
Γ Λυκείου

Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 2 (Βιβλίο Ι)

- 2.4.5 Δομή Επανάληψης

Κεφάλαιο 8 (Βιβλίο Ι)

- 8.2 Εντολές Επανάληψης
 - 8.2.1 Εντολή ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
 - 8.2.2 Εντολή ΜΕΧΡΙΣ...ΟΤΟΥ
 - 8.2.3 Εντολή ΓΙΑ ΑΠΟ ΜΕΧΡΙ

Μετατροπές από μια επανάληψη σε άλλη

2.4.5 – 8.1 ΔΟΜΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.

- Εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου μια ακολουθία εντολών πρέπει να εφαρμοστεί σε ένα σύνολο περιπτώσεων, που έχουν κάτι κοινό.
- Οι εντολές που επαναλαμβάνονται λέγονται εντολές επανάληψης ή βρόχος.
- Το πόσες φορές θα εκτελεστεί ο βρόχος, εξαρτάται από την τιμή της μιας συνθήκης που λέγεται συνθήκη επανάληψης.
- Μια επαναληπτική διαδικασία που εκτελείται επ’ άπειρο παραβιάζει το κριτήριο της καθοριστικότητας.
- Υπάρχουν τρεις μορφές επαναλήψεων. Η **ΟΣΟ**, η **ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ**, και η **ΓΙΑ**.

8.2.1. ΟΣΟ

Γενικά

Η **ΟΣΟ** είναι η πιο γενική δομή επανάληψης, με την έννοια ότι οποιαδήποτε επανάληψη μπορεί να υλοποιηθεί με την **ΟΣΟ**.

Χαρακτηριστικά:

- Πρώτα ελέγχεται η συνθήκη και μετά εκτελούνται οι εντολές επανάληψης (ο βρόχος)
- Οι εντολές επανάληψης εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι αληθής.
- Οι εντολές επανάληψης μπορεί να μην εκτελεστούν καμία φορά.

Σύνταξη – διάγραμμα ροής

Σύνταξη	Διάγραμμα ροής
<p>ΟΣΟ <συνθήκη επανάληψης> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ εντολές επανάληψης (βρόχος) ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</p>	

Πως δουλεύει

Ελέγχεται η *συνθήκη επανάληψης* και αν είναι αληθής εκτελούνται οι *εντολές επανάληψης*. Στην συνέχεια ελέγχεται πάλι η *συνθήκη* και αν ισχύει, εκτελούνται πάλι οι *εντολές*. Όταν η συνθήκη επανάληψης γίνει ψευδής τότε σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή που ακολουθεί το τέλος_επανάληψης.

Παράδειγμα

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα σύνολο ακεραίων αριθμών από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει το μέσο όρο τους. Η διαδικασία να τελειώνει αν δοθεί σαν είσοδος το μηδέν.

Θα πρέπει να εισαχθούν ένα πλήθος δεδομένων και εξαχθεί ο μέσος όρος τους. Για την αποθήκευση των δεδομένων και των ζητούμενων θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε 2 μεταβλητές. Επίσης θα χρειαστούμε άλλες δύο βοηθητικές μεταβλητές για το άθροισμα (αθροιστής) και το πλήθος τους (μετρητής).

Δεδομένα	οι αριθμοί: A
Ζητούμενα	μέσος όρος: ΜΟ

Αλγόριθμος	Πρόγραμμα
<p>Αλγόριθμος Μέσος_Όρος $sum \leftarrow 0$!Μηδενίζω τον αθροιστή $πλήθος \leftarrow 0!$!Μηδενίζω τον μετρητή Εμφάνισε "Δώσε τον πρώτο αριθμό" Διάβασε A !Εισάγω τον 1ο αριθμό Όσο $A <> 0$ επανάλαβε $sum \leftarrow sum + A$ $πλήθος \leftarrow πλήθος + 1$ Εμφάνισε "Δώσε τον επόμενο αριθμό" Διάβασε A Τέλος_επανάληψης !αν ο πρώτος αριθμός είναι το 0 τότε $πλήθος=0$ Αν $πλήθος > 0$ τότε $MO \leftarrow sum / πλήθος$ Εμφάνισε "Ο μέσος όρος είναι:", MO αλλιώς Εμφάνισε "Δεν δόθηκαν αριθμοί πλην του 0" Τέλος_αν Τέλος Μέσος_Όρος.</p>	<p>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μέσος_Όρος ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΚΕΡΑΙΕΣ: πλήθος, A, sum ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: MO ΑΡΧΗ $sum \leftarrow 0$ $πλήθος \leftarrow 0$ ΓΡΑΨΕ "Δώσε τον πρώτο αριθμό" ΔΙΑΒΑΣΕ A ΟΣΟ $A <> 0$ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ $sum \leftarrow sum + A$ $πλήθος \leftarrow πλήθος + 1$ ΓΡΑΨΕ "Δώσε τον επόμενο αριθμό" ΔΙΑΒΑΣΕ A ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΑΝ $πλήθος > 0$ ΤΟΤΕ $MO \leftarrow sum / πλήθος$ ΓΡΑΨΕ "Ο μέσος όρος είναι:", MO ΑΛΛΙΩΣ ΓΡΑΨΕ "Δεν δόθηκαν αριθμοί πλην του 0" ΤΕΛΟΣ_ΑΝ ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.</p>

Παρατηρήσεις:

1. Η τιμή μηδέν (0) που ορίζει το τέλος της επανάληψης λέγεται **τιμή φρουρός**.
2. Όταν η συνθήκη ($A <> 0$) περιέχει μεταβλητή που δίνεται από το πληκτρολόγιο (A) τότε:
 - α. διαβάζουμε την μεταβλητή μια φορά πριν την επανάληψη
 - β. διαβάζουμε την μεταβλητή στο τέλος της επανάληψης.
3. Ενδείκνυται η ΟΣΟ όταν:

στη συνθήκη επανάληψης επανάληψη υπάρχει μεταβλητή, η οποία «διαβάζεται», δηλαδή η μεταβλητή αυτή παίρνει, διαδοχικά, τιμές που πληκτρολογεί ο χρήστης.

Παραδείγματα στα οποία με κλειστά μάτια επιλέγουμε την ΟΣΟ.

- α. Να διαβάζει αριθμούς από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει Η διαδικασία να ολοκληρώνεται αν δώσουμε είσοδο 0. (Το 0 λέγεται τιμή φρουρός).
- β. Να διαβάζει ακέραιους από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει Η διαδικασία να ολοκληρώνεται αν δώσουμε είσοδο μη θετικό.

Γενικά

Η ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ είναι η κι αυτή γενική δομή επανάληψης. Δηλαδή με την ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ μπορούμε να υλοποιήσουμε οποιαδήποτε επανάληψη.

Χαρακτηριστικά

- Πρώτα εκτελούνται οι εντολές επανάληψης (ο βρόχος) και μετά ελέγχεται η συνθήκη.
- Οι εντολές επανάληψης εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι ψευδής..
- Οι εντολές επανάληψης εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά..

Σύνταξη	Διάγραμμα ροής
<p>ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ εντολές_επανάληψης (βρόχος) ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ <συνθήκη τέλους επανάληψης></p>	

Πως δουλεύει

Εκτελούνται οι εντολές επανάληψης (βρόχος) και αμέσως μετά ελέγχεται η συνθήκη. Αν η συνθήκη επανάληψης είναι ψευδής ο βρόχος εκτελείται ξανά. Αν η συνθήκη επανάληψης γίνει αληθής τότε σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή που ακολουθεί τη μέχρις_ότου.

Παράδειγμα

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα σύνολο ακεραίων αριθμών από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει το άθροισμα τους. Η διαδικασία να τελειώνει αν δοθεί σαν είσοδος το 13 ή αν το πλήθος των αριθμών υπερβεί τους 50.

Θα πρέπει να εισαχθούν ένα πλήθος δεδομένων και εξαχθεί το άθροισμα τους. Για την αποθήκευση των δεδομένων και των ζητούμενων θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε 2 μεταβλητές. Επίσης θα χρειαστούμε άλλη μία βοηθητική μεταβλητή για το πλήθος τους

Δεδομένα	οι αριθμοί: A
Ζητούμενα	το άθροισμα: sum

Αλγόριθμος

Αλγόριθμος Άθροισμα
 sum ← 0 !Μηδενίζω τον αθροιστή
 πλήθος ← 0! !Μηδενίζω τον μετρητή
Αρχή_επανάληψης
 Εμφάνισε "Δώσε ένα αριθμό"
 Διάβασε A !Εισάγω τους αριθμούς
 sum ← sum + A
 πλήθος ← πλήθος + 1
Μέχρις_ότου (A = 13) ή (πλήθος = 50)
 Εμφάνισε "Το άθροισμα είναι:", sum
Τέλος Άθροισμα

Πρόγραμμα

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: πλήθος, sum, A
ΑΡΧΗ
 sum ← 0
 πλήθος ← 0
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΓΡΑΨΕ "Δώσε ένα αριθμό"
 ΔΙΑΒΑΣΕ A
 sum ← sum + A
 πλήθος ← πλήθος + 1
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ (A = 13) ή (πλήθος = 50)
 ΓΡΑΨΕ "Το άθροισμα είναι:", sum
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Παρατηρήσεις:

Ενδείκνυται η χρήση της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ όταν:

1. η επανάληψη καθορίζεται από απάντηση μετά από κατάλληλη ερώτηση.
Παράδειγμα: Να διαβάξει από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει Η διαδικασία να ολοκληρώνεται αν απαντήσουμε ΟΧΙ στην ερώτηση «Θα συνεχίσεις;».
2. Απαιτείται έλεγχος εισόδου
Παράδειγμα: Να διαβάξει έναν ακέραιο από το πληκτρολόγιο ελέγχοντας ώστε να είναι θετικός, άρτιος και διαφορετικός του 10.
3. Μενού επιλογών
Παράδειγμα: Να εμφανίζει ένα μενού επιλογών και να ζητάει την επιλογή του χρήστη. Ανάλογα με την επιλογή να γίνεται Η διαδικασία ολοκληρώνετε όταν ο χρήστης πληκτρολογήσει το πληκτρολόγησει μια συγκεκριμένη τιμή.
4. Γενικά ενδείκνυται η ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ όταν ο βρόχος θα εκτελεστεί τουλάχιστον μια φορά

Γενικά

- Χρησιμοποιείται όταν ξέρουμε εκ των προτέρων τον αριθμό των επαναλήψεων
- Το διάγραμμα ροής της «Για» ανάγεται στο διάγραμμα ροής της «όσο».
- Σύνταξη:
Για <μετρητής> **από** <αρχ. τιμή> **μέχρι** <τελ.τιμή> **με βήμα** <βήμα μεταβολής>
 εντολές επανάληψης
τέλος_επανάληψης.
- Παρατηρήσεις:
 1. Όταν το βήμα μεταβολής είναι 1 τότε το **με βήμα** παραλείπεται.
 2. Ο <μετρητής> παίρνει αρχικά την <αρχική τιμή> και μεταβάλλεται κατά <βήμα_μεταβολής> σε κάθε επανάληψη. Κάθε φορά ελέγχετε αυτόματα μήπως η τιμή του μετρητή υπερβεί την <τελική τιμή>.

Παράδειγμα

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 100 ακέριους αριθμών από το πληκτρολόγιο και να υπολογίζει το πλήθος των αρτίων, το πλήθος των περιττών και το πλήθος των μηδενικών.

Θα πρέπει να εισαχθούν 100 δεδομένα και εξαχθούν τρία πλήθη. Για την αποθήκευση των δεδομένων και των ζητούμενων θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε 4 μεταβλητές. Επίσης θα χρειαστούμε μια βοηθητική μεταβλητή (μετρητής επαναλήψεων) για μετράει το πλήθος των επαναλήψεων.

Δεδομένα	οι αριθμοί: A
Ζητούμενα	πλήθος αρτίων: πλα πλήθος περιττών: πλπ πλήθος μηδενικών: πλ0

Αλγόριθμος

Αλγόριθμος Πλήθη
 πλα ← 0
 πλπ ← 0
 πλ0 ← 0
Για i **από** 1 **μέχρι** 100
 Εμφάνισε "Δώσε τον ", i, " αριθμό"
 Διάβασε A
 Αν A = 0 **τότε**
 πλ0 ← πλ0 + 1
 αλλιώς_αν A mod 2 = 0 **τότε**
 πλα ← πλα + 1
 αλλιώς
 πλπ ← πλπ + 1
 τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε "Αρτιοι: ", πλα
Εμφάνισε "Περιτοί: ", πλπ
Εμφάνισε "Μηδέν: ", πλ0
Τέλος Πλήθη.

Πρόγραμμα

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πλήθη
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: πλα, πλπ, πλ0, A, i
ΑΡΧΗ
 πλα ← 0
 πλπ ← 0
 πλ0 ← 0
 ΓΙΑ i **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 100
 ΓΡΑΨΕ "Δώσε τον ", i, " αριθμό"
 ΔΙΑΒΑΣΕ A
 ΑΝ A = 0 **ΤΟΤΕ**
 πλ0 ← πλ0 + 1
 ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ A mod 2 = 0 **ΤΟΤΕ**
 πλα ← πλα + 1
 ΑΛΛΙΩΣ
 πλπ ← πλπ + 1
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ "Αρτιοι-Περιτοί-Μηδέν:", πλα, , πλπ, πλ0
ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.

Διαφορές ΟΣΟ – ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

ΟΣΟ	ΜΕΧΡΙ_ΟΤΟΥ
<ul style="list-style-type: none"> Πρώτα ελέγχεται η συνθήκη και μετά εκτελείται ο βρόχος Ο βρόχος επαναλαμβάνεται όσο η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ. Ο βρόχος μπορεί να μην εκτελεστεί καμία φορά. 	<ul style="list-style-type: none"> Πρώτα εκτελείται ο βρόχος και μετά ελέγχεται η συνθήκη. Ο βρόχος επαναλαμβάνεται όσο η συνθήκη είναι ΨΕΥΔΗΣ. Ο βρόχος εκτελείται τουλάχιστον μια φορά.

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ

1. Μετατροπή της ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ σε ΟΣΟ

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 <εντολές>
 ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ <συνθήκη>

➔

<εντολές>
 ΟΣΟ Όχι <συνθήκη> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
 <εντολές>
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

2. Μετατροπή της ΟΣΟ σε ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΟΣΟ <συνθήκη> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
 <εντολές>
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

➔

ΑΝ <συνθήκη> ΤΟΤΕ
 ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 <εντολές>
 ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ όχι <συνθήκη>
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ή

➔

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΑΝ <συνθήκη> ΤΟΤΕ
 <εντολές>
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
 ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ όχι <συνθήκη>

3. Μετατροπή από ΓΙΑ... σε ΟΣΟ

ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ τιμή1 ΜΕΧΡΙ τιμή2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
 <εντολές>
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ



Περίπτωση τιμή1 <= τιμή2 και β > 0	Περίπτωση τιμή1 >= τιμή2 και β < 0
<μεταβλητή> ← τιμή1 ΟΣΟ <μεταβλητή> <= τιμή2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ <εντολές> <μεταβλητή> ← <μεταβλητή> + β ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ	<μεταβλητή> ← τιμή1 ΟΣΟ <μεταβλητή> >= τιμή2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ <εντολές> <μεταβλητή> ← <μεταβλητή> + β ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Εμφωλευμένοι βρόχοι

Όταν έχουμε μια επανάληψη μέσα σε μια άλλη επανάληψη τότε λέμε ότι έχουμε εμφωλευμένο βρόχο. Στην περίπτωση αυτή πρέπει:

1. Ο εσωτερικός βρόχος να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό.
2. Ο βρόχος που ξεκινάει πρώτος να ολοκληρώνεται τελευταίος.
3. Η είσοδος στον βρόχο πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά από την αρχή του.
4. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια μεταβλητή ως μετρητής δύο η περισσότερων εμφωλευμένων βρόχων.

Η ολίσθηση προς τα αριστερά ισοδυναμεί με πολλαπλασιασμό επί 2

Ο δυαδικός αριθμός πριν. <i>Αντιστοιχεί στο 81.</i>	Χάνεται το 1 ^ο ψηφίο	Όλα τα ψηφία μετακινούνται (ολισθαίνουν) μια θέση αριστερά	Η τελευταία κενή θέση συμπληρώνεται με 0. Ο δυαδικός αριθμός μετά. <i>Αντιστοιχεί στο 162.</i>
0101 0001	-101 0001	1010 001-	1010 0010

Η ολίσθηση προς τα δεξιά ισοδυναμεί με ακέραια διαίρεση δια 2

Ο δυαδικός αριθμός πριν. <i>Αντιστοιχεί στο 81.</i>	Χάνεται το 8 ^ο ψηφίο	Όλα τα ψηφία μετακινούνται (ολισθαίνουν) μια θέση δεξιά	Η πρώτη κενή θέση συμπληρώνεται με 0. Ο δυαδικός αριθμός μετά. <i>Αντιστοιχεί στο 40.</i>
0101 0001	0101 000-	-010 1000	0010 1000

Πολλαπλασιασμός αλά ρώσικα

Είναι μια μέθοδος πολλαπλασιασμού δύο αριθμών, που χρησιμοποιείται πρακτικά στους υπολογιστές, γιατί υλοποιείται πολύ πιο απλά από ότι ο γνωστός μας χειρωνακτικός τρόπος πολλαπλασιασμού. Συγκεκριμένα ο **πολλαπλασιασμός αλά Ρώσικα** απαιτεί πολλαπλασιασμό επί 2, ακέραια διαίρεση δια 2 και πρόσθεση.

Σε επίπεδο κυκλωμάτων υπολογιστή ο πολλαπλασιασμός επί 2 και η διαίρεση δια 2 μπορούν να υλοποιηθούν ταχύτατα με μια απλή εντολή ολίσθησης-shift. Ακολουθεί ένα παράδειγμα και ο αλγόριθμος.

A και B είναι οι δύο αριθμοί που εισάγονται. P είναι το γινόμενο $A \cdot B$.

Η λογική του αλγόριθμου είναι η εξής:

- Ο A διπλασιάζεται ενώ ο B υποδιπλασιάζεται.
- Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται όσο ο B (υποδιπλασιαζόμενος) είναι > 0
- Το γινόμενο ισούται με το άθροισμα των τιμών του A (διπλασιαζόμενος) που αντιστοιχεί σε περιττό B (υποδιπλασιαζόμενος)

Παραδείγματα					
Έστω A = 45 και B = 19			Έστω A = 150 και B = 14		
A	B	P	A	B	P
45	19	45	150	14	
90	9	90	300	7	300
180	4		600	3	600
360	2		1200	1	1200
720	1	720			
Άθροισμα		855	Άθροισμα		2100
Άρα $45 \times 19 = 855$			Άρα $150 \times 14 = 2.100$		

Αλγόριθμος

Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός_Αλά_Ρώσικα

Εμφάνισε "Δώσε 2 ακεραίους"

Διάβασε A, B

$P \leftarrow 0$

Όσο $B > 0$ επανάλαβε

Αν $(B \text{ MOD } 2 = 1)$ τότε

$P \leftarrow P + A$

τέλος_αν

$A \leftarrow A * 2$

$B \leftarrow B \text{ DIV } 2$

τέλος_επανάληψης

Εμφάνισε "Το γινόμενο είναι:", P

Τέλος Πολλαπλασιασμός_Αλά_Ρώσικα.

! Εισάγονται οι 2 αριθμοί

! Αρχικοποίηση του γινομένου

! όσο ο υποδιπλασιαζόμενος είναι > 0

! αν ο υποδιπλασιαζόμενος είναι περιττός

! πρόσθεσε στο γινόμενο των διπλασιαζόμενο

! Διπλασίασε τον A

! Υποδιπλασίασε τον B

Πρόγραμμα**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Πολλαπλασιασμός_Αλά_Ρώσικα**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ****ΑΚΕΡΑΙΕΣ:**A,B,P**ΑΡΧΗ****ΓΡΑΨΕ** "Δώσε 2 ακεραίους"**ΔΙΑΒΑΣΕ** A, B**P** ← 0**ΟΣΟ** B>0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ****ΑΝ** (B MOD 2 = 1) **ΤΟΤΕ****P** ← P + A**ΤΕΛΟΣ_ΑΝ****A** ← A *2**B** ← B DIV 2**ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ****ΓΡΑΨΕ** "Το γινόμενο είναι:", P**ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**