



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Σχεδίαση Γλωσσών & Μεταγλωττιστές

Ενότητα 1: Γλώσσες με δομή block

Επ. Καθ. Π. Κατσαρός  
Τμήμα Πληροφορικής



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



- 1 Γλώσσες με δομή block
  - Γλώσσες με δομή block
  - Μοντέλο Μηχανής Εκτέλεσης
  - Εμβέλεια και Διάρκεια ζωής
  - Inline blocks
- 2 Στατική και δυναμική εμφάνιση
- 3 Συναρτήσεις και υποπρογράμματα
  - Εγγραφές ενεργοποίησης

# Γλώσσες με δομή block

Ένθετα blocks και τοπικές μεταβλητές

Παράδειγμα:

```
{ int a = 5;
    { int b = 7;
      a = b + 3;
    }
}
```

Διαχείριση μνήμης:

- είσοδος block: εκχωρείται χώρος μνήμης για τις νέες μεταβλητές που δηλώνονται στο ένθετο block
- έξοδος block: αποδεσμεύεται μέρος ή όλη η μνήμη που εκχωρήθηκε

# Γλώσσες με δομή block

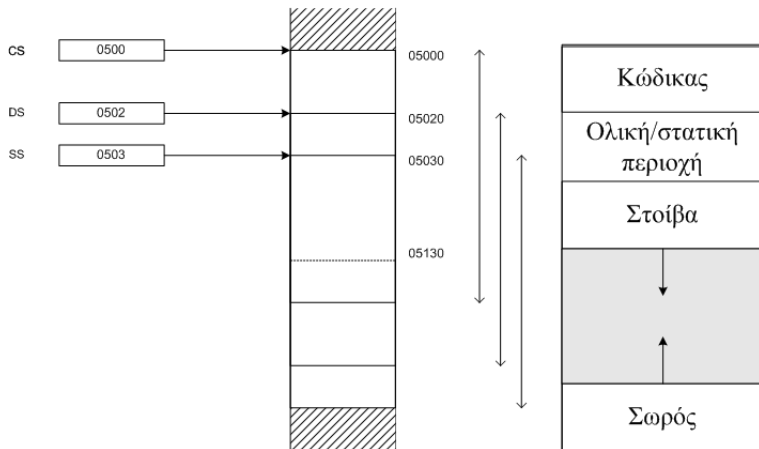
Παραδείγματα γλωσσών με δομή block:

C	{ . . . }
Algol	begin . . . end
ML	let . . . in . . . end

Δύο τύποι blocks:

- inline blocks
- αυτά για τα procedures και τα functions

# Απλό Μοντέλο Μηχανής Εκτέλεσης



# Διαχείριση Μνήμης

## Καταχωρητές, Τομέας Κώδικα, Μετρητής προγράμματος

- Οι λεπτομέρειες για το σύνολο των εκτελέσιμων εντολών (δυναμικός κώδικας) δεν ενδιαφέρουν

## Τομέας Δεδομένων

- Η στοίβα περιέχει δεδομένα που σχετίζονται με την είσοδο/έξοδο σε block
- Η σωρός περιλαμβάνει δεδομένα μεταβλητής διάρκειας ζωής
- Ο δείκτης της στοίβας χρησιμοποιείται για
  - 1 είσοδο σε block: εισαγωγή μιας νέας **εγγραφής ενεργοποίησης** στη στοίβα
  - 2 έξοδο από block: αφαίρεση από τη στοίβα της πιο πρόσφατης εγγραφής ενεργοποίησης



# Εμβέλεια και Διάρκεια Ζωής

## Εμβέλεια (scope)

- Η περιοχή του κειμένου του προγράμματος στην οποία είναι ορατή μια δήλωση.

## Διάρκεια ζωής (lifetime)

- Η χρονική περίοδος εκχώρησης θέσης μνήμης μέσα στο πρόγραμμα.

```
{ int a = 5;
    { int b = 7;
        { int a = 4;
            . . .
        };
    };
};
```

- Η εμβέλεια και η διάρκεια ζωής εκφράζουν διαφορετικές πληροφορίες.
- Το εσωτερικό block είναι μια «τρύπα» στην εμβέλεια της εξωτερικής δήλωσης της a.
- Η διάρκεια ζωής της εξωτερικής a περιλαμβάνει το χρόνο εκτέλεσης του εσωτερικού block.

# Inline blocks

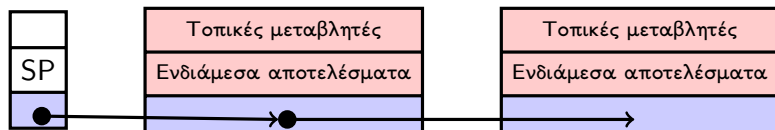
## Εγγραφή ενεργοποίησης (activation record)

- Δομή δεδομένων που αποθηκεύεται στη στοίβα.
- Περιλαμβάνει χώρο για τις τοπικές μεταβλητές και για ενδιάμεσα αποτελέσματα εκφράσεων.

```
1   { int x = 0;  
2     int y = x + 1;  
3       { int z = (x + y) * (x - y);  
4         };  
5   };
```

- 1 Εισάγεται στη στοίβα εγγραφή για τις μεταβλητές  $x$ ,  $y$ .
- 2 Ανάθεση τιμών στις  $x$ ,  $y$ .
- 3 Εισάγεται εγγραφή για το εσωτερικό block. Ανάθεση τιμής στην  $z$ .
- 4 Αφαιρείται η εγγραφή του εσωτερικού block.
- 5 Αφαιρείται η εγγραφή του εξωτερικού block.

# Εγγραφές ενεργοποίησης για inline blocks



## Σύνδεσμος

- Δείκτης στην προηγούμενη εγγραφή της στοίβας.

## Εισαγωγή νέας εγγραφής στη στοίβα

- Ο σύνδεσμος της νέας εγγραφής δείχνει στην ίδια θέση με τον SP.
- Ενημερώνεται ο SP ώστε να δείχνει στη θέση της νέας εγγραφής.

## Αφαίρεση εγγραφής στη στοίβα

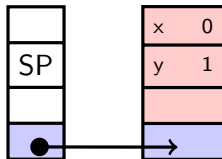
- Προσπελαύνεται ο σύνδεσμος της τρέχουσας εγγραφής για να βρεθεί η νέα δ/νση στην οποία θα δείχνει ο SP.

# Παράδειγμα εκτέλεσης inline block

```

1  { int x = 0;
2    int y = x + 1;
3      { int z = (x + y) * (x - y);
4        };
5  };

```



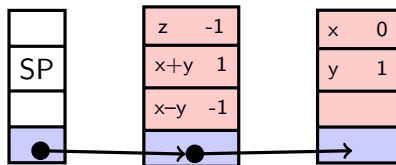
- 1 Εισάγεται εγγραφή με χώρο για τις  $x, y$ .
- 2 Ανάθεση τιμών στις  $x, y$ .

# Παράδειγμα εκτέλεσης inline block

```

1  { int x = 0;
2  int y = x + 1;
3      { int z = (x + y) * (x - y);
4      };
5  };

```



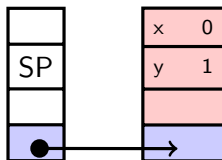
- 1 Εισάγεται εγγραφή με χώρο για τις  $x$ ,  $y$ .
- 2 Ανάθεση τιμών στις  $x$ ,  $y$ .
- 3 Εισάγεται εγγραφή για το εσωτερικό block. Ανάθεση τιμής στην  $z$ .

# Παράδειγμα εκτέλεσης inline block

```

1  { int x = 0;
2     int y = x + 1;
3         { int z = (x + y) * (x - y);
4             };
5     };

```



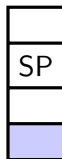
- 1 Εισάγεται εγγραφή με χώρο για τις  $x, y$ .
- 2 Ανάθεση τιμών στις  $x, y$ .
- 3 Εισάγεται εγγραφή για το εσωτερικό block. Ανάθεση τιμής στην  $z$ .
- 4 Αφαιρείται η εγγραφή του εσωτερικού block.

# Παράδειγμα εκτέλεσης inline block

```

1   { int x = 0;
2     int y = x + 1;
3       { int z = (x + y) * (x - y);
4         };
5   };

```



- 1 Εισάγεται εγγραφή με χώρο για τις  $x, y$ .
- 2 Ανάθεση τιμών στις  $x, y$ .
- 3 Εισάγεται εγγραφή για το εσωτερικό block. Ανάθεση τιμής στην  $z$ .
- 4 Αφαιρείται η εγγραφή του εσωτερικού block.
- 5 Αφαιρείται η εγγραφή του εξωτερικού block.

# Στατική και δυναμική εμφάνιση

## Καθολικές και τοπικές μεταβλητές

```
{ int x = 7;
  int y = x + 1;
  { int z = (x + y) * (x - y);
  };
};
```

- Οι x, y είναι τοπικές στο εξωτερικό block.
- Η z είναι τοπική στο εσωτερικό block.
- Οι x, y είναι καθολικές στο εσωτερικό block.

## Στατική (λεξική) εμφάνιση

- Καθολική είναι κάθε δήλωση στο πλησιέστερο περικλείον block και σε όσα αυτό περιέχεται. **Αναφέρεται σε κείμενο προγράμματος.**

## Δυναμική εμφάνιση

- Καθολική είναι κάθε δήλωση της πιο πρόσφατης εγγραφής ενεργοποίησης. **Αναφέρεται σε περίοδο χρόνου εκτέλεσης.**

Για τα inline blocks οι δύο εμφάνιες ταυτίζονται!



# Συναρτήσεις και υποπρογράμματα

Η σύνταξη υποπρογραμμάτων στην Algol και στη C:

procedure P ( < pars > )	< type > f( < pars > )
<b>begin</b>	{
< local vars >	< local vars >
< procedure_body >	< procedure_body >
<b>end;</b>	}

Οι εγγραφές ενεργοποίησης πρέπει να περιλαμβάνουν χώρο για:

- παραμέτρους
- διεύθυνση επιστροφής μετά την εκτέλεση
- τοπικές μεταβλητές & ενδιάμεσα αποτελέσματα
- επιστρεφόμενη τιμή: θέση εναπόθεσης επιστρεφόμενης τιμής κατά την έξοδο

# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Εμμανουέλα Στάχτιαρη  
Θεσσαλονίκη, 23/07/2014