



Σχεδίαση Γλωσσών & Μεταγλωττιστές

Ενότητα 9: Ανάκαμψη από Συντακτικά Λάθη

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 τη 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.



Ανάνηψη λαθών I

- Εντοπισμός λάθους όσο το δυνατόν πιο έγκαιρα.
- Επιλογή θέσης από όπου θα συνεχίζεται η ανάλυση.
- Να εντοπίζονται μόνο υπαρκτά λάθη και να μην εμφανίζονται διαδιδόμενα πλασματικά λάθη.
- Να αποφεύγεται η μετάπτωση του αναλυτή σε ατέρμονες βρόχους.

Τεχνικές ανάνηψης λαθών:

- ανάνηψη «πανικού»
- ανάνηψη σε επίπεδο φράσης
- κανόνες παραγωγής για λάθη
- συνολική διόρθωση



Ανάνηψη λαθών II

Η ανάνηψη «πανικού» στην προβλέπουσα αναδρομική κατάβαση υλοποιείται με τον καθορισμό μονάδων συγχρονισμού.

Όταν ο αναλυτής βρει λάθος, τότε προσπερνά τις επόμενες μονάδες μέχρι να εντοπίσει μια μονάδα συγχρονισμού από την οποία μπορεί να συνεχίσει την ανάλυση. Κάθε μη τερματικό σύμβολο έχει τις δικές του μονάδες συγχρονισμού. Οι μονάδες συγχρονισμού επιλέγονται μέσα από τα σύνολα FOLLOW.

Στην ανάλυση LL(1) έχουμε εντοπισμό λάθους, όταν στην κορυφή της στοίβας βρίσκεται ένα μη τερματικό σύμβολο X , τέτοιο ώστε το τρέχον σύμβολο εισόδου να μην περιλαμβάνεται στο σύνολο $FIRST(X)$ και αν αυτό συμβαίνει να περιέχει το ϵ , ούτε στο σύνολο $FOLLOW(X)$.



Ανάνηψη «πανικού» στην ανάλυση LL(1) I

Η ανάνηψη «πανικού» μπορεί εύκολα να υλοποιηθεί με τον προσδιορισμό της κατάλληλης ενέργειας, για κάθε περίπτωση κενής θέσης, στον πίνακα ανάλυσης. Διακρίνουμε τρεις πιθανές ενέργειες ανάνηψης:

- την αφαίρεση του συμβόλου X από τη στοίβα (pop),
- το προσπέρασμα ενός αριθμού συμβόλων εισόδου, μέχρι τον εντοπισμό μονάδας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επανεκκίνηση της διαδικασίας ανάλυσης (scan) και
- την ώθηση στη στοίβα ενός νέου μη τερματικού συμβόλου.



Ανάνηψη «πανικού» στην ανάλυση LL(1) II

Η pop εκτελείται, όταν η τρέχουσα λεξική μονάδα είναι η \$ ή όταν αυτή ανήκει στο FOLLOW(X).

Η scan εκτελείται, όταν η τρέχουσα λεξική μονάδα δεν είναι η \$ και δεν ανήκει στο $FIRST(X) \cup FOLLOW(X)$.

Η push επιστρατεύεται, όταν συμβεί να έχει αδειάσει η στοίβα, ενώ δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη η ανάγνωση όλων των μονάδων της συμβολοσειράς εισόδου. Τότε ωθείται στη στοίβα το σύμβολο της αρχής της γραμματικής και αγνοούνται ένα προς ένα όλα τα επόμενα σύμβολα εισόδου, μέχρι την ανάγνωση συμβόλου, που ανήκει στο σύνολο FIRST της αρχής.



Ανάνηψη «πανικού» στην ανάλυση LL(1) III

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (ανάνηψη λαθών στη γραμματική αριθμητικών εκφράσεων)

S	=	έκφραση.
έκφραση	=	όρος υπ_όροι.
υπ_όροι	=	"+" όρος υπ_όροι
		"-" όρος υπ_όροι
		ε.
όρος	=	παράγοντας υπ_παραγ.
υπ_παραγ	=	"*" παράγοντας υπ_παραγ
		"/" παράγοντας υπ_παραγ
		ε.
παράγοντας	=	"("έκφραση ")"
		"αριθμός".



Ανάνηψη «πανικού» στην ανάλυση LL(1) IV

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΝΗΨΗ ΛΑΘΩΝ:

M	“αριθμός”	“+”	“-”	“*”	“/”	“(”)”	\$
έκφραση	όρος υπ_όροι					όρος υπ_όροι		
υπ_όροι		“+” όρος υπ_όροι	“-” όρος υπ_όροι				ε	ε
όρος	παράγοντας υπ_παραγ					παράγοντας υπ_παραγ		
υπ_παραγ		ε	ε	“*” παράγοντας υπ_παραγ	“/” παράγοντας υπ_παραγ		ε	ε
παράγοντας	“αριθμός”					“(” έκφραση “)”		

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΝΗΨΗ ΛΑΘΩΝ:

	“αριθμός”	“+”	“-”	“*”	“/”	“(”)”	\$
έκφραση	όρος υπ_όροι	scan	scan	scan	scan	όρος υπ_όροι	pop	pop
υπ_όροι	scan	“+” όρος υπ_όροι	“-” όρος υπ_όροι	scan	scan	scan	ε	ε
όρος	παράγοντας υπ_παραγ	pop	pop	scan	scan	παράγοντας υπ_παραγ	pop	pop
υπ_παραγ	scan	ε	ε	“*” παράγοντας υπ_παραγ	“/” παράγοντας υπ_παραγ	scan	ε	ε
παράγοντας	“αριθμός”	pop	pop	pop	pop	“(” έκφραση “)”	pop	pop



Ανάνηψη «πανικού» στην ανάλυση LL(1) V

LL(1) ανάλυση και ανάνηψη λαθών για τη συμβολοσειρά (27-*)

ΣΤΟΙΒΑ	ΣΥΜ/ΕΙΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
\$ έκφραση	(27-*)\$	
\$ υπ_όροι όρος	(27-*)\$	έκφραση = όρος υπ_όροι.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. παράγοντας	(27-*)\$	όρος = παράγοντας υπ_παραγ.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. "(" έκφραση "("	(27-*)\$	παράγοντας = "(" έκφραση ")"
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" έκφραση	27-*)\$	
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι όρος	27-*)\$	έκφραση = όρος υπ_όροι.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι υπ_παραγ. παράγοντας	27-*)\$	όρος = παράγοντας υπ_παραγ.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι υπ_παραγ. "αριθμός"	27-*)\$	παράγοντας = "αριθμός".
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι υπ_παραγ.	-*)\$	
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι	-*)\$	υπ_παραγ. = ε.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι όρος "-"	-*)\$	υπ_όροι = "-" όρος υπ_όροι.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι όρος	*)\$	
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι όρος)\$	scan
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. ")" υπ_όροι)\$	pop
\$ υπ_όροι υπ_παραγ. "(")\$	υπ_όροι. = ε.
\$ υπ_όροι υπ_παραγ.	\$	
\$ υπ_όροι	\$	υπ_παραγ. = ε.
\$	\$	υπ_όροι. = ε.



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR I

- (1) έκφραση = έκφραση "+" όρος.
- (2) έκφραση = έκφραση "-" όρος.
- (3) έκφραση = όρος.
- (4) όρος = όρος "*" παράγοντας.
- (5) όρος = όρος "/" παράγοντας.
- (6) όρος = παράγοντας.
- (7) παράγοντας = "(" έκφραση ")".
- (8) παράγοντας = "αριθμός".

Πίνακας ενεργειών για τη γραμματική αριθμητικών εκφράσεων

	"αριθμός"	"+"	"-"	"*"	"/"	"("	")"	\$
κατάσταση 0	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 1		ώθηση	ώθηση					αποδοχή
κατάσταση 2		απλοπ (3)	απλοπ (3)	ώθηση	ώθηση		απλοπ (3)	απλοπ (3)
κατάσταση 3		απλοπ (6)	απλοπ (6)	απλοπ (6)	απλοπ (6)		απλοπ (6)	απλοπ (6)
κατάσταση 4	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 5		απλοπ (8)	απλοπ (8)	απλοπ (8)	απλοπ (8)		απλοπ (8)	απλοπ (8)
κατάσταση 6	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 7	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 8	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 9	ώθηση					ώθηση		
κατάσταση 10		ώθηση	ώθηση				ώθηση	
κατάσταση 11		απλοπ (1)	απλοπ (1)	ώθηση	ώθηση		απλοπ (1)	απλοπ (1)
κατάσταση 12		απλοπ (2)	απλοπ (2)	ώθηση	ώθηση		απλοπ (2)	απλοπ (2)
κατάσταση 13		απλοπ (4)	απλοπ (4)	απλοπ (4)	απλοπ (4)		απλοπ (4)	απλοπ (4)
κατάσταση 14		απλοπ (5)	απλοπ (5)	απλοπ (5)	απλοπ (5)		απλοπ (5)	απλοπ (5)
κατάσταση 15		απλοπ (7)	απλοπ (7)	απλοπ (7)	απλοπ (7)		απλοπ (7)	απλοπ (7)



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR II

Πίνακας μεταβάσεων για τη γραμματική αριθμητικών εκφράσεων										
	“αριθμός”	“+”	“-”	“*”	“/”	“(”	“)”	έκφραση	όρος	παράγοντας
κατάσταση 0	5					4		1	2	3
κατάσταση 1		6	7							
κατάσταση 2				8	9					
κατάσταση 3										
κατάσταση 4	5					4		10	2	3
κατάσταση 5										
κατάσταση 6	5					4			11	3
κατάσταση 7	5					4			12	3
κατάσταση 8	5					4				13
κατάσταση 9	5					4				14
κατάσταση 10		6	7				15			
κατάσταση 11				8	9					
κατάσταση 12				8	9					
κατάσταση 13										
κατάσταση 14										
κατάσταση 15										



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR III

Διάγνωση λάθους στη συμβολοσειρά (27-5*8		
ΣΤΟΙΒΑ	ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
\$0	(27-5*8\$	ώθηση
\$0 (“?4	27-5*8\$	ώθηση
\$0 (“?4 “αριθμός”5	-5*8\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 (“?4 παράγοντας3	-5*8\$	απλοποίηση κατά (6)
\$0 (“?4 όρος2	-5*8\$	απλοποίηση κατά (3)
\$0 (“?4 έκφραση10	-5*8\$	ώθηση
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7	5*8\$	ώθηση
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 “αριθμός”5	*8\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 παράγοντας3	*8\$	απλοποίηση κατά (6)
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 όρος12	*8\$	ώθηση
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 όρος12 “*”8	8\$	ώθηση
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 όρος12 “*”8 “αριθμός”5	\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 όρος12 “*”8 παράγοντας13	\$	απλοποίηση κατά (4)
\$0 (“?4 έκφραση10 “-”7 όρος12	\$	απλοποίηση κατά (2)
\$0 (“?4 έκφραση10	\$	ΛΑΘΟΣ (“Missing parenthesis”)



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR IV

- Αναγνώριση λάθους γίνεται όταν ο αλγόριθμος περιέλθει σε κατάσταση, που στον πίνακα ενεργειών δεν αντιστοιχεί συγκεκριμένη ενέργεια για το τερματικό εισόδου, που ακολουθεί.
- Το διαγνωστικό μήνυμα λάθους που πρέπει να τυπωθεί μπορεί να επιλεγεί αν εξετάσουμε τα περιεχόμενα της στοίβας.

Διάγνωση λάθους στη συμβολοσειρά 27-*8		
ΣΤΟΙΒΑ	ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
\$0	27-*8\$	ώθηση
\$0 “αριθμός”5	-*8\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 παράγοντας3	-*8\$	απλοποίηση κατά (6)
\$0 όρος2	-*8\$	απλοποίηση κατά (3)
\$0 έκφραση1	-*8\$	ώθηση
\$0 έκφραση1 “-”7	*8\$	ΛΑΘΟΣ (“Missing operand”)



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR V

- Ανάνηψη «πανικού»:
 - Καθορίζεται ένα σύνολο μονάδων συγχρονισμού που συνήθως αποτελείται από διαχωριστές που δηλώνουν τέλος εντολών ή άλλων δομημένων στοιχείων της γλώσσας
 - Όταν εντοπίζεται λάθος, τότε συνεχίζεται η ανάγνωση των λεξικών μονάδων εισόδου, μέχρι τον εντοπισμό κάποιας μονάδας συγχρονισμού.
 - Ακολουθεί η σταδιακή αφαίρεση συμβόλων από τη στοίβα μέχρι αυτή να περιέλθει σε κατάσταση από την οποία ορίζεται συγκεκριμένη ενέργεια για το σύμβολο συγχρονισμού που εντοπίστηκε.
 - Μετά την εκτέλεση της ενέργειας αυτής ο έλεγχος επανέρχεται στον αναλυτή για τη συνέχιση της διαδικασίας.



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR VI

- Ανάνηψη σε επίπεδο φράσης:
 - Πρέπει όχι απλά να εντοπισθεί το λάθος, αλλά να γίνει και αναγνώριση του λάθους που εντοπίστηκε.
 - Η ανάνηψη αποβλέπει είτε στην τροποποίηση της κορυφής της στοίβας, είτε στην τροποποίηση των συμβόλων εισόδου που προηγούνται, για την απρόσκοπτη συνέχιση της ανάλυσης.
 - Μία προσέγγιση αυτού του τύπου χαρακτηρίζεται από το ρίσκο να περιέλθει η ανάλυση σε ατέρμονα βρόχο.
 - Συνιστώνται τεχνικές:
 - που εγγυώνται την αφαίρεση από τη συμβολοσειρά εισόδου ή την ώθηση στη στοίβα τουλάχιστο μιας λεξικής μονάδας
 - εγγυώνται το άδειασμα της στοίβας με την ολοκλήρωση της ανάγνωσης της συμβολοσειράς
 - δεν αφαιρούν από τη στοίβα μη τερματικά σύμβολα και τις αντίστοιχες καταστάσεις, που έχουν ήδη αναγνωρισθεί



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR VII

- Ανάνηψη λαθών σε αναλυτές του yacc:
 - Τροποποιούμε τη γραμματική προσθέτοντας κανόνες παραγωγής για λάθη, της μορφής:
μη τερματικό: error μονάδες_συγχρονισμού
όπου error η ψευδομονάδα λάθους του yacc.
 - Μετά τον εντοπισμό λάθους (κενή θέση στον πίνακα ενεργειών) το yacc αφαιρεί από τη στοίβα όσα σύμβολα χρειάζεται, ώστε αυτή να περιέλθει σε κατάσταση, που περιέχει ένα τουλάχιστο στοιχείο προερχόμενο από κανόνα λάθους, με την τελεία τοποθετημένη στα αριστερά της ψευδομονάδας error.
 - Στη συνέχεια ο αναλυτής ωθεί στη στοίβα τη μονάδα error, ως αν αυτή ήταν μια τυπική περίπτωση συμβόλου εισόδου.
 - Αν στον κανόνα λάθους δεν έχει δηλωθεί κάποια μονάδα συγχρονισμού, τότε ο αναλυτής προχωράει άμεσα σε απλοποίηση σύμφωνα με αυτόν και εκτελεί τις ενέργειες που το συνοδεύουν.
 - Η διαδικασία συνεχίζει αγνοώντας ένα ή περισσότερα σύμβολα εισόδου, μέχρι τον εντοπισμό εκείνου, για το οποίο ο πίνακας ενεργειών ορίζει την επόμενη ενέργεια της ανάλυσης.



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR VIII

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΕΚΦΡΑΣΕΩΝ

- (1) έκφραση = έκφραση "+" όρος.
- (2) έκφραση = έκφραση "-" όρος.
- (3) έκφραση = όρος.
- (4) όρος = όρος "*" παράγοντας.
- (5) όρος = όρος "/" παράγοντας.
- (6) όρος = παράγοντας.
- (7) παράγοντας = "(" έκφραση ")".
- (8) παράγοντας = "αριθμός".

Γράφουμε τον τελευταίο κανόνα της γραμματικής μέσα στο yacc ως εξής:

```

paragontas : ARITHMOS          { $$=$1; }
            | '(' ekfrasi ')'  { $$=$2; }
            | error             { $$=0; }
;
    
```



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR IX

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΕΚΦΡΑΣΕΩΝ (συνέχεια)

Ανάληψη λάθους στην ανάλυση της συμβολοσειράς 27-*8		
ΣΤΟΙΒΑ	ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
\$0	27-*8\$	ώθηση
\$0 “αριθμός”2	-*8\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 παράγοντας6	-*8\$	απλοποίηση κατά (6)
\$0 όρος5	-*8\$	απλοποίηση κατά (3)
\$0 έκφραση4	-*8\$	ώθηση
\$0 έκφραση4 “-”9	*8\$	ΛΑΘΟΣ - ώθηση (“syntax error”)
\$0 έκφραση4 “-”9 error1	*8\$	απλοποίηση κατά (9)
\$0 έκφραση4 “-”9 παράγοντας6	*8\$	απλοποίηση κατά (6)
\$0 έκφραση4 “-”9 όρος14	*8\$	ώθηση
\$0 έκφραση4 “-”9 όρος14 “*”10	8\$	ώθηση
\$0 έκφραση4 “-”9 όρος14 “*”10 “αριθμός”2	\$	απλοποίηση κατά (8)
\$0 έκφραση4 “-”9 όρος14 “*”10 παράγοντας15	\$	απλοποίηση κατά (4)
\$0 έκφραση4 “-”9 όρος14	\$	απλοποίηση κατά (2)
\$0 έκφραση4	\$	αποδοχή

σημείωση: στην παραπάνω ανάλυση οι πίνακες της ανάλυσης είναι οι LALR(1) πίνακες που παράγει το yacc και όχι αυτοί που χρησιμοποιήσαμε σε προηγούμενα παραδείγματα



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR X

- σημαντική λεπτομέρεια:
 - Μετά την εκτέλεση απλοποίησης σύμφωνα με κανόνα λάθους ο αναλυτής δεν εντοπίζει άλλο λάθος (αγνοεί τη ψευδομονάδα error) αν προηγουμένως δεν έχει εκτελέσει τρεις διαδοχικές ενέργειες ώθησης σε κανονική λειτουργία.
 - Αυτό γίνεται για να αποφεύγεται ο εντοπισμός διαδιδόμενων (πλασματικών) λαθών και λέμε ότι τότε ο αναλυτής συνεχίζει τη λειτουργία του σε κατάσταση λάθους.
 - Πρέπει η διαχείριση λαθών να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η επαναφορά του μεταγλωττιστή σε κανονική λειτουργία να γίνεται μετά από ανάγνωση ενός εύλογου αριθμού συμβόλων και όχι αφού έχει διαβασθεί ένα μεγάλο μέρος του προγράμματος χωρίς ουσιαστικά ο αναλυτής να έχει τη δυνατότητα εντοπισμού λαθών.
 - Όταν δεν υπάρχει κίνδυνος εντοπισμού διαδιδόμενων λαθών μπορείτε να χρησιμοποιείτε το macro `yverrok`, που επαναφέρει τον αναλυτή σε κανονική λειτουργία χωρίς να έχει προηγηθεί η εκτέλεση τριών ενεργειών ώθησης.



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR XI

- ΠΡΟΣΟΧΗ:
 - Αν στο προηγούμενο παράδειγμα γράψαμ

```

paragontas      : ARITHMOS                {$$=$1;}
                  | '(' ekfrasi ')' {$$=$2;}
                  | error
                  {
                                yyerrok;
                                $$=0;
                  }
;
    
```

τότε η ανάλυση της συμβολοσειράς 27 8 οδηγείται σε έναν
ατέρμονα βρόχο εκτύπωσης του μηνύματος

syntax error



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR X

- περίπτωση που η χρήση του `yycerror` είναι επωφελής:

```
while_statement      :      WHILE expr DO statement DONE
                        {
                            $$=exec_do_while($2,$4);
                        }
                        | error DONE
                        {
                            yyerror("Bad WHILE syntax");
                            yyerrorok;
                            $$=NULL;
                        }
                        ;
```

- άλλη δυνατότητα: να αγνοηθεί το σύμβολο εισόδου, που προκαλεί τον εντοπισμό λάθους και να συνεχισθεί η ανάλυση με το σύμβολο που ακλουθεί. Για να γίνει αυτό χρησιμοποιείτε το macro `yyclearin`



Εντοπισμός λάθους στην ανάλυση LR XI

- Στο παράδειγμα της προηγούμενης διαφάνειας ο κανόνας λάθους συνοδεύεται από μονάδα συγχρονισμού. Πως αντιδρά ο αναλυτής σε μία τέτοια περίπτωση;
 - Το byacc αγνοεί όσα σύμβολα εισόδου χρειάζεται, μέχρι τον εντοπισμό κάποιου που είτε είναι μία από τις μονάδες συγχρονισμού, είτε μπορεί δυνητικά να απλοποιηθεί σε κάποιο απ' αυτά (αν αυτό είναι μη τερματικό).
 - Τότε το συγκεκριμένο σύμβολο ωθείται στη στοίβα, οπότε η ανάλυση μπορεί (σε ένα ή περισσότερα βήματα) να εκτελέσει απλοποίηση σύμφωνα με τον κανόνα του λάθους και να συνεχίσει την πορεία της.





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Εμμανουέλα Στάχτιαρη
Θεσσαλονίκη, 21/07/2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ