

Project HY240b - 2η Φάση

Διδάσκουσα: Παναγιώτα Φατούρου

Βοηθός: Νικόλαος Μπατσαράς

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ηράκλειο, 28 Απριλίου 2017



Εισαγωγή

Διαδικαστικά
Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά
Δομές Τοποθεσιών
Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά
Είδη Γεγονότων

Εισαγωγή

Διαδικαστικά

Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά

Δομές Τοποθεσιών

Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά

Είδη Γεγονότων

Πληροφορίες

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>
- ▶ Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα turnin
 - ▶ Περισσότερες Πληροφορίες:
<https://csd.uoc.gr/~hy240b/current/submit.php>

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>
- ▶ Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα turnin
 - ▶ Περισσότερες Πληροφορίες:
<https://csd.uoc.gr/~hy240b/current/submit.php>
- ▶ Παράδοση: Δευτέρα, 15 Μαΐου 2017, ώρα 23:59

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>
- ▶ Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα turnin
 - ▶ Περισσότερες Πληροφορίες:
<https://csd.uoc.gr/~hy240b/current/submit.php>
- ▶ Παράδοση: Δευτέρα, 15 Μαΐου 2017, ώρα 23:59
- ▶ Διαθέσιμες Υλοποιήσεις: C ή Java

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>
- ▶ Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα turnin
 - ▶ Περισσότερες Πληροφορίες:
<https://csd.uoc.gr/~hy240b/current/submit.php>
- ▶ Παράδοση: Δευτέρα, 15 Μαΐου 2017, ώρα 23:59
- ▶ Διαθέσιμες Υλοποιήσεις: C ή Java
- ▶ Ερωτήσεις-Απορίες: hy240b-list@csd.uoc.gr

Πληροφορίες

- ▶ Σελίδα Μαθήματος: <https://csd.uoc.gr/~hy240b>
- ▶ Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα turnin
 - ▶ Περισσότερες Πληροφορίες:
<https://csd.uoc.gr/~hy240b/current/submit.php>
- ▶ Παράδοση: Δευτέρα, 15 Μαΐου 2017, ώρα 23:59
- ▶ Διαθέσιμες Υλοποιήσεις: C ή Java
- ▶ Ερωτήσεις-Απορίες: hy240b-list@csd.uoc.gr
- ▶ **Προσοχή:** Compile/Run στα μηχανήματα της σχολής.

Εισαγωγή

Διαδικαστικά

Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά

Δομές Τοποθεσιών

Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά

Είδη Γεγονότων

Θέμα

Αντίστοιχα με την 1η φάση, έχουμε:

Θέμα

Αντίστοιχα με την 1η φάση, έχουμε:

- ▶ Τοποθεσίες με σημεία ενδιαφέροντος

Θέμα

Αντίστοιχα με την 1η φάση, έχουμε:

- ▶ Τοποθεσίες με σημεία ενδιαφέροντος
- ▶ Χρήστες με σημεία ενδιαφέροντος

Θέμα

Αντίστοιχα με την 1η φάση, έχουμε:

- ▶ Τοποθεσίες με σημεία ενδιαφέροντος
- ▶ Χρήστες με σημεία ενδιαφέροντος

Σημείωση: Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών $\neq$ Σημεία ενδιαφέροντος χρηστών

Εισαγωγή

Διαδικαστικά

Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά

Δομές Τοποθεσιών

Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά

Είδη Γεγονότων

Ιδέα

Η εργασία αποτελείται από 2 **ανεξάρτητες** ομάδες δομών:

1. Δομές που αφορούν τις τοποθεσίες
2. Δομές που αφορούν τους χρήστες

Ανεξαρτησία

Γεγονότα που συμβαίνουν στην μία ομάδα δομών, δεν επηρεάζουν την κατάσταση στην άλλη ομάδα.

Γνωστικό Αντικείμενο

Οι γνώσεις που θα χρειαστούν για την υλοποίηση της 2ης φάσης της εργασίας, μεταξύ άλλων, είναι οι εξής:

- ▶ Δυαδικά δέντρα αναζήτησης
 - ▶ Αναζήτηση, Εισαγωγή, Διαγραφή
 - ▶ Ταξινομημένα δ.δ.α.
 - ▶ Διάσχιση ταξινομημένου δ.δ.α.
 - ▶ Τομή δ.δ.α.
- ▶ Πίνακες κατακερματισμού
 - ▶ Καθολικός κατακερματισμός
 - ▶ Διπλός κατακερματισμός

Εισαγωγή

Διαδικαστικά
Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά
Δομές Τοποθεσιών
Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά
Είδη Γεγονότων

Γενικά

Οι δομές τοποθεσιών οργανώνονται ως εξής:

Γενικά

Οι δομές τοποθεσιών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι τοποθεσίες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα σταθερού μεγέθους

Γενικά

Οι δομές τοποθεσιών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι τοποθεσίες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα σταθερού μεγέθους
- ▶ Η κάθε τοποθεσία είναι ένα αντικείμενο τύπου struct location

Γενικά

Οι δομές τοποθεσιών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι τοποθεσίες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα σταθερού μεγέθους
- ▶ Η κάθε τοποθεσία είναι ένα αντικείμενο τύπου struct location
- ▶ Κάθε τοποθεσία περιέχει ένα δείκτη στη ρίζα ενός δέντρου, τύπου struct poi, του οποίου κάθε κόμβος συμβολίζει ένα σημείο ενδιαφέροντος της τοποθεσίας αυτής

Γενικά

Οι δομές τοποθεσιών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι τοποθεσίες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα σταθερού μεγέθους
- ▶ Η κάθε τοποθεσία είναι ένα αντικείμενο τύπου struct location
- ▶ Κάθε τοποθεσία περιέχει ένα δείκτη στη ρίζα ενός δέντρου, τύπου struct roi, του οποίου κάθε κόμβος συμβολίζει ένα σημείο ενδιαφέροντος της τοποθεσίας αυτής
- ▶ Κάθε τοποθεσία περιέχει ένα κόμβο φρουρό, στον οποίο δείχνουν τα φύλλα του δέντρου σημείων ενδιαφέροντος της τοποθεσίας

Δομή Τοποθεσιών

Τοποθεσία - struct location:

Δομή Τοποθεσιών

Τοποθεσία - struct location:

`lid` Αναγνωριστικό τοποθεσίας (int)

Δομή Τοποθεσιών

Τοποθεσία - struct location:

`lid` Αναγνωριστικό τοποθεσίας (int)

`poi_tree` Δείκτης στη ρίζα ενός δέντρου, του οποίου ο κάθε κόμβος αποτελεί ένα σημείο ενδιαφέροντος της τοποθεσίας (struct poi *)

Δομή Τοποθεσιών

Τοποθεσία - struct location:

`lid` Αναγνωριστικό τοποθεσίας (int)

`poi_tree` Δείκτης στη ρίζα ενός δέντρου, του οποίου ο κάθε κόμβος αποτελεί ένα σημείο ενδιαφέροντος της τοποθεσίας (struct poi *)

`poi_sentinel` Δείκτης στον κόμβο φρουρό της τοποθεσίας (struct poi *)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct poi:

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct roi:

`pid` Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας
(int)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct roi:

- pid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- distance** Απόσταση σημείου ενδιαφέροντος από σημείο αναφοράς τοποθεσίας (int)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct roi:

- pid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- distance** Απόσταση σημείου ενδιαφέροντος από σημείο αναφοράς τοποθεσίας (int)
- type** Αναγνωριστικό τύπου σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct poi:

- pid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- distance** Απόσταση σημείου ενδιαφέροντος από σημείο αναφοράς τοποθεσίας (int)
- type** Αναγνωριστικό τύπου σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- lc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο αριστερό παιδί του κόμβου (struct poi *)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct poi:

- pid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- distance** Απόσταση σημείου ενδιαφέροντος από σημείο αναφοράς τοποθεσίας (int)
- type** Αναγνωριστικό τύπου σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- lc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο αριστερό παιδί του κόμβου (struct poi *)
- rc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο δεξί παιδί του κόμβου (struct poi *)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών

Σημεία ενδιαφέροντος τοποθεσιών - struct poi:

- pid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- distance** Απόσταση σημείου ενδιαφέροντος από σημείο αναφοράς τοποθεσίας (int)
- type** Αναγνωριστικό τύπου σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας (int)
- lc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο αριστερό παιδί του κόμβου (struct poi *)
- rc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο δεξί παιδί του κόμβου (struct poi *)
- p** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στον πατέρα του κόμβου (struct poi *)

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Τοποθεσιών:

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Τοποθεσιών:

- ▶ Ταξινομημένος ως προς lid

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Τοποθεσιών:

Δέντρο Σημείων
Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών:

- ▶ Ταξινομημένος ως προς lid

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Τοποθεσιών:

- ▶ Ταξινομημένος ως προς lid

Δέντρο Σημείων

Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών:

- ▶ Ταξινομημένο ως προς pid

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Τοποθεσιών:

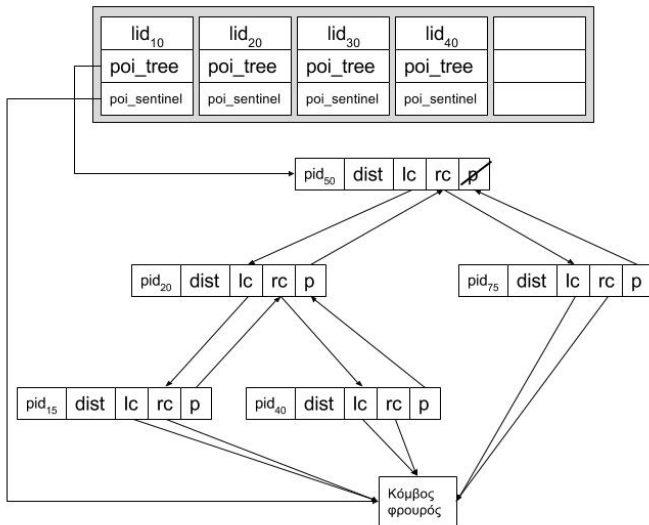
- ▶ Ταξινομημένος ως προς lid

Δέντρο Σημείων

Ενδιαφέροντος Τοποθεσιών:

- ▶ Ταξινομημένο ως προς pid
- ▶ Έχει κόμβο φρουρό

Εικόνα Τοποθεσιών με Σημεία ενδιαφέροντος



Εισαγωγή

Διαδικαστικά
Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά
Δομές Τοποθεσιών
Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά
Είδη Γεγονότων

Γενικά

Οι δομές χρηστών οργανώνονται ως εξής:

Γενικά

Οι δομές χρηστών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι χρήστες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα κατακερματισμού

Γενικά

Οι δομές χρηστών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι χρήστες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα κατακερματισμού
- ▶ Ο κάθε χρήστης είναι ένα αντικείμενο τύπου struct user

Γενικά

Οι δομές χρηστών οργανώνονται ως εξής:

- ▶ Οι χρήστες αποθηκεύονται σε ένα πίνακα κατακερματισμού
- ▶ Ο κάθε χρήστης είναι ένα αντικείμενο τύπου `struct user`
- ▶ Κάθε χρήστης περιέχει ένα δείκτη στη ρίζα ενός δέντρου, τύπου `struct user_poi`, του οποίου κάθε κόμβος συμβολίζει ένα σημείο ενδιαφέροντος του χρήστη αυτού

Δομή Χρηστών

Χρήστης - struct user:

Δομή Χρηστών

Χρήστης - struct user:

`uid` Αναγνωριστικό χρήστη (int)

Δομή Χρηστών

Χρήστης - struct user:

`uid` Αναγνωριστικό χρήστη (int)

`interesting_poi` Δείκτης στη ρίζα ενός δέντρου, του οποίου ο κάθε κόμβος αποτελεί ένα σημείο ενδιαφέροντος του χρήστη (struct user_poi *)

Δομή Χρηστών

Χρήστης - struct user:

- `uid` Αναγνωριστικό χρήστη (int)
- `interesting_poi` Δείκτης στη ρίζα ενός δέντρου, του οποίου ο κάθε κόμβος αποτελεί ένα σημείο ενδιαφέροντος του χρήστη (struct user_poi *)
- `upoi_count` Το πλήθος των σημείων ενδιαφέροντος του χρήστη (int)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών

Σημεία ενδιαφέροντος χρηστών - struct user_poi:

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών

Σημεία ενδιαφέροντος χρηστών - struct user_poi:

`upid` Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος χρήστη (int)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών

Σημεία ενδιαφέροντος χρηστών - struct user_poi:

`upid` Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος χρήστη (int)

`lc` Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο αριστερό παιδί του κόμβου (struct poi *)

Δομή Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών

Σημεία ενδιαφέροντος χρηστών - struct user_poi:

- upid** Αναγνωριστικό σημείου ενδιαφέροντος χρήστη (int)
- lc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο αριστερό παιδί του κόμβου (struct poi *)
- rc** Ένας δείκτης που δεικτοδοτεί στο δεξί παιδί του κόμβου (struct poi *)

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Κατακερματισμού Χρηστών:

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Κατακερματισμού Χρηστών:

- ▶ Τεχνική Κατακερματισμού: Καθολικός κατακερματισμός

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Κατακερματισμού Χρηστών:

- ▶ Τεχνική Κατακερματισμού: Καθολικός κατακερματισμός
- ▶ Τεχνική Επίλυσης Συγκρούσεων: Διπλός κατακερματισμός

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Κατακερματισμού Χρηστών:

- ▶ Τεχνική Κατακερματισμού: Καθολικός κατακερματισμός
- ▶ Τεχνική Επίλυσης Συγκρούσεων: Διπλός κατακερματισμός

Δέντρο Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών:

Οργάνωση Δομών

Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι παραπάνω δομές, είναι ο ακόλουθος:

Πίνακας Κατακερματισμού Χρηστών:

- ▶ Τεχνική Κατακερματισμού: Καθολικός κατακερματισμός
- ▶ Τεχνική Επίλυσης Συγκρούσεων: Διπλός κατακερματισμός

Δέντρο Σημείων Ενδιαφέροντος Χρηστών:

- ▶ Ταξινομημένο ως προς urpid

Καθολικός Κατακερματισμός (Universal Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

Καθολικός Κατακερματισμός (Universal Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

- ▶ Κάθε φορά που εκτελούμε το πρόγραμμα, χρησιμοποιείται μία τυχαία συνάρτηση κατακερματισμού

Καθολικός Κατακερματισμός (Universal Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

- ▶ Κάθε φορά που εκτελούμε το πρόγραμμα, χρησιμοποιείται μία τυχαία συνάρτηση κατακερματισμού
- ▶ Η συνάρτηση αυτή επιλέγεται με τυχαίο τρόπο από μία κλάση συναρτήσεων κατακερματισμού

Καθολικός Κατακερματισμός (Universal Hashing)

Η κλάση συναρτήσεων κατακερματισμού που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτή την εργασία είναι η εξής:

$$h_{a,b}(x) = ((ax + b) \bmod p) \bmod m$$

- p Πρώτος αριθμός, αρκετά μεγάλος έτσι ώστε όλα να δυνατά κλειδιά $\in [0, \dots, p - 1]$
- a Ένας τυχαίος αριθμός $\in [0, \dots, p - 1]$
- b Ένας τυχαίος αριθμός $\in [0, \dots, p - 1]$
- m Το μέγεθος του πίνακα κατακερματισμού

Διπλός Κατακερματισμός (Double Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

Διπλός Κατακερματισμός (Double Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

- ▶ Αποτελεί τεχνική για την επίλυση συγκρούσεων

Διπλός Κατακερματισμός (Double Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

- ▶ Αποτελεί τεχνική για την επίλυση συγκρούσεων
- ▶ Χρησιμοποιούνται 2 συναρτήσεις κατακερματισμού

Διπλός Κατακερματισμός (Double Hashing)

Βασικά χαρακτηριστικά:

- ▶ Αποτελεί τεχνική για την επίλυση συγκρούσεων
- ▶ Χρησιμοποιούνται 2 συναρτήσεις κατακερματισμού
- ▶ Για την επιλογή αυτών των συναρτήσεων θα χρησιμοποιηθεί καθολικός κατακερματισμός

Διπλός Κατακερματισμός (Double Hashing)

Ο διπλός κατακερματισμός υλοποιείται ως εξής:

$$\begin{cases} H(K, 0) = h_1(K) \\ H(K, i + 1) = (H(K, i) + h_2(K)) \bmod m \end{cases} \quad (1)$$

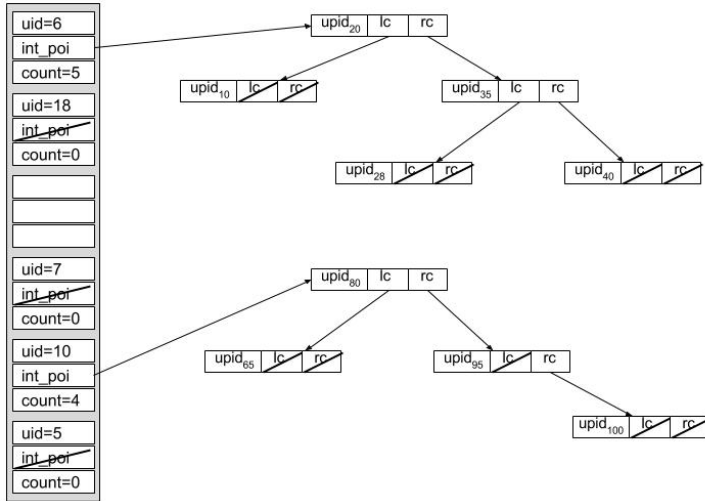
h_1 Η πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού

h_2 Η δευτερεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού

i Η θέση στην ακολουθία εξέτασης

m Το μέγεθος του πίνακα κατακερματισμού. Θα πρέπει να είναι πρώτος αριθμός

Εικόνα Χρηστών με Σημεία ενδιαφέροντος



Εισαγωγή

Διαδικαστικά
Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά
Δομές Τοποθεσιών
Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά
Είδη Γεγονότων

Ιδέα

Ένα γεγονός αποτελεί μία ενέργεια την οποία εκτελεί το σύστημά μας, π.χ.

- ▶ Εισαγωγή ενός χρήστη
- ▶ Η εισαγωγή ενός σημείου ενδιαφέροντος σε μία τοποθεσία
- ▶ κ.τ.λ.

Μορφή

Ένα γεγονός έχει την εξής μορφή:

```
event_id [arithmetic_arguments [...]]
```

Πηγή

- ▶ Τα γεγονότα αυτά είναι καταχωρημένα σε κάποια αρχεία.
- ▶ Το πρόγραμμα κάνει parse αυτά τα αρχεία και εκτελεί τις συνάρτηση που αντιστοιχεί στο εκάστοτε γεγονός
- ▶ Τα αρχεία αυτά, υπάρχουν στη σελίδα του μαθήματος

Εισαγωγή

Διαδικαστικά
Θεματολογία

Περιγραφή Δομών

Γενικά
Δομές Τοποθεσιών
Δομές Χρηστών

Γεγονότα

Γενικά
Είδη Γεγονότων

Εισαγωγή Τοποθεσίας

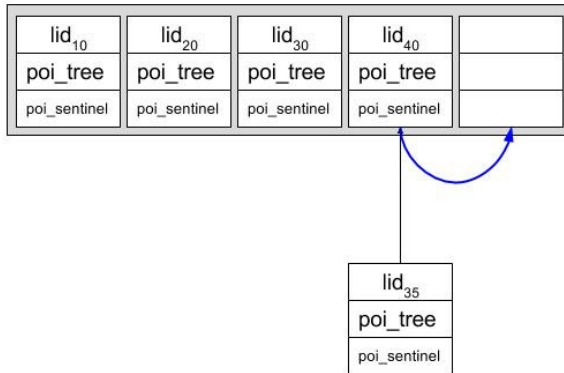
Το γεγονός για την εισαγωγή μίας νέας τοποθεσίας στο σύστημα, έχει την εξής μορφή:

$$L < lid >$$

Ορίσματα:

$< lid >$ Αναγνωριστικό της νέας τοποθεσίας

Εισαγωγή Τοποθεσίας



Σχήμα: Γεγονός: L 35

Εισαγωγή Τοποθεσίας

lid ₁₀	lid ₂₀	lid ₃₀	lid ₃₅	lid ₄₀
poi_tree	poi_tree	poi_tree	poi_tree	poi_tree
poi_sentinel	poi_sentinel	poi_sentinel	poi_sentinel	poi_sentinel

Σχήμα: Γεγονός: L 35

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας

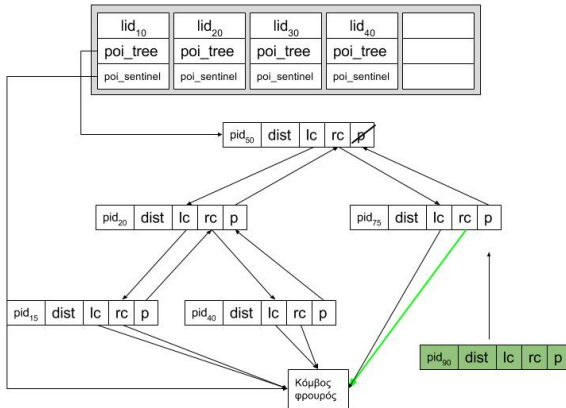
Το γεγονός για την εισαγωγή ενός νέου σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας, έχει την εξής μορφή:

$$P < pid > < type > < distance > < lid >$$

Ορίσματα:

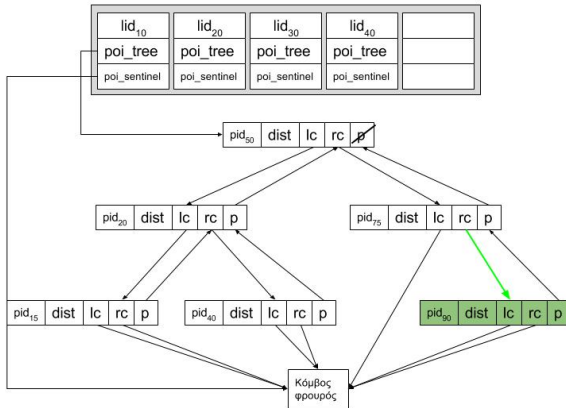
- $< pid >$ Αναγνωριστικό του νέου σημείου ενδιαφέροντος
- $< type >$ Ο τύπος του νέου σημείου ενδιαφέροντος
- $< distance >$ Η απόσταση του νέου σημείου ενδιαφέροντος από το σημείο αναφοράς της τοποθεσίας
- $< lid >$ Αναγνωριστικό της τοποθεσίας

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



Σχήμα: Γεγονός: $P\ 90 < type > < distance > 10$

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



Σχήμα: Γεγονός: $P_{90} < type > < distance > 10$

Διαγραφή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας

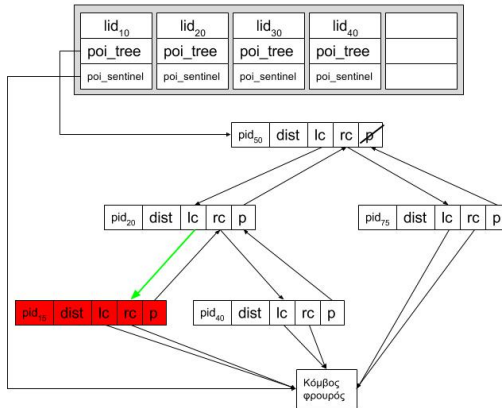
Το γεγονός για την διαγραφή ενός σημείου ενδιαφέροντος τοποθεσίας, έχει την εξής μορφή:

$$A < pid > < lid >$$

Ορίσματα:

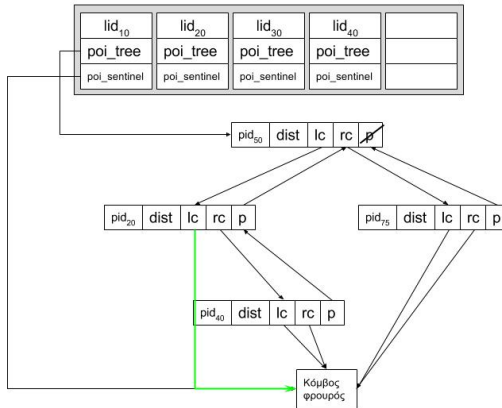
- $< pid >$ Αναγνωριστικό του σημείου ενδιαφέροντος προς διαγραφή
- $< lid >$ Αναγνωριστικό της τοποθεσίας

Διαγραφή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



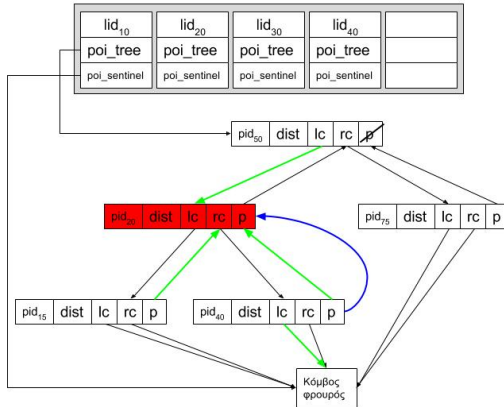
Σχήμα: Γεγονός: A 15 10

Διαγραφή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



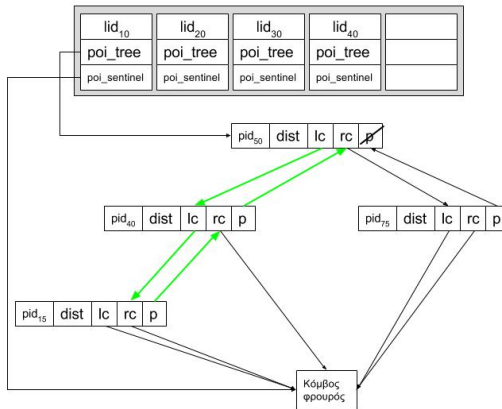
Σχήμα: Γεγονός: A 15 10

Διαγραφή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



Σχήμα: Γεγονός: A 20 10

Διαγραφή Σημείου Ενδιαφέροντος Τοποθεσίας



Σχήμα: Γεγονός: A 20 10

Εισαγωγή Χρήστη

Το γεγονός για την εισαγωγή ενός νέου χρήστη στο σύστημα, έχει την εξής μορφή:

$$R < uid >$$

Ορίσματα:

$< uid >$ Αναγνωριστικό του νέου χρήστη

Εισαγωγή Χρήστη

Για την εισαγωγή ενός νέου χρήστη, ακολουθούμε τα εξής βήματα:

- ▶ Χρησιμοποιούμε καθολικό κατακερματισμό για την εύρεση της θέσης στην οποία θα τοποθετηθεί ο χρήστης.
- ▶ Σε περίπτωση που αυτή η θέση είναι δεσμευμένη από έναν άλλο χρήστη, έχουμε δηλαδή σύγκρουση, θα αξιοποιήσουμε τον διπλό κατακερματισμό για την εξέταση διαφορετικών θέσεων, από μία σειρά εξέτασης, στον πίνακα κατακερματισμού

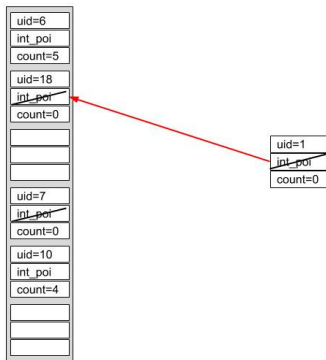
Εισαγωγή Χρήστη

Για το παρακάτω παράδειγμα, θεωρούμε τις παρακάτω συναρτήσεις κατακερματισμού:

$$\begin{cases} h_1(K) = K \bmod 6 \\ h_2(K) = K \bmod 6 + 1 \end{cases} \quad (2)$$

Εισαγωγή Χρήστη

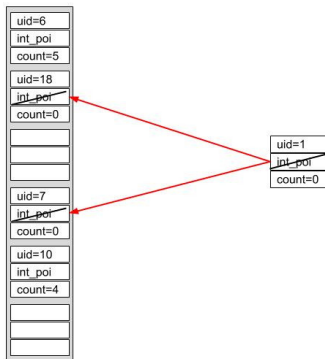
Η πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού μας δίνει:
 $h_1(1) = 1 \bmod 6 = 1$. Παρατηρούμε πως η θέση 1 στον πίνακα κατακερματισμού είναι πιασμένη



Σχήμα: Γεγονός: R 1

Εισαγωγή Χρήστη

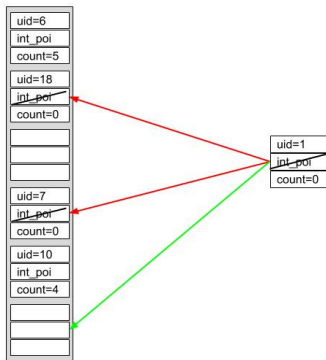
Η δευτερεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού μας δίνει:
 $h_2(1) = 1 \bmod 6 + 1 = 2$. Παρατηρούμε πως η θέση 3 στον πίνακα κατακερματισμού είναι πιασμένη



Σχήμα: Γεγονός: R 1

Εισαγωγή Χρήστη

Χρησιμοποιώντας και πάλι τη δευτερεύουσα συνάρτηση ελέγχουμε την επόμενη θέση στη σειρά εξέτασης. Η θέση 5 είναι ελεύθερη και έτσι τοποθετούμε εκεί το νέο κόμβο



Σχήμα: Γεγονός: R 1

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Χρήστη

Το γεγονός για την εισαγωγή ενός νέου σημείου ενδιαφέροντος χρήστη, έχει την εξής μορφή:

$$I < uid > < upid >$$

Ορίσματα:

$< uid >$ Αναγνωριστικό του χρήστη

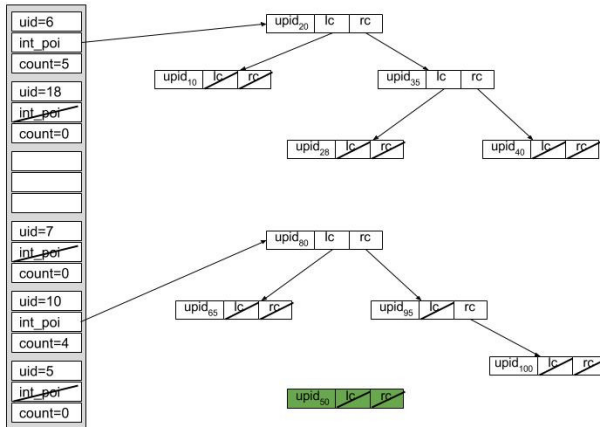
$< upid >$ Αναγνωριστικό του νέου σημείου ενδιαφέροντος χρήστη

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Χρήστη

Για την εισαγωγή του χρήστη, θυμόμαστε τα εξής:

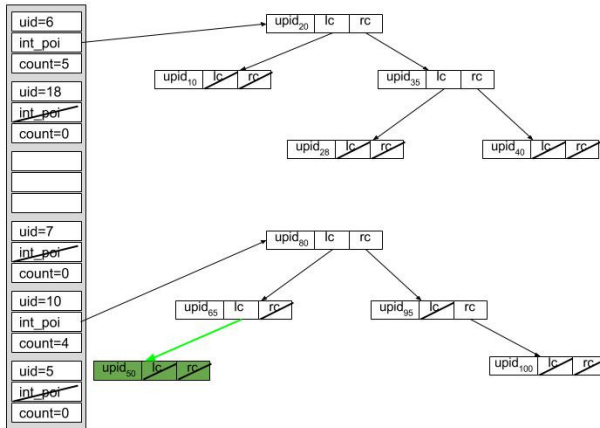
- ▶ Χρησιμοποιούμε την πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού για την εύρεση της θέσης στον πίνακα κατακερματισμού
- ▶ Εάν δεν βρεθεί σε αυτή τη θέση, τότε αξιοποιούμε και τη δεύτερη συνάρτηση κατακερματισμού, όπως μας υποδεικνύει ο διπλός κατακερματισμός για να ελέγξουμε την επόμενη θέση στη σειρά εξέτασης

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Χρήστη



Σχήμα: Γεγονός: I 10 50

Εισαγωγή Σημείου Ενδιαφέροντος Χρήστη



Σχήμα: Γεγονός: I 10 50

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Το γεγονός για την εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών έχει την εξής μορφή:

$$G < uid_1 > < uid_2 >$$

Ορίσματα:

$< uid_1 >$ Αναγνωριστικό του 1ου χρήστη

$< uid_2 >$ Αναγνωριστικό του 2ου χρήστη

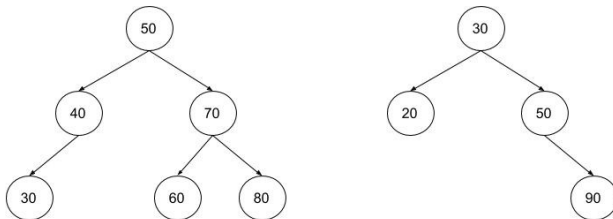
Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Για την εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος των 2 χρηστών ακολουθούμε τα εξής βήματα:

1. Εντοπίζουμε τους 2 χρήστες στον πίνακα κατακερματισμού
2. Αποθηκεύουμε τα σημεία ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη σε ένα πίνακα
3. Διασχίζουμε το δέντρο με τα σημεία ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον παραπάνω πίνακα

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

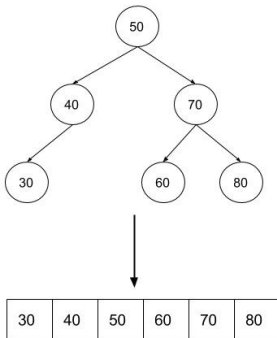
Στη συνέχεια θεωρούμε πως έχουμε βρει τους δύο χρήστες και παρουσιάζονται τα δέντρα σημείων ενδιαφέροντος του καθενός. Για λόγους ευκρίνειας στους κόμβους αναγράφεται μόνο η τιμή upid



Σχήμα: Αριστερά φαίνεται το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και δεξιά του 2ου

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

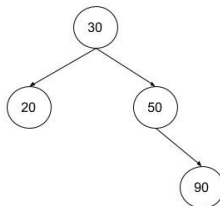
Στη συνέχεια θα διασχίσουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του πρώτου χρήστη και θα αποθηκεύσουμε τα σημεία σε ένα πίνακα. Ακολουθώντας ενδοδιατεταγμένη διάσχιση έχουμε:



Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:

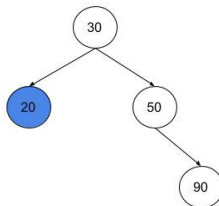


30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:

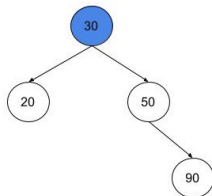


30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



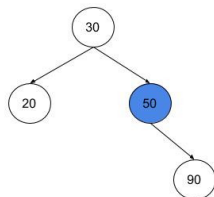
Κοινά:
30

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



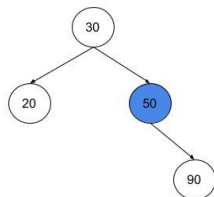
Κοινά:
30

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



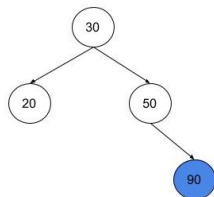
Κοινά:
30
50

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



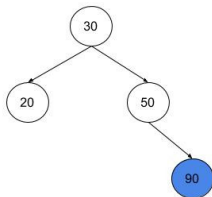
Κοινά:
30
50

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



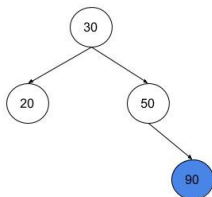
Κοινά:
30
50

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Εύρεση κοινών σημείων ενδιαφέροντος χρηστών

Τέλος, διασχίζουμε το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 2ου χρήστη και ελέγχουμε για κοινά σημεία με τον πίνακα:



Κοινά:
30
50

30	40	50	60	70	80
----	----	----	----	----	----

Σχήμα: Επάνω το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος του 1ου χρήστη και κάτω ο πίνακας με τα αποθηκευμένα σημεία

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών

Το γεγονός για την διάσχιση του δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών, έχει την εξής μορφή:

$$B < lid > < pid_1 > < pid_2 >$$

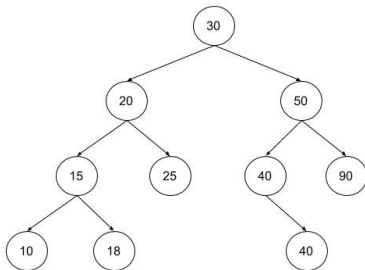
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η διάσχιση θα πρέπει να γίνει ακολουθώντας σε κάθε βήμα τον in-order successor

Ορίσματα:

- $< lid >$ Αναγνωριστικό της τοποθεσίας
- $< pid_1 >$ Αναγνωριστικό του 1ου σημείου ενδιαφέροντος της τοποθεσίας
- $< pid_2 >$ Αναγνωριστικό του 2ου σημείου ενδιαφέροντος της τοποθεσίας

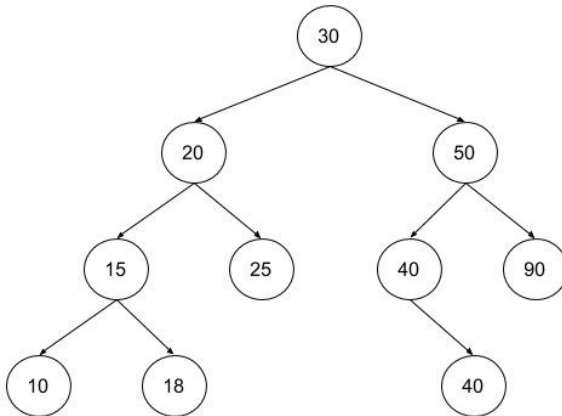
Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών

Στη συνέχεια θεωρούμε πως έχουμε βρει την τοποθεσία στον πίνακα τοποθεσιών και παρουσιάζεται το δέντρο σημείων ενδιαφέροντός της. Για λόγους ευκρίνειας στους κόμβους αναγράφεται μόνο η τιμή `pid`



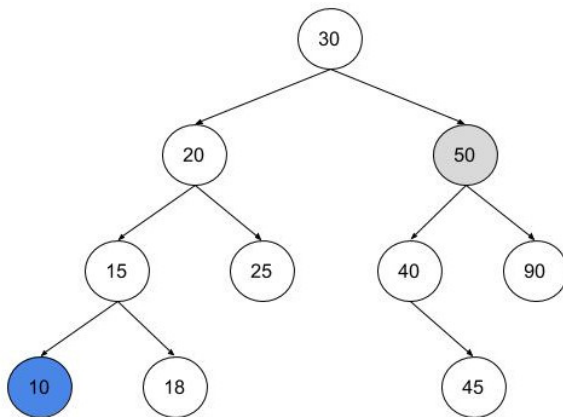
Σχήμα: Το δέντρο σημείων ενδιαφέροντος της τοποθεσίας $\langle lid \rangle$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



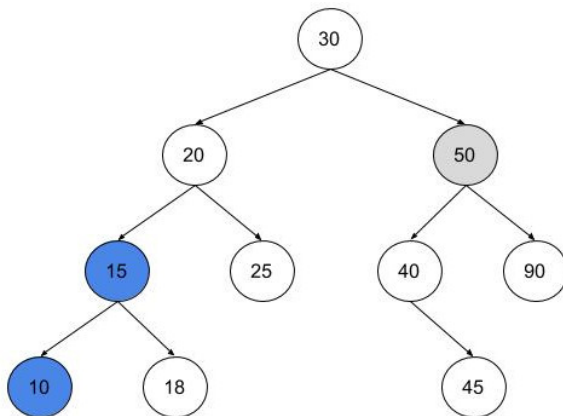
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 10\ 50$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



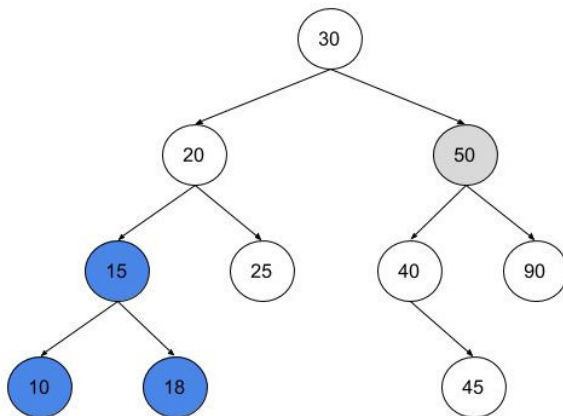
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



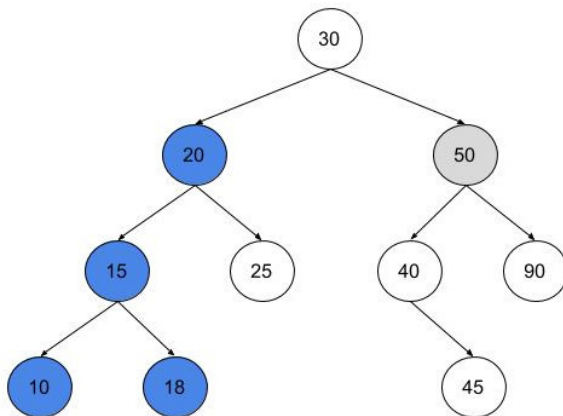
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



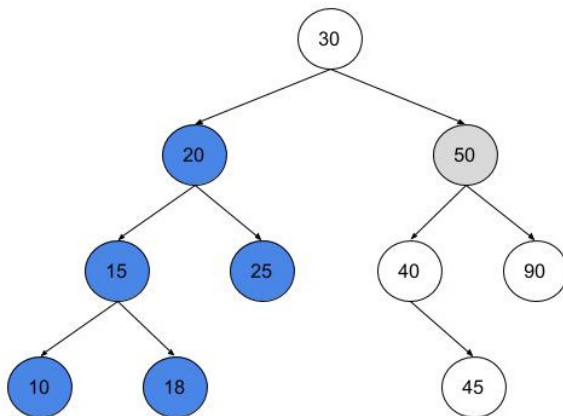
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



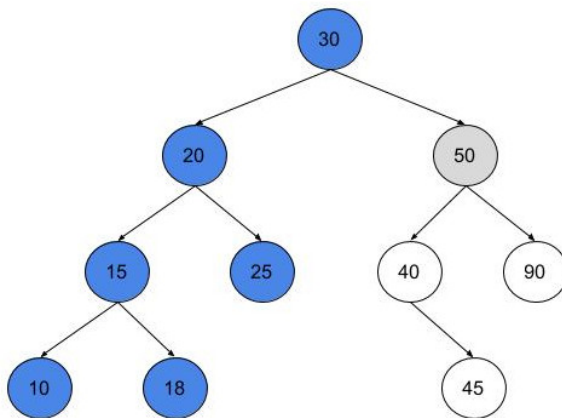
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



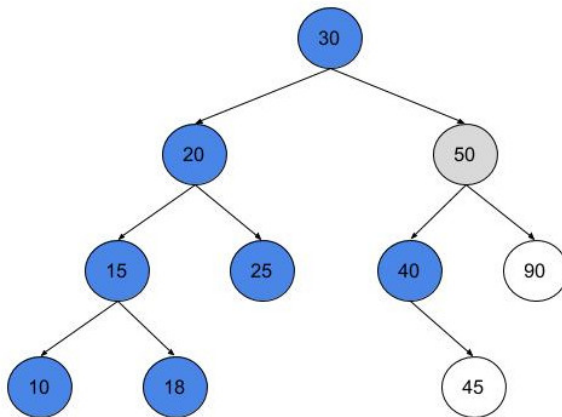
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



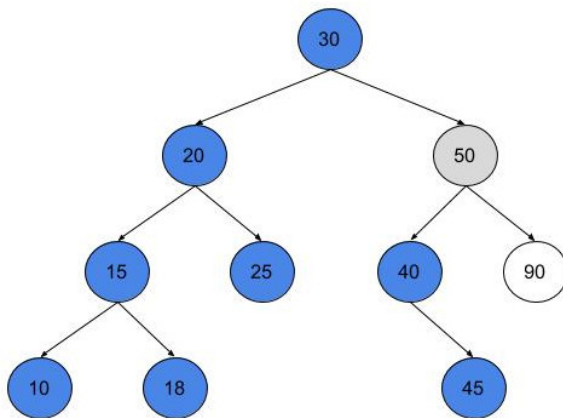
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



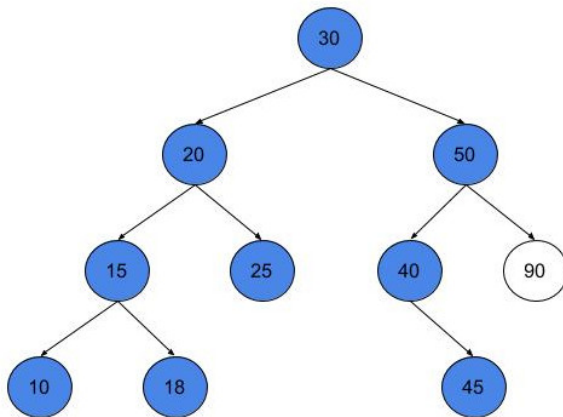
Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Διάσχιση δέντρου σημείων ενδιαφέροντος τοποθεσιών



Σχήμα: Γεγονός: $B < lid > 1050$

Εκτύπωση τοποθεσιών και σημείων ενδιαφέροντός τους

Το γεγονός για την εκτύπωση όλων των τοποθεσιών και των σημείων ενδιαφέροντος αυτών, έχει την εξής μορφή:

X

Εκτύπωση χρηστών και σημείων ενδιαφέροντός τους

Το γεγονός για την εκτύπωση όλων των χρηστών και των σημείων ενδιαφέροντος αυτών, έχει την εξής μορφή:

Υ

Εντοπισμός χρήστη και εκτύπωση σημείων ενδιαφέροντός του

Το γεγονός για τον εντοπισμό ενός χρήστη και την εκτύπωση των σημείων ενδιαφέροντός του, έχει την εξής μορφή:

$$Z < uid >$$

Ορίσματα:

$< uid >$ Αναγνωριστικό του χρήστη

Ερωτήσεις ;