



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Σύστημα Αποτίμησης Ποιότητας Ευρυζωνικών Συνδέσεων
(ΣΑΠΕΣ)**

**Εγχειρίδιο εγκατάστασης και διαχείρισης
συστήματος SPEBS**

Έκδοση 1.3

Δεκέμβριος 2011

Εγκατάσταση του λογισμικού

Οι αναλυτικές απαιτήσεις του συστήματος SPEBS σε υλικό και λογισμικό περιγράφονται στο αντίστοιχο κείμενο της ομάδας ανάπτυξης. Ακολουθεί η περιγραφή των σημαντικότερων διαδικασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και διαχείρισης θεωρώντας ότι γίνονται σε έναν τυπικό εξυπηρετητή με λειτουργικό σύστημα FreeBSD 8.x με τις τυπικές ρυθμίσεις. Οι διαδικασίες είναι παρόμοιες και σε οποιοδήποτε άλλο λειτουργικό σύστημα ελεύθερου λογισμικού / λογισμικού ανοικτού κώδικα (π.χ. Linux). Παράλληλα, περιγράφεται αδρά πώς κάθε τμήμα της αρχιτεκτονικής επηρεάζει την λειτουργία των υπολοίπων.

Απαραίτητες βιβλιοθήκες για το mlab-listen

Για την λειτουργία του συλλέκτη των στατιστικών, απαιτείται η εγκατάσταση των εξής Perl Modules:

1. DBD::Mysql (για την επικοινωνία με την βάση δεδομένων)
2. JSON (για το deserialization των μηνυμάτων)
3. Crypt::Rijndael (για την αποκρυπτογράφηση του user-id)
4. Log::Log4perl (για την καταγραφή σε log)
5. Mime::Base64 (για την αποκρυπτογράφηση του user-id)

Συνιστάται τα modules να εγκαθίστανται με τον τυπικό τρόπο των FreeBSD ports ώστε τυχόν αναβάθμιση ή διόρθωση στο μέλλον να είναι όσο το δυνατό πιο εύκολη. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα cpan, αν και η οδός αυτή εμφανίζει σημαντικές δυσχέρειες εν σχέσει με την πρώτη.

Αρχικοποίηση της Βάσης Δεδομένων

Για την καταγραφή μετρήσεων από το εργαλείο NDT και για την λειτουργία του web interface του συστήματος SPEBS, απαιτείται η ύπαρξη βάσης δεδομένων MySQL με την οποία επικοινωνούν αυτά τα υποσυστήματα. Για τη συγκεκριμένη υπηρεσία προτείνεται να χρησιμοποιηθεί η έκδοση 5.1.54 της MySQL ή νεότερη. Η εγκατάσταση συνιστάται να γίνει με τον τυπικό τρόπο των FreeBSD ports. Το σχήμα της βάσης περιγράφεται αναλυτικά στο αντίστοιχο παραδοτέο κείμενο της ομάδας ανάπτυξης (βλέπε αρχείο *mlab_dsl_v3.sql*). Για την αναδημιουργία της δομής της βάσης δεδομένων, απαιτείται τυπικά η εκτέλεση μιας εντολής που δημιουργεί όλο το σχήμα της βάσης δεδομένων **spebs** ως εξής:

```
# mysql -p < spebs_schema.sql
```

Εκτός από τη δημιουργία της σχετικής βάσης μέσα στην MySQL, απαιτείται η εξουσιοδότηση του χρήστη mlab-listen ώστε ο δαίμονας καταγραφής μετρήσεων να μπορεί να εκτελεί τις παρακάτω ενέργειες στους αντίστοιχους πίνακες:

```
GRANT SELECT ON `spebs`.* TO 'mlab-listen'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.`ndt_measurement` TO 'mlab-listen'@'localhost';GRANT INSERT
ON `spebs`.`web100_measurement` TO 'mlab-listen'@'localhost';GRANT INSERT ON
`spebs`.`measurement` TO 'mlab-listen'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.`generic_measurement` TO 'mlab-listen'@'localhost';
```

Τα αντίστοιχα grants για την εφαρμογή web είναι:

```
GRANT SELECT ON `spebs`.* TO 'www'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.connection TO 'www'@'localhost';
GRANT UPDATE ON `spebs`.connection TO 'www'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.users TO 'www'@'localhost';
GRANT UPDATE ON `spebs`.users TO 'www'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.user_connection TO 'www'@'localhost';
GRANT UPDATE ON `spebs`.user_connection TO 'www'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.access_logs TO 'www'@'localhost';
GRANT INSERT ON `spebs`.postal_codes TO 'www'@'localhost';
GRANT UPDATE ON `spebs`.postal_codes TO 'www'@'localhost';
```

Η εξαγωγή στατιστικών των μετρήσεων από την εφαρμογή απαιτεί τη δημιουργία και συχνή ενημέρωση των πινάκων στατιστικών. Για το λόγο αυτό απαιτείται η εκτέλεση του script `spebs_update.php` ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Προς το παρόν η συχνότητα είναι ρυθμισμένη στα 5 λεπτά μέσω του `crontab` του χρήστη `root`, αλλά ενδεχομένως στο μέλλον, ανάλογα με το πλήθος των μετρήσεων και των συνδέσεων αλλά και του χρονικού παραθύρου υπολογισμού τους, να χρειαστεί να μειωθεί.

Εγκατάσταση και ρύθμιση του `m1ab-listen daemon`

Ο κώδικας του δαίμονα `m1ab-listen` (διατίθεται σε ξεχωριστό πακέτο από την ομάδα ανάπτυξης) μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε σημείο του συστήματος, π.χ. `/usr/local/m1ab-listen`. Κάτω από το `path bin/` του κώδικα μπορεί να βρεθεί το αρχείο `m1ab-listen.logger` με την βοήθεια του οποίου μπορεί να ρυθμιστεί σε ποιο σημείο καταγράφεται το `log` λειτουργίας του δαίμονα και πόσο αναλυτικό πρέπει να είναι:

```
log4perl.logger=DEBUG, LOGFILE
```

Ρυθμίζοντας το επίπεδο καταγραφής σε `DEBUG` ή `WARNING` είναι δυνατό να ελεγχθεί ο βαθμός λεπτομέρειας με την οποία καταγράφονται οι ενέργειες του δαίμονα. Άλλες τιμές εκτός από `DEBUG` ή `WARNING` επιτρέπονται αλλά δεν έχουν αξία λόγω της απλότητας του κώδικα του δαίμονα. Για την ρύθμιση της τοποθεσίας στην οποία καταγράφεται το `log`:

```
log4perl.appender.LOGFILE.filename = /var/log/m1ab-listen.log
```

Συνιστάται η συμπίεση και ανακύκλωση του `log file` ανά την περίοδο που κρίνεται απαραίτητη από τον διαχειριστή.

Για τη ρύθμιση των διαπιστευτηρίων για τη σύνδεση του δαίμονα στη βάση, συνιστάται η απευθείας τροποποίηση του κώδικα του `m1ab-listen`. Στην αρχή του αρχείου οι μεταβλητές `db_driver`, `db_base`, `db_host`, `db_user` και `db_password` ρυθμίζουν τις λεπτομέρειες σύνδεσης στην βάση. Π.χ.

```
my $db_driver = "mysql";
my $db_dbase  = "spebs";
my $db_host   = "localhost";
my $db_user   = "m1ab-listen";
my $db_passwd = 'dummy';
```

Για την ενεργοποίηση του δαίμονα μέσω του `inetd` στο αρχείο `/etc/inetd.conf` απαιτείται η γραμμή:

```
mlab-listen stream tcp nowait/10/3/1 nobody /root/mlab-listen/bin/mlab-listen
```

Επίσης, στο αρχείο /etc/services η γραμμή:

```
mlab-listen 33001/tcp
```

Επειδή ο δαίμονας εκτελείται ως χρήστης nobody για περισσότερη ασφάλεια, πρέπει οπωσδήποτε το αρχείο να έχει τα κατάλληλα permissions ώστε να μπορεί να εκτελεστεί από τον inetd. Μετά την ολοκλήρωση των ρυθμίσεων απαιτείται επανεκκίνηση του inetd. Για να δοκιμάσει κανείς αν λειτουργεί ο δαίμονας, αρκεί μια σύνδεση TCP στο αντίστοιχο port:

```
# telnet localhost mlab-listen
```

για να φανεί αν ο δαίμονας ακούει σε αυτό. Αντίστοιχα μηνύματα για κάθε σύνδεση θα υπάρχουν και στο log file.

Σε οποιαδήποτε τροποποίηση του δαίμονα, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε το πρώτο argument της Perl να είναι πάντα το -T ώστε το script να τρέχει κάτω από taint mode για περισσότερη ασφάλεια.

Εγκατάσταση και ρύθμιση της εφαρμογής web

Για την λειτουργία της εφαρμογής web, απαιτείται η χρησιμοποίηση web server Apache (έκδοσης 2.2.17 ή νεότερης) με υποστήριξη για γλώσσα PHP (έκδοσης 5.3.5 ή νεότερης) σε μορφή Apache HTTPD module (mod_php). Όπως και προηγουμένως, αρκεί η εγκατάσταση μέσω του αντίστοιχου FreeBSD port. Επιπλέον, χρειάζονται τα εξής FreeBSD ports για ορισμένες εξωτερικές βιβλιοθήκες της PHP:

php5-bz2	The bz2 shared extension for php
php5-ctype	The ctype shared extension for php
php5-curl	The curl shared extension for php
php5-dom	The dom shared extension for php
php5-filter	The filter shared extension for php
php5-gd	The gd shared extension for php
php5-hash	The hash shared extension for php
php5-iconv	The iconv shared extension for php
php5-json	The json shared extension for php
php5-mbstring	The mbstring shared extension for php
php5-mcrypt	The mcrypt shared extension for php
php5-mhash	The mhash shared extension for php
php5-mysql	The mysql shared extension for php
php5-mysqli	The mysqli shared extension for php
php5-openssl	The openssl shared extension for php
php5-pcre	The pcre shared extension for php
php5-pdo	The pdo shared extension for php
php5-posix	The posix shared extension for php
php5-session	The session shared extension for php
php5-simplexml	The simplexml shared extension for php
php5-soap	The soap shared extension for php
php5-spl	The spl shared extension for php
php5-tokenizer	The tokenizer shared extension for php
php5-xml	The xml shared extension for php
php5-xmlreader	The xmlreader shared extension for php

php5-xmlwriter	The xmlwriter shared extension for php
php5-xsl	The xsl shared extension for php
php5-zip	The zip shared extension for php
php5-zlib	The zlib shared extension for php

Η εφαρμογή web είναι γραμμένη σε PHP, οπότε απαιτείται απλά η τοποθέτηση του δένδρου του κώδικά της σε ένα directory ενός web server στο οποίο είναι ενεργοποιημένη η PHP. Πχ. αν το directory που βρίσκεται ο κώδικας είναι το /var/www/spebs, τότε αρκεί μια ρύθμιση του τύπου

DirectoryIndex index.php index.html index.htm

Στο location ή directory tag του configuration του apache. Για τις σχετικές ρυθμίσεις της εφαρμογής web, οι σχετικές μεταβλητές ορίζονται στο αρχείο init.php κάτω από το δένδρο του κώδικα της εφαρμογής. Π.χ. για τις ρυθμίσεις σύνδεσης στην ΒΔ:

```
$user      = 'root';
$password  = 'dummy';
$database  = 'spebs';
```

Επειδή η MySQL δεν διαθέτει εσωτερική συνάρτηση υπολογισμού της ενδιάμεσης τιμής (median) είναι απαραίτητη η εγκατάσταση της σχετικής συνάρτησης ως εξωτερική βιβλιοθήκη (MySQL user defined function). Η σχετική υλοποίηση είναι διαθέσιμη από τη σελίδα <http://mysql-udf.sourceforge.net/> και υπάρχει σαν FreeBSD port (databases/mysql-udf). Μετά την εγκατάσταση της βιβλιοθήκης στο σύστημα πρέπει να φορτωθεί (άπαξ) στη MySQL με την εντολή:

```
CREATE AGGREGATE FUNCTION median RETURNS REAL SONAME 'udf_median.so';
```

Ρύθμιση της κρυπτογράφησης του user-id

Το user-id που μεταδίδεται από την εφαρμογή web στο applet και από εκεί στον δαίμονα καταγραφής μετρήσεων είναι κρυπτογραφημένο. Το κλειδί της κρυπτογράφησης είναι ενσωματωμένο στα αρχεία

1. Για αποκρυπτογράφηση: mlab-listen στον δαίμονα καταγραφής μετρήσεων (subroutine decode_id).
2. Για κρυπτογράφηση: library.php στην εφαρμογή web (μέθοδος produce_encoded_str).

Σε περίπτωση που χρειαστεί αλλαγή του κλειδιού κρυπτογράφησης, φανερά η αλλαγή πρέπει να γίνει συντονισμένα τόσο στον δαίμονα καταγραφής όσο και στην εφαρμογή web. Σημειώνεται ότι το applet χειρίζεται το user-id σαν ένα αδιαφανές αλφαριθμητικό, οπότε δεν απαιτείται καμία τροποποίηση σε αυτό.

Ρύθμιση του εξυπηρετητή για το εργαλείο NDT

Για την ρύθμιση του mlab-listen, της εφαρμογής web και του applet που εκτελείται στον browser κάθε χρήστη, χρειάζεται μια σειρά από συνδυασμένες ενέργειες και στα τρία εργαλεία.

1. Το `ndt.jar` πρέπει να τοποθετηθεί στο `path` που βρίσκεται και η υπόλοιπη εφαρμογή `web` ώστε να μπορεί να ζητηθεί από τον εκάστοτε `browser`. Υπενθυμίζεται ότι το `ndt.jar` πρέπει να είναι υπογεγραμμένο με το κατάλληλο πιστοποιητικό ώστε να μπορεί να ζητήσει ανεβασμένα προνόμια από τον υπολογιστή του χρήστη. Στην αντίθετη περίπτωση, το `applet` δεν λειτουργεί. Χρήση αυτουπογεγραμμένου πιστοποιητικού είναι επιτρεπτή. Σε αυτή την περίπτωση, ο χρήστης θα ρωτηθεί αν εμπιστεύεται το πιστοποιητικό, ερώτηση στην οποία θα πρέπει να απαντήσει καταφατικά για να προχωρήσει.
2. Οι παράμετροι του NDT `applet` που ενδεχομένως χρειάζονται τροποποίηση είναι οι εξής:
 - a. **reportHost**: (υποχρεωτικό) πού βρίσκεται ο δαίμονας `mlab-listen`. Βρίσκεται ορισμένο στο αρχείο παραμέτρων `parameters.inc.php`
 - b. **reportPort**: (προαιρετικό, default 33001) σε ποιο `port` ακούει ο δαίμονας `mlab-listen`. Αν χρειαστεί μπορεί να οριστεί απευθείας στο `n.php`, που είναι το `script` που περιέχει το περιεχόμενο του `frame` του NDT.
 - c. **testingServer**: (υποχρεωτικό) πού βρίσκεται ο δαίμονας μετρήσεων `web100srv`. Παίρνει την τιμή της μεταβλητής `$measurement_server` που ορίζεται στο `parameters.inc.php`.

Ρύθμιση του εξυπηρετητή για το εργαλείο Glasnost

Το εργαλείο Glasnost αποτελείται από δύο μέρη, ένα Java `applet` και κώδικα PHP. Το Java `applet`, κατά αντιστοιχία με αυτό του NDT πραγματοποιεί την μέτρηση. Ο κώδικας PHP αναλαμβάνει να λάβει τις παραμέτρους της μέτρησης από το χρήστη και μετά την ολοκλήρωσή της να υπολογίσει, να αποθηκεύσει και να παρουσιάσει τα αποτελέσματα.

Καθώς το Java `applet` από πλευράς εμφάνισης και λειτουργικότητας (`user interface`) είναι πολύ απλό, δεν χρειάστηκε να τροποποιηθεί και το ΣΑΠΕΣ χρησιμοποιεί την έκδοση που παρέχει το Measurement Lab.

Ο κώδικας PHP έχει προσαρμοστεί καταλλήλως και ενσωματώθηκε στον υπόλοιπο κώδικα της εφαρμογής `web`. Όντας μέρος της εφαρμογής `web`, δεν χρειάζεται ξεχωριστή εγκατάσταση και παραμετροποίηση. Οι βασικές παράμετροί του υπάρχουν στο αρχείο `parameters.inc.php` μαζί με τις υπόλοιπες της εφαρμογής.

Αρχείο ρυθμίσεων εφαρμογής

Οι παράμετροι της εφαρμογής `web` βρίσκονται όλες συγκεντρωμένες στο αρχείο `parameters.inc.php`. Αναλυτικά είναι οι ακόλουθες:

1. Ρυθμίσεις διεύθυνσης:

\$relative_path: συμπληρωματικό `path` της διεύθυνσης της εφαρμογής πέρα του `domain` εφόσον υπάρχει, διαφορετικά ορίζεται κενό

\$home: πλήρης διεύθυνση της εφαρμογής αποτελούμενη από το `domain` σε συνέχεια με το `$relative_path` που ορίζεται παραπάνω.

2. Ρυθμίσεις βάσης δεδομένων

\$dbu: username του χρήστη της web εφαρμογής για τη σύνδεση στη βάση

\$dbpsw: password του χρήστη της web εφαρμογής για τη σύνδεση στη βάση

\$database: το όνομα της βάσης (αν διατηρείται το παρόν σχήμα spebs)

3. Ρυθμίσεις session

\$rememberme_duration: Διάρκεια ζωής cookie της συνόδου του χρήστη που έχει επιλέξει τη δυνατότητα «Να με θυμάσαι».

4. Κρυπτογράφηση

Η κρυπτογράφηση αφορά τις παραμέτρους NDT applet και των δεδομένων της συνόδου (session cookie) όταν επιλέγεται η δυνατότητα «Να με θυμάσαι» κατά τη διαδικασία login.

\$enc_key: κλειδί κρυπτογράφησης

\$enc_phrase: φράση κρυπτογράφησης

5. Ρυθμίσεις NDT

\$measurement_server: εξυπηρετητής διεξαγωγής μετρήσεων

\$report_host: εξυπηρετητής καταγραφής μετρήσεων (στην παρούσα φάση ταυτίζεται με το web server)

\$MAXUPLOAD: Μέγιστο επιτρεπτό όριο μετρούμενης ταχύτητας upload σε Mbps. Σε κάθε χρήστη επιβάλλεται το όριο του πακέτου σύνδεσης που έχει ορίσει. Σε κάθε περίπτωση, όμως, αν η μέτρηση προκύψει πάνω από το \$MAXUPLOAD δε θα καταγραφεί.

\$MAXDOWNLOAD: Μέγιστο επιτρεπτό όριο μετρούμενης ταχύτητας download σε Mbps. Σε κάθε χρήστη επιβάλλεται το όριο του πακέτου σύνδεσης που έχει ορίσει. Σε κάθε περίπτωση, όμως, αν η μέτρηση προκύψει πάνω από το \$MAXDOWNLOAD δε θα καταγραφεί.

6. Ρυθμίσεις Glasnost

\$glasnost_server: εξυπηρετητής μέτρησης Glasnost

\$glasnost_repeat: αριθμός επαναλήψεων ανά μέτρηση

\$glasnost_duration: διάρκεια μέτρησης

7. Πακέτα σύνδεσης διαθέσιμα στην αγορά

\$bandwidths: Πίνακας που περιέχει τα πακέτα σύνδεσης στην αγορά. Η ταχύτητα upload αποθηκεύεται στη θέση 'u' σε Kbps και αντίστοιχα στη θέση 'd' η ταχύτητα download επίσης σε Kbps. Η λίστα των πακέτων εμφανίζεται στις σελίδες Εγγραφή και Ρυθμίσεις για καθορισμό του πακέτου σύνδεσης του χρήστη. Στη συνέχεια οι τιμές download/upload αποθηκεύονται ως παράμετροι της σύνδεσης του χρήστη στη βάση δεδομένων.

8. Παράμετροι υπολογισμού στατιστικών

\$min_measurements_per_user: Ελάχιστος αριθμός NDT μετρήσεων ώστε να εμφανισθεί το μπαλόνι σύνδεσης του χρήστη στο χάρτη και να συμμετέχει στον υπολογισμό των στατιστικών της περιοχής του.

\$min_glasnostmeasurements_per_user: Ελάχιστος αριθμός Glasnost μετρήσεων ώστε να εμφανισθεί το μπαλόνι σύνδεσης του χρήστη στο χάρτη και να συμμετέχει στον υπολογισμό των στατιστικών της περιοχής του.

\$glasnost_throttles_accepted_percentage: Ποσοστό αποδεκτών throttled μετρήσεων ανά μετρούμενο μέγεθος Glasnost από ένα χρήστη.

\$glasnost_throttled_connections_accepted_percentage: Ποσοστό αποδεκτών throttled συνδέσεων (με βάση το άνω κριτήριο) ανά μετρούμενο μέγεθος Glasnost σε μια περιοχή.

\$min_connections_per_postal_code: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε μια περιοχή ταχυδρομικού κωδικού.

\$min_connections_per_municipality: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε ένα δήμο.

\$min_connections_per_prefecture: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε ένα νομό.

\$min_connections_per_periphery: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε μια περιφέρεια.

\$min_connections_per_country: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε μια περιοχή ταχυδρομικού κωδικού.

\$min_connections_per_postal_code_glasnost: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών Glasnost σε μια περιοχή ταχυδρομικού κωδικού.

\$min_connections_per_municipality_glasnost: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε ένα δήμο.

\$min_connections_per_prefecture_glasnost: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε ένα νομό.

\$min_connections_per_periphery_glasnost: Ελάχιστος αριθμός συνδέσεων με ικανοποιητικό αριθμό μετρήσεων, για παρουσίαση στατιστικών NDT σε μια περιφέρεια.

\$sliding_window_in_days: Χρονικό παράθυρο από το παρόν προς το παρελθόν στο οποίο υπολογίζονται όλα τα στατιστικά.

\$max_distance_from_exchange_meters: Απόσταση μιας σύνδεσης από αστικό κέντρο πέρα από την οποία η εκτιμώμενη μέγιστη ταχύτητα παρουσιάζεται ως απροσδιόριστη.

9. Κλειδιά Google Maps και recaptcha

\$googleMapsKey: Κλειδί για χρήση Google Maps API V2 αντίστοιχο του domain του web server.

\$recaptchaPublicKey: Δημόσιο κλειδί για χρήση της βιβλιοθήκης recaptcha αντίστοιχο του domain του web server.

\$recaptchaPrivateKey: Ιδιωτικό κλειδί για χρήση της βιβλιοθήκης recaptcha αντίστοιχο του domain του web server.