

HY360

Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων

Διαχείριση Συναλλαγών II - Tree Protocols



Διαχείριση Συναλλαγών - Επανάληψη

- ❑ **Συναλλαγή (T)** είναι ένα σύνολο από ενέργειες σε κάποιο αντικείμενο της ΒΔ
 - ❑ Μπορεί να περιέχει ενέργειες **Read(R), Write (W), Commit (C), Abort (A)**
- ❑ Οι συναλλαγές πρέπει να εναλλάσσονται στην εκτέλεση τους για λόγους απόδοσης της ΒΔ εξασφαλίζοντας πάντα τις ιδιότητες **ACID**
- ❑ **Χρονοπρόγραμμα (schedule)** είναι μια σειρά από ενέργειες (**R, W, C, A**) μιας ομάδας δοσοληψιών όπου εμφανίζονται όλες οι ενέργειες αυτών των δοσοληψιών διατηρώντας τη σειρά με την οποία εμφανίζονται σε κάθε δοσοληψία
- ❑ **Σειριακό χρονοπρόγραμμα:** όταν οι συναλλαγές εκτελούνται εξ ολοκλήρου η μία μετά την άλλη

Διαχείριση Συναλλαγών - Επανάληψη

- ❑ **Πλήρες χρονοπρόγραμμα:** ένα χρονοπρόγραμμα που συμπεριλαμβάνει abort ή commit στο τέλος της κάθε δοσοληψίας
- ❑ **Ισοδύναμα χρονοπρογράμματα:** όταν δύο χρονοπρογράμματα οδηγούν στα ίδια αποτελέσματα ανεξάρτητα από την αρχική κατάσταση
- ❑ **Σειριακοποιήσιμο χρονοπρόγραμμα:** όταν είναι ισοδύναμο με ένα πλήρες σειριακό χρονοπρόγραμμα
- ❑ Με το πρωτόκολλο 2PL εξασφαλίζουμε την σειριοποιησιμότητα, θεωρώντας ότι κάθε αντικείμενο είναι ανεξάρτητο από τα άλλα.

Διαχείριση Συναλλαγών - Επανάληψη

□ Άσκηση

Θεωρήστε το παρακάτω χρονοπρόγραμμα $S = R_1(D) R_2(B) W_2(B) R_2(A) R_3(A) W_2(A) W_3(C) R_1(B)$.

Δείξτε πως θα εκτελεστεί με βάση το πρωτόκολλο 2PL.

✓ Απάντηση

| T1 | T2 | T3 |
|---------------|---------------|---------------|
| SL1(D), R1(D) | | |
| | SL2(B), R2(B) | |
| | XL2(B), W2(B) | |
| | SL2(A), R2(A) | |
| | | SL3(A), R3(A) |
| | XL2(A), WAIT | |
| | | XL3(C), W3(C) |
| | | U3(A), U3(C) |
| SL1(B), WAIT | | |
| | XL2(A), W2(A) | |
| | U2(B), U2(A) | |
| SL1(B), R1(B) | | |
| U1(D), U1(B) | | |

Διαχείριση Συναλλαγών – Tree Protocols

- ❑ Μια ΒΔ μπορεί να περιέχει και ομαδοποιημένες περιοχές δεδομένων με διαφορετικό βαθμό ομαδοποίησης ή να υπάρχει μια μερική διάταξη των δεδομένων.
- ❑ Για να εφαρμόσουμε πρωτόκολλα χρειάζεται να έχουμε γνώση αυτής της διάταξης ή ομαδοποίησης
- ❑ Ασχολούμαστε με ομαδοποιήσεις ή διατάξεις που αποτελούν ένα δέντρο
 - ❑ TP#1 όταν έχουμε μερική διάταξη των δεδομένων
 - ❑ TP#2 όταν έχουμε ομαδοποίηση των δεδομένων

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

- Εφαρμόζεται σε δεδομένα $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ τα οποία είναι μερικώς διατεταγμένα (άρα μπορούν να αναπαρασταθούν ως δέντρο). Αν $d_i \rightarrow d_j$, τότε κάθε συναλλαγή που απαιτεί πρόσβαση και στο d_i και στο d_j , θα πρέπει να επισκέπτεται πρώτα το d_i και μετά το d_j
- Έχουμε **μόνο αποκλειστικά κλειδώματα XL**
- Το πρώτο κλείδωμα γίνεται σε οποιοδήποτε στοιχείο του δέντρου.
- Ένα **κλείδωμα** σε ένα στοιχείο γίνεται **μόνο αν** ο γονέας είναι ήδη κλειδωμένος από την ίδια συναλλαγή
- Κάθε στοιχείο κλειδώνεται **μόνο μία φορά** στην διάρκεια της συναλλαγής.
 - Καθοδική πορεία κλειδώματος προς τα φύλλα
- Το ξεκλείδωμα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή
 - Δεν υπάρχει φάση ανάπτυξης, συρρίκνωσης

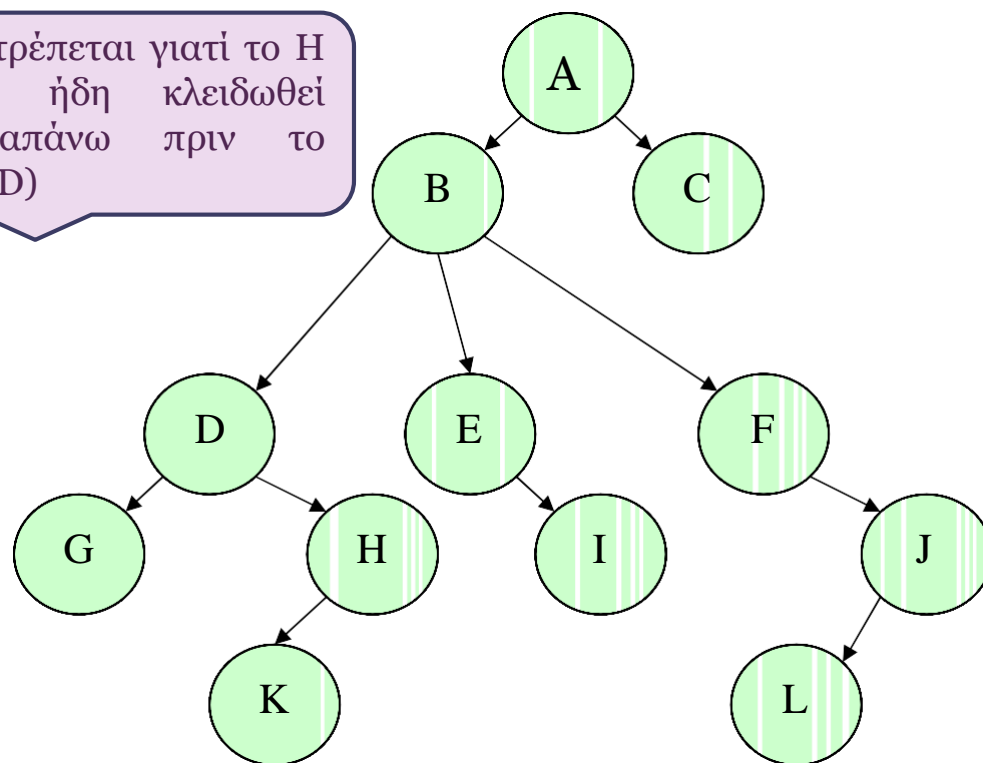
Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

| T1 | T2 |
|--------------|-------------------------------|
| L1(B), R1(B) | |
| L1(E), R1(E) | |
| | L2(D) R2(D) |
| | L2(H), R2(H) W2(D), U2(D) |
| L1(D), R1(D) | |
| W1(B), U1(B) | |
| W1(E), U1(E) | |
| | W2(H) |
| L1(G), R1(G) | |
| | L2(K), R2(K), U2(H), U2(K) |
| U1(D) | |
| W1(G), U1(G) | |

Παράδειγμα 1: Πως θα εκτελεστεί με το TP#1 ?

S: R1(B) R1(E) R2(D) R2(H) W2(D) R1(D)
W1(B) W1(E) W2(H) R1(G) R2(K) W1(G)

Επιτρέπεται γιατί το H
έχει ήδη κλειδωθεί
παραπάνω πριν το
U2(D)

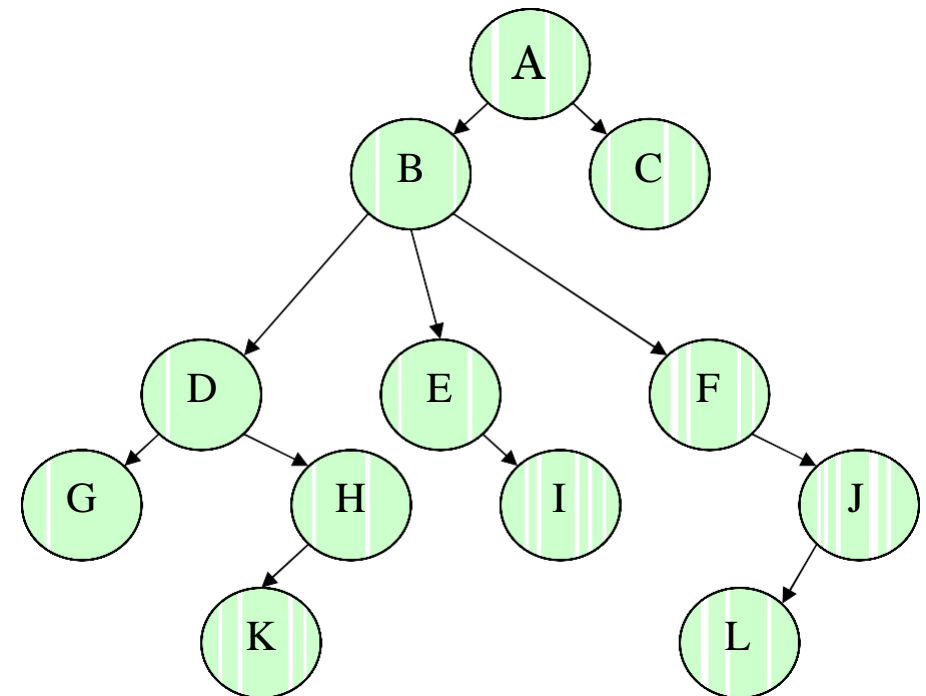


Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

| T1 | T2 | T3 |
|------------------------|---|--------------|
| | | L3(A), W3(A) |
| L1(A), NO | | |
| | L2(A), NO | |
| | | L3(C), R3(C) |
| | | U3(A), U3(C) |
| L1(A), R1(A) | | |
| L1(B), R1(B), U1(A) | | |
| | L2(A) R2(A) | |
| W1(B), U1(B) | | |
| | L2(B), R2(B), U2(B), L2(C), W2(C), U2(C) | |
| | R2(A), U2(A) | |

Παράδειγμα 2: Πως θα εκτελεστεί με TP#1?

S: W3(A) R1(A) R1(B) R2(A) W1(B)
R2(B) W2(C) R3(C) R2(A)



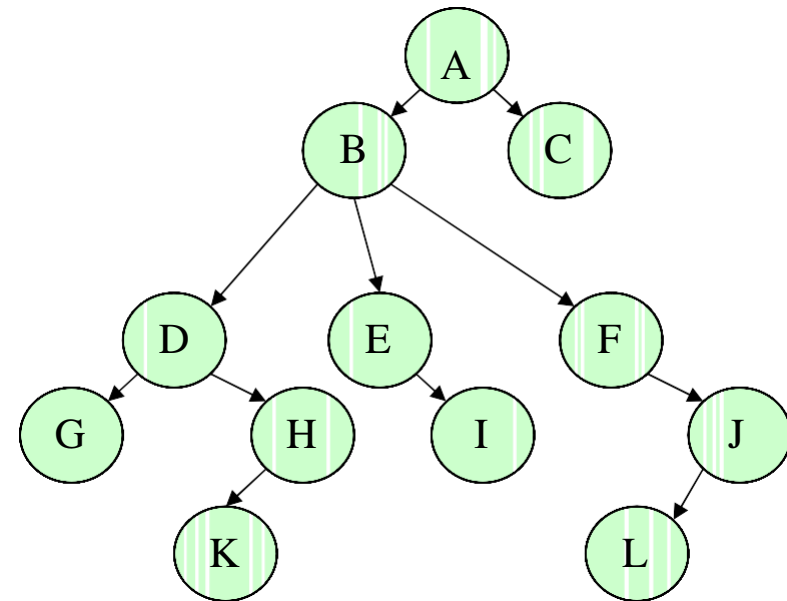
Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

| T1 | T2 |
|---------------------|-------------------------------|
| L1(B), R1(B) | |
| L1(F), R1(F), U1(F) | |
| | L2(A) R2(A) |
| | L2(B) NO |
| L1(E), R1(E), U1(B) | |
| | L2(B), U2(A), L2(D), U2(B) |
| W1(E), L1(I) | |
| | R2(D), U2(D) |
| R1(I), U1(E), U1(I) | |

Παράδειγμα 3: Φτιάξτε χρονοπρόγραμμα S χρησιμοποιώντας TP#1

T1: L1(B), R1(B), L1(F), R1(F), U1(F), L1(E),
R1(E), U1(B), W1(E), L1(I), R1(I), U1(E),
U1(I)

T2: L2(A), R2(A), L2(B), U2(A), L2(D), U2(B),
R2(D), U2(D)



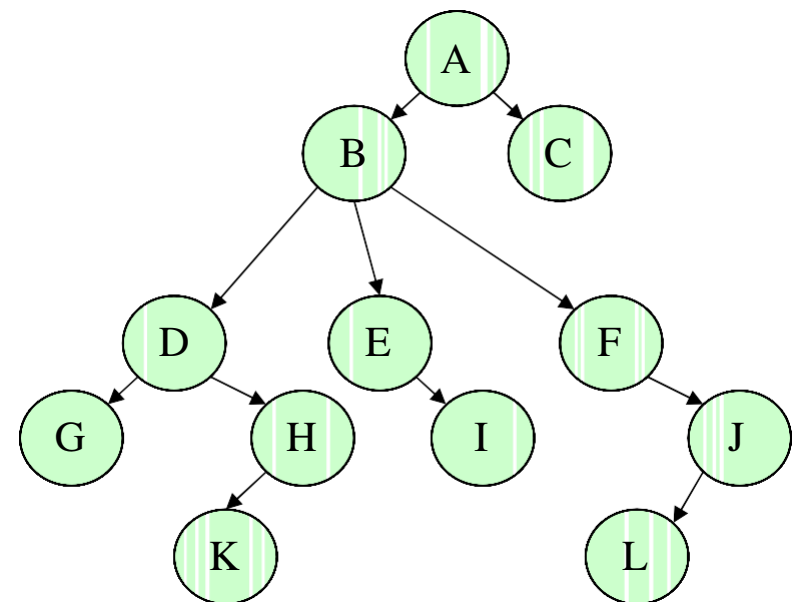
Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

| T1 | T2 |
|---------------------|-------------------------------|
| | L2(A) R2(A) |
| L1(B), R1(B) | |
| L1(F), R1(F), U1(F) | |
| | L2(B) NO |
| L1(E), R1(E), U1(B) | |
| | L2(B), U2(A), L2(D), U2(B) |
| W1(E), L1(I) | |
| | R2(D), U2(D) |
| R1(I), U1(E), U1(I) | |

Παράδειγμα 4: Φτιάξτε χρονοπρόγραμμα χρησιμοποιώντας TP#1

T1: L1(B), R1(B), L1(F), R1(F), U1(F),
L1(E), R1(E), U1(B), W1(E), L1(I),
R1(I), U1(E), U1(I)

T2: L2(A), R2(A), L2(B), U2(A), L2(D),
U2(B), R2(D), U2(D)



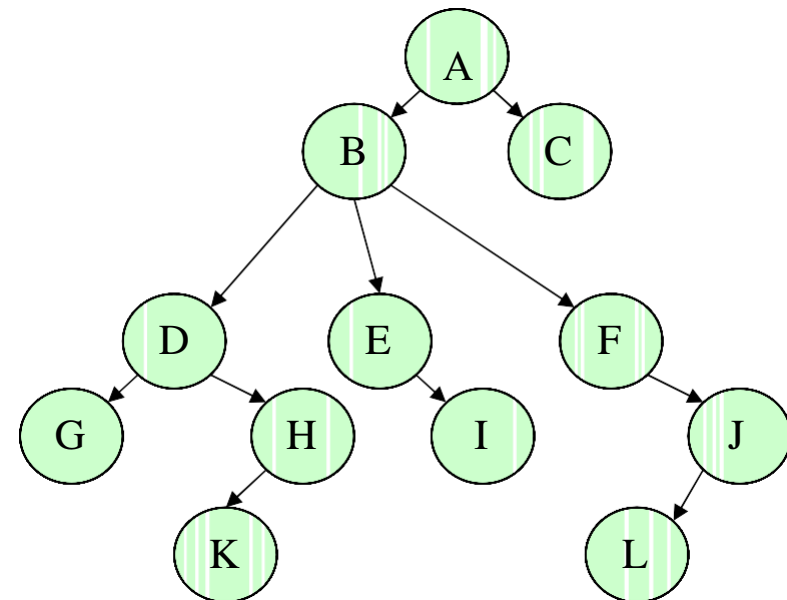
Διαχείριση Συναλλαγών – TP#1

| T1 | T2 |
|---------------------|-------------------------------|
| | L2(A) R2(A) |
| | L2(B), U2(A), L2(D), U2(B) |
| L1(B), R1(B) | |
| L1(F), R1(F), U1(F) | |
| L1(E), R1(E), U1(B) | |
| | |
| W1(E), L1(I) | |
| | R2(D), U2(D) |
| R1(I), U1(E), U1(I) | |

Παράδειγμα 5: Φτιάξτε χρονοπρόγραμμα χρησιμοποιώντας TP#1

T1: L1(B), R1(B), L1(F), R1(F), U1(F),
L1(E), R1(E), U1(B), W1(E), L1(I),
R1(I), U1(E), U1(I)

T2: L2(A), R2(A), L2(B), U2(A) L2(D),
U2(B), R2(D), U2(D)



Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

- ❑ Έχουμε **διαμοιραζόμενα ή αποκλειστικά κλειδώματα** και **προειδοποιήσεις**
- ❑ Το κλείδωμα ενός κόμβου κλειδώνει και όλους τους απογόνους του στην ίδια κατάσταση
- ❑ Για να αποφύγω πολλαπλό κλείδωμα από συναλλαγές θέτω στους προγόνους μια προειδοποίηση(warning) πριν το κλείδωμα (**ξεκινάμε από την ρίζα προς τα φύλλα**)
- ❑ Κλειδώνω κόμβο μόνο αν δεν υπάρχει ήδη κλείδωμα ή προειδοποίηση
- ❑ Ξεκλειδώνω ή αφαιρώ προειδοποίηση αν δεν υπάρχει κλείδωμα ή προειδοποίηση σε απόγονο (**ξεκλειδωμα ή αφαίρεση προειδοποιήσεων από τα φύλλα προς την ρίζα**)

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

□ Συμβολισμοί:

- Η τοποθέτηση στον κόμβο μιας προειδοποίησης διαμοιραζόμενου κλειδώματος: **IS**
- Η τοποθέτηση στον κόμβο μιας προειδοποίησης αποκλειστικού κλειδώματος: **IX**
- Το κλείδωμα ενός κόμβου από μια διεργασία:
 - **X** για αποκλειστικό και **S** για διαμοιραζόμενο
- Για να ξεκλειδώσω ένα κόμβο ή να αποσύρω μια προειδοποίηση: **U**

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

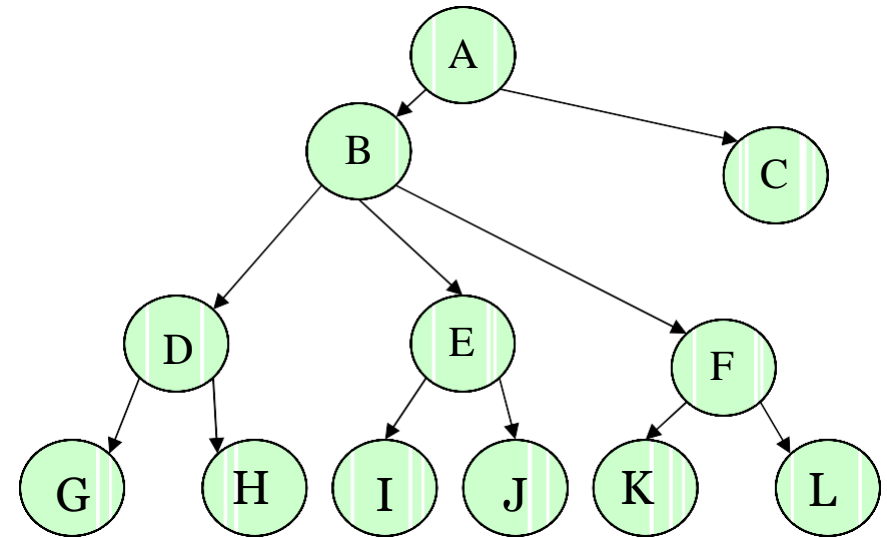
Παράδειγμα 1

T1: R1(D), W1(G), W1(H)

T2: R2(E), W2(I), W2(J)

Ένα χρονοπρόγραμμα:

S: R1(D), R2(E), W1(G), W2(I),
W2(J), W1(H),



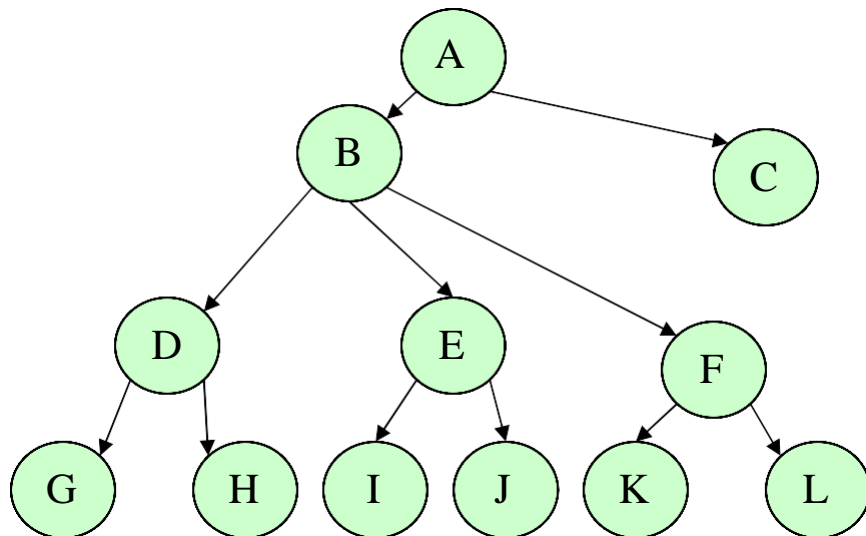
Δείξτε την εκτέλεση του με βάση το Tree Protocol #2

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

Παράδειγμα 1

S: R₁(D), R₂(E), W₁(G), W₂(I), W₂(J),
W₁(H),

Κάνουμε IX₁(D), X₁(D)
γιατί έχουμε εγγραφή στα
G, H



| T ₁ | T ₂ |
|--|---|
| IX ₁ (A), IX ₁ (B), IX ₁ (D), X ₁ (D), R ₁ (D) | |
| | IX ₂ (A), IX ₂ (B), IX ₂ (E), X ₂ (E), R ₂ (E) |
| W ₁ (G) | |
| | W ₂ (I), W ₂ (J), U ₂ (I), U ₂ (J), U ₂ (E), U ₂ (B), U ₂ (A) |
| W ₁ (H), U ₁ (H), U ₁ (G), U ₁ (D), U ₁ (B), U ₁ (A) | |

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

Παράδειγμα 2

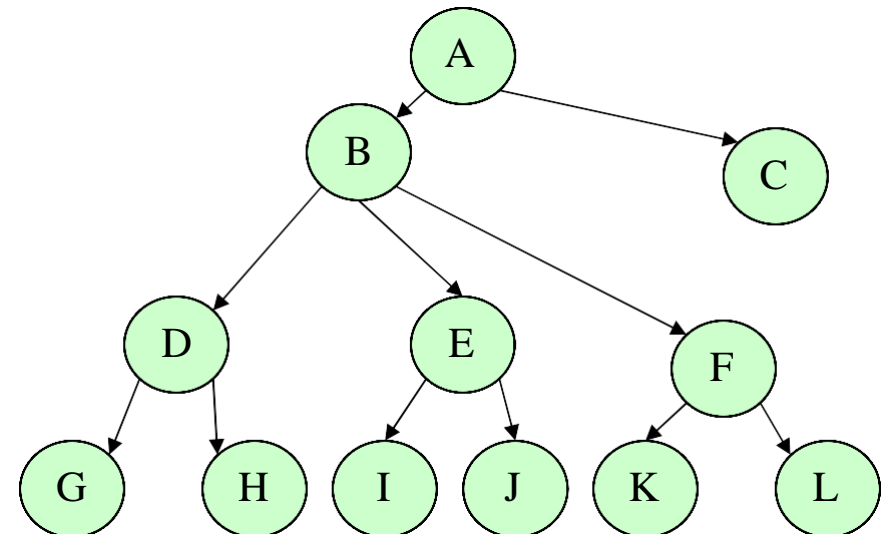
T1: R1(B), R1(D), R1(G), R1(H), R1(E), R1(J),

T2: R2(D), W2(G), W2(H)

Ένα χρονοπρόγραμμα είναι:

S: R1(B), R2(D), W2(G), W2(H), R1(D),

R1(G), R1(H), R1(E), R1(J)

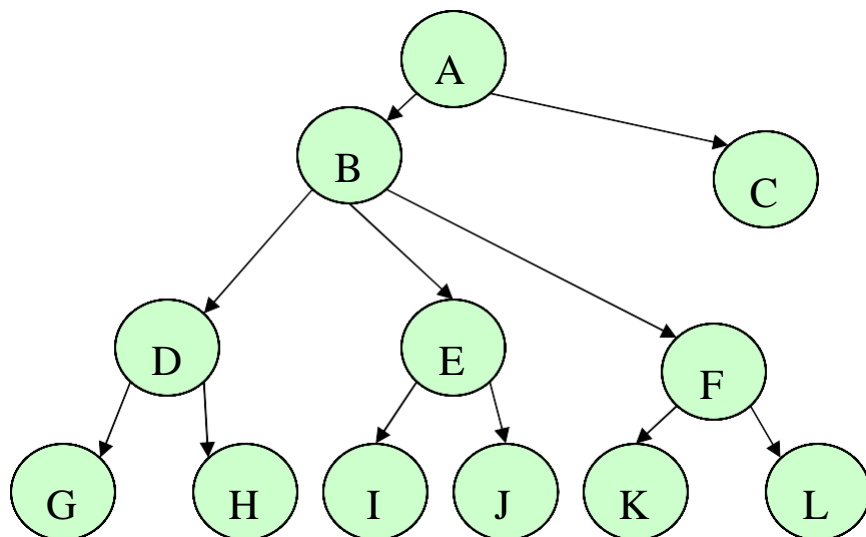


Δείξτε την εκτέλεση του με βάση το Tree Protocol #2

Διαχείριση Συναλλαγών – TP#2

Παράδειγμα 2

S: R1(B), R2(D) W2(G), W2(H), R1(D),
R1(G) R1(H), R1(E), R1(J)



| T1 | T2 |
|---|--------------------------------------|
| IS1(A), IS1(B), S1(B), R1(B), IS1(D) | |
| | IX2(A), IX2(B), IX2(D), |
| | X2(D), NO |
| S1(D), R1(D), R1(G), R1(H) | |
| U1(G), U1(H), U1(D) | |
| | X2(D), R2(D) W2(G), W2(H) |
| R1(E), R1(J) | |
| U1(J), U1(E), U1(B), U1(A) | |
| | U2(G), U2(H), U2(D), U2(B), U2(A) |