



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ – ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

ΠΜΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΓΗΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ)

Προχωρημένη Σεισμολογία (ΓΣ-Υ04)

Πρακτική άσκηση:

Έγκαιρη Προειδοποίηση Σεισμών

Έγκαιρη προειδοποίηση σεισμών

Προαπαιτούμενα:

- Λογισμικό **PRESTo**
- Δεδομένα σεισμικών κυματομορφών

Ζητούμενα:

1. Εκτέλεση PRESTo με αναπαραγωγή δοσμένου σεισμού
2. Ανάλυση αποτελεσμάτων πρώτης ειδοποίησης
3. Εξέταση πρώτης ειδοποίησης για ορισμένες τοποθεσίες-στόχους
4. Υπολογισμός τυφλής ζώνης
5. Ανάλυση αποτελεσμάτων τελευταίας ενημέρωσης

- Το λογισμικό PRESTo μπορείτε να το κατεβάσετε για Windows (64 bit) από τη σελίδα:
<https://www.prestoews.org/download.php> (απαιτεί συμπλήρωση στοιχείων)

PRESTo - PRobabilistic and Evolutionary early warning SysTem

 News  About  Documentation  Downloads  Contact

Download Form 

 Please fill in all the fields below in order to proceed to the Downloads page.
Your details will be remembered on future accesses.

 **Name**

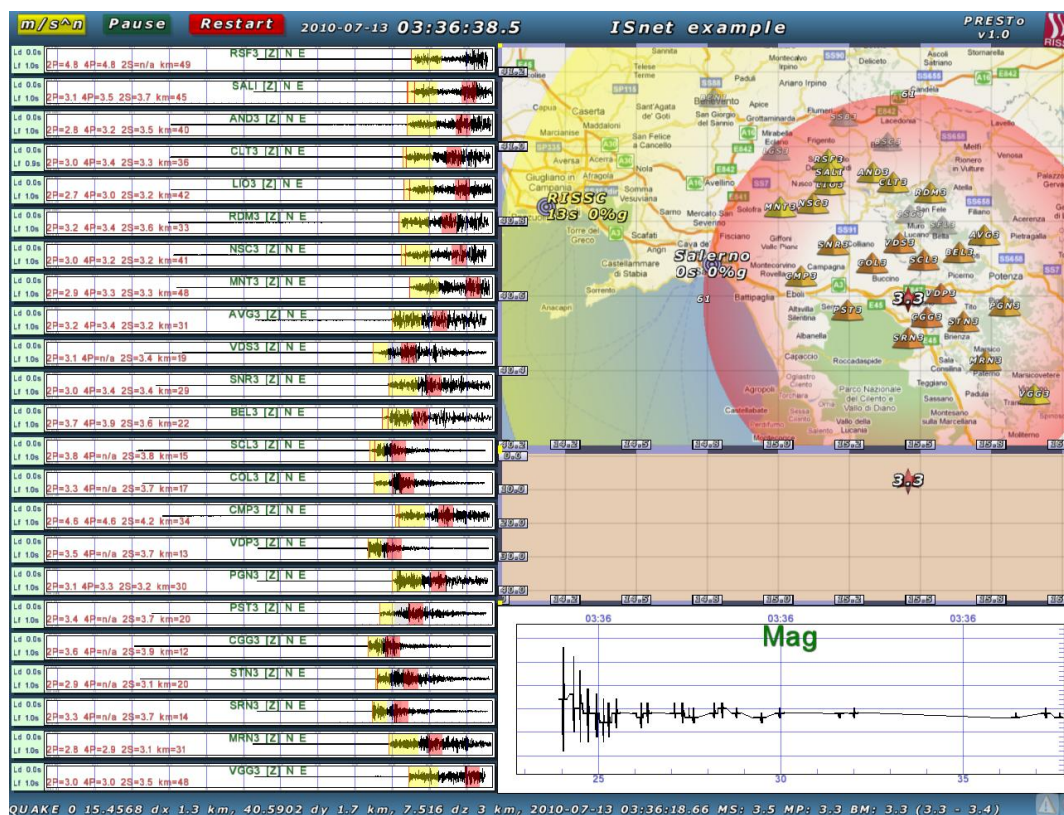
- First and Last Name
- Position Title
- Email

 **Platform**

- Which computer platform will you be using to run the application?
 -  ☒ Windows 
 -  ☐ Linux
 -  ☐ Mac

- Εναλλακτικά, το κατεβάζετε από τον παρακάτω σύνδεσμο:
https://mega.nz/file/E2hjhLDD#TIORLQukiM3gbhBdSgEsqh_9ipZN12qhC-8aVYs3xG0

- Αποσυμπιέζετε το PRESTo_v1.0_Windows.zip σε έναν απλό φάκελο, π.χ. C:\EEW
- Θα δημιουργηθεί υποφάκελος “PRESTo”
- Μπορείτε να εκτελέσετε το έτοιμο παράδειγμα του PRESTo ως εξής:
 - Ανοίγετε **Command Prompt**
 - Πηγαίνετε στον φάκελο του PRESTo, π.χ.:
 C:
 cd C:\EEW\PRESTo
- Τρέχετε το παρακάτω:
 PRESTo.exe ISNet example



- Κατεβάστε τα δεδομένα για τον σεισμό σας από το αντίστοιχο link που δίνεται παρακάτω.
- Επιπλέον, δίνονται τα στοιχεία κάθε σεισμού από τον κατάλογο του ISNet.

ΜΑΜΦΡΕΔΑ ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ

Link: https://mega.nz/file/x6JQB4Q#zlis4ngS9HFOSckih0-NWRFhl70-ROa5oPrwTs_Pbvo

Χρόνος Γένεσης: 2025-03-18 09:01:25 UTC

Μέγεθος: M_L 4.1

Γεωγρ. Πλάτος: 40.672 °N

Γεωγρ. Μήκος: 15.844 °E

Εστιακό Βάθος: 9.2 km

ΠΕΤΡΟΥΛΙΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ-ΡΑΦΑΗΛ

Link: <https://mega.nz/file/svAzBQRY#UPkPe4HRrIr7VVSKNeKwaZbx5qJfwK9GrdMJB80z1A>

Χρόνος Γένεσης: 2020-07-03 16:14:25 UTC

Μέγεθος: M_L 3.0

Γεωγρ. Πλάτος: 40.938 °N

Γεωγρ. Μήκος: 15.150 °E

Εστιακό Βάθος: 9.6 km

Πόλεις-Στόχοι

- Potenza: κωδικός T_PZ (40.63°N, 15.80°E)
- Avellino: κωδικός T_AV (40.92°N, 14.79°E)

Εκτέλεση PRESTo για δεδομένο σεισμό

- Αποσυμπιέστε το αρχείο .zip των δεδομένων σας μέσα στον φάκελο PRESTo\data\ISNet (θα αντικαταστήσετε και το υπάρχον αρχείο targets.txt)
- Εντός του φακέλου ISNet, θα δημιουργηθεί υποφάκελος με τον κωδικό γεγονότος (**event-code**) του σεισμού σας (μορφής γγγγ-mm-dd-HH-MM-SS, βασισμένης στον χρόνο γένεσης του σεισμού).
- Μπορείτε να εκτελέσετε το PRESTo για την αναπαραγωγή του επιλεγμένου σεισμού ως εξής:
 - Ανοίγετε **Command Prompt**
 - Πηγαίνετε στον φάκελο του PRESTo, π.χ.:
C:
cd C:\EEW\PRESTo
- Τρέχετε το παρακάτω:
PRESTo.exe ISNet event-code

Όπου στη θέση του “**event-code**” βάζετε το όνομα του φακέλου γγγγ-mm-dd-HH-MM-SS.

- Περιμένετε να ολοκληρωθούν οι ενημερώσεις της επίλυσης των παραμέτρων του σεισμού (περίπου 30 sec μετά την 1^η ειδοποίηση) προτού κλείσετε το παράθυρο του PRESTo.
- Μέσα στον φάκελο του event-code θα βρείτε τα αρχεία με τα αποτελέσματα.
- Το βασικό αρχείο αποτελεσμάτων είναι αυτό με επέκταση .log (προσοχή: **όχι** το .mail.log).

Ανάλυση αποτελεσμάτων πρώτης ειδοποίησης

- Μπείτε στον φάκελο PRESTo\data\ISNet\<κωδικός σεισμού>
- Από το αρχείο .log, εντοπίστε την **πρώτη** γραμμή “QUAKE”.
- Αναφέρετε τις εστιακές παραμέτρους με βάση την επίλυση κατά την 1^η ειδοποίηση.
- Συγκρίνετε τις τιμές των εστιακών παραμέτρων με εκείνες από τον κατάλογο (χρόνος γένεσης, μέγεθος με την αντίστοιχη αβεβαιότητα, απόσταση επικέντρου ΣΕΠΣ από επίκεντρο καταλόγου).
- Από τις σειρές **πριν** από το “QUAKE”, βρείτε σε ποιους σταθμούς μετρήθηκαν χρόνοι άφιξης P οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την πρώτη λύση (γραμμές LINK)
 - Ποιος ήταν ο σταθμός με τον νωρίτερο (μικρότερο) χρόνο άφιξης P;
 - Πόσα sec μετά τον χρόνο γένεσης του σεισμού εκδόθηκε η πρώτη ειδοποίηση; (χρόνος «Alert-OT»)
 - Πόσοι σταθμοί χρειάστηκαν για να παραχθεί η 1^η ειδοποίηση;
- Από τις σειρές “PGX” που ακολουθούν την **πρώτη** γραμμή “QUAKE”, βρείτε **για τις δύο τοποθεσίες-στόχους**:
 - Σε πόση επικεντρική απόσταση R (km) βρίσκονται, με βάση την επίλυση της 1^{ης} ειδοποίησης;
 - Πόσο ήταν το χρονικό προβάδισμα, Remaining (sec), κατά την 1^η ειδοποίηση;
 - Σε πόση επικεντρική απόσταση R (km) βρίσκεται ο σταθμός με τον νωρίτερο χρόνο άφιξης P που χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση των εστιακών παραμέτρων;
 - Αν λειτουργούσε σύστημα onsite στον σταθμό αυτόν, και η 1^η ειδοποίηση ήταν διαθέσιμη **3 sec** μετά τον χρόνο άφιξης των P στον σταθμό, πόσο χρονικό προβάδισμα θα είχε η πλησιέστερη στο επίκεντρο από τις δύο τοποθεσίες-στόχους;

Υπολογισμός τυφλής ζώνης σεισμού

- Για τον υπολογισμό της τυφλής ζώνης κατά την 1^η ειδοποίηση:
 1. Από το αρχείο .log, εντοπίστε την πρώτη γραμμή “QUAKE”.
 2. Από τις σειρές “PGX” που ακολουθούν, καταγράψτε τις τιμές “R” (επικεντρική απόσταση σε km) και “Remaining” (χρονικό προβάδισμα) και καταχωρήστε τις σε πίνακα.
 3. Φτιάξτε τη γραφική παράσταση: $\text{Remaining} = f(R)$
 4. Θεωρώντας κατά προσέγγιση γραμμική καμπύλη χρόνων διαδρομής, με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, βρείτε της παραμέτρους A, B της σχέσης:

$$\text{Remaining} = A + B \cdot R$$

5. Σχεδιάστε την ευθεία ελαχίστων τετραγώνων στο διάγραμμα.
6. Από την εξίσωση ευθείας που προέκυψε, βρείτε την τιμή R που αντιστοιχεί σε $\text{Remaining}=0$ (ακτίνα τυφλής ζώνης σεισμού).
7. Τοποθετήστε πάνω στο γράφημα με διακριτά σύμβολα και ετικέτες τις θέσεις (R, Remaining) που αντιστοιχούν στις δύο τοποθεσίες-στόχους (Potenza, Avellino).

Ανάλυση αποτελεσμάτων τελευταίας ενημέρωσης

- Από το αρχείο .log, εντοπίστε την **τελευταία** γραμμή “QUAKE”.
- Αναφέρετε τις εστιακές παραμέτρους με βάση την επίλυση κατά την τελευταία ενημέρωση.
- Συγκρίνετε τις τιμές των εστιακών παραμέτρων με εκείνες από τον κατάλογο (χρόνος γένεσης, μέγεθος με την αντίστοιχη αβεβαιότητα, απόσταση επικέντρου ΣΕΠΣ από επίκεντρο καταλόγου) και σχολιάστε την αλλαγή τους σε σχέση με την 1^η λύση του PRESTo.

Παράδειγμα

Φάκελος “example”

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Φάκελος “example”

- Ο φάκελος “example” είναι ένα συγκεκριμένο **παράδειγμα σεισμού**, καταγεγραμμένου από το δίκτυο Irpinia στη Ν. Ιταλία.
- Αντί για όνομα “example” μπορούμε να δίνουμε οτιδήποτε για κάθε γεγονός για το οποίο θέλουμε να κάνουμε αναπαραγωγή.
- Μια καλή ονομασία είναι με βάση τον χρόνο γένεσης του γεγονότος, της μορφής yyyy-mm-dd-HH-MM-SS
- Ο φάκελος “example” περιέχει μια σειρά από **αρχεία SAC** (κυματομορφές)

 20100713.033551.CGG3.HNE.IX.sac

 20100713.033551.CGG3.HNN.IX.sac

 20100713.033551.CGG3.HNZ.IX.sac

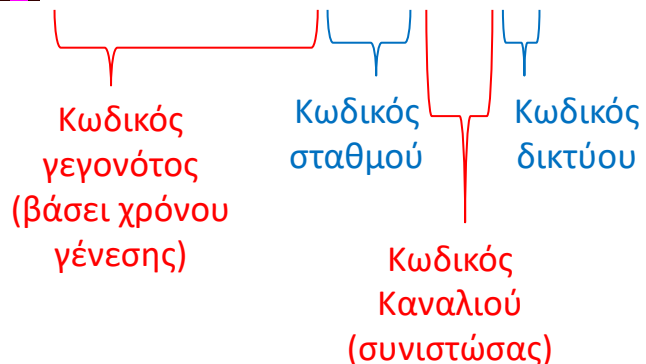
 20100713.033551.SCL3.HNE.IX.sac

 20100713.033551.SCL3.HNN.IX.sac

 20100713.033551.SCL3.HNZ.IX.sac

 20100713.033552.COL3.HNE.IX.sac

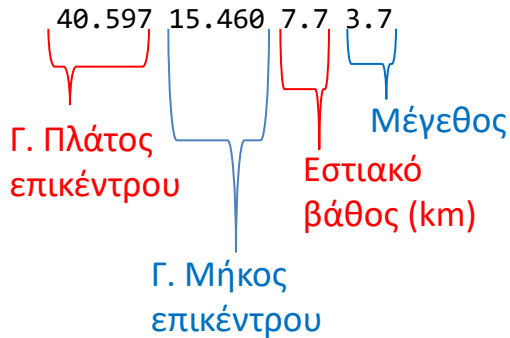
- Το PRESTo διαβάζει το filename και από εκεί αναγνωρίζει το όνομα σταθμού, συνιστώσας κτλ.



Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example_real.txt”

```
# 14449r, 2010-07-13 03:36:18, 40.597 15.460 7.7 - San Giorgio (PZ), ML 3.7 +/- 0.2, Mw 3.4 +/- 0.3  
# Lat(deg) Lon(deg) Dep(km) Mag
```



- Το αρχείο αυτό περιέχει τα βασικά στοιχεία εστιακών παραμέτρων που είναι ήδη γνωστά για το συγκεκριμένο γεγονός για το οποίο κάνουμε αναπαραγωγή: Γ. Πλάτος, Γ. Μήκος, Εστιακό Βάθος (km), Μέγεθος.
- Τα στοιχεία αυτά εμφανίζονται κατά την αναπαραγωγή στον χάρτη (επίκεντρο) και τα γραφήματα (βάθους/μεγέθους), ώστε να μπορεί να γίνει σύγκριση με τις λύσεις που βγάζει το PRESTo κατά την αναπαραγωγή.

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Φάκελος “example”

- Με την εκτέλεση του παραδείγματος: **PRESTo.exe ISnet example** μέσα στον φάκελο “example” δημιουργούνται τα παρακάτω αρχεία:

example.log : πλήρης καταγραφή αποτελεσμάτων

example_0.mail.log : συνοπτικά αποτελέσματα (για αποστολή μέσω e-mail), περιέχει μόνο ένα μικρό τμήμα του example.log

example.err : πληροφορίες για αντιμετώπιση προβλημάτων

example_0.png : εικόνα (screenshot) του PRESTo με στιγμιότυπο από την έγκαιρη προειδοποίηση

example_0.kml : αρχείο Google Earth με το ιστορικό της έγκαιρης προειδοποίησης

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example.log”

```
=====
2010-07-13 03:35:50.32: STARTING SIMULATION
```

Προσομοίωση **timestamp** συστήματος κατά την αναπαραγωγή του σεισμού

- Το log για μια αναπαραγωγή (ή προσομοίωση / simulation) ξεκινάει με το μήνυμα “STARTING SIMULATION”.
- Οι χρόνοι (**timestamps**) που αναγράφονται στην αρχή κάθε γραμμής, αντιστοιχούν στον πραγματικό χρόνο που θα είχε το σύστημα την ώρα που γινόταν η καταγραφή της κυματομορφής.

```
2010-07-13 03:36:22.03: PICK VDP3 2010-07-13 03:36:21.71 0.008 -1
2010-07-13 03:36:22.34: PICK CGG3 2010-07-13 03:36:21.73 0.008 -1
2010-07-13 03:36:22.64: PICK SCL3 2010-07-13 03:36:21.95 0.008 -1
```

Όνομα σταθμού

Χρόνος άφιξης P

- Οι εγγραφές “**PICK**” αναφέρονται σε αυτόματη μέτρηση χρόνων άφιξης κυμάτων P ή S στους αντίστοιχους σταθμούς.

```
2010-07-13 03:36:23.55: LINK VDP3 2010-07-13 03:36:21.71 Q: 0
2010-07-13 03:36:23.55: LINK CGG3 2010-07-13 03:36:21.73 Q: 0
2010-07-13 03:36:23.55: LINK SCL3 2010-07-13 03:36:21.95 Q: 0
```

- Οι εγγραφές “**LINK**” αναφέρονται σε αναγνώριση ότι ορισμένα από τα προηγούμενα picks μπορούν να συσχετιστούν (Binding ή Association) με ένα συγκεκριμένο γεγονός που δημιουργήσε τα κύματα. Οπότε αυτά τα picks ομαδοποιούνται σε ένα νέο γεγονός ή εντάσσονται σε ένα ήδη υπάρχον που είχε δημιουργηθεί νωρίτερα.
- Στις γραμμές LINK επαναλαμβάνεται το όνομα του σταθμού και ο χρόνος άφιξης των P.
- Δεν χρησιμοποιούνται απαραίτητα όλα τα PICKs για την επίλυση ενός σεισμού (κάποια PICK μπορεί να μην έχουν αντίστοιχα LINK).
- Η γραμμή LINK με τον νωρίτερο (μικρότερο) χρόνο άφιξης P αντιστοιχεί συνήθως στον σταθμό με τη μικρότερη επικεντρική απόσταση.

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example.log”

```
2010-07-13 03:36:23.61: RTLOC TIME 1.83
2010-07-13 03:36:23.61: RTLOC HYPOCENTER x 6.500 y -19.094 z 12.766 OT -3.298
2010-07-13 03:36:23.61: RTLOC QUALITY RMS 0.110 Nphs 6
2010-07-13 03:36:23.61: RTLOC STATISTICS ExpectX 2.434 Y -24.871 Z 16.221 CovXX 57.983 XY 28.122 XZ
3.888 YY 78.907 YZ -6.864 ZZ 95.503
2010-07-13 03:36:23.61: RTLOC ELLIPSE EllAz1 125.2 Dip1 -7.0 Len1 1.15e+01 Az2 44.6 Dip2 52.9 Len2
1.82e+01 Len3 1.89e+01
2010-07-13 03:36:23.61: LOCATION 0 15.4922 dx 7.6 km, 40.6087 dy 8.9 km, 12.766 dz 9.8 km, 2010-07-13
03:36:18.41
```

- Οι εγγραφές “**RTLOC**” αναφέρονται σε αυτόματο προσδιορισμό εστιακών παραμέτρων με τα διαθέσιμα δεδομένα χρόνων άφιξης. Παρουσιάζονται στοιχεία για την λύση σε καρτεσιανές συντατεγμένες (grid) και στοιχεία για τα σφάλματα εντοπισμού.

2010-07-13 03:36:23.79: **LOCATION** 0 15.4774 dx 4.3 km, 40.6103 dy 4.9 km, 12.602 dz 8 km, 2010-07-13 03:36:18.38

σφάλμα dx (km) σφάλμα dy (km) σφάλμα dz (km)

Γ. Μήκος (°E) επίκεντρου Γ. Πλάτος (°N) Επίκεντρου Εστιακό βάθος (km) Χρόνος γένεσης

- Οι εγγραφές “**LOCATION**” αναφέρονται στα συνοπτικά στοιχεία της λύσης για το επίκεντρο και τον χρόνο γένεσης.

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example.log”

2010-07-13 03:36:24.07: **DISP** VDP3 **2P LOW** km: 15.769 +- 9.287 arrival: 2010-07-13 03:36:21.71 Pd_time: 2010-07-13 03:36:23.58 Pd_counts: 38.8992 mag: 3.7 Pd(cm): 0.00409626 SNR: 170.7

- Οι εγγραφές “**DISP**” αναφέρονται σε μέτρηση του πλάτους της μετατόπισης (Pd: peak displacement) για τον υπολογισμό μεγέθους.
- Το “**2P LOW**” αναφέρεται σε μέτρηση του πλάτους των P σε παράθυρο διάρκειας 2 sec από την άφιξη των P. Το “LOW” αναφέρεται στο φίλτρο συχνοτήτων που εφαρμόζεται για μικρά μεγέθη ($M < 4$).
- Αναφέρονται: η μέτρηση του Pd σε counts, το μέγεθος που προκύπτει, και η μετατροπή του Pd σε cm.

2010-07-13 03:36:28.79: **DISP** COL3 **2S LOW** km: 17.431 +- 3.484 arrival: 2010-07-13 03:36:25.98 Pd_time: 2010-07-13 03:36:26.40 Pd_counts: 84.062 mag: 3.7 Pd(cm): 0.00885211 SNR: 4848.7

2010-07-13 03:36:28.79: **DISP** BEL3 **4P LOW** km: 22.246 +- 3.228 arrival: 2010-07-13 03:36:23.71 Pd_time: 2010-07-13 03:36:26.89 Pd_counts: 74.4732 mag: 3.9 Pd(cm): 0.00389821 SNR: 414

- Εγγραφές **DISP** εμφανίζονται και με την ένδειξη 2S (παράθυρο μήκους 2-sec στα κύματα S) καθώς και 4P (παράθυρο μήκους 4-sec στα P κύματα).

2010-07-13 03:36:24.07: **RTMAG** VDP3 2P LOW PD: 4.09626e-05 sigma_log_PD: 0.689333 scale: 14128.4 this_integral: 24416.6 this_mag: 3.68 overall_integral: 1e+150 overall_mag: 3.68 (2.55, 4.82)

- Οι εγγραφές “**RTMAG**” παρουσιάζουν λεπτομέρειες σχετικά με τον υπολογισμό του μεγέθους καθώς και τα αντίστοιχα σφάλματα.
- Προκειμένου να βγει μια ειδοποίηση είναι απαραίτητο να έχει εκτιμηθεί τουλάχιστον 1 μέγεθος (γραμμή **RTMAG**).

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example.log”

Προσομοιωμένο **timestamp** συστήματος

2010-07-13 03:36:24.07: **QUAKE** 0 15.4774 dx 4.3 km, 40.6103 dy 4.9 km, 12.602 dz 8 km, 2010-07-13 03:36:18.38
MS: n/a MP: 3.7 BM: 3.7 (2.6 - 4.8)

Εκτιμώμενος **χρόνος γένεσης** σεισμού

- Οι εγγραφές “**QUAKE**” εμφανίζονται τη στιγμή που εκδίδεται η 1^η ειδοποίηση ή κάποια ενημέρωση της λύσης.
- Παρουσιάζουν τα πλήρη στοιχεία για την τρέχουσα λύση των εστιακών παραμέτρων (όμοια με την εγγραφή “LOCATION”), συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους:
 - Το MP είναι μέγεθος που έχει υπολογιστεί μόνο από μετρήσεις στα P κύματα.
 - Το MS είναι μέγεθος που έχει υπολογιστεί μόνο από μετρήσεις στα S κύματα.
 - Το BM είναι η μέση τιμή που προκύπτει από τα παραπάνω, και στην παρένθεση αναγράφεται το εύρος (min, max) για την εκτίμηση του μεγέθους (αβεβαιότητα).
- Το **timestamp** του συστήματος (χρόνος στην αρχή της γραμμής) είναι ο χρόνος που **θα είχε** το σύστημα κατά τη στιγμή της συγκεκριμένης ειδοποίησης (Alert Time).
- Από τη διαφορά ανάμεσα στο timestamp του συστήματος κατά την 1^η ειδοποίηση (Alert) και στον εκτιμώμενο χρόνο γένεσης του σεισμού (OT) υπολογίζεται η τιμή “**Alert-OT**”, δηλαδή πόσα sec μετά τη γένεση του σεισμού παρήχθη η 1^η ειδοποίηση.

Παράδειγμα N. Ιταλίας (ISNet)

Αρχείο “example.log”

```
2010-07-13 03:36:24.07: PGX T_RISSC R: 112.382 M: 3.7 PGA: 0.13099 (0.0563038, 0.304746) PGV: 0.00476295  
(0.00224427, 0.0101082) S_TT: 32.66 Remaining: 26.97  
2010-07-13 03:36:24.07: PGX T_AV R: 67.325 M: 3.7 PGA: 0.32083 (0.137903, 0.746406) PGV: 0.00965531  
(0.00454953, 0.0204911) S_TT: 21.25 Remaining: 15.56  
2010-07-13 03:36:24.07: PGX T_BN R: 82.562 M: 3.7 PGA: 0.224702 (0.0965843, 0.522765) PGV: 0.00729048  
(0.00343523, 0.0154723) S_TT: 24.99 Remaining: 19.3
```

- Οι εγγραφές “**PGX**” παρουσιάζουν στοιχεία που σχετίζονται με τις **τοποθεσίες-στόχους** (οι κωδικοί τους ξεκινούν με **T_**) καθώς και με τους διαθέσιμους σταθμούς του δικτύου.
- **R**: επικεντρική απόσταση (km)
- **M**: μέγεθος σεισμού
- **PGA**: Peak Ground Acceleration (cm/s²)
- **PGV**: Peak Ground Velocity (cm/s)
- **S_TT**: εκτιμώμενος χρόνος διαδρομής των κυμάτων S
- **Remaining**: υπολειπόμενος χρόνος για την άφιξη των κυμάτων S στη συγκεκριμένη θέση (**χρονικό προβάδισμα**). Τυχόν αρνητικές τιμές του Remaining time σημαίνει πως τα κύματα S έχουν φτάσει ήδη στη συγκεκριμένη θέση.
- Τα παραπάνω υπολογίζονται **και** για τις θέσεις των σταθμών.
- Η απόσταση **R** που αντιστοιχεί σε **Remaining** χρόνο 0 sec κατά την 1^η ειδοποίηση αντιστοιχεί στην **τυφλή ζώνη** (blind zone) γύρω από τον συγκεκριμένο σεισμό.
- Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής, μετά τον υπολογισμό της πρώτης λύσης, το αρχείο log συνεχίζει να ανανεώνεται με βάση τα νέα στοιχεία που γίνονται διαθέσιμα από τις κυματομορφές, ή ανά 1 sec, ακόμα και αν δεν υπάρχει νέα πληροφορία από σταθμούς.
- Κάθε φορά υπολογίζονται νέες λύσεις με εγγραφές **QUAKE** στο log file.
- Μετά από κάθε νέα εγγραφή **QUAKE** ακολουθεί μια σειρά από εγγραφές **PGX** με τα στοιχεία που συνδέονται με τις τοποθεσίες-στόχους και τους σταθμούς για την νεότερη ενημέρωση.