

Εργασία 5

14.14

Μέγεθος Μπλοκ = 512

Δείκτης Block = 6 byte

Δείκτης Εγγραφής = 7 byte

$r = 30000$ εγγραφές ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ σταθερού μήκους

ΟΝΟΜΑ 30 byte

ΑΡ_ΤΑΥΤ 9 byte

ΚΩΔ_ΤΜΗΜ 9 byte

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ 40 byte

ΤΗΛΕΦΩΝΟ 9 byte

ΗΜΕΡ_ΓΕΝ 8 byte

ΦΥΛΟ 1 byte

ΚΩΔ_ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4 byte

ΜΙΣΘΟΣ 4 byte (πραγματικός)

(i) Υπολογίστε τις τάξεις p , p_leaf του δέντρου

p : πόσοι το πολύ δείκτες μπορούν να υπάρχουν σε ενδιάμεσο κόμβο

Μέγεθος κλειδιού = 9 byte (ΑΡ ΤΑΥΤ)

Δείκτης προς Block = 6 byte

Δείκτης προς Εγγραφής = 7 byte

Υπολογισμός τάξης p

$$p \cdot 6 + (p-1) \cdot 9 \leq 512$$

$$15 \cdot p - 9 \leq 512$$

$$15 \cdot p \leq 521$$

$$p \leq 521/15 (34,7)$$

$$p = 34$$

Υπολογισμός τάξης p_leaf

$$p_leaf \cdot (9 + 7) + 6 \leq 512$$

$$p_leaf \cdot 16 \leq 506$$

$$p_leaf \leq 31,6$$

$$p_leaf = 31$$

(ii) το πλήθος των block που απαιτούνται για τα φύλλα αν είναι γεμάτα κατά 69% με στρογγύλευση προς τα πάνω.

Πόσες εγγραφές χωράει κάθε φύλλο. $31 \cdot 69 / 100 = 21,39 = 21$

Πόσα φύλλα χρειαζόμαστε $30000 / 21 = 1429$

(iii) το πλήθος των επιπέδων αν οι ενδιάμεσοι κόμβοι είναι 69% γεμάτοι

Κάθε ενδιάμεσος κόμβος θα περιέχει $34 \cdot 69 / 100 = 23,46 = 23$ δείκτες

Για το επίπεδο πάνω από τα φύλλα χρειαζόμαστε $1429 / 23 = 63$ block

Για το προηγούμενο επίπεδο χρειαζόμαστε $63 / 23 = 3$ block

Για το προηγούμενο επίπεδο χρειαζόμαστε $3 / 23 = 1$ block

Το πλήθος των επιπέδων είναι 4 (3 εσωτερικά και 1 φύλλα)

Δίνεται και από $x = \lceil \log_{\text{funout}}(b-1) \rceil + 1 = \lceil (\log_{23}(1429)) \rceil + 1 = 4$.

(iv) το συνολικό πλήθος block που απαιτούνται

$1429 + 63 + 3 + 1 = 1496$

(v) το πλήθος των προσπελάσεων για αναζήτηση μιας τιμής βάση AP_TAYT

4 block για αναζήτηση στο δέντρο και 1 block για την εγγραφή **συνολικά 5**.

14.5

Θα δείξουμε μια λύση για την εισαγωγή μόνο των πρώτων δεκαοχτώ αριθμών.

Εισαγωγή : 23, 65, 37, 60, 46, 92, 48, 71, 56, 59, 18, 21, 10, 74, 78, 15, 16, 20

$p=4$, $p_leaf=3$

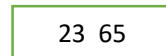
Σημείωση : Όταν πρέπει να χωρίσουμε φύλλο ακολουθούμε το μοίρασμα βάση του τύπου $\text{Ceiling}((p_leaf + 1)/2)$ σύμφωνα με τον αλγόριθμο στο βιβλίο των Elmasri και Navathe και τον τύπο $\text{Floor}((p+1)/2)$ για τους εσωτερικούς κόμβους.

Στην περίπτωση μας:

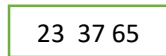
Για μπλοκ φύλλων: $p_leaf = 3$ $\text{Ceiling}((p_leaf + 1)/2) = \text{Ceiling}(3+1/2) = \text{Ceiling}(2) = 2$. Έτσι στην διάσπαση φύλλου βάζουμε 2 στοιχεία στο αριστερό μπλοκ (και τα υπόλοιπα 2 στοιχεία στον δεξιό)

Για εσωτερικά μπλοκ: $p = 4$ $\text{Floor}((p+1)/2) = \text{Floor}(5/2) = \text{Floor}(2,5) = 2$. Έτσι στην διάσπαση εσωτερικού κόμβου βάζουμε 2 δείκτες στο αριστερό μπλοκ (και τους υπόλοιπους 3 στο δεξί)

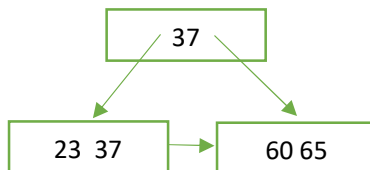
Εισαγωγή 23, 65 (Το δέντρο αποτελείται από ένα φύλλο)



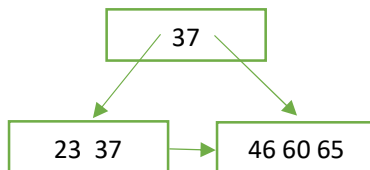
Εισαγωγή 37



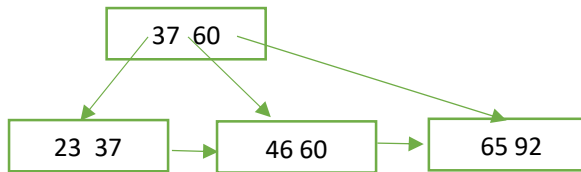
Εισαγωγή 60. Δεν χωράει στο φύλλο



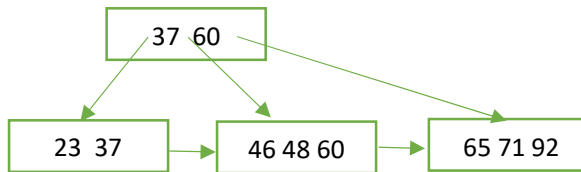
Εισαγωγή 46.



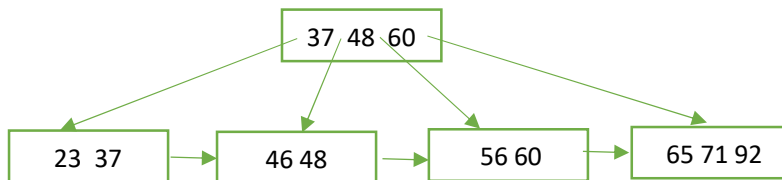
Εισαγωγή 92



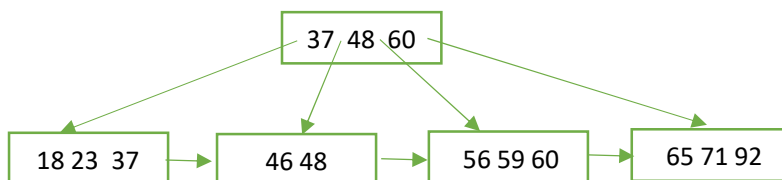
Εισαγωγή 48 71



Εισαγωγή 56

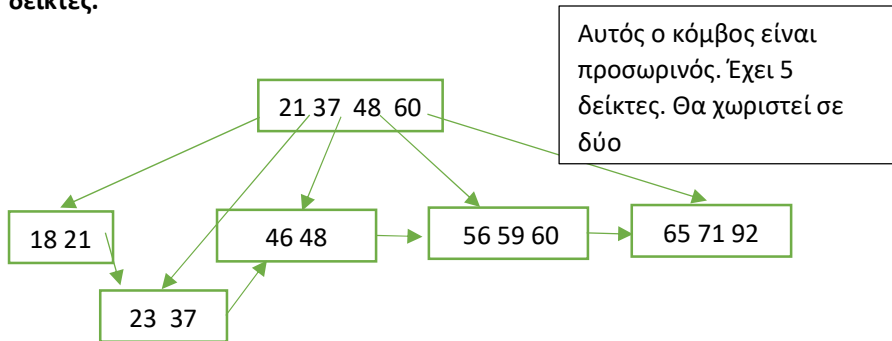


Εισαγωγή 59 και 18

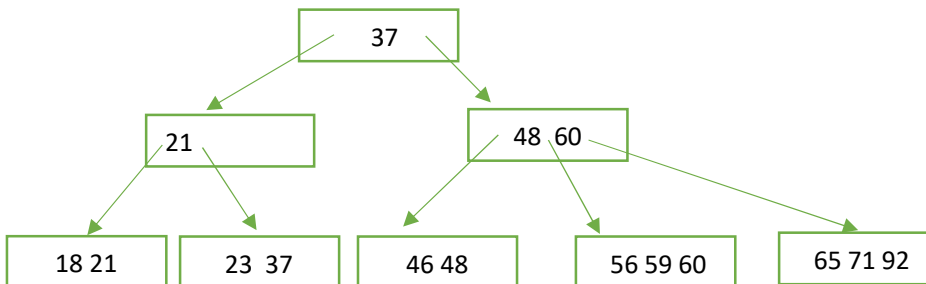


Εισαγωγή 21

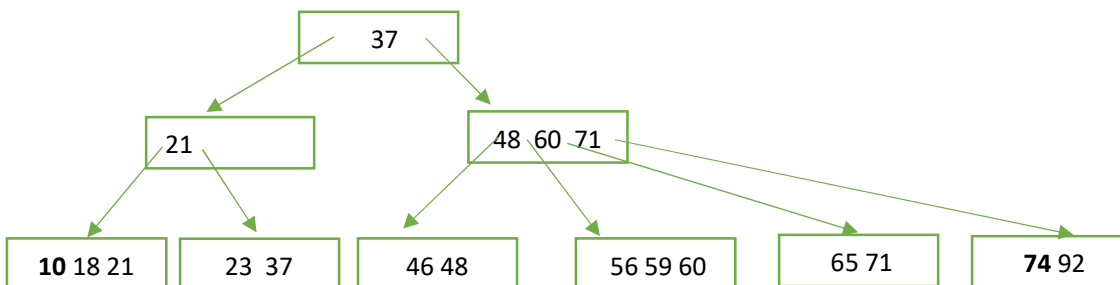
Θα προσπαθήσουμε να έχουμε το ακόλουθο αλλά ο κόμβος ρίζα δεν χωράει πέντε δείκτες.



Οι δυο πρώτοι δείκτες ($\text{floor}((p+1)/2) = 2$) παραμένουν οι άλλοι τρεις μπαίνουν σε νέο κόμβο και το 37 ανεβαίνει σε νέα ρίζα.

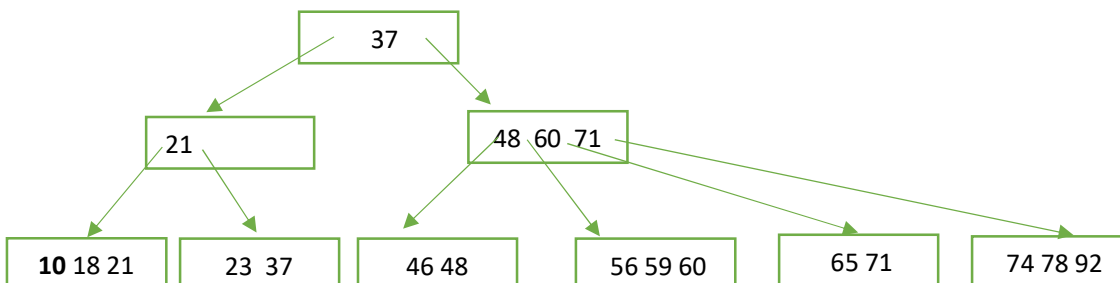


Εισαγωγή 10 και 74 (Το 10 μπαίνει στο πρώτο φύλλο αλλά το 74 διασπά το τελευταίο)



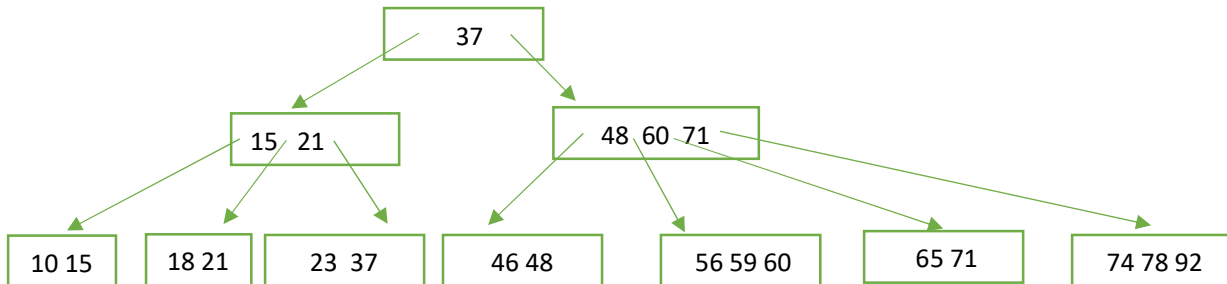
Εισαγωγή 78

Μπαίνει στο τελευταίο φύλλο.



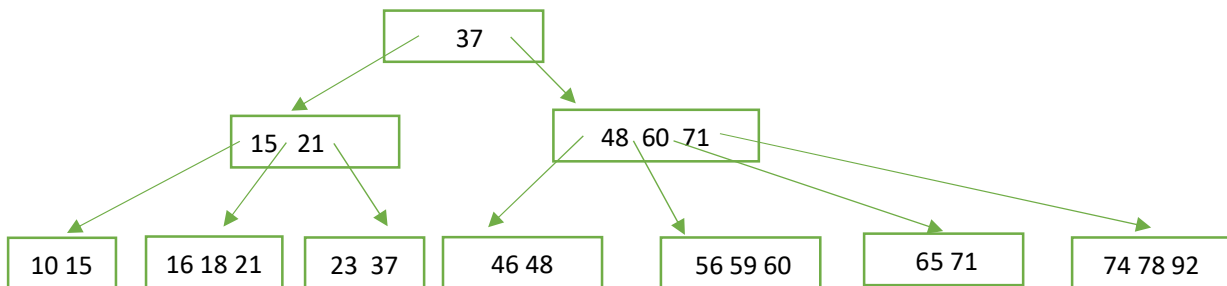
Εισαγωγή 15

Διασπάται ο πρώτος κόμβος και ανεβαίνει ένας δείκτης στο γονικό κόμβο



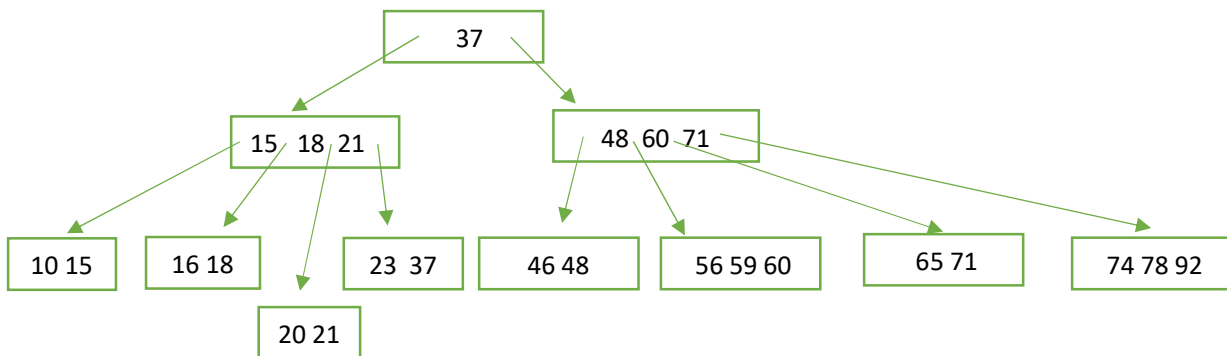
Εισαγωγή 16

Μπαίνει στο δεύτερο φύλλο.



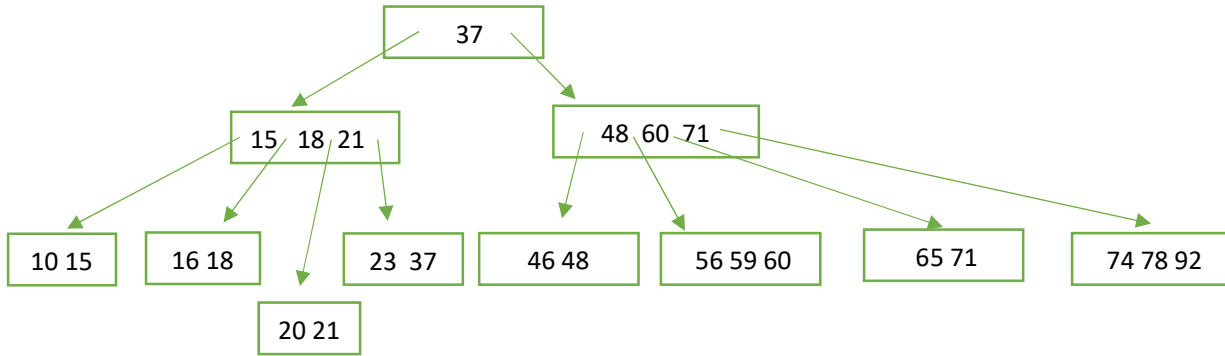
Εισαγωγή 20

Διάσπαση του δεύτερου φύλλου και δημιουργία ενός νέου δείκτη στο γονικό κόμβο.



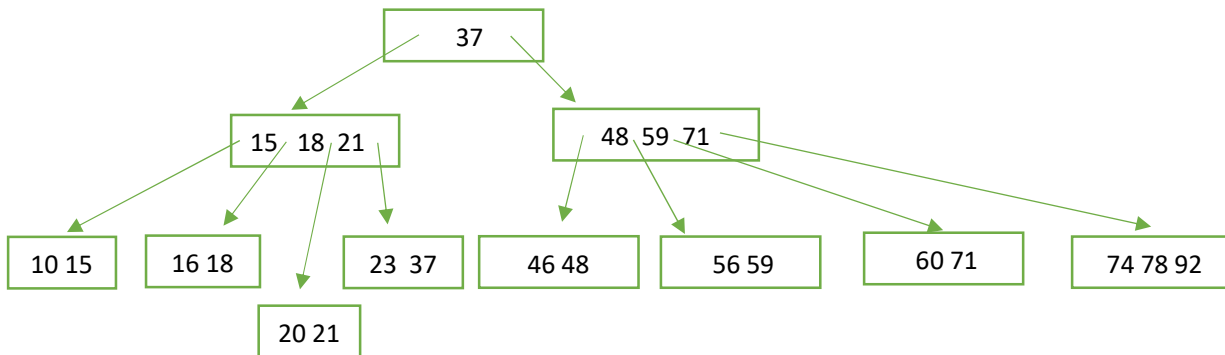
14.6 Διαγραφή

Θα δείξουμε την διαγραφή για τις τιμές: 65, 18, 20, 92, 59, 37 που έχουμε ήδη εισάγει μέχρι τώρα στο ακόλουθο δέντρο:



Διαγραφή του 65

Αν το διαγράψουμε απλά θα αφήσει τον κόμβο με υποχείλιση (underflow). Μπορούμε να μεταφέρουμε μια τιμή από το αριστερό αδερφό κόμβο και το δέντρο γίνεται. Προσέξτε την αλλαγή της τιμής στο γονικό κόμβο από 60 σε 59.

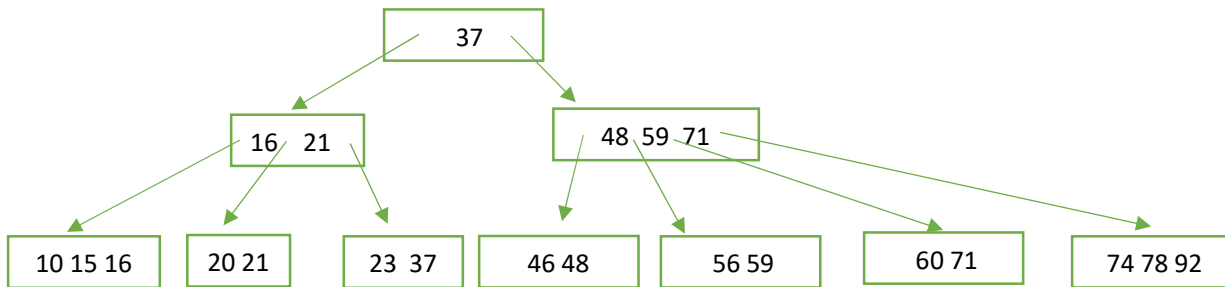


Διαγραφή του 18

Αν το διαγράψουμε απλά θα αφήσει τον κόμβο με υποχείλιση (underflow). Δεν μπορούμε να μεταφέρουμε κάποια τιμή από τον αριστερό ή δεξιό αδερφό κόμβο.

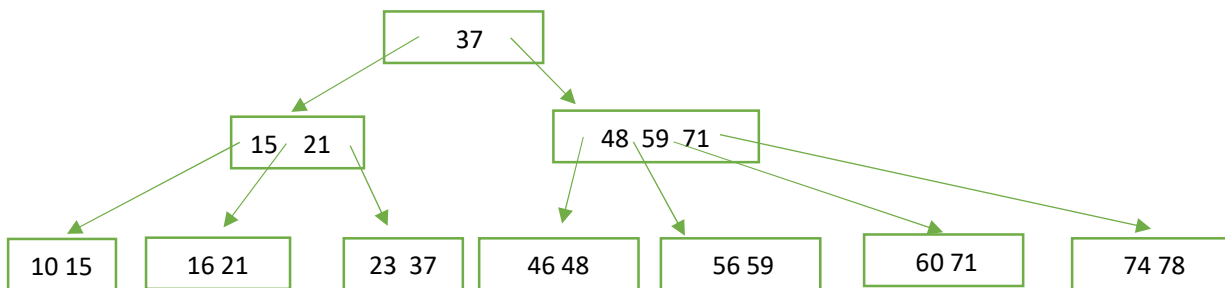
Θα χρησιμοποιήσουμε την ίδια συνθήκη για το μοίρασμα των πέντε τιμών που χρησιμοποιήσαμε στην εισαγωγή $\lceil (2+1+2)/2 \rceil = 3$. Θα μεταφέρουμε τρεις τιμές στον αριστερό κόμβο και τις 2 υπόλοιπες στον δεξιό.

Προσέξτε διαγράφουμε την τιμή 18 που αναφέρεται και στον εσωτερικό κόμβο.



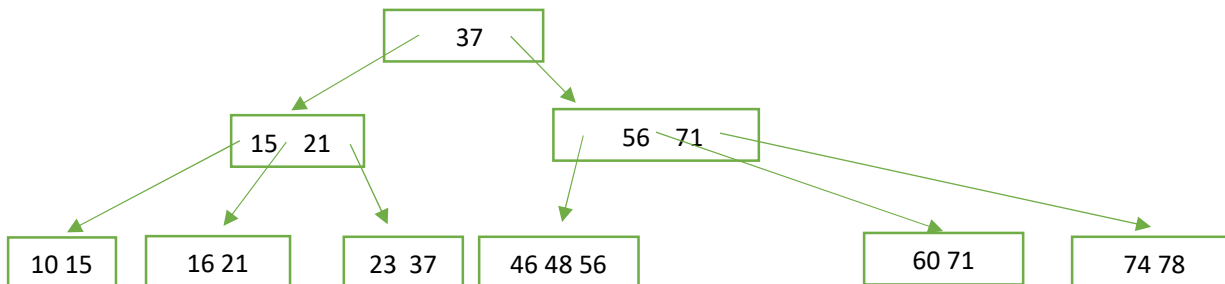
Διαγραφή του 20 και 92

Για το 20 μεταφέρουμε μια τιμή από τον αριστερό κόμβο. Για το 92 απλά το διαγράφουμε από το φύλλο.



Διαγραφή του 59

Το φύλλο που το περιέχει θα έμνε με μία τιμή. Δεν μπορούμε να μεταφέρουμε κάποια τιμή από αριστερό ή δεξιό κόμβο. Συνενώνουμε τους τρεις κόμβους και μοιράζουμε τις τιμές σε δύο μπλοκ. Διαγράφουμε ένα δείκτη από τον γονικό κόμβο.



Διαγραφή του 37

Η διαγραφή του 37 θα άφηνε τον κόμβο με ένα στοιχείο και επίσης δεν μπορούμε να μεταφέρουμε στοιχείο από τον αριστερό κόμβο. Ο κόμβος έχει μόνο αριστερό αδερφό. Τον συνενώνουμε με τον αριστερό. Αντικαθιστούμε την τιμή 37 στην ρίζα με την μεγαλύτερη τιμή στον κόμβο που έχει συγχωνευθεί.

