμοποιούνταν στα centralized συστήματα αλλά παρ' όλα αυτά ήταν ανεπαρκείς για την οργάνωση, διαχείριση και διάθεση της πληροφορίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η τεράστια ποσότητα της πληροφορίας που βρίσκεται κατακεκολλημένη στο Internet δημιουργεί πολλές δυσκολίες στην χρησιμοποίηση και αξιοποίηση αυτής της ίδιας της πληροφορίας. Οι προαναφερόμενες δυσκολίες παρουσιάζονται συνήθως με τις ακόλουθες συνηθέστερες μορφές. Από τις πρώτες βασικές δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο χρήστης των δικτύων είναι η γνώση για την ύπαρξη κάποιας πληροφορίας. Ο προσδιορισμός της δικτυακής διεύθυνσης που βρίσκεται αποθηκευμένη η πληροφορία είναι από τις συνηθέστερες δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο χρήστης. Τέλος κατά την ανάκτηση της πληροφορίας το πρόβλημα της συμβατότητας της μορφής της πληροφορίας με τα στάνταρ του χρήστη είναι επίσης μια γνωστή δυσκολία.

Οι χρήστες πριν την τελευταία διετία μπορούσαν να αναζητήσουν την πληροφορία με σχετικά απλούς τρόπους, χρησιμοποιώντας βιβλιοθήκες ή χρησιμοποιώντας υπηρεσίες indexing είτε από mailing λίστες. Όμως παρόλο που οι τρόποι αυτοί είναι ακόμη και σήμερα χρήσιμοι υπήρχε η ανάγκη για την ύπαρξη κάποιου συστήματος που να μπορεί να δίνει απάντηση στα ερωτήματα (query) των χρηστών, για την πληροφορία που βρίσκεται κατακεκολλημένη σε δικτυακή μορφή και σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά χωρίς την εμπλοκή των προαναφερόμενων δυσκολιών. Ένα τέτοιο σύστημα είναι το Prospero του οποίου οι εφαρμογές σε διάφορα συστήματα ξεπερνούν τις 7500. Στο σύστημα του Prospero [27] θα αναφερθούμε στη συνέχεια της παρούσας εργασίας.

2. Γενικά

Το Prospero είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την οργάνωση της συνεχώς αυξανόμενης πληροφορίας που υπάρχει στο παγκόσμιο δίκτυο υπολογιστών Internet. Η λειτουργία του βασίζεται στο μοντέλο των virtual file systems [28] και αποτελεί ένα διαμοιραζόμενο file σύστημα το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να το διαμορφώνουν όπως αυτοί θέλουν. Αυτή η δυνατότητα παίζει σπουδαίο ρόλο στην οργάνωση της πληροφορίας από τη στιγμή που αναφερόμαστε σε μία μεγάλη κοινότητα χρηστών με διαφορετικά ενδιαφέροντα.

Τέσσερις είναι οι περιοχές ενδιαφέροντος των χρηστών όσον αφορά τη αναζήτηση της πληροφορίας, το retrieval (ανάκτηση), το indexing (δημιουργία ευρετηρίου), το search (αναζήτηση) και το organization (οργάνωση). Τα περισσότερα συστήματα διαχείρισης της πληροφορίας έχουν στραφεί κυρίως προς τα τρία πρώτα πεδία αγνοώντας έτσι τη σπουδαιότητα του πεδίου organization. Οι χρήστες χρειάζονται και τις τέσσερις διαδικασίες για να μπορούν με ευκολία να προσεγγίζουν την πληροφορία που τους ενδιαφέρει, γιατί χωρίς κάποια έμφαση στην διαδικασία organization οι άλλες τρεις γίνονται λιγότερο αποτελεσματικές.

Το Prospero χρησιμοποιείται για την οργάνωση της πληροφορίας η οποία είναι διαθέσιμη από τα sites που λειτουργούν σαν internet archives και επίσης για την αναζήτηση πληροφορίας η οποία έχει οργανωθεί σε databases από άλλα προγράμματα. Το virtual σύστημα του κάθε χρήστη ξεκινά με links σε directories οργανώνοντας έτσι την ποικίλη πληροφορία με αρκετούς και διαφορετικούς τρόπους. Αυτό σημαίνει ότι συγκεκριμένα αρχεία (files) μπορούν να προσεγγιστούν με διάφορους τρόπους σε ένα virtual σύστημα. Οι χρήστες βρίσκουν την πληροφορία μετακινούμενοι από directory σε directory όπως ακριβώς θα συνέβαινε σε ένα παραδοσιακό file σύστημα. Η διαδικασία αυτή δε συνεπάγεται τη γνώση από τη μεριά των χρηστών της τοποθεσίας που είναι αποθηκευμένη η πληροφορία. Στην πραγματικότητα τα αρχεία και τα directory που προσεγγίζει κάποιος χρήστης είναι διάσπαρτα στο Internet και οι χρήστες έχουν την ψευδαίσθηση ότι τα αρχεία του virtual συστήματος είναι αποθηκευμένα τοπικά στο σύστημα τους.

3. Virtual system

Virtual system είναι ένα σύστημα που αποτελείται από αρχεία, επεξεργαστές, υπηρεσίες, εφαρμογές, χρήστες, καθώς και άλλα αντικείμενα απαραίτητα σε ένα δίκτυο. Το σύστημα αυτό δημιουργείται προσδιορίζοντας τα αντικείμενα του ενδιαφέροντός μας και προσδίδοντας σε αυτά ονόματα με τα οποία θα χρησιμοποιούνται από το virtual σύστημα. Οι αντιστοιχίσεις των ονομάτων αυτών με τα συγκεκριμένα αντικείμενα δημιουργεί την ονοματολογία του virtual συστήματος (virtual systems name space), το οποίο μαζί με τα αντικείμενα που προσδιορίζουν αποτελούν το virtual file system. Ορισμένες βασικές έννοιες σε ένα virtual σύστημα είναι οι ακόλουθες:

Conventional link : Αποτελεί μια διασύνδεση (link) ή οποία είναι παρόμοια με το hard link στα παραδοσιακά file συστήματα και αντιστοιχίζει ένα όνομα ενός αντικειμένου με την πληροφορία που απαιτείται για να προσεγγίσει κανείς το αντικείμενο αυτό.

Union link: Αποτελεί μια διασύνδεση σε ένα directory ή οποία λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι διασυνδέσεις (links) οι οποίες αποτελούν τμήμα του διασυνδεδεμένου directory να εμφανίζονται σαν τμήμα του directory που περιέχει το union link. Επομένως τα περιεχόμενα ενός directory είναι η ένωση όλων των conventional links που περιέχει και τα περιεχόμενα όλων των directories που διασυνδέονται μέσω κάποιων union links.

Filter : Είναι ένα πρόγραμμα άρρηκτα συνδεδεμένο με τα links. Το filter ενός link αλλάζει τα αποτελέσματα των προσπαθειών προσέγγισης σε ένα directory που είναι ο στόχος κάποιων διασυνδέσεων (links), όταν προσεγγίζεται μέσω αυτού του link.

Link: Είναι είτε κάποιο conventional link είτε κάποιο union link με ή χωρίς κάποιο φίλτρο.

Virtual directory : Είναι ένα directory που περιλαμβάνεται σε ένα virtual σύστημα.

Τέσσερα είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του μοντέλου των virtual συστημάτων:

α) δυνατότητα κατά βούληση διαμόρφωσης ονομάτων με τη δυνατότητα χρησιμοποίησης πολλαπλών name spaces. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να οργανώνουν την πληροφορία με όποιον τρόπο θέλουν έτσι ώστε να μπορούν πιο εύκολα να την προσεγγίζουν.

β) βοηθητικά εργαλεία για τους χρήστες με σκοπό να μπορούν να καθορίζουν το δικό τους σύνολο ονομάτων (name space)

γ) δυνατότητα για συνώνυμα

δ) δυνατότητα επιλογής του τρόπου με τον οποίο θα γίνει το resolve του ονόματος.

Οι χρήστες μπορούν να οργανώνουν σε κάποιο virtual σύστημα αρχεία και directories που δεν ανήκουν στην κυριαρχία τους.

4. Prospero πρωτόκολλο

Το πρωτόκολλο του Prospero έχει βασιστεί πάνω στο Internet reliable datagram protocol (RDP). Είναι αναπτυγμένο στην κορυφή του RDP πρωτοκόλλου με σκοπό να μειώσει έτσι τα overheads που θα δημιουργούνταν με την πραγματοποίηση πολλαπλών συνδέσεων στους διάφορους servers. Η επιλογή της χρησιμοποίησης του RDP σε αντίθεση με τη χρησιμοποίηση κάποιου υψηλότερου επιπέδου μηχανισμού όπως τα remote procedure calls έγινε για λόγους ευρύτερης συμβατότητας. Με αυτό τον τρόπο το Prospero δεν εξαρτάται από άλλα πρωτόκολλα ή άλλα πακέτα παρά μόνο από διαθέσιμους πόρους που μπορούν να βρεθούν σε οποιοδήποτε υπολογιστή. Τόσο οι αιτήσεις (requests) όσο και οι απαντήσεις (responses) γίνονται με εντολές οι οποίες είναι κατανοητές από τους χρήστες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη με μεγαλύτερη ευκολία αντιμετώπιση των μελλοντικών προσθηκών και αλλαγών.

Τα μηνύματα του Prospero διαμορφώνονται σε γραμμές οι οποίες χωρίζονται σε tokens. Τόσο οι εντολές όσο και οι γραμμές που στέλνονται

από το πρωτόκολλο του Prospero σε κάθε αίτηση διαχωρίζονται από έναν `ascii` χαρακτήρα `<LF>`.

Το πρωτόκολλο του Prospero περιγράφεται από τις ακόλουθες έννοιες :

α) Objects

Ένα Prospero αντικείμενο (`object`) είναι οποιοδήποτε αντικείμενο στο οποίο μπορεί να γίνει κάποιο `linking`.

β) Base Type

Κάθε αντικείμενο στο Prospero πρωτόκολλο όπως για παράδειγμα κάποιο `file` ή `directory` έχει ένα βασικό τύπο (`base type`) που το αντιπροσωπεύει. Αυτό σημαίνει ότι τα αντικείμενα (`objects`) μπορούν να έχουν διάφορα χαρακτηριστικά. Έτσι για παράδειγμα αντικείμενα με βασικό τύπο (`base type`) το `file` μπορούν να αποθηκεύουν δεδομένα, ενώ αντικείμενα με βασικό τύπο το `directory` μπορούν να αποθηκεύουν πληροφορία σχετική με `directories`.

γ) Host - specific object names (<hsoname>).

Τα Prospero αντικείμενα προσδιορίζονται επίσης από τη μεταβλητή `<hsoname>`. Οι μεταβλητές αυτού του τύπου δε συμβαίνει κατ' ανάγκη να είναι μοναδικές στο χρόνο, έτσι αν κάποιο αντικείμενο σβηστεί ένα νέο μπορεί να δημιουργηθεί και να αποκτήσει τη συμπεριφορά του παλιού αντικειμένου. Οποσδήποτε όμως δύο Prospero αντικείμενα που βρίσκονται στον ίδιο `server` είναι σίγουρο ότι έχουν μοναδικά `hsonames`, ενώ δύο αντικείμενα σε διαφορετικούς `servers` μπορεί να έχουν πανομοιότυπα `hsonames`. Ο τύπος της μεταβλητής `hsoname` (`hsoname-type`) είναι πάντα `ascii`, και το περιεχόμενο της δηλώνει κάποιο `unix pathname`. Ο προσδιορισμός του `hsoname-type` είναι απαραίτητος γιατί σε μερικά ειδικά `file` συστήματα το `hsoname` δεν είναι σε `ascii` μορφή.

δ) Version

Ένα άλλο πεδίο σημαντικό για τον προσδιορισμό ενός αντικειμένου (`object`) στο Prospero είναι το πεδίο `version`. Όλα τα αντικείμενα συμπεριλαμβανόμενου και των `directories` χαρακτηρίζονται από ένα πεδίο `version-number`. Προς το παρόν το πεδίο αυτό είναι πάντα μηδέν. Αυτό σημαίνει ότι όταν αναφερόμαστε σε κάποιο αντικείμενο του οποίου το `version` πεδίο είναι μηδέν εννοούμε ότι μας ενδιαφέρει η τρέχουσα έκδοση του αντικειμένου αυτού.

ε) Object ID field

Το πεδίο αυτό είναι μοναδικό για κάποιο αντικείμενο. Στην περίπτωση που δύο αντικείμενα έχουν το ίδιο ID πεδίο τότε θεωρούνται από το Prospero σαν όμοια.

5. Prospero file system

5.1. Γενικά

Όπως έχει αναφερθεί το Prospero file σύστημα [29] είναι βασισμένο στο μοντέλο του `virtual` συστήματος. Οι διαφορές του από τα παραδοσιακά

distributed file συστήματα είναι αρκετές. Στα παραδοσιακά file συστήματα η αντιστοιχία των ονομάτων (names) με τα αρχεία είναι ίδια για όλους τους χρήστες, σε αντίθεση με το Prospero που υποστηρίζει την ονοματολογία των Prospero αντικειμένων με βάση τις δικές τους επιθυμίες. Με αυτό τον τρόπο οι χρήστες κατασκευάζουν τη δική τους οπτική πλευρά των αρχείων που προσεγγίζουν.

Τα αντικείμενα σε ένα virtual σύστημα μπορούν να οργανωθούν με πολλαπλούς τρόπους με κύριο χαρακτηριστικό ότι ίδια αντικείμενα μπορούν να εμφανίζονται σε διαφορετικά virtual συστήματα ή ακόμη με πολλαπλά ονόματα στο ίδιο virtual σύστημα. Τα directories στο Prospero είναι δυνατό να περιέχουν αναφορές σε αρχεία ή και directories που είναι αποθηκευμένα τόσο τοπικά όσο και σε απομακρυσμένους κόμβους. Αυτό επιτρέπει την κατανομή της πληροφορίας (distribution) σε πολύ καλύτερο βαθμό από ότι συμβαίνει στα παραδοσιακά file συστήματα. Τέλος το Prospero παρέχει πολλά εργαλεία που υποστηρίζουν το customization από πλευράς των χρηστών.

5.2. Μηχανισμός του Directory στο Prospero

Στο Prospero το συνολικό file σύστημα αποτελείται από μια συλλογή virtual συστημάτων. Το root περιλαμβάνει συνδέσεις (links) με αρχεία ή directories επιλεγμένα από το χρήστη. Τα links μεταξύ των directories μπορεί να είναι πολλών τύπων όπως συμβατικά, union, και filtered.

Το conventional link είναι παρόμοιο με κάποιο hard link σε ένα παραδοσιακό file σύστημα και μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε τύπου αντικείμενο συμπεριλαμβανόμενου και του directory. Στο link αυτό αντιστοιχεί ένα όνομα για το συγκεκριμένο αντικείμενο με την πληροφορία την απαραίτητη για να προσεγγίσει κανείς το αντικείμενο αυτό. Ακόμη και αν το αντικείμενο μετακινηθεί ένας δείκτης θα εξακολουθήσει να παρέχει πρόσβαση σε αυτό χρησιμοποιώντας το ίδιο όνομα.

Το union link μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε directory. Αποτέλεσμα αυτού του link είναι τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο linked directory να γίνονται μέρη του virtual directory που περιέχει το link αυτό. Έτσι τα περιεχόμενα ενός virtual directory είναι η ένωση των conventional links όπως επίσης και τα περιεχόμενα των directories που περιλαμβάνονται μέσω union links.

Τα φίλτρα μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε τύπο link και μεταβάλουν το σύνολο των links που φαίνονται σε κάποια directories των οποίων τα paths περνάνε μέσα από links φίλτρων. Ένα φίλτρο μπορεί να καθορίσει ποια links είναι να εμφανιστούν και ποια όχι, να αλλάξει τα χαρακτηριστικά συγκεκριμένων links, ή ακόμη να δημιουργήσει καινούργια links που δεν περιλαμβάνονται στο αρχικό directory. Ένα filter link περιέχει αναφορές τόσο στο ίδιο το φίλτρο όσο και στις παραμέτρους που απαιτούνται από το φίλτρο.

5.3. Χρησιμοποιώντας το Prospero file σύστημα.

Η χρησιμοποίηση του Prospero προϋποθέτει τον καθορισμό του directory που περιέχει όλα τα εκτελέσιμα αρχεία του Prospero. Στο directory αυτό υπάρχει ένα αρχείο που το περιεχόμενό του θα πρέπει να διαβαστεί από το shell του χρήστη. Αυτό μπορεί να γίνει είτε εκτελώντας την εντολή :

source /path/vfsetup.source όπου path είναι το path του directory που περιέχονται τα εκτελέσιμα αρχεία του Prospero, είτε τοποθετώντας την προαναφερόμενη εντολή στο .cshrc αρχείο του χρήστη.

Η εντολή vfsetup ενεργοποιεί το περιβάλλον του χρήστη συνδέοντας το νοητά σε συγκεκριμένο virtual σύστημα. Έτσι για παράδειγμα εκτελώντας την εντολή:

```
vfsetup guest ο χρήστης συνδέεται στο virtual σύστημα guest.
```

6. Prospero clients

Οι clients του Prospero file συστήματος μπορεί να είναι είτε ο menu browser είτε clients που στηρίζονται σε εντολές (command-line clients). Ο menu browser έχει τη δομή του gopher client και μπορεί πολύ απλά να κληθεί δίνοντας την εντολή menu. Το menu που θα εμφανίσει ο menu browser είναι επιλογή του χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι αν ο χρήστης έχει εκτελέσει την εντολή vfsetup σε κάποιο virtual σύστημα και υπάρχει σε αυτό κάποιο directory με το όνομα /MENU τότε θα εμφανίσει το περιεχόμενό του. Στην αντίθετη περίπτωση θα εμφανίσει ένα default menu. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του menu browser είναι η δυνατότητα εκτέλεσής του, αφού έχει προηγηθεί η νοητή σύνδεση με κάποιο virtual σύστημα (εντολή vfsetup), με συγκεκριμένο όνομα link δηλαδή menu linkname οπότε ο browser θα χρησιμοποιήσει και θα εμφανίσει αυτό το link.

Η χρησιμοποίηση του browser σε όλες τις προαναφερόμενες περιπτώσεις θα έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση στην οθόνη του χρήστη ενός αριθμημένου συνόλου από θέματα τα οποία συνοδεύονται από συγκεκριμένους ειδικούς χαρακτήρες που δηλώνουν το είδος των θεμάτων αυτών. Οι χαρακτήρες αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

. Αντιστοιχεί σε αρχείο (file), το οποίο αν είναι text μπορεί να εμφανιστεί στην οθόνη του χρήστη και στη συνέχεια δίνεται η δυνατότητα για αποθήκευση, τύπωση του όπως επίσης και για την ταχυδρόμησή του με e-mail. Αν το αρχείο περιέχει data τότε ο χρήστης μπορεί να το αποθηκεύσει στο τοπικό υπολογιστικό του σύστημα.

> Αναφέρεται σε directory (υπομενού). Επιλέγοντας το ο χρήστης μπορεί να δει τα περιεχόμενά του και στη συνέχεια πατώντας το πλήκτρο **u** μπορεί να οδηγηθεί στο προηγούμενο μενού.

] Αναφέρεται σε κάποιο άλλο service στο οποίο συνδέεται κανείς με άλλα πρωτόκολλα όπως για παράδειγμα με telnet.

: Αναφέρεται σε διαδικασία αναζήτησης (search) με κάποια λέξη κλειδί. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής είναι η εμφάνιση μιας λίστας θεμάτων που ταιριάζουν με τη λέξη κλειδί.

Σε οποιοδήποτε από τα προαναφερόμενα βήματα ο χρήστης μπορεί να εγκαταλείψει το πρόγραμμα Prospero πατώντας το πλήκτρο **q**.

7. Δημιουργία ενός virtual συστήματος

7.1. Γενικά

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρησιμοποίηση του Prospero file συστήματος είναι η δημιουργία ενός virtual συστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την εντολή `newns` η οποία συντάσσεται ως εξής:

```
newns [-v#] [-e] [host [name [home [owner [desc_file]]]]]
```

Η εντολή αυτή χρησιμοποιείται μόνο από το διαχειριστή (administrator) του Prospero, για το λόγο αυτόν οι χρήστες που θέλουν να δημιουργήσουν το δικό τους virtual σύστημα και να οργανώσουν την πληροφορία που τους ενδιαφέρει όπως αυτοί θέλουν θα πρέπει να στείλουν σχετικό e-mail στον administrator του Prospero στο τοπικό σύστημά τους. Η εντολή `newns` όταν εκτελεστεί χωρίς κάποια παράμετρο τότε προτρέπει το χρήστη για την εισαγωγή κάποιων στοιχείων όπως το σύστημα που θα φιλοξενήσει το virtual σύστημα, το όνομα του virtual συστήματος, το home directory, το όνομα του ιδιοκτήτη του συστήματος, και τέλος το όνομα του αρχείου περιγραφής (description file). Η `newns` εντολή όταν εκτελεστεί θα δημιουργήσει το virtual σύστημα, θα του ορίσει κάποιο συνολικό όνομα και θα το προσθέσει στην λίστα των virtual συστημάτων του τοπικού συστήματος. Επίσης θα αντιγράψει τα links από το πρωτότυπο virtual σύστημα στο καινούργιο. Η παράμετρος [-e] στην command line του `newns` αποτρέπει την αντιγραφή των πρωτότυπων links. Η παράμετρος [-v] συνοδευόμενη από κάποιο ακέραιο αριθμό θέτει το verbosity level όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Τιμή της [-v] παραμέτρου	Επεξήγηση
0 (default)	Προτρέπει το χρήστη για την απαιτούμενη είσοδο κάποιου στοιχείου
1	Εξηγεί το τι απαιτείται πριν ζητήσει κάποια είσοδο.
2	Εμφανίζει κάθε επιλογή που θα υιοθετηθεί
3	Σταμάτημα πριν από κάθε βήμα
4	Σταμάτημα πριν από κάθε βήμα και επεξήγηση της ενέργειας

Τέλος η εντολή `newns` έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει κάποιο αρχείο περιγραφής (description file) που θα διαβάζεται από την εντολή `vfsetup` η οποία περιγράφεται στην συνέχεια.

7.2. Έναρξη του virtual συστήματος . Εντολή `vfsetup`

Η εντολή `vfsetup` οργανώνει το συγκεκριμένο virtual σύστημα, επιδρώντας και τροποποιώντας κατάλληλα τις μεταβλητές περιβάλλοντος shell του κάθε χρήστη. Η σύνταξη της εντολής είναι :

```
vfsetup [-n host path , [-r,v ] name , -f file]
```

η εντολή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με ποικίλους τρόπους. Με καμία παράμετρο, διαβάζει αν υπάρχει το αρχείο `~/virt-sys` το οποίο περιγράφει το virtual σύστημα και επίσης πληροφορίες για την προσέγγισή του. Η `[-v]` παράμετρος παίρνει το όνομα του virtual directory το οποίο περιέχει την περιγραφή του συστήματος. Η παράμετρος `[-n]` παίρνει το όνομα της μηχανής όπως επίσης και το φυσικό όνομα του virtual directory που περιέχει την περιγραφή του virtual συστήματος. Σε αντικατάσταση του αρχείου `~/virt-sys` που διαβάζεται από την εντολή `vfsetup` μπορεί να διαβαστεί οποιοδήποτε αρχείο αρκεί να έχει οριστεί με την παράμετρο `[-f]`. Είναι επίσης δυνατό να οργανωθεί κάποιο virtual σύστημα με τον προσδιορισμό μόνο του ονόματός του. Εάν η εντολή `vfsetup` οριστεί με τη παράμετρο `[-r]` τότε σαν όνομα λαμβάνεται το default όνομα για το virtual σύστημα του τοπικού συστήματος. Εάν καμία παράμετρος δεν οριστεί τότε το όνομα λαμβάνεται από το directory `/VIRTUAL-SYSTEMS` του τρέχοντος ενεργού virtual συστήματος. Έτσι για παράδειγμα αν το όνομα του virtual συστήματος είναι `guest` τότε μπορεί να γίνει `setup` με την εντολή :

```
vfsetup guest
```

Ορισμένες χρήσιμες εντολές για τη χρήση του virtual συστήματος είναι οι ακόλουθες:

i) Δημιουργία directories

```
vmkdir directory
```

η εντολή αυτή δημιουργεί ένα συγκεκριμένο virtual directory και προσθέτει ένα link με το parent directory.

ii) Δημιουργία links.

```
vln [-u, -s, -m] [-e[am], -n host] oldname newname
```

η εντολή αυτή προσθέτει ένα καινούργιο link σε ένα directory. Η παράμετρος `[-u]` καθορίζει ότι το καινούργιο link είναι ένα union link. Η `[-s]` παράμετρος καθορίζει ότι το link είναι symbolic. Οι παράμετροι `[-e]`, `[-n]` απαιτούν το όνομα του συστήματος (host) που περιέχει τον στόχο. Το `[-e]` καθορίζει ότι το αντικείμενο βρίσκεται σε κάποιο υπολογιστικό σύστημα (host) που δεν τρέχει κάποιον Prospero server. Oldname είναι το ήδη υπάρχον όνομα για το αντικείμενο στο οποίο θα γίνει το link. Newname είναι το όνομα του καινούργιου link. Η παράμετρος `[-e]` μπορεί να καθορίσει τη μέθοδο προσέγγισης και τις απαραίτητες πληροφορίες που απαιτούνται από τη μέθοδο αυτή. Οι πιθανές τιμές που μπορεί να πάρει η παράμετρος `[-e]` είναι :

`GOPHER host (port) gopher-selector { BINARY or TEXT}`. Η μέθοδος αυτή προσέγγισης καθορίζει ότι ένα αντικείμενο μπορεί να ανακτηθεί στέλνοντας σε κάποιο server που τρέχει στο σύστημα host και στην πόρτα port ένα `gopher-selector string`, προσδιορίζοντας παράλληλα τον τρόπο με τον οποίο θέλουμε να ανακτηθεί το αντικείμενο σε binary ή text μορφή.

`TELNET host introductory-message`. Το `introductory-message` καθορίζει το εισαγωγικό σημείωμα που θα εμφανιστεί στον χρήστη πριν συνδεθεί στην υπηρεσία.

`AFTP host path {BINARY or TEXT}`. Ο τρόπος αυτός προσέγγισης καθορίζει ότι το αντικείμενο μπορεί να ανακτηθεί με το ανώνυμο `ftp` χρησιμοποιώντας είτε την binary είτε την text μορφή του.

AFS afs-path. Η μέθοδος προσέγγισης με αυτό τον τρόπο προσδιορίζει ότι κάποιο αντικείμενο είναι διαθέσιμο από το Andrew file σύστημα [30]. Το όνομα του αντικειμένου καθορίζεται από το afs-path.

Μερικά παραδείγματα είναι τα ακόλουθα:

```
vln -e GOPHER 'ithaki.servicenet.ariadne-t.gr(70)' 0/gopher-  
data/Welcome_to_AriadNET TEXT Welcome_to_AriadNET
```

το αρχείο αυτό μπορεί να ανακτηθεί με την εντολή vget ή τρέχοντας την εντολή menu.

```
vln -e TELNET 'DOWNWIND.SPRL.UMICH.EDU(3000)' " weather
```

```
vln -n 'zephyr.isi.edu(1570)' 'GOPHER-GW/gopher.micro.umn.edu(70)/1/  
minnesota-root-gopher
```

iii) Απαλοιφή συγκεκριμένου link.

vrm link

η εντολή αυτή απαλείφει κάποιο συγκεκριμένο link από το directory. Είναι σημαντικό να προσέξει κανείς ότι η εντολή vrm απαλείφει μόνο το link, και ότι το αντικείμενο συνεχίζει να υπάρχει εάν υπάρχουν επιπρόσθετα links σε αυτό.

iv) Εντολή vls

η εντολή αυτή χρησιμοποιείται για να εμφανίζει (listing) virtual directories. Η σύνταξη της εντολής αυτής είναι:

```
vls [-A, -c, -f, -u, -v] [-a[attribute]] path
```

Εάν το path είναι για κάποιο directory τότε εμφανίζονται τα links που εμπεριέχονται σε αυτό, ενώ αν το path είναι για οποιοδήποτε άλλο τύπο αντικειμένου τότε εμφανίζονται πληροφορίες για το συγκεκριμένο link. Η παράμετρος [-v] προκαλεί την εμφάνιση τόσο του τύπου του αντικειμένου όσο και του τύπου του κάθε πεδίου του link. Η παράμετρος [-u] προκαλεί την εμφάνιση των τύπων των αντικειμένων (object type), των τύπων του κάθε πεδίου, και των φίλτρων που είναι συνδεδεμένα με το συγκεκριμένο link. Η παράμετρος [-c] προτρέπει την εντολή vls να εμφανίσει όλα τα links συμπεριλαμβανόμενων και αυτών που έχουν συγκρουόμενα ονόματα. Η παράμετρος -f αναγκάζει να εμφανιστούν τα union links που δεν μπορούν να διευρυνθούν. Η παράμετρος -a καθορίζει την εμφάνιση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των αντικειμένων που έχουν άμεση σχέση με το link. Τέλος η παράμετρος -A έχει τα ίδια αποτελέσματα με την -a μόνο που εμφανίζονται τα γνωρίσματα των links.

Η εντολή vls εμφανίζει στην οθόνη του χρήστη το όνομα του link και το στόχο (target) του link. Ο στόχος του link αποτελείται από κάποιο σύστημα (host) και ένα όνομα σχετικό με το όνομα του συστήματος. Η εμφάνιση των διαφόρων links συνοδεύεται με κάποιους ειδικούς χαρακτήρες η σημασία των οποίων είναι :

U Αναφέρεται σε union link (είτε directory ή directory και αρχείο)
I Αναφέρεται σε αόρατα links (αρχείο, directory ή directory και αρχείο)

Κενό (' ') Αναφέρεται σε κανονικό link σε αρχείο.

S Αντιπροσωπεύει symbolic link.

E Αναφέρεται σε εξωτερικό link σε κάποιο αντικείμενο σε σύστημα που δεν τρέχει Prospero.

- D Αντιπροσωπεύει directory.
- B Αναφέρεται σε directory και αρχείο.
- O Αναφέρεται σε αντικείμενο το οποίο έχει κάποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα (attributes) που το συνοδεύουν.
- * Προσδιορίζει ότι το φίλτρο συνοδεύεται από κάποιο link.

v) Εντολή vcd .

Η εντολή αυτή δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον χρήστη να αλλάζει το virtual τρέχον directory. Εάν κανένα επιπλέον σχόλιο (παράμετρος) δεν παρέχεται τότε θεωρείται ότι έχει δοθεί το home directory του χρήστη. Η παράμετρος αν δοθεί επιτρέπει σε κάποιον χρήστη να οδηγηθεί σε κάποιο directory διαμέσου ενός union link.

vi) Εντολή vwr.

Η εντολή vwr εμφανίζει στην οθόνη του χρήστη το όνομα του τρέχοντος directory σε σχέση βέβαια πάντα με το root directory του virtual συστήματος. Χαρακτηριστικό της εντολής αυτής είναι ότι οι πληροφορίες που περιγράφονται αναφέρονται στο φυσικό χώρο αποθήκευσης.

vii) Ανάκτηση ενός αρχείου.

Η προσέγγιση και τελικά η ανάκτηση κάποιου αρχείου από κάποιον χρήστη μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους :

α) αν η Prospero compatibility βιβλιοθήκη έχει συνδεθεί (link) με κάποιο πρόγραμμα τότε το αρχείο μπορεί να ανακτηθεί από το πρόγραμμα αυτό.

β) με τη χρησιμοποίηση της εντολής vget , η σύνταξη της οποίας είναι :

```
vget virtual-file [local-file]
```

η εντολή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση κάποιου αρχείου το οποίο είναι προσβάσιμο μέσω του anonymous FTP. Το virtual-file είναι το όνομα του αρχείου που θα ανακτηθεί από το Prospero file σύστημα. Local file είναι το πραγματικό όνομα που επιθυμούμε να αποκτήσει το αρχείο στο τρέχον directory.

Η εντολή vget προς το παρόν δεν ανοίγει telnet συνδέσεις σε αντικείμενα με μέθοδο προσέγγισης του τύπου TELNET.

viii) Εντολή set-atr

Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (attributes) που έχουν σχέση με τα διάφορα links μπορούν να ανακτηθούν με την παράμετρο -A της εντολής vls, και μπορούν να καθοριστούν με την εντολή set_atr.

8. Εντολές λειτουργίας του Prospero server

Για τη λειτουργία του Prospero server απαιτείται ο προσδιορισμός ενός userid και ενός groupid κάτω από τα οποία θα τρέχει ο server. Το directory που σχετίζεται με το συγκεκριμένο userid μπορεί να περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τα virtual συστήματα και τα directories. Ο server αρχίζει τη λειτουργία του με την εντολή:

pstart [hostname]

Στις περισσότερες των περιπτώσεων ο server μπορεί να προσδιορίσει το όνομα του συστήματος (host) στο οποίο βρίσκεται. Εάν το hostname προσδιοριστεί στην command line τότε δε θα πρέπει να είναι άλλο από το όνομα του συστήματος που τρέχει ο server. Η εντολή pstart συνδέεται με το directory το σχετιζόμενο με το userid κάτω από το οποίο τρέχει ο server και εκτελεί τον directory server (dirsrv) με τις κατάλληλες παραμέτρους. Ο directory server (dirsrv) μπορεί να τρέξει και ανεξάρτητα από την εντολή pstart. Αυτό μπορεί να γίνει κάνοντας login (ή su) με το προαναφερόμενο userid και στη συνέχεια εκτελώντας την εντολή dirsrv, η σύνταξη της οποίας είναι η ακόλουθη:

```
dirsrv [ -p#portnum] [-m] root shadow data aftpdir afsdir  
hostname
```

οι προαναφερόμενοι παράμετροι της εντολής dirsrv λειτουργούν όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια.

-p#portnum: καθορίζει κάποια εναλλακτική internet πόρτα για τον server.

-m: εμποδίζει τον directory server να αποχωριστεί από το τερματικό. Η παράμετρος αυτή είναι χρήσιμη για λόγους debugging.

root: είναι το root του συστήματος, που σημαίνει ότι μόνο τα αρχεία που βρίσκονται κάτω από αυτό μπορούν να προσεγγιστούν από το Prospero file σύστημα.

shadow : είναι το όνομα του directory που περιέχει επιπρόσθετες πληροφορίες σχετικές με τα αρχεία και τα directories.

data: είναι το τοπικό directory κάτω από το οποίο αποθηκεύονται τα καινούργια virtual directories και τα περιεχόμενά τους.

aftpdir, afsdir : είναι τα ονόματα των directories στα οποία έχουν πρόσβαση το FTP και το Andrews File System αντίστοιχα.

hostname : είναι το όνομα του συστήματος στο οποίο τρέχει ο server.

Η διαχείριση και η σωστή λειτουργία του server επιτυγχάνεται με τις εντολές pstatus και padmin. Η έξοδος της εντολής pstatus είναι το status του server, δηλαδή αν τρέχει ή όχι. Η σύνταξη της εντολής padmin είναι η ακόλουθη:

```
padmin [-D#] [-N<priority>] [-force] { -kill | -restart  
| -motd | { -set <parameter> } | { -get <parameter> }  
| { -command [-headers | -1] } } [ <server>]
```

όπου

- D#:** προσδιορίζει το βαθμό debugging
- N:** καθορίζει το βαθμό προτεραιότητας για κάποια query
- kill:** σταματά τη λειτουργία του server
- restart:** ξεκινά τον server φορτώνοντας από την αρχή τα binaries
- force:** όταν οριστεί, η εντολή radmin δεν επιβεβαιώνει τις ενέργειες -kill και -restart
- set:** δίνει μια επιπλέον παράμετρο στον server. Η παράμετρος αυτή μπορεί αν είναι ένα απλό string και προκαλεί την radmin εντολή να διαβάσει από το στάνταρ input το text που θα σταλεί στον server.
- command:** διαβάζει raw μηνύματα του Prospero πρωτοκόλλου και τα στέλνει στον server.
- header:** η παράμετρος αυτή, που μπορεί να ακολουθεί μετά την -command, παρεμβάλει στα μηνύματα του Prospero πρωτοκόλλου κάποια προθέματα που έχουν να κάνουν με τη version του πρωτοκόλλου.
- motd:** είναι ισοδύναμη με την παράμετρο -set

9. Prospero client - server

Το Prospero σύστημα έχει τη δομή του server και client. Όταν αναφερόμαστε σε κάποιο όνομα, η εφαρμογή που κάνει resolve το όνομα και που αποτελεί τον client έρχεται σε επαφή με έναν ή περισσότερους directory servers στην μηχανή ή στις μηχανές στις οποίες είναι αποθηκευμένα τα directories που αντιπροσωπεύουν το όνομα. Ο server στη συνέχεια ψάχνει για το ζητούμενο όνομα στο συγκεκριμένο directory επιστρέφοντας το αποτέλεσμα στον client.

Server

Ο Prospero directory server δέχεται σαν είσοδο ένα directory identifier και περιστασιακά το όνομα του link που επιθυμεί ο client. Ο server επιστρέφει εκείνα τα links από το directory, που ταιριάζουν με το συγκεκριμένο όνομα ή όλα τα links σε περίπτωση που δεν έχει καθοριστεί κάποιο όνομα. Ένα link στο Prospero καθορίζει το όνομα του υπολογιστικού συστήματος στο οποίο είναι αποθηκευμένο το αντικείμενο και κάποιο χαρακτηριστικό (identifier) για το συγκεκριμένο αντικείμενο στο τρέχον υπολογιστικό σύστημα. Τα δύο αυτά πεδία μπορούν να θεωρηθούν σαν η διεύθυνση του αντικειμένου. Το σημαντικό στοιχείο για τον Prospero server είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα (identifier) που θα το βοηθήσει να αναγνωρίσει και να εντοπίσει το αντικείμενο στο τοπικό σύστημα.

Το Prospero link καθορίζει ακόμα και το είδος του link, δηλαδή αν είναι union link και επίσης τι φίλτρα σχετίζονται με αυτό. Εάν ο στόχος (target) του link είναι κάποιο directory, τότε το link παρουσιάζει τις απαραίτητες πληροφορίες για το resolve του ονόματος σε αυτό το directory ερχόμενο σε επαφή με τον directory server του συστήματος που προσδιορίζεται από το link. Επιπρόσθετα ο Prospero server απαντά σε αιτήσεις για πληροφορίες σχετικές με αντικείμενα που ελέγχει.

Ο directory server δέχεται ερωτήματα (query) σχετικά με ανακτήσεις και ζητούμενα data και στη συνέχεια απαντά στους client. Εσωτερικά ο server χρησιμοποιεί την Prospero βιβλιοθήκη για να επεξεργάζεται την πληροφορία των directories καθώς και τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων.

Client.

Ο Prospero client έχει δημιουργηθεί σαν μια βιβλιοθήκη η οποία επεξεργάζεται ονόματα (resolve), ανακτά χαρακτηριστικά και επιδέχεται ενημέρωση (updates) σε directories. Η προσέγγιση του Prospero από τους χρήστες χρησιμοποιώντας προϋπάρχουσες εφαρμογές γίνεται με τη δημιουργία link της συγκεκριμένης εφαρμογής με την compatibility βιβλιοθήκη του Prospero ή με τη χρησιμοποίηση προγραμμάτων που τους επιτρέπει τον καθορισμό του virtual συστήματος. Η διαδικασία προσδιορισμού ενός ονόματος (resolve) ακολουθεί τα στάδια που παρουσιάζονται στη συνέχεια. Η βιβλιοθήκη του Prospero κρατά αναφορά σχετικά με το τρέχον directory και το root directory του virtual συστήματος. Όταν κάποιος χρήστης ή κάποια εφαρμογή επιθυμεί τον προσδιορισμό, "επίλυση" (resolve) κάποιου ονόματος, στέλνεται μια αίτηση (query) στον υπεύθυνο directory server, χρησιμοποιώντας το Prospero πρωτόκολλο, για το resolving κάθε στοιχείου του ονόματος χωριστά.

10. Archie

Η οργάνωση, διαχείριση και πρόσβαση στην πληροφορία των δεκάδων χιλιάδων FTP sites γίνεται με τη βοήθεια των archie servers. Κάθε Archie server δημιουργεί μια database που περιέχει τα αρχεία των directories από τα κυριότερα internet FTP sites σύμφωνα πάντα με το τελευταίο στοιχείο του ονόματος τους. Το software του Prospero παρέχει τη λειτουργική δυνατότητα ενός archie client που μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα από το όλο πακέτο του Prospero.

Ο client του archie (ανεξάρτητα του Prospero module) δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να ψάχνει την database των archie servers χρησιμοποιώντας κάποια λέξη κλειδί. Το αποτέλεσμα αυτής της αναζήτησης δίνει σαν έξοδο τα αρχεία που σχετίζονται με τη λέξη κλειδί όπως επίσης και την ακριβή τοποθεσία τους, δηλαδή το path και το όνομα του συστήματος (host).

Η γενική μέθοδος χρησιμοποίησης του archie client έχει τη μορφή :

archie string

με αυτό τον τρόπο ο archie client θα αποτανθεί στον archie server και θα ζητήσει από όλα τα γνωστά ftp sites τα αρχεία που ταιριάζουν με το συγκεκριμένο string.

Οι παράμετροι που μπορεί να πάρει στην command line ο archie client είναι:

- c αναζήτηση κάποιου string δίνοντας σημασία στα κεφαλαία και μικρά γράμματα.
- e αναζήτηση με απόλυτο ταίριασμα του string
- r αναζήτηση χρησιμοποιώντας κανονική έκφραση.
- s αναζήτηση με κάποιο string αγνοώντας την ύπαρξη κεφαλαίων και μικρών γραμμάτων
- l προκαλεί την έξοδο της αναζήτησης του client σε τέτοια μορφή ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορα προγράμματα.
- h hostname προτρέπει τον client να συνδεθεί στον συγκεκριμένο archie server.
- L εμφανίζει στην οθόνη του χρήστη όλους τους γνωστούς archie servers.
- t ταξινομεί την έξοδο της αναζήτησης του archie client ανάστροφα με την ημερομηνία.
- N# θέτει την προτεραιότητα εκπλήρωσης της αίτησης σε κάποιο αριθμό, ανάλογα με τον αν επείγει η απάντηση του archie server.