



Project Phase I

ΗΥ-240 – Δομές Δεδομένων

Διδάσκουσα: Παναγιώτα Φατούρου

Ιάκωβος Γ. Κολοκάσης

8 Μαρτίου 2020

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

1. Εισαγωγή
2. Περιγραφή Δομών
3. Δομές Αεροπορικών Εταιρειών
4. Γεγονότα
5. Είδη Γεγονότων

Εισαγωγή

- Ιστοσελίδα Μαθήματος: <http://www.csd.uoc.gr/~hy240b>
- Τρόπος Παράδοσης: Με το πρόγραμμα **turnin**
- Ημερομηνία Παράδοση: Τρίτη 31 Μαρτίου 2020, ώρα 23:59
- Διαθέσιμες Υλοποιήσεις: C/C++ / JAVA
- Ερωτήσεις/Διευκρινήσεις: hy240b-list@csd.uoc.gr
- **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Compile / Run στα μηχανήματα της σχολής

- Αεροπορικές εταιρείες που ανήκουν σε ένα όμιλο εταιρειών και πραγματοποιούν πτήσεις σε συγκεκριμένους προορισμούς.
- Η κάθε εταιρεία διαθέτει αεροπλάνα όπου κάθε αεροπλάνο εκτελεί πτήσεις προς ένα συγκεκριμένο προορισμό.

Έχουμε λοιπόν τρεις βασικές οντότητες:

1. Αεροπορικές Εταιρείες – Airlines
2. Αεροπλάνα – Airplanes
3. Πτήσεις – Flights

Περιγραφή Δομών

Οι γνώσεις που θα χρειαστούν για την υλοποίηση της 1ης φάσης της εργασίας, μεταξύ άλλων, είναι οι εξής:

- **Λίστες**

- Αναζήτηση, Εισαγωγή, Διαγραφή, Συγχώνευση
- Ταξινομημένες Λίστες
- Κόμβοι φρουροί

Η εργασία αποτελείται από 3 ομάδες δομών:

1. Δομές που αφορούν τις αεροπορικές εταιρείες
2. Δομές που αφορούν τα αεροπλάνα
3. Δομές που αφορούν τις πτήσεις

Δομές Αεροπορικών Εταιρειών

Οι δομές αεροπορικών εταιρειών οργανώνονται ως εξής:

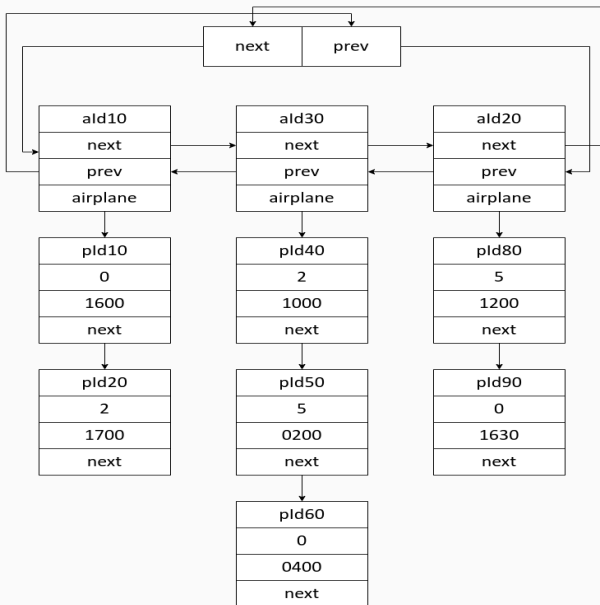
- Οι αεροπορικές εταιρείες αποθηκεύονται σε μια **κυκλική διπλά συνδεδεμένη λίστα μη ταξινομημένη**
- Η κάθε αεροπορική εταιρεία είναι ένα αντικείμενο τύπου **struct airlines**
- Κάθε αεροπορική εταιρεία περιέχει ένα δείκτη που δείχνει στην αρχής μιας **απλά συνδεδεμένης ταξινομημένης λίστας**, που ονομάζεται **λίστα αεροπλάνων** (airplanes)
- Κάθε αεροπλάνο είναι ένα αντικείμενο τύπου **struct airplanes**

Δομή Αεροπορικών Εταιρειών

- ald** Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας (int)
- p_root** Δείκτης που δείχνει στην αρχή μιας απλά συνδεδεμένης ταξινομημένης λίστας. (struct airplanes *)
- next** Δείκτης στον επόμενο κόμβο της λίστας (struct airlines*)
- prev** Δείκτης στον προηγούμενο κόμβο της λίστας (struct airlines*)

Δομή Αεροπλάνων – Airplanes

<code>pld</code>	Αναγνωριστικό αεροπλάνου (int)
<code>dest</code>	Αναγνωριστικό προορισμού (int)
<code>depart_time</code>	Αναγνωριστικό που αντιστοιχεί στην ώρα αναχώρησης του αεροπλάνου. Η ώρα θα έχει τη μορφή HHMM. Για παράδειγμα, η ώρα 1620 αντιστοιχεί στην ώρα 16:20 (int)
<code>next</code>	Δείκτης στον επόμενο κόμβο της λίστας (struct airplanes*)

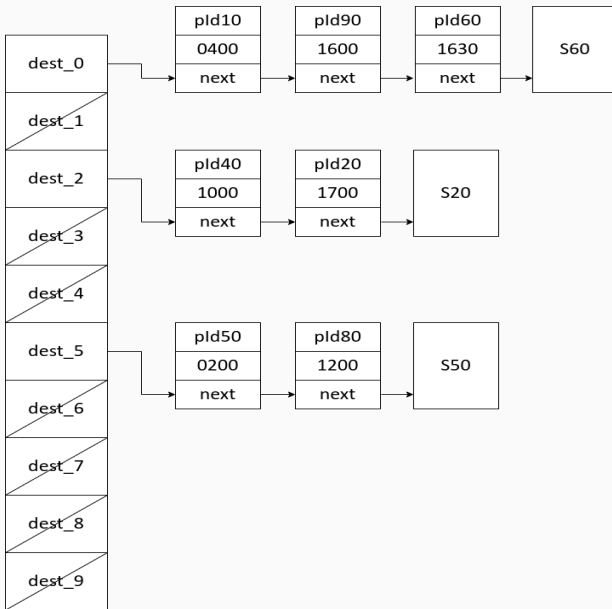


Πίνακας Προορισμών – Destinations

`flight_p` Δείκτης προς της λίστα πτήσεων του συγκεκριμένου προορισμού (`struct flights*`)

`sentinel_p` Δείκτης προς τον κόμβο φρουρό της λίστας πτήσεων του προορισμού (`struct flights*`)

- pld** Αναγνωριστικό αεροπλάνου (int)
- depart_time** Αναγνωριστικό που αντιστοιχεί στην ώρα αναχώρησης του αεροπλάνου. Η ώρα θα έχει τη μορφή HHMM. Για παράδειγμα, η ώρα 1620 αντιστοιχεί στην ώρα 16:20 (int)
- next** Δείκτης στον επόμενο κόμβο της λίστας (struct flights*)



Γεγονότα

Ένα γεγονός αποτελεί μία ενέργεια που εκτελείται μέσα στο σύστημά μας. Για παράδειγμα :

- Εισαγωγή μιας αεροπορικής εταιρείας
- Εισαγωγή ενός αεροπλάνου στον στόλο μιας εταιρείας
- κ.τ.λ.

- Τα γεγονότα αυτά είναι καταχωρημένα σε κάποια αρχεία (test files)
- Τα αρχεία υπάρχουν στη σελίδα του μαθήματος
- Το πρόγραμμα κάνει parse αυτά τα αρχεία και εκτελεί τη συνάρτηση που αντιστοιχεί στο εκάστοτε γεγονός
- Δεν χρειάζεται να γραφτεί επιπλέον κώδικας για το χειρισμό των γεγονότων
- Το μόνο που απουσιάζει είναι η υλοποίηση των συναρτήσεων

Ένα γεγονός έχει την εξής μορφή:

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

Είδη Γεγονότων

Εισαγωγή μιας αεροπορικής εταιρείας στον όμιλο

Register Airline

R ald

Ορίσματα:

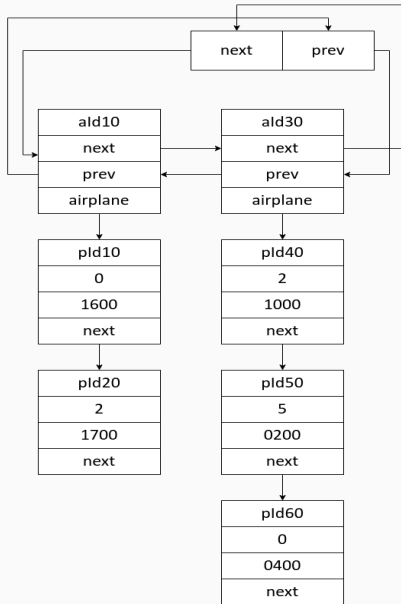
ald Αναγνωριστικό της αεροπορικής εταιρείας

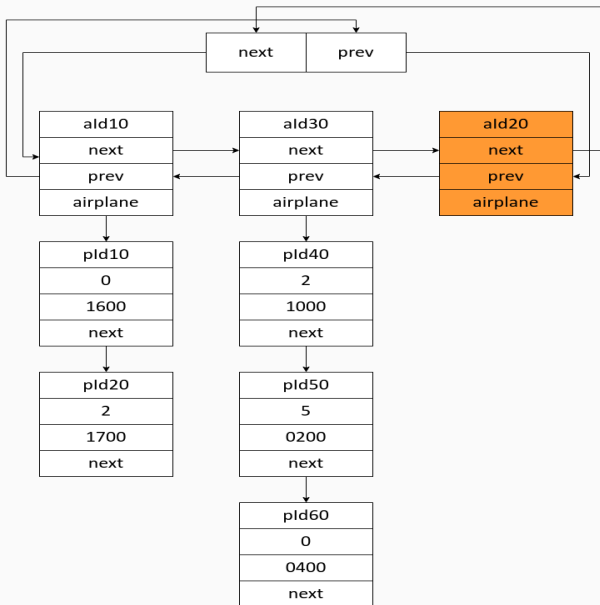
Κατά το γεγονός αυτό:

1. Θα γίνει εισαγωγή ενός νέου χρήστη με αναγνωριστικό [*ald*] στη λίστα αεροπορικών λίστα αεροπορικών εταιρειών

Register Airline

R 20





Insert Airplane

Εισαγωγή ενός αεροπλάνου με αναγνωριστικό [*pld*] στη λίστα αεροπλάνων της εταιρείας με αναγνωριστικό [*ald*] που πετάει προς τον προορισμό [*dest*] την ώρα [*depart_time*]

Insert Airplane

```
I ald pld dest depart_time
```

Ορίσματα :

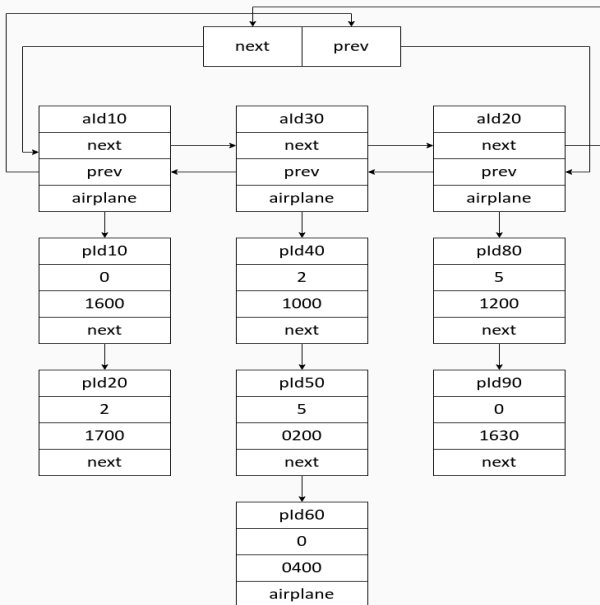
<i>ald</i>	Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας
<i>pld</i>	Αναγνωριστικό αεροπλάνου
<i>dest</i>	Αναγνωριστικό προορισμού
<i>depart_time</i>	Ώρα αναχώρησης του αεροπλάνου προς τον προορισμό

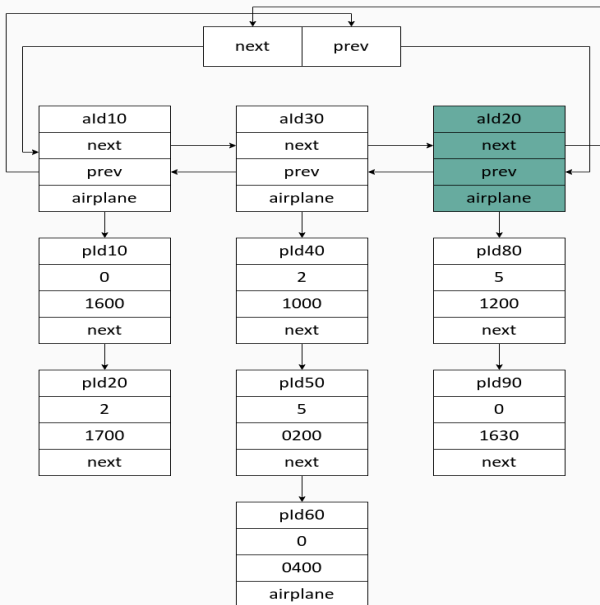
Κατά το γεγονός αυτό:

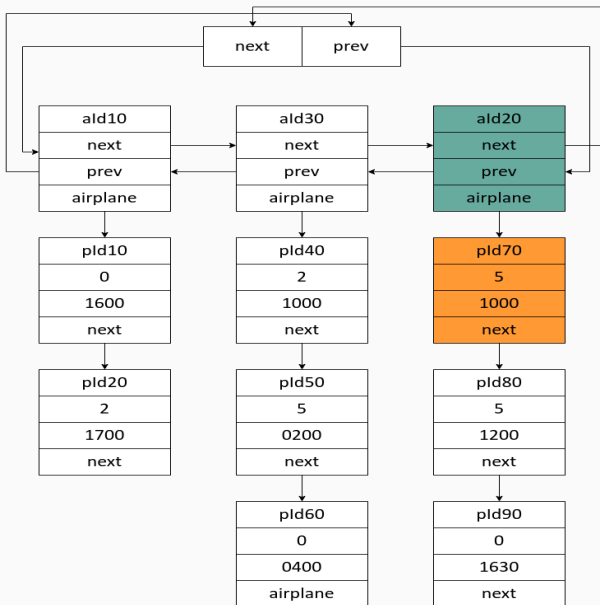
1. Αναζητούμε στη λίστα αεροπορικών εταιριών, την εταιρεία με αναγνωριστικό *ald*
2. Εισάγουμε στη λίστα αεροπλάνων της εταιρείας ένα νέο κόμβο με αναγνωριστικό *pld*
3. Με την παράμετρο *dest* θα εντοπίσετε την κατάλληλη λίστα στον πίνακα προορισμών και έπειτα θα εισάγετε ένα νέο κόμβο που να αντιπροσωπεύει τη νέα πτήση στην λίστα πτήσεων.
4. **Προσοχή:** Μετά από κάθε εισαγωγή, η λίστα αεροπλάνων και η λίστα πτήσεων θα πρέπει να παραμένουν ταξινομημένες

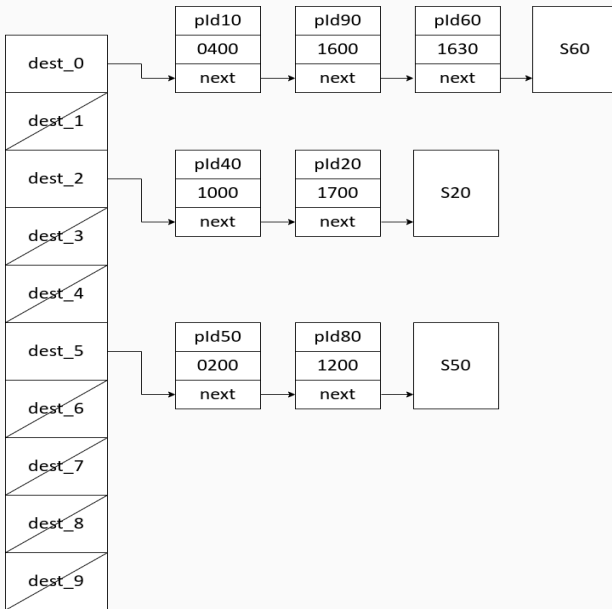
Insert Airplane

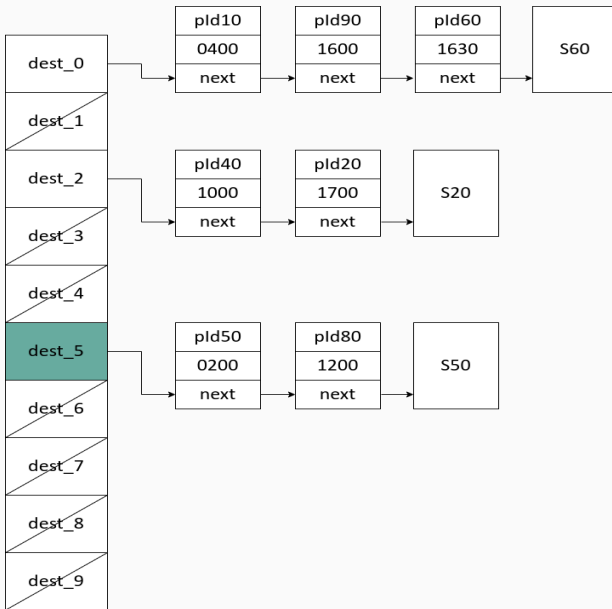
/ 20 70 5 1000

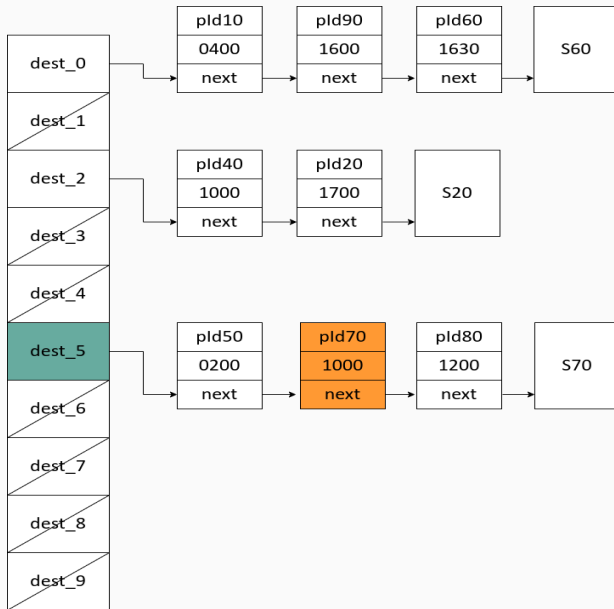












Cancel Flight

Απόσυρση ενός αεροπλάνου με αναγνωριστικό [*pld*] από το στόλο της αεροπορικής εταιρείας με αναγνωριστικό [*ald*] που ταξιδεύει στον προορισμό [*dest*]

Cancel Flight

C pld ald dest

Ορίσματα :

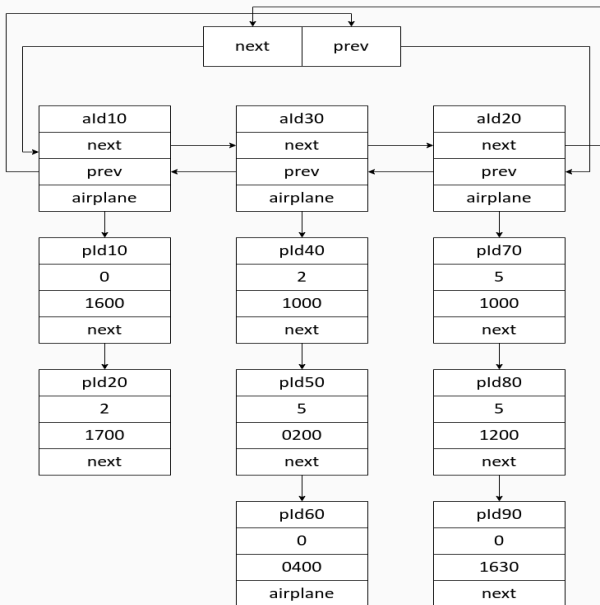
- pld* Αναγνωριστικό αεροπλάνου
- ald* Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας
- dest* Αναγνωριστικό προορισμού

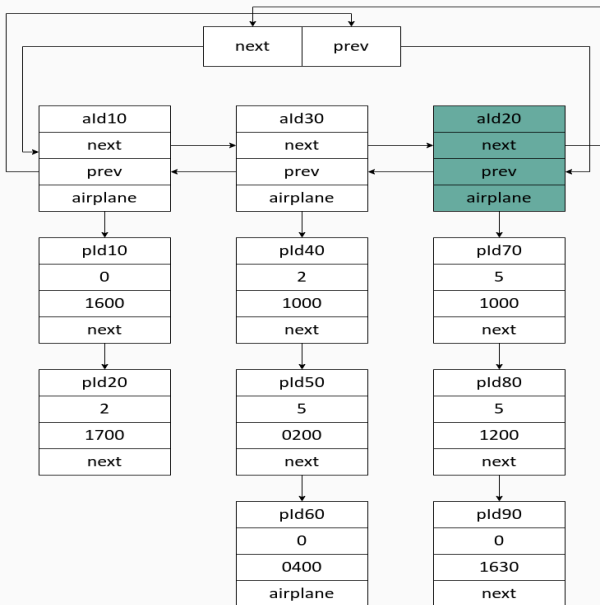
Κατά το γεγονός αυτό:

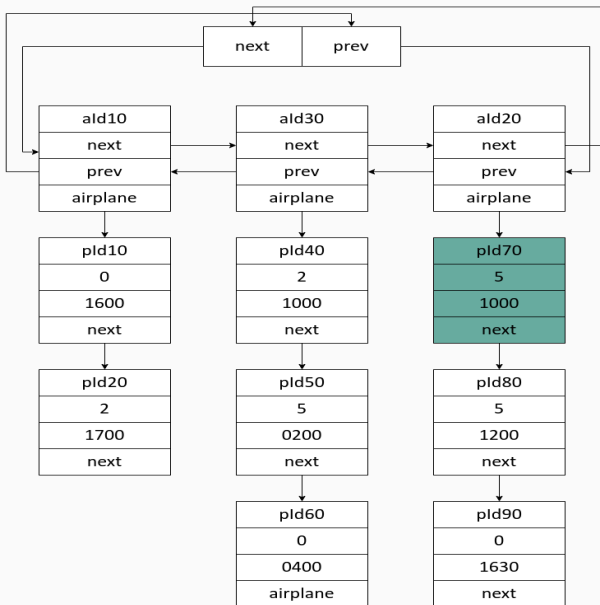
1. Αναζητάμε την εταιρεία με αναγνωριστικό *ald* στη λίστα αεροπορικών εταιρειών
2. Αφαιρούμε από τη λίστα αεροπλάνων της εταιρείας το αεροπλάνο με αναγνωριστικό *pld*
3. Εντοπίζουμε μέσω του *dest* την κατάλληλη λίστα στον πίνακα προορισμών
4. Αφαιρούμε τον κόμβο με αναγνωριστικό *pld* από τη λίστα πτήσεων που αντιπροσωπεύει το αεροπλάνο

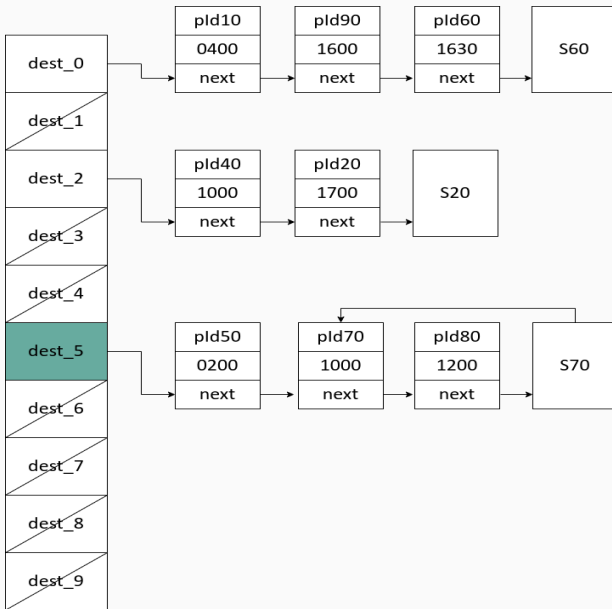
Cancel Flight

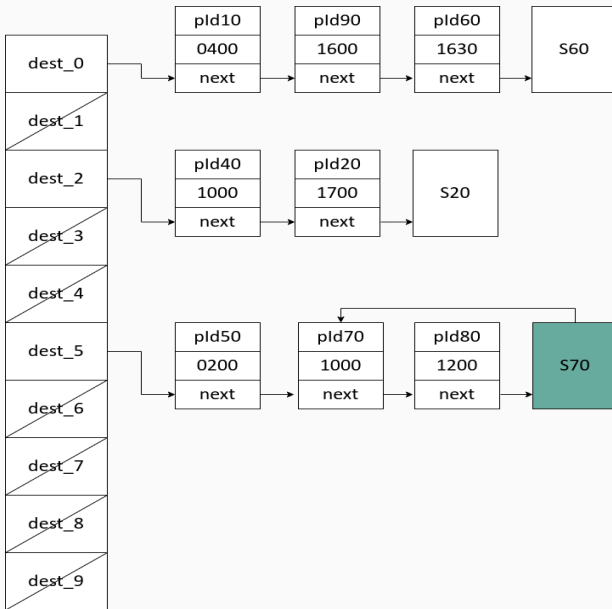
C 70 20 5

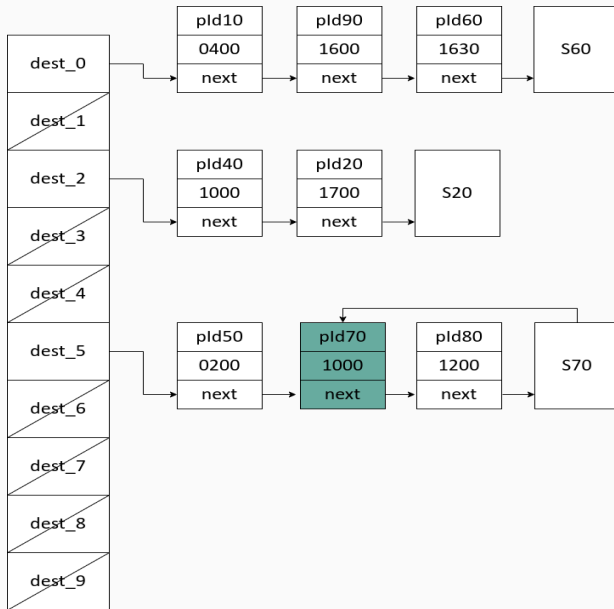


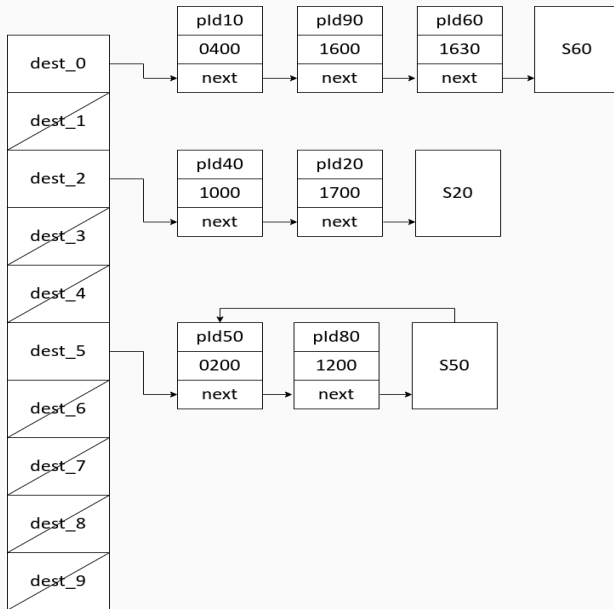


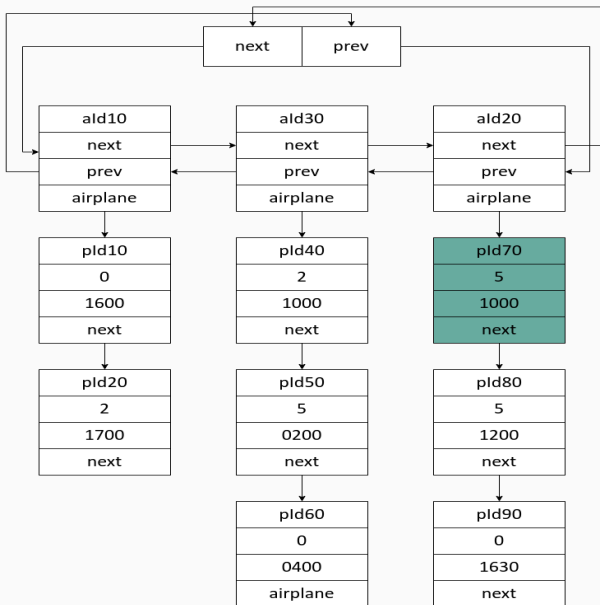


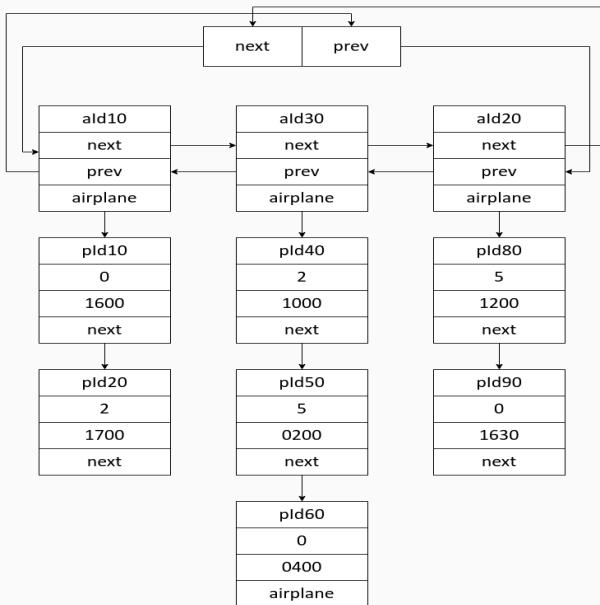












Delete Airline

Διαγραφή της εταιρείας με αναγνωριστικό [*ald*] από τον όμιλο

Delete Airline

D ald

Ορίσματα :

ald Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας

Κατά το γεγονός αυτό:

1. Αναζητούμε στη λίστα αεροπορικών εταιρειών την εταιρεία με αναγνωριστικό *ald*
2. Διατρέχουμε τη λίστα αεροπλάνων της εταιρείας και διαγράφουμε τον κάθε κόμβο
3. Για κάθε αεροπλάνο θα πρέπει:
 - 3.1 Χρησιμοποιώντας το *dest* του κάθε αεροπλάνου θα εντοπίζετε τη λίστα πτήσεων του προορισμού
 - 3.2 Χρησιμοποιώντας το *pld* θα εντοπίζετε και θα διαγράφετε το αεροπλάνο με αναγνωριστικό *pld* από τη λίστα πτήσεων του προορισμού
4. Θα πρέπει να διαγράφετε από τη λίστα αεροπορικών εταιρειών την εταιρεία με αναγνωριστικό *ald*

Εξαγορά της αεροπορικής εταιρείας $[ald_1]$ από την αεροπορική εταιρεία $[ald_2]$

Acquisition Airline

$A \text{ } ald_1 \text{ } ald_2$

Ορίσματα:

ald_1 Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας που εξαγοράζεται

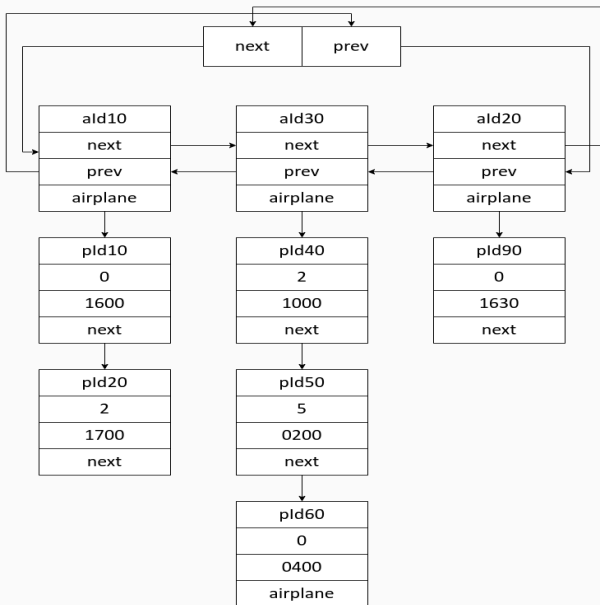
ald_2 Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας που εξαγοράζει

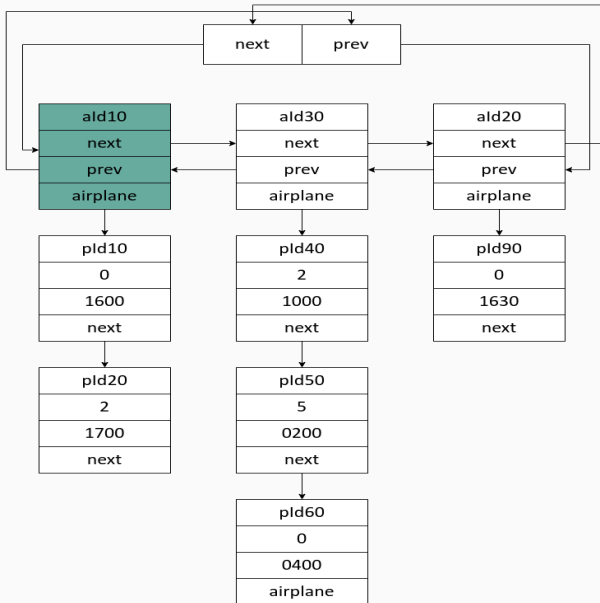
Κατά το γεγονός αυτό:

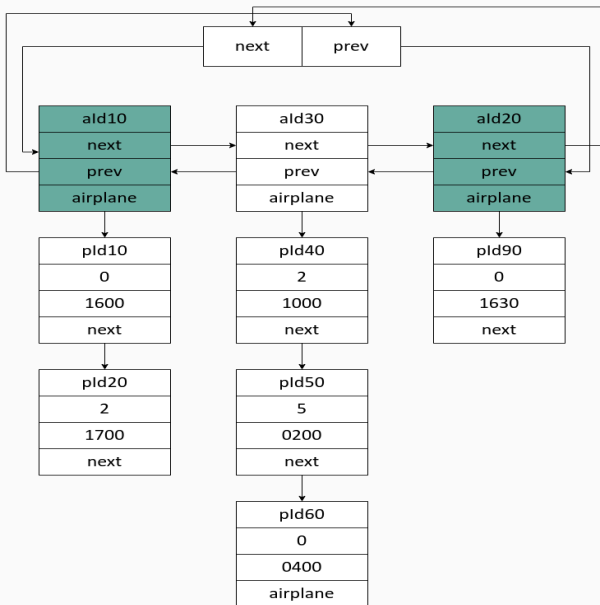
1. Αναζητάμε στη λίστα των αεροπορικών εταιρειών τις εταιρείες με αναγνωριστικά ald_1 και ald_2
2. Διατρέχουμε παράλληλα τις λίστες αεροπλάνων των εταιρειών και τις συνενώνουμε
3. Διαγράφουμε την εταιρεία με αναγνωριστικό ald_1 από τη λίστα των αεροπορικών εταιρειών
4. **Προσοχή:** Η λίστα των αεροπλάνων της αεροπορικής εταιρείας με αναγνωριστικό ald_2 που θα προκύψει μετά τη συνένωση θα πρέπει να είναι ταξινομημένη, ενώ η λίστα αεροπλάνων της αεροπορικής εταιρείας ald_1 θα πρέπει να είναι κενή
5. **Προσοχή:** Η χρονική πολυπλοκότητα αυτού του γεγονότος θα πρέπει να είναι $O(n_1 + n_2)$, όπου n_1 και n_2 είναι το πλήθος στοιχείων των λιστών αεροπλάνων των αεροπορικών εταιρειών

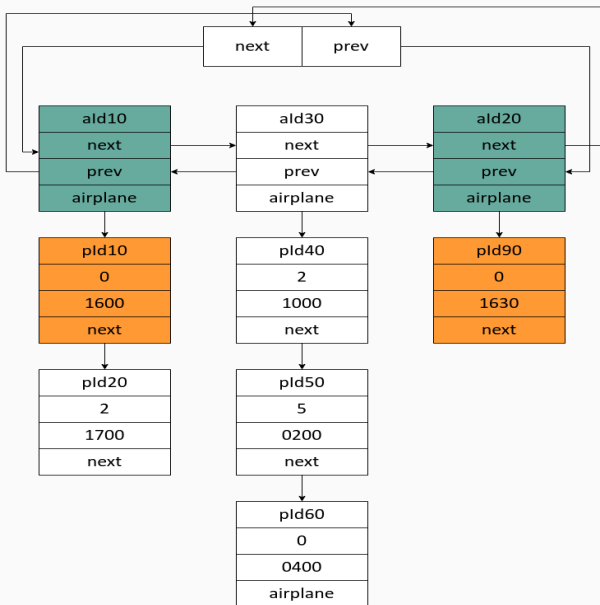
Acquisition Airline

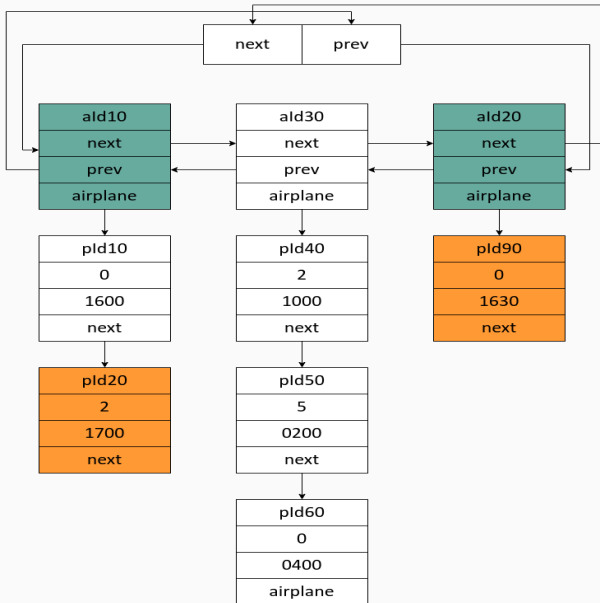
A 20 10

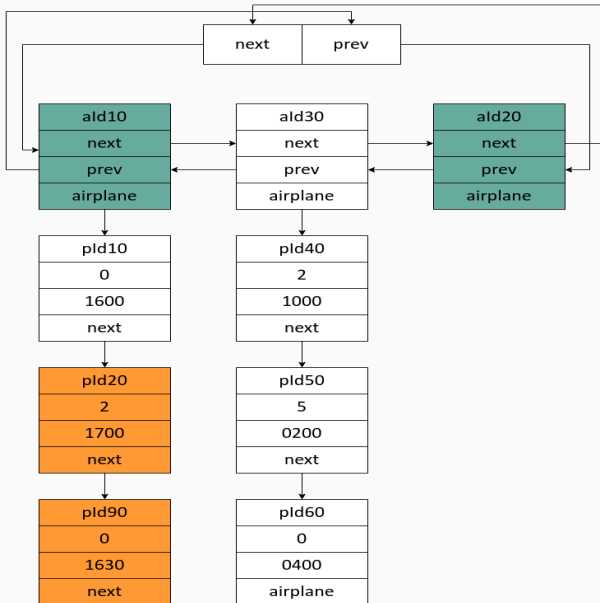


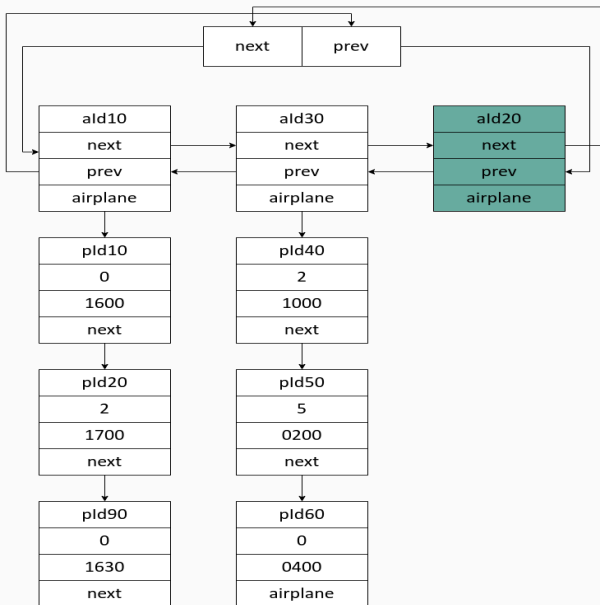


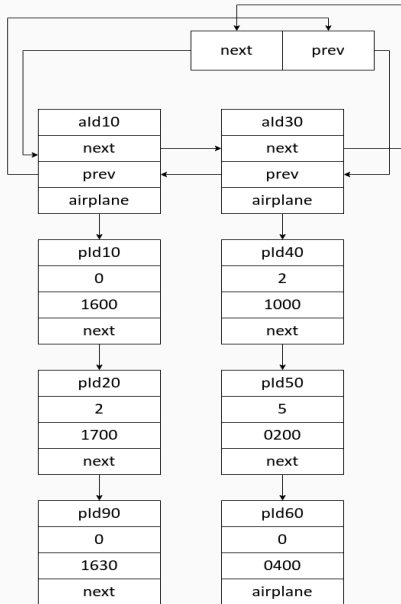












Η εταιρεία με αναγνωριστικό $[ald_2]$ εξαγοράζει τα αεροπλάνα της αεροπορικής εταιρείας με αναγνωριστικό $[ald_1]$, τα οποία εκτελούν πτήση προς ένα συγκεκριμένο προορισμό.

Subsidiary Company

$S \text{ } ald_1 \text{ } ald_2 \text{ } dest$

Ορίσματα:

- ald_1 Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας που πουλά αεροπλάνα
- ald_2 Αναγνωριστικό αεροπορικής εταιρείας που εξαγοράζει αεροπλάνα
- $dest$ Αναγνωριστικό προορισμού

Κατά το γεγονός αυτό:

- Αναζητούμε στην λίστα των αεροπορικών εταιρειών τις εταιρείες με αναγνωριστικά ald_1 και ald_2 , αντίστοιχα
- Διατρέχουμε τη λίστα των αεροπλάνων της ald_1 , και βρίσκουμε κάθε αεροπλάνο που εκτελεί πτήση προς τον προορισμό $dest$
- Διαγράφουμε το αεροπλάνο από τη λίστα και το εισάγουμε στη λίστα των αεροπλάνων της αεροπορικής εταιρείας με αναγνωριστικό ald_2
- **Προσοχή:** Η λίστα των αεροπλάνων της εταιρείας με αναγνωριστικό ald_2 που θα προκύψει μετά την εκτέλεση του γεγονότος αυτού θα πρέπει να είναι ταξινομημένη
- **Προσοχή:** Η χρονική πολυπλοκότητα του γεγονότος θα πρέπει να είναι $O(m + n)$, όπου m είναι το πλήθος των αεροπλάνων που εξαγοράζονται και n το πλήθος των στοιχείων στη λίστα αεροπλάνων της αεροπορικής εταιρείας με αναγνωριστικό ald_2

Partition Airplanes Equally

Η εταιρεία με αναγνωριστικό $[ald]$ κλείνει και τα αεροπλάνα της μοιράζονται ισότιμα στις υπόλοιπες εταιρείες του ομίλου

Partition Airplanes Equally

$P \text{ ald}$

Ορίσματα:

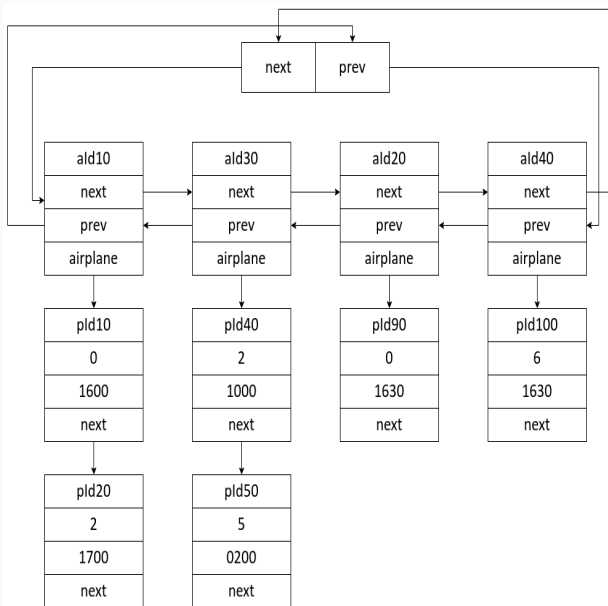
ald Αναγνωριστικό της αεροπορικής εταιρείας

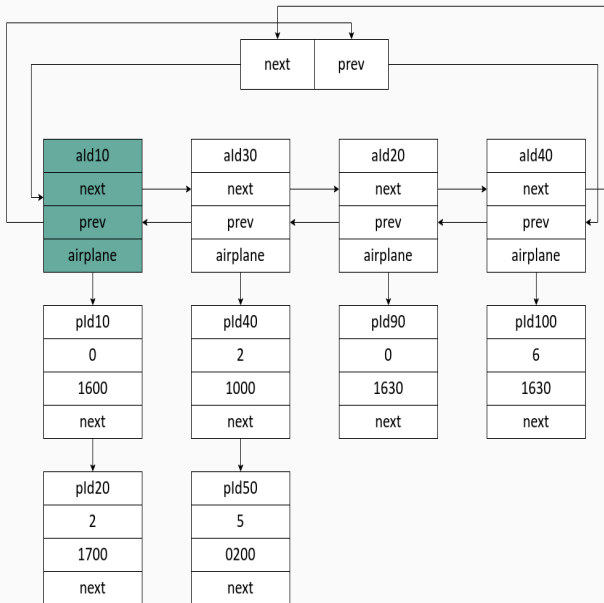
Κατά το γεγονός αυτό:

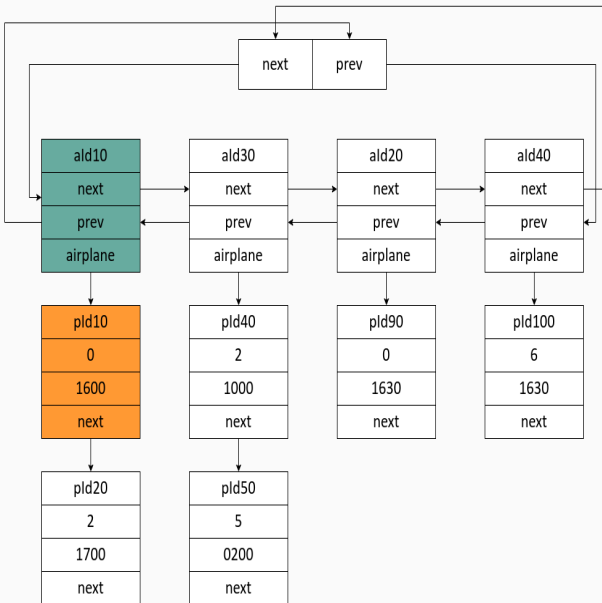
- Αναζητούμε στη λίστα των αεροπορικών εταιρειών την εταιρεία με αναγνωριστικό *ald*
- Ξεκινώντας από την εταιρεία αυτή, θα κάνετε κατάλληλη διάσχιση zig-zag στη λίστα προκειμένου να αποδοθεί ένα αεροπλάνο σε κάθε εταιρεία μέχρι η λίστα αεροπλάνων της συγκεκριμένης εταιρείας να αδειάσει
- Η zig-zag διάσχιση θα πρέπει να γίνει ως εξής: Από τον κόμβο της εταιρείας με αναγνωριστικό *ald* θα προχωράτε αρχικά ένα κόμβο δεξιά και ένα κόμβο. Έπειτα 2 κόμβους δεξιά και δύο αριστερά Κ.Ο.Κ

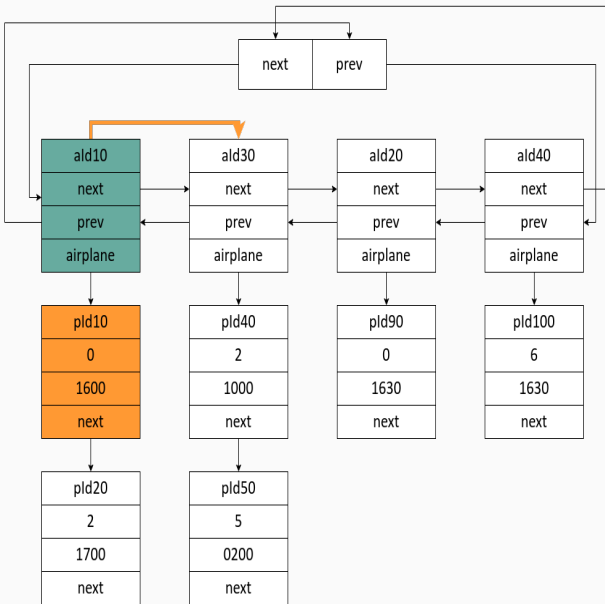
Partition Airline

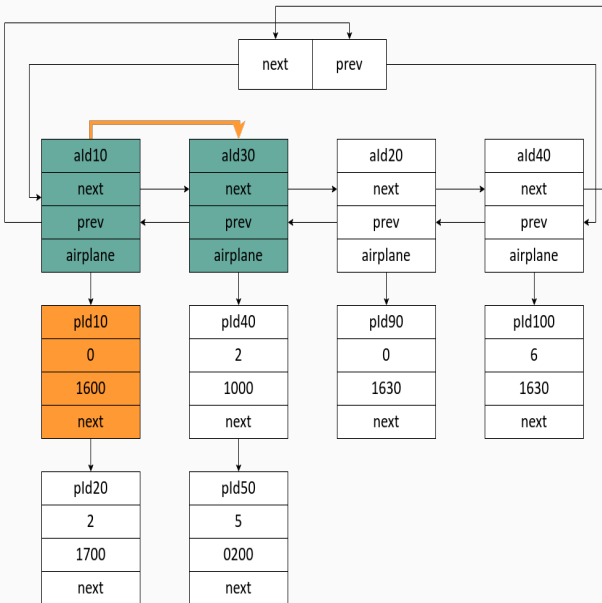
P 10

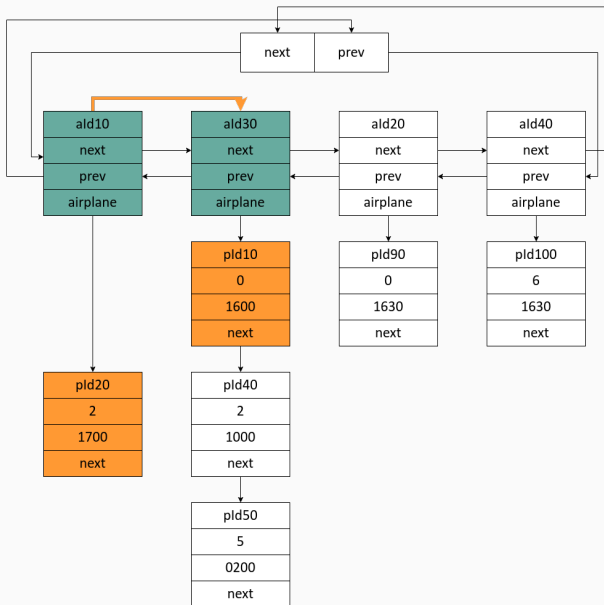


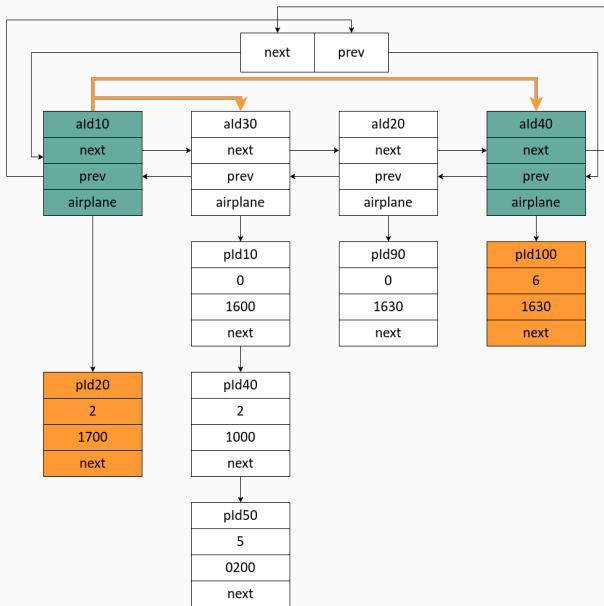


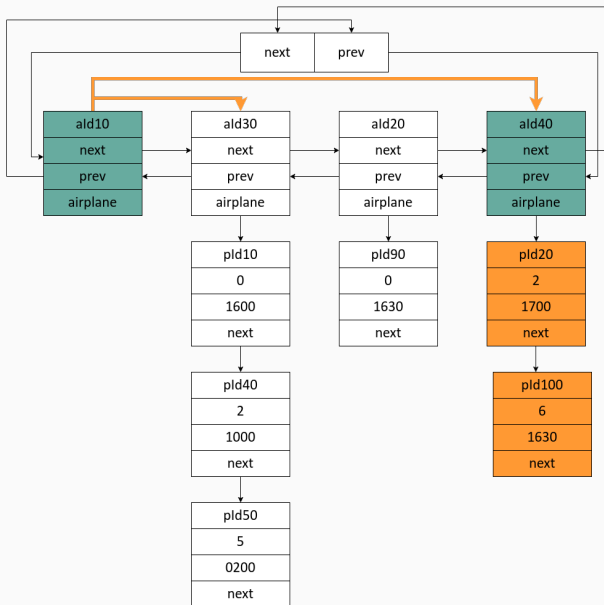


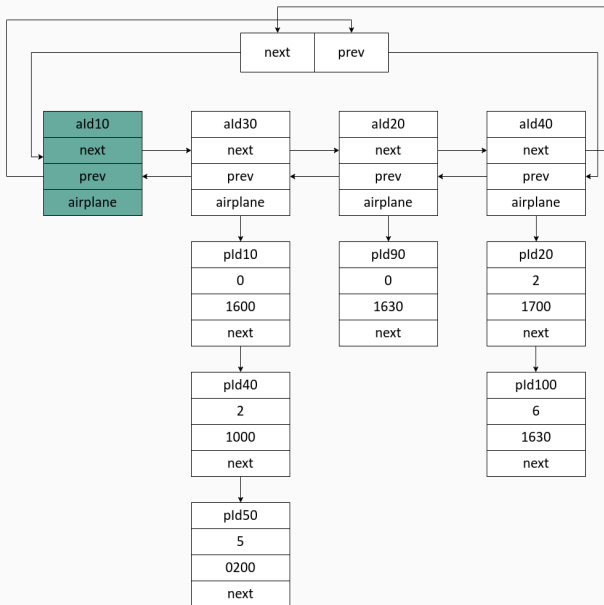


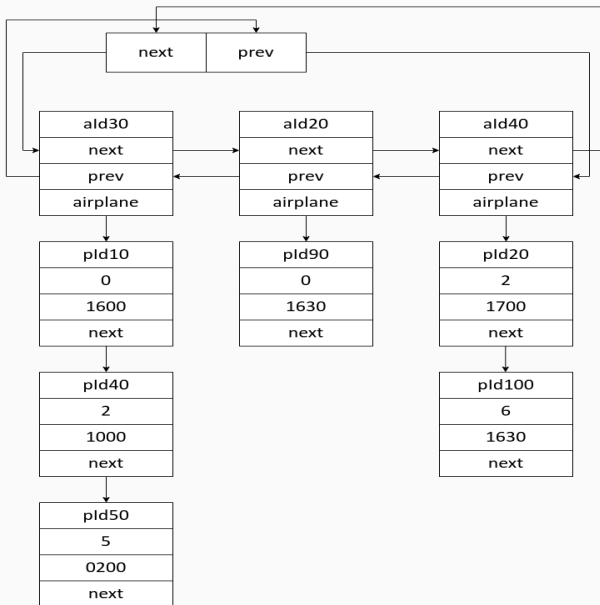












Ένας χρήστης θέλει να αναζητήσει όλες τις πτήσεις που ταξιδεύουν προς τον προορισμό [*dest*] και αναχωρούν μετά την ώρα [*timestamp*].

Travel

T dest timestamp

Ορίσματα:

dest Αναγνωριστικό Προορισμού
time_stamp Ώρα αναχώρησης πτήσης

Κατά το γεγονός αυτό:

- Αναζητούμε στον πίνακα προορισμών τον προορισμό *dest*
- Διατρέχουμε τη λίστα πτήσεων του προορισμού και εκτυπώνουμε όλες τις πτήσεις που έχουν ώρα αναχώρησης μετά την ώρα *timestamp*

Εκτύπωση όλων των αεροπορικών εταιρειών

Print Airlines

X

Εκτύπωση όλων των προορισμών από τον πίνακα προορισμών

Print Destinations

Υ

Thanks!