

Εργασία 1η - Arithmetic Calculator

Προθεσμία Υποβολής: Κυριακή 28 Μαρτίου, 23:59

Γράψτε ένα πρόγραμμα σε java το οποίο επιλύει οποιαδήποτε σύνθετη αριθμητική έκφραση η οποία μπορεί να περιέχει:

1. **Παρενθέσεις:** δηλώνουν την προτεραιότητα των πράξεων.
2. **Τα σύμβολα των πράξεων (δυναμικοί τελεστές):**
 - **+** (πρόσθεση), (π.χ. $3.3 + 2.2$)
 - **-** (αφαίρεση), (π.χ. $3.3 - 2.2$)
 - **x** ή ***** (πολλαπλασιασμός), (π.χ. 3.3×2.2 ή $3.3 * 2.2$)
 - **/** (διαίρεση), (π.χ. $3.3 / 2.2$)
 - **^** (ύψωση σε δύναμη), (π.χ. $3.3^{2.2}$)
3. **Θετικούς αριθμούς (ακέραιους ή κινητής υποδιαστολής):** Όλοι οι υπολογισμοί γίνονται μεταξύ αριθμών κινητής υποδιαστολής.
4. **Κενούς χαρακτήρες** (`[\t]`) μεταξύ παρενθέσεων, τελεστών και αριθμών.
5. Τον ειδικό τελεστή επέκτασης (εν συντομία `\?x`) που αποτελείται από τον χαρακτήρα `\` (backslash) ακολουθούμενο από ένα δυαδικό τελεστή (`+-*/^`) και έναν ακέραιο υποχρεωτικά μεγαλύτερο του 1 (π.χ. $((5.6 + 3.3) / 2.1)^{1/2} + 5$). Ο ειδικός χαρακτήρας, εφόσον υπάρχει έχει ως στόχο να “επεκτείνει” τη δοθείσα έκφραση ως εξής:
 - Η έκφραση που βρίσκεται αριστερά του ειδικού χαρακτήρα `\` και μέχρι να συναντήσετε άνοιγμα παρένθεσης ή τελεστή, επαναλαμβάνεται τόσες φορές όσες περιγράφει ο ακέραιος στα δεξιά του τελεστή. Οι παρενθέσεις που ανοίγουν και κλείνουν και οι τελεστές που βρίσκονται εντός αυτών αγνοούνται. Ανάμεσα σε δύο διαδοχικές εμφανίσεις της παραπάνω έκφρασης παρεμβάλλεται ο δυαδικός τελεστής.
 - Για παράδειγμα, η παραπάνω έκφραση μετά την “επέκταση” της θα γίνει $((5.6 + 3.3) / 2.1) / ((5.6 + 3.3) / 2.1) + 5$ δηλαδή εμφανίζεται δύο φορές και ανάμεσα στις διαδοχικές εμφανίσεις της παρεμβάλλεται ο τελεστής της διαίρεσης `/`.
 - Ο τελεστής επέκτασης `\?x` δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται στο τέλος της αριθμητικής έκφρασης. Μπορεί να βρίσκεται και ενδιάμεσα και να εμφανίζεται περισσότερες από μία φορές. Για παράδειγμα η έκφραση $5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) \times 2 / 2.323 \wedge 2 + 8$ αναλύεται ως εξής:
 - Ανάλυση του 1ου τελεστή: $5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) / 2.323 \wedge 2 + 8$ και τελικά γίνεται
 - Ανάλυση και του 2ου τελεστή: $5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) / 2.323 \wedge (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) / 2.323 + 8$.
 - Ο υπολογισμός της έκφρασης εντός του τελεστή επέκτασης `\?x` έχει προτεραιότητα έναντι των υπολογισμών πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) αυτής. Για παράδειγμα, η έκφραση $3 * 0.25 \wedge 2 / 2$, υπολογίζεται ως εξής:
 - $3 * (0.25 + 0.25) / 2 = 0.75$. Εάν δεν υπήρχε ο συγκεκριμένος κανόνας προτεραιότητας θα υπολογιζόταν ως $3 * 0.25 + 0.25 / 2 = 0.75 + 0.125 = 0.875$.

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

Η κατάταξη των τελεστών από την υψηλότερη προς την χαμηλότερη προτεραιότητα δίνεται παρακάτω. **Εκφράσεις που περιέχονται μέσα σε παρενθέσεις έχουν προτεραιότητα έναντι οποιουδήποτε τελεστή.**

\wedge (υψηλή) $/*x$ (μέση) $+ -$ (χαμηλή)

Σημείωση: Ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες πράξεις ίδιας προτεραιότητας εκτελείται πρώτα η αριστερότερη πράξη, μετά η αμέσως δεξιότερη κ.ο.κ. Για παράδειγμα, το αποτέλεσμα της αριθμητικής έκφρασης: $4 / 2 * 3 = (4 / 2) * 3 = 6$ και όχι $4 / (2 * 3) = 4 / 6$.

Παράδειγμα σύνθετης αριθμητικής έκφρασης είναι το παρακάτω:

$5 + (((3.3 + 6.6) * 9.2) + 12.546) * 2.323 +$
 $((((33.3 + 2342.1) * 55.555) - 10000.009) + 11.334 * 2.3 \wedge 3.5$

Παράδειγμα σύνθετης αριθμητικής έκφρασης που περιέχει τον τελεστή επέκτασης $\backslash ?x$ είναι το παρακάτω:

$5 + ((((3.3 + 2.8) / 7.1) - 0.54) \backslash *3 / 2.323) \backslash ^ 2 + 8$

Πρόταση Επίλυσης

Προκειμένου να επιλύσετε το πρόβλημα καλείστε να δημιουργήσετε το ισοδύναμο δυαδικό δένδρο υπολογισμού της αριθμητικής έκφρασης (ενδεικτικό παράδειγμα δίνεται σε επόμενη σελίδα). Οι κανόνες που διέπουν το δένδρο είναι οι εξής:

- Οι εσωτερικοί κόμβοι του δέντρου αποτελούνται από αριθμητικούς τελεστές και τα φύλλα του δέντρου από αριθμητικές τιμές. Στη ρίζα του δέντρου βρίσκεται ο τελεστής του οποίου η πράξη θα εκτελεστεί τελευταία.
- Για το χτίσιμο του δέντρου λειτουργούμε αναδρομικά. Σε κάθε αναδρομικό βήμα θέλουμε να εντοπίσουμε τον τελεστή που θα εκτελεστεί τελευταίος κατά προτεραιότητα. Όταν τον εντοπίσουμε μπορούμε να σκεφτούμε την προς εξέταση αριθμητική παράσταση ως ένα υποδένδρο με δύο κόμβους και ρίζα τον εν λόγω τελεστή. Ο αριστερός κόμβος περιέχει την αριθμητική παράσταση από την αρχή έως τον τελεστή και ο δεξιός κόμβος την αριθμητική παράσταση από τον τελεστή και μετά. Συνεχίζουμε αναδρομικά το “σπάσιμο” της αριθμητικής έκφρασης μέχρι να καταλήξουμε σε φύλλα που περιέχουν μόνο αριθμητικές τιμές.

Καλείστε να γράψετε την κλάση `hw1.ArithmeticCalculator` η οποία έχει κατ’ ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά. Μπορείτε να προσθέσετε επιπλέον κατασκευαστές και μεθόδους εφόσον το επιθυμείτε.

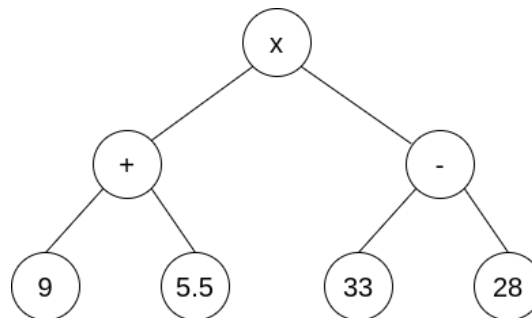
1. **Κατασκευαστής:** Ο κατασκευαστής της κλάσης λαμβάνει ως μοναδική παράμετρο ένα String που αντιστοιχεί στην έκφραση που διαβάστηκε, “επεκτείνει” την έκφραση εφόσον υπάρχει ο ειδικός χαρακτήρας \backslash ακολουθούμενος από δυαδικό τελεστή και ακέραιο > 1 και στη συνέχεια δημιουργεί το ισοδύναμο δυαδικό δένδρο. Κατά την κατασκευή του δέντρου θα πρέπει να γίνονται οι έλεγχοι που περιγράφονται στην ενότητα “**Έλεγχοι Ορθότητας**” και σε περίπτωση αποτυχίας να εκτυπώνονται τα αντίστοιχα μηνύματα ακολουθούμενα από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και να τερματίζει το πρόγραμμα.

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

2. **String toDotString():** Η μέθοδος δεν παίρνει ορίσματα. Επιστρέφει ένα αλφαριθμητικό που αντιστοιχεί στο κατασκευασμένο δένδρο. Το αλφαριθμητικό αυτό στη συνέχεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα [dot της σουίτας graphviz](#) προκειμένου να εκτυπώσει το διάγραμμα του δένδρου σε μορφή PNG, SVG ή άλλη. [Για να δοκιμάσετε τη συγκεκριμένη λειτουργία θα πρέπει να εγκαταστήσετε τη σουίτα graphviz στον υπολογιστή σας.](#)
3. **String toString():** Η μέθοδος δεν παίρνει ορίσματα. Επιστρέφει ένα αλφαριθμητικό που περιέχει σε ισοδύναμη επιθεματική μορφή την αρχική αριθμητική έκφραση. Η επιθεματική μορφή μιας έκφρασης προκύπτει εάν διατρέξουμε τους τελεστές με τη σειρά που αυτοί εκτελούνται κατά τον υπολογισμό της έκφρασης, αλλά για κάθε επιμέρους πράξη-τελεστή πρώτα εκτυπώσουμε τον αριστερό τελεστέο μετά τον δεξιό τελεστέο και στο τέλος τον τελεστή. Κατά την εκτύπωση, οι επιμέρους τελεστέοι κάθε τελεστή πρέπει να περικλείονται από παρενθέσεις.

Σημείωση: Μέσα στο πακέτο hw1, μπορείτε να προσθέσετε και άλλες βοηθητικές κλάσεις της επιλογής σας. Δεν υπάρχει περιορισμός αναφορικά με τον αριθμό των κλάσεων αυτών.

Για παράδειγμα η αριθμητική έκφραση $(9+5.5) \times (33-28)$ δίνεται από το παρακάτω δυαδικό δέντρο και έχει την επιθεματική έκφραση $((9)(5.5)+)((33)(28)-)\times$.



4. **double calculate():** Δεν παίρνει ορίσματα. Υπολογίζει την αριθμητική τιμή της έκφρασης που αντιστοιχεί στο υποδέντρο αυτό. Επιστρέφει την ισοδύναμη αριθμητική τιμή (αποτέλεσμα) της αρχικά δοθείσης αριθμητικής έκφρασης.

Έλεγχοι ορθότητας στον κατασκευαστή

Αρχικά ο κατασκευαστής καλείται να αναζητήσει την αλληλουχία ειδικός χαρακτήρας \, δυαδικός τελεστής και ακέραιος που αντιστοιχούν στον τελεστή επέκτασης. Εφόσον την βρει επεκτείνει κατάλληλα την αριθμητική έκφραση. Εάν βρεθεί ο ειδικός χαρακτήρας \, αλλά δεν ακολουθεί δυαδικός τελεστής ή μετά τον δυαδικό τελεστή δεν ακολουθεί ακέραιος μεγαλύτερος της μονάδας, ο κατασκευαστής εκτυπώνει το μήνυμα "[ERROR] Invalid expansion expression" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και τερματίζει το πρόγραμμα.

Στη συνέχεια και μετά τις πιθανές επεκτάσεις, ελέγχει ότι πρόκειται για σωστά δομημένη αριθμητική έκφραση. Συγκεκριμένα θα πρέπει να ελέγχει ότι στην έκφραση

- κλείνουν όλες οι παρενθέσεις που έχουν ανοίξει προηγουμένως. Διαφορετικά εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και το μήνυμα "[ERROR] Not closing opened parenthesis" ακολουθούμενο από αλλαγή γραμμής και τερματίζει το πρόγραμμα.
- δεν υπάρχουν σύμβολα κλεισίματος παρένθεσης ')' χωρίς να προηγείται σύμβολο ανοίγματος της παρένθεσης. Διαφορετικά εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και το μήνυμα "[ERROR] Closing unopened parenthesis" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και τερματίζει το πρόγραμμα.

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

- δεν περιέχονται άλλοι χαρακτήρες εκτός από αριθμοί (σταθερές και κινητής υποδιαστολής) χαρακτήρες (whitespace), παρενθέσεις και οι τελεστές (+,-,/,*,^). Η υποστιαστολή σημειώνεται με την τελεία '.'. Διαφορετικά εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και το μήνυμα "[ERROR] Invalid character" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και τερματίζει το πρόγραμμα.
- πριν ή μετά από ένα τελεστή δεν μπορεί να υπάρχει άλλος τελεστής. Για παράδειγμα, δεν είναι αποδεκτές οι αριθμητικές εκφράσεις $4++5$ ή $1.8/^9$. Εάν εντοπιστούν δύο τελεστές στη σειρά εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και το μήνυμα "[ERROR] Two consecutive operands" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και τερματίζει το πρόγραμμα.
- πριν από ένα τελεστή δεν μπορεί να υπάρχει το σύμβολο ανοίγματος παρένθεσης. Μετά από ένα τελεστή δεν μπορεί να υπάρχει το σύμβολο κλεισίματος παρένθεσης. Για παράδειγμα, δεν είναι αποδεκτές οι αριθμητικές εκφράσεις $(* 5$ ή $22.3/)$. Στην πρώτη περίπτωση εκτυπώνεται το μήνυμα "[ERROR] Operand appears after opening parenthesis" ενώ στη δεύτερη το μήνυμα "[ERROR] Operand appears before closing parenthesis". Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις, πριν και μετά τα μηνύματα εκτυπώνεται χαρακτήρας αλλαγής γραμμής.

Λειτουργία του κυρίως προγράμματος

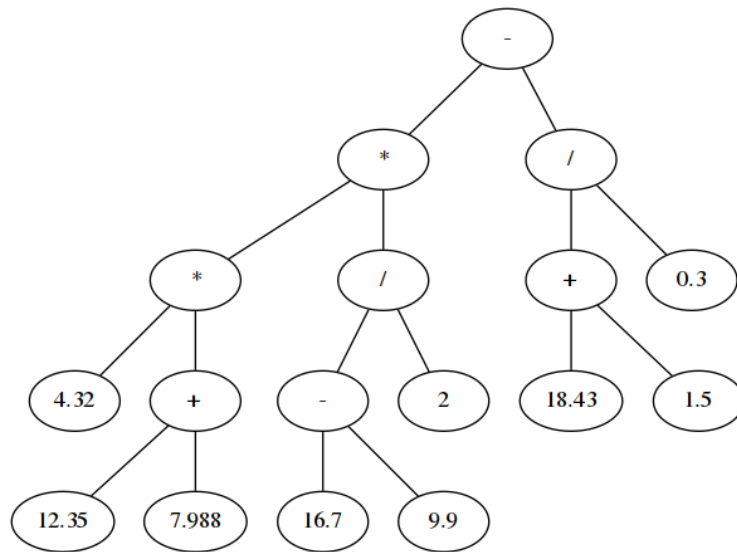
Το πρόγραμμα σας πρέπει να κάνει τα εξής:

1. Εκτυπώνει το μήνυμα "Expression: " και διαβάζει μία αριθμητική έκφραση από το πληκτρολόγιο. Η έκφραση μπορεί να περιέχει κενούς χαρακτήρες και τερματίζεται από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής.
2. Το πρόγραμμα ελέγχει την εγκυρότητα της αριθμητικής έκφρασης.
3. Το πρόγραμμα αναζητεί τους τελεστές επέκτασης και επεκτείνει την αριθμητική έκφραση.
4. Εφόσον η αριθμητική έκφραση είναι έγκυρη κατασκευάζει το ισοδύναμο δυαδικό δέντρο.
5. Διαβάζει μία συμβολοσειρά που περιέχει κενά και αποτελείται από μία ή περισσότερες από τις παρακάτω επιλογές, χωρισμένες μεταξύ τους με ένα ή περισσότερους κενούς χαρακτήρες. Με βάση την είσοδο που διάβασε προβαίνει στις αντίστοιχες εκτυπώσεις:
 - **-d:** εκτυπώνει στο *stdout* την ισοδύναμη έκφραση σε μορφή κατάλληλη για είσοδο στο πρόγραμμα dot της σουίτας graphviz.
 - **-s:** εκτυπώνει στο *stdout* "Postfix: " και την ισοδύναμη έκφραση σε επιθεματική μορφή.
 - **-c:** εκτυπώνει στο *stdout* "Result: " και το αποτέλεσμα της αριθμητικής έκφρασης. Η σειρά εκτύπωσης εφόσον παρέχονται περισσότερες από μία επιλογές είναι η σειρά με την οποία παρέχονται οι επιλογές αυτές. Πριν και μετά από κάθε επιμέρους εκτύπωση ακολουθεί χαρακτήρας αλλαγής γραμμής.

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

Παράδειγμα ισοδύναμου δυαδικού δέντρου

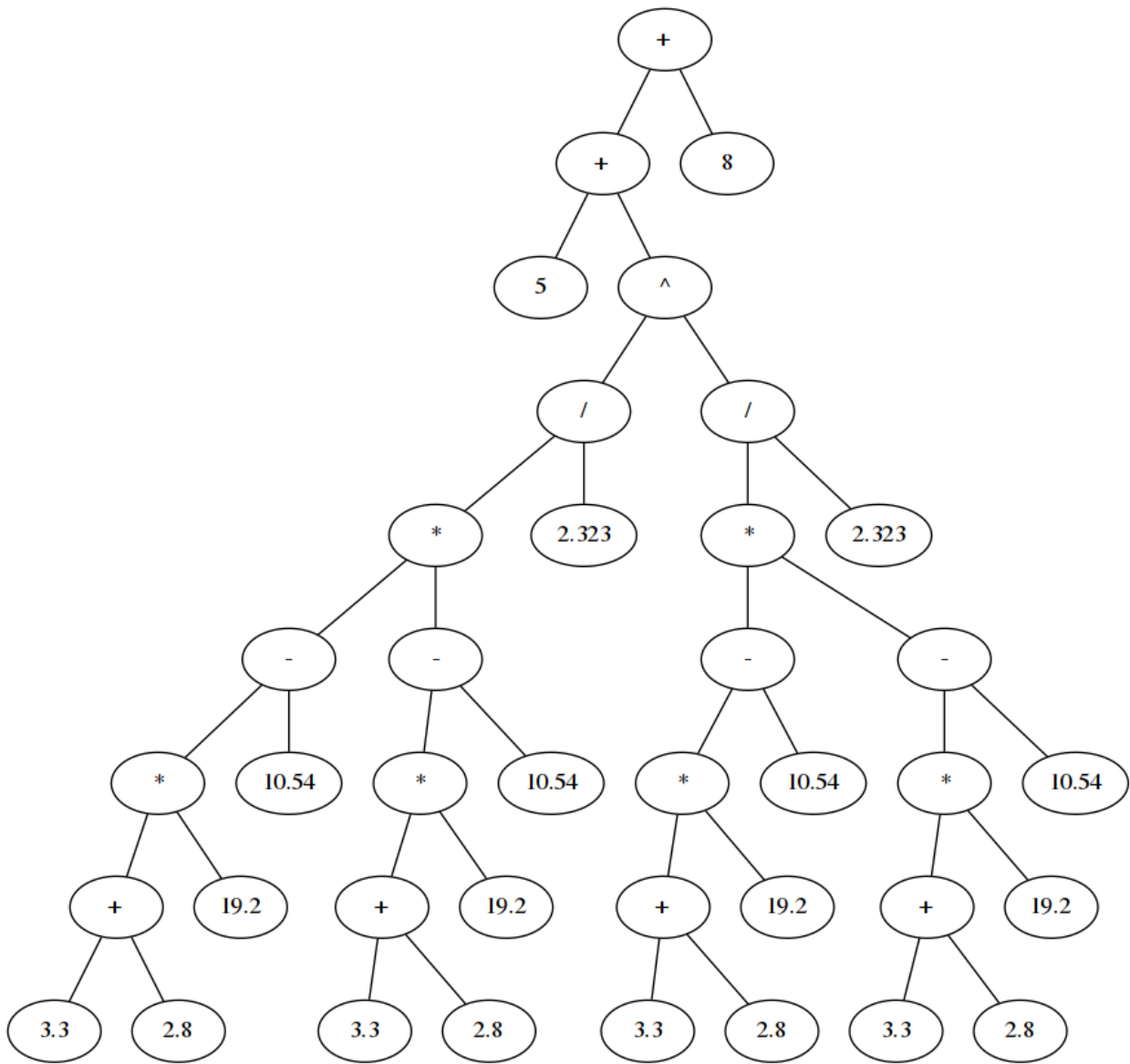
Το δυαδικό δέντρο για την έκφραση $4.32 * (12.35 + 7.988) * ((16.7 - 9.9) / 2) - (18.43 + 1.5) / 0.3$ είναι το παρακάτω:



Αντίστοιχα η αριθμητική έκφραση $5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) \setminus * 2 / 2.323)^2 + 8$ επεκτείνεται στην έκφραση $5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) / 2.323)^{(((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) / 2.323} + 8$

η οποία τελικά δίνεται από το παρακάτω σχήμα

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.



Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

Διάβασμα γραμμής από το πληκτρολόγιο

Ο παρακάτω κώδικας χρησιμοποιεί την κλάση [java.util.Scanner](#) για να διαβάσει μία γραμμή από το πληκτρολόγιο.

```
import java.util.Scanner;

public class ReadLine {

    public static void main(String []args) {
        java.util.Scanner sc = new java.util.Scanner(System.in);
        System.out.print("Enter expression: ");
        String line = sc.nextLine();
        System.out.println("Expresssion is: "+line);
    }
}
```

Αρχείο dot

Παράδειγμα αρχείου **dot** για την αριθμητική έκφραση $4.32 * (12.35 + 7.988) * ((16.7 - 9.9) / 2) - (18.43 + 1.5) / 0.3$, που είναι το πρώτο εκ των δύο παραδειγμάτων στην ενότητα [παράδειγμα ισοδύναμου δυαδικού δέντρου](#), είναι το εξής:

```
graph ArithmeticExpressionTree {
    142257191 [label="-"]
    142257191 -- 1915318863
    1915318863 [label="*"]
    1915318863 -- 2074407503
    2074407503 [label="*"]
    2074407503 -- 999966131
    999966131 [label="4.32"]
    2074407503 -- 1989780873
    1989780873 [label="+"]
    1989780873 -- 1480010240
    1480010240 [label="12.35"]
    1989780873 -- 81628611
    81628611 [label="7.988"]
    1915318863 -- 1828972342
    1828972342 [label="/"]
    1828972342 -- 1452126962
    1452126962 [label="-"]
    1452126962 -- 931919113
    931919113 [label="16.7"]
    1452126962 -- 1607521710
    1607521710 [label="9.9"]
    1828972342 -- 764977973
    764977973 [label="2"]
    142257191 -- 381259350
    381259350 [label="/"]
    381259350 -- 2129789493
    2129789493 [label="+"]
    2129789493 -- 668386784
    668386784 [label="18.43"]
}
```

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

```
2129789493 -- 1329552164
1329552164 [label="1.5"]
381259350 -- 363771819
363771819 [label="0.3"]
}
```

Σημείωση: Οι μοναδικοί αριθμοί που εμφανίζονται για κάθε ξεχωριστό κόμβο εκτυπώθηκαν με χρήση της μεθόδου [hashCode](#) της κλάσης [java.lang.Object](#). Μπορείτε να ακολουθήσετε την ίδια προσέγγιση.

Οδηγίες Αποστολής

Η αποστολή της εργασίας θα γίνει μέσω της πλατφόρμας autolab (δεν απαιτείται συνδεση VPN). Δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των υποβολών που μπορείτε να κάνετε. Για την υποβολή ακολουθήστε τα εξής βήματα:

- Συμπιέστε το περιεχόμενο του καταλόγου `hw1` μέσα στον οποίο βρίσκονται όλα τα αρχεία `java` της συγκεκριμένης εργασίας, σε μορφή `zip`. Το αρχείο που προκύπτει πρέπει να έχει όνομα `hw1.zip`.
- Συνδέστε στο [autolab](#) και επιλέγете το μάθημα `ECE326_2021 (S21)` και από αυτό την εργασία `HW1`.
- Για να υποβάλετε την εργασία σας κάνετε click στην επιλογή “I affirm that I have compiled with this course academic integrity policy...” και πατάτε `submit`. Στη συνέχεια επιλέγете το αρχείο `hw1.zip` που δημιουργήσατε παραπάνω.

Παραδείγματα Αριθμητικών Εκφράσεων

$$5 + ((3.3 + 6.6) * 9.2) + 12.546) * 2.323 + ((33.3 + 2342.1) * 55.555) - 10000.009 + 11.334 * 2.3^{3.5}$$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$$((5(((3.3)(6.6)+(9.2)*) (12.546)+(2.323)*)+)((33.3)(2342.1)+(55.555)*) (10000.009)-)+((11.334)((2.3)(3.5)^*)+)$$

Αποτέλεσμα: 122420.19808264237

$$1+1+1/2+1/(2*3)+1/(2*3*4)+1/(2*3*4*5)+1/(2*3*4*5*6)+1/(2*3*4*5*6*7)+1/(2*3*4*5*6*7*8)+1/(2*3*4*5*6*7*8*9)+1/(2*3*4*5*6*7*8*9*10)$$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$$\begin{aligned} &((((((((1) (1) +) ((1) (2) /) +) ((1) ((2) (3) *) /) +) ((1) (((2) (3) *) (4) *) /) +) ((1) (((2) (3) *) (4) *) (5) *) /) +) ((1) (((((2) (3) *) (4) *) (5) *) (6) *) /) +) ((1) (((((2) (3) *) (4) *) (5) *) (6) *) (7) *) /) +) ((1) ((((((((2) (3) *) (4) *) (5) *) (6) *) (7) *) (8) *) /) +) ((1) (((((((((((2) (3) *) (4) *) (5) *) (6) *) (7) *) (8) *) (9) *) /) +) ((1) ((((((((((((((2) (3) *) (4) *) (5) *) (6) *) (7) *) (8) *) (9) *) (10) *) /) +) \end{aligned}$$

Αποτέλεσμα: 2.7182818011463845

$$(1+1/1000000000)^{1000000000}$$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή: $((1) ((1) (1000000000) /) +) (1000000000) ^$

Αποτέλεσμα: 2.7182820520115603

$$2.3^{3.5} \cdot 5 + (((3.3 + 2.8) \cdot 19.2) - 100.546) / 2.323 + ((33.3 + 2342.1) \cdot 55.555) - 10000.009)) \cdot 8.567 / 3.451$$

Σημείωση: Ομοιότητα με φετινές εργασίες ή εργασίες παλαιότερων ετών συνεπάγεται τον αυτόματο μηδενισμό στο μάθημα όλων των εμπλεκόμενων.

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$(((2.3) (3.5)^{(5)}) * ((((((3.3) (2.8) +) (19.2) *) (100.546) -) (2.323) /) (((33.3) (2342.1) +) (55.555) *) (10000.009) -) +) (8.567) *) (3.451) /) +$

Αποτέλεσμα: 302885.1249312474

$1.0 + 2.0 * 3.0 / (6.0 * 6.0 + 5.0 * 44.0)^{0.25}$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$(1.0) (((2.0) (3.0) *) (((6.0) (6.0) *) ((5.0) (44.0) *) +) (0.25)^{0.25}) / +$

Αποτέλεσμα: 2.5

$2.33 * 5.66 / 1.12 / 3.28 / 2.0$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή: $((((2.33) (5.66) *) (1.12) /) (3.28) /) (2.0) /$

Αποτέλεσμα: 1.7949422909407666

Αριθμητικές εκφράσεις που περιέχουν τον τελεστή επέκτασης

$2.3^{3.5 * 5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 100.546)^3 / 2.323}$

Ισοδύναμη αριθμητική έκφραση:

$2.3^{3.5 * 5 + (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 100.546) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 100.546) * (((3.3 + 2.8) * 19.2) - 100.546) / 2.323}$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$(((2.3) (3.5)^{(5)}) * ((((((3.3) (2.8) +) (19.2) *) (100.546) -) (((3.3) (2.8) +) (19.2) *) (100.546) -) *) (((3.3) (2.8) +) (19.2) *) (100.546) -) *) (2.323) /) +$

Αποτέλεσμα: 2052.1557948278123

$5 + (((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) \backslash^2 - 10.54) / 2.323 \backslash^{-3} + 8$

Ισοδύναμη αριθμητική έκφραση:

$5 + (((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * ((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) - 10.54) / 2.323 - (((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * ((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) - 10.54) / 2.323 - (((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) * ((2.8 * (3.3 + 2.8) * 19.2) - 10.54) - 10.54) / 2.323) + 8$

Ισοδύναμη επιθεματική μορφή:

$(((5) ((((((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) (((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) *) (10.54) -) (2.323) /) ((((((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) (((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) *) (10.54) -) (2.323) /) -) ((((((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) (((2.8) ((3.3) (2.8) +) *) (19.2) *) (10.54) -) *) (10.54) -) (2.323) /) -) +) (8) +$

Αποτέλεσμα: -43348.894453723624