

B)

Στην εργασία αυτήν μας ζητήθηκε να υλοποιήσουμε μια γεννήτρια συμβολοσειρών για την παρακάτω γραμματική:

1. $\langle \text{έκφραση} \rangle ::= \langle \text{όρος} \rangle \mid \langle \text{έκφραση} \rangle + \langle \text{όρος} \rangle$
2. $\langle \text{όρος} \rangle ::= \langle \text{παράγοντας} \rangle \mid \langle \text{όρος} \rangle * \langle \text{παράγοντας} \rangle$
3. $\langle \text{παράγοντας} \rangle ::= a \mid b \mid c$

Η γεννήτρια υλοποιήθηκε αναδρομικά σε C++ ως εξής:
Για καθένα από τα στοιχεία της παραπάνω γραμματικής δημιουργήθηκε μια συνάρτηση. Κάθε φορά που καλείται μία από αυτές τις συναρτήσεις εκτελείται τυχαία ένας από τους κανόνες παραγωγής που αντιστοιχούν στο στοιχείο.

Πιο συγκεκριμένα:

- Όταν καλείται η συνάρτηση για την $\text{έκφραση}(\text{expression})$ επιστρέφεται είτε $\langle \text{term} \rangle$ (όρος)

```
<expression> --> <term>
```

είτε $\langle \text{expression} \rangle + \langle \text{term} \rangle$

```
<expression> --> <expression> + <term>
```

και καλούνται προφανώς οι αντίστοιχες συναρτήσεις.

- Όταν καλείται η συνάρτηση για τον όρο επιστρέφεται είτε $\langle \text{factor} \rangle$ (παράγοντας)

```
<term> --> <factor>
```

είτε $\langle \text{term} \rangle * \langle \text{factor} \rangle$

```
<term> --> <term> * <factor>
```

και καλούνται οι αντίστοιχες συναρτήσεις.

- Όταν καλείται η συνάρτηση για τον παράγοντα επιστρέφεται είτε a είτε b είτε c.

```
<factor> --> a
```

```
<factor> --> b
```

```
<factor> --> c
```

Κάθε φορά που εκτελείται ένας κανόνας παραγωγής αυτός εκτυπώνεται στην οθόνη. Για να φαίνεται πιο ξεκάθαρα ποιοί κανόνες αντιστοιχούν σε ποιά στοιχεία, κάθε κανόνας που αντικαθιστά στοιχείο το οποίο προέκυψε από τον πάνω κανόνα εκτυπώνεται ένα tab δεξιότερα. Επιτυγχάνεται έτσι η εμφώλευση των κανόνων.

```
<expression> --> <expression> + <term>
  <term> --> <factor>
    <factor> --> c
  <expression> --> <term>
    <term> --> <term> * <factor>
      <factor> --> a
      <term> --> <factor>
        <factor> --> b
```

Τέλος μόλις ολοκληρωθούν όλες οι κλήσεις, δηλαδή μόλις εκτελεστούν όλοι οι κανόνες παραγωγής και καταλήξουμε να έχουμε μόνο τερματικά σύμβολα εμφανίζεται στην οθόνη η συμβολοσειρά που δημιουργήθηκε.

Μερικά παραδείγματα:

```
<expression> --> <term>
  <term> --> <term> * <factor>
    <factor> --> a
    <term> --> <factor>
      <factor> --> c
c * a
```

```

<expression> --> <term>
    <term> --> <term> * <factor>
        <factor> --> b
        <term> --> <term> * <factor>
            <factor> --> a
            <term> --> <term> * <factor>
                <factor> --> a
                <term> --> <term> * <factor>
                    <factor> --> c
                    <term> --> <factor>
                        <factor> --> a
a * c * a * a * b

```

```

<expression> --> <expression> + <term>
    <term> --> <factor>
        <factor> --> c
    <expression> --> <term>
        <term> --> <term> * <factor>
            <factor> --> a
            <term> --> <factor>
                <factor> --> b
b * a + c

```

```

<expression> --> <expression> + <term>
    <term> --> <term> * <factor>
        <factor> --> a
        <term> --> <factor>
            <factor> --> a
    <expression> --> <term>
        <term> --> <term> * <factor>
            <factor> --> c
            <term> --> <factor>
                <factor> --> c
c * c + a * a

```

```

<expression> --> <expression> + <term>
    <term> --> <factor>
        <factor> --> b
    <expression> --> <expression> + <term>
        <term> --> <factor>
            <factor> --> c
        <expression> --> <expression> + <term>
            <term> --> <factor>
                <factor> --> c
            <expression> --> <term>
                <term> --> <term> * <factor>
                    <factor> --> b
                    <term> --> <term> * <factor>
                        <factor> --> c
                        <term> --> <factor>
                            <factor> --> a
a * c * b + c + c + b

```