

## «Εκτέλεση Αλγορίθμων σε ψευδογλώσσα μέσα στο Word και στο Excel»

Αθανάσιος Βρακόπουλος<sup>1</sup>, Ολυμπία Βρακοπούλου<sup>2</sup>, Γιώργος Μακρής<sup>3</sup>,  
Νικόλαος Τσαλός<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Καθηγητής Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης  
[Vraa8@sch.gr](mailto:Vraa8@sch.gr)

<sup>2</sup>Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Φιλοσοφικής Σχολή ΑΠΘ  
[algekatea@hotmail.com](mailto:algekatea@hotmail.com)

<sup>3</sup>MSc Πληροφορικής, Καθηγητής Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας  
Εκπαίδευσης  
[gmakris@sch.gr](mailto:gmakris@sch.gr)

<sup>4</sup>Καθηγητής Φυσικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης  
[nitsalos@sch.gr](mailto:nitsalos@sch.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία Εφαρμογή που δίνει την δυνατότητα σε μαθητές και σπουδαστές να γράψουν, να τροποποιήσουν, να μορφοποιήσουν και να τρέξουν έναν αλγόριθμο γραμμένο σε ψευδογλώσσα. Στην εφαρμογή αυτή χρησιμοποιούνται τα προγράμματα σε Word και σε Excel. Η εφαρμογή απευθύνεται κυρίως σε μαθητές της Γ' τάξης Γενικού Λυκείου, και γενικά σε όσους ασχολούνται με την ανάπτυξη αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων. Είναι πολύ σπουδαίο χωρίς να ξέρει κάποιος μία γλώσσα προγραμματισμού, να μπορεί να εκτελεί έναν αλγόριθμο και να βλέπει τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του αλγορίθμου. Ως λεξιλόγιο για την ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιήθηκαν οι εντολές που περιγράφονται από το Βιβλίο της Γ' Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης [1]. Έχουμε αναπτύξει μία σειρά μακροεντολών [2][3] μέσω των οποίων είναι δυνατή η εκτέλεση από τον χρήστη, οποιοδήποτε αλγορίθμου πληκτρολογεί στο πρόγραμμα Word[4] με εμφάνιση των αποτελεσμάτων στο Excel [4]

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Αλγόριθμος, Ψευδογλώσσα, Μακροεντολές, Αλγοριθμικές Δομές.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι πλέον γεγονός ότι η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι απαραίτητη, για να μην πει κάποιος ότι επιβάλλεται. Έτσι σε όλα τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών έχει ενσωματωθεί η έννοια της χρήσης των ΤΠΕ ως εργαλείο, ως αντικείμενο μάθησης, ως αντικείμενο μελέτης και ως συνεργάτης. [5][6][7][8][9]

Για το μάθημα της «Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» που διδάσκεται στην Τεχνολογική κατεύθυνση και γενικά σε όλα τα

μαθήματα που έχουν ως σκοπό την ανάπτυξη αλγορίθμων , έχουν έως τώρα κατασκευαστεί αρκετές εφαρμογές (Γλωσσομάθεια , Γλώσσα κλπ) που σαν σκοπό και στόχο έχουν να βοηθήσουν τον μαθητή στην κατανόηση της θεωρίας μέσω της εκτέλεσης των αλγορίθμων.[1]

Η προσπάθεια μέσω αυτής της εργασίας είναι να δημιουργηθεί ένας εύκολος τρόπος εκτέλεσης αλγορίθμων χρησιμοποιώντας κοινά (γνωστά) προγράμματα σε όλους όπως το Word και το Excel. Οι περισσότεροι μαθητές γνωρίζουν την χρήση των προγραμμάτων αυτών. [10][11][12][13]

Η Επιλογή ανάπτυξης μίας Εφαρμογής στο Excel και στο Word οφείλετε στο γεγονός ότι οι μαθητές αλλά και γενικά κάθε χρήστης έχει εξοικειωθεί με την χρήση των προγραμμάτων αυτών. Βασικός σκοπός είναι η απλότητα της χρήσης της εφαρμογής. Στις μέρες μας η χρήση των επεξεργαστών κειμένου (ιδίως από μαθητές της Β και Γ Λυκείου που απευθύνεται η εφαρμογή) είναι γνωστή. Όπως επίσης πολύ οικία είναι και η χρήση του δεξι πλήκτρου ποντικιού. [3][4]

Στην εργασία μας προσπαθούμε να δείξουμε και τις δυνατότητες των προγραμμάτων Word και Excel σε συνδυασμό VBA (Visual Basic for Applications). Έχουμε αναπτύξει μια σειρά μακροεντολών με την βοήθεια των οποίων μπορούμε να δούμε την εκτέλεση ενός αλγόριθμου ο οποίος είναι αναπτυγμένος σε «ψευδογλώσσα». Στο Word γράφουμε και μορφοποιούμε τον αλγόριθμο και στο Excel βλέπουμε την εκτέλεσή του εντολή προς εντολή.[2][3]

**Τι είναι μακροεντολή ;** Το Microsoft Office έχει ενσωματωμένο τον διερμηνευτή της Visual Basic στα προγράμματά του Word, Excel, Access, PowerPoint. Η Visual Basic είναι μια γλώσσα προγραμματισμού, με την οποία δημιουργούμε «έργα- projects». Ένα project μπορεί να περιέχει Forms, Modules, Class Modules, ενώ αυτά με τη σειρά τους περιέχουν μακροεντολές, τις οποίες συντάσσουμε στην VBA. Η μακροεντολή είναι μια διαδικασία η οποία εκτελεί μια ή περισσότερες ενέργειες- μπορεί να είναι και μια συνάρτηση. Τέλος, όλα τα παραπάνω αποθηκεύονται συνολικά σε αρχείο του Word, Excel, Access, PowerPoint ανάλογα σε ποιο από αυτά αναπτύσσουμε τις μακροεντολές. Έτσι αν αναπτύξουμε μακροεντολές στο Word οι μακροεντολές θα αποθηκευτούν μαζί με κείμενο σε αρχείο με προέκταση του αρχείου αυτού “doc”. [2][3]

Για να “εκτελέσουμε” ένα έργο της Visual Basic πρέπει να έχει ορισθεί το επίπεδο ασφάλειας Μακροεντολών σε μεσαίο ή χαμηλό. Αυτό, μπορεί να γίνει κάνοντας κλικ στο μενού **Εργαλεία**, έπειτα, κλικ στην εντολή **Μακροεντολή** κλικ στην **Ασφάλεια** και στη συνέχεια επιλέγοντας το βαθμό ασφάλειας Μακροεντολών. Αν το επίπεδο ασφάλειας είναι καθορισμένο σαν Υψηλό οι μακροεντολές που περιέχονται στο αρχείο δεν εκτελούνται. Αν το επίπεδο ασφάλειας είναι χαμηλό εκτελούνται αυτόματα οι μακροεντολές και τέλος αν το επίπεδο ασφάλειας είναι Μεσαίο ερωτάται ο χρήστης αν επιθυμεί να εκτελεστούν οι μακροεντολές[4][5]

---

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στην εργασία μας τα αρχεία Algoriθmos.doc και Algoriθmos.xls περιέχουν μακροεντολές. Οι μακροεντολές τους είναι ακίνδυνες για το σύστημα του υπολογιστή. Οι μακροεντολές του Algoriθmos.doc κάνουν τα εξής:

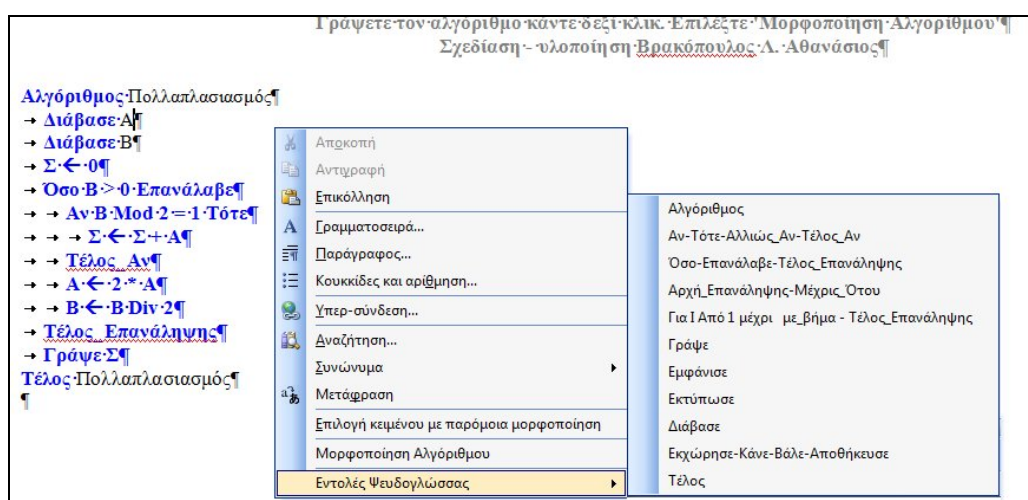
- Αλλάζουν το μενού εντολών όταν το ανοίξουμε.
- Επαναφέρουν το μενού εντολών στην κανονική του μορφή όταν κλείσουμε το αρχείο.
- Αλλάζουν την δομή των εντολών που παρουσιάζονται κάνοντας δεξί κλικ, αυτό έγινε για λειτουργικούς σκοπούς ώστε να διευκολυνθεί αυτός που γράφει τον αλγόριθμο
- Μορφοποιούν τον αλγόριθμο που γράφουμε σε ψευδογλώσσα.
- Ελέγχουν τον αλγόριθμο για συντακτικά λάθη.(αν οι δομές ανοίγουν και κλείνουν κανονικά).
- Μεταφέρουν τον αλγόριθμο στο Excel ανοίγοντας αυτόματα το αρχείο Algoriθmos.xls.

Οι μακροεντολές του Algoriθmos.xls κάνουν τα εξής:

- Κάνουν απόκρυψη όλων των φύλλων εκτός του πρώτου.
- Προστατεύουν την περιοχή του υπολογιστικού φύλλου στο οποίο βρίσκεται ο αλγόριθμος.
- Εκτελούν τον αλγόριθμο εντολή προς εντολή.
- Βάζουν σχόλια στα κελιά του υπολογιστικού φύλλου που αντιστοιχούν σε εκτελέσιμες εντολές.

### Λειτουργία της Εφαρμογής

Για να γράψουμε έναν αλγόριθμο ανοίγουμε το αρχείο Algoriθmos.doc με το Word. Η γραφή ενός αλγόριθμου γίνεται σαν να γράφουμε ένα κείμενο. Για ευκολία στη γραφή των αλγορίθμων έχουμε ενσωματώσει τις εντολές της ψευδογλώσσας στο μενού δεξί κλικ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 1: Ο Αλγόριθμος μέσα στο Word

Όταν τελειώσει η γραφή του αλγόριθμου και θελήσουμε να τον «εκτελέσουμε», κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε την μορφοποίηση του αλγόριθμου. Με την επιλογή αυτή μορφοποιούμε τον αλγόριθμο. Κατά την διάρκεια της μορφοποίησης του αλγόριθμου εξετάζεται:

1. Η σύνταξη των εντολών εξετάζεται : αν όλες οι δομές επιλογής κλείνουν με το «Τέλος\_Αν», αν όλες οι δομές «Για» κλείνουν με το «Τέλος\_Επανάληψης», αν όλες οι δομές «Όσο» κλείνουν με το «Τέλος\_Επανάληψης» και τέλος αν όλες οι δομές «Μέρις\_Ότου» Αρχίζουν με το «Αρχή\_Επανάληψης».

Στην Εφαρμογή ελέγχονται οι δομές ώστε να τηρούνται οι βασικοί όροι γραφής του αλγόριθμου. Μια υποθετική δομή της μορφής:

```
EAN ...ΤΟΤΕ
  ΓΙΑ.....
EAN-ΤΕΛΟΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
Θα θεωρηθεί λάθος. Ενώ μια δομή της μορφής:
ΑΝ ...ΤΟΤΕ
  ΓΙΑ.....

  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ-ΑΝ
```

Θεωρείται ότι είναι σωστή. Δηλαδή μια εμφωλευμένη δομή πρέπει να είναι απαραίτητα πλήρως εμφωλευμένη.

2. Δημιουργούνται εσοχές για να έχουμε καλύτερη εικόνα για τις εμφωλευμένες δομές.
3. οι εντολές του αλγόριθμου μορφοποιούνται με χρώμα γραμματοσειράς μπλε και μέγεθος 13.ώστε να ξεχωρίζουν από τον υπόλοιπο αλγόριθμο.

### Παράδειγμα:

Έστω ο παρακάτω αλγόριθμος που πολλαπλασιάζει δύο ακεραίους «αλά ρωσικά»:

```
Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός
Διάβασε Α
Διάβασε Β
Σ ← 0
Όσο Β > 0 Επανάλαβε
Αν Β Mod 2 <> 1 Τότε
Σ ← Σ + Α
Τέλος_Αν
Α ← 2 * Α
Β ← Β Div 2
Τέλος_Επανάληψης
```

Γράψε Σ  
Τέλος Πολλαπλασιασμός

Μετά την μορφοποίηση

**Αλγόριθμος** Πολλαπλασιασμός

**Διάβασε** A

**Διάβασε** B

**Σ** ← 0

**Όσο** B > 0 **Επανάλαβε**

**Αν** B Mod 2 = 1 **Τότε**

Σ ← Σ + A

**Τέλος\_Αν**

A ← 2 \* A

B ← B Div 2

**Τέλος\_Επανάληψης**

**Γράψε** Σ

**Τέλος** Πολλαπλασιασμός

Αν δεν υπάρχουν λάθη σύνταξης τότε οι μακροεντολές του word ανοίγουν αυτόματα το πρόγραμμα του Excel και φορτώνουν το βιβλίο Algoriθmos.xls. Μεταφέρεται ο αλγόριθμος στο πρώτο φύλλο του βιβλίου αυτού. Στη συνέχεια οι μακροεντολές που περιέχονται στο βιβλίο Algoriθmos.xls κάνουν μορφοποίηση του φύλλου. Η μορφοποίηση αφορά:

- στην εμφάνιση του φύλλου
- στην προστασία της περιοχής στην οποία υπάρχει ο αλγόριθμος
- στην απόκρυψη του μενού εντολών.

Τέλος για να «εκτελέσουμε» τον αλγόριθμο κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε «Εκτέλεση του αλγόριθμου».

Κατά την εκτέλεση του αλγόριθμου στο Excel βλέπουμε τις τιμές των μεταβλητών σε κάθε εκτελούμενη εντολή. Για κάθε βήμα εκτέλεσης του αλγόριθμου δημιουργείται ένα σχόλιο στο αντίστοιχο κελί που η μεταβλητή παίρνει τιμή. Στο τέλος της εκτέλεσης του αλγόριθμου βάζοντας τον δείκτη του ποντικιού πάνω στο κελί βλέπουμε τα σχόλια.

Για καλύτερη εικόνα της πορείας εκτέλεσης του αλγόριθμου τα κελιά τα οποία αντιστοιχούν σε εντολές που δεν εκτελέστηκαν μπαίνουν σε γκριζό χρώμα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

Microsoft Excel - algorithmos.xls				
Αρχείο Επεξεργασία Προβολή Εισαγωγή Μορφή Δεδομένα Π				
Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός				
Διάβασε A	3			
Διάβασε B	5			
$\Sigma \leftarrow 0$	0			
Όσο A >= 1 Επανάλαβε	TRUE	TRUE	FALSE	
Αν A Mod 2 = 1 Τότε	TRUE	TRUE		
$\Sigma \leftarrow \Sigma + B$	5	15		
Τέλος Αν				
$A \leftarrow A \text{ Div } 2$	1	0		
$B \leftarrow 2 * B$	10	20		
Τέλος Επανάληψης				
Γράψε Σ				15
Τέλος Πολλαπλασιασμός				

Εικόνα 2 : Εμφάνιση των αποτελεσμάτων στο Excel

Φυσικά το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του αλγόριθμου μπορούμε να το εκτυπώσουμε ή να το αντιγράψουμε και να το μεταφέρουμε στο Word.

Αν κλείσουμε το Excel τότε εμφανίζεται το Word και το αρχείο Algorithmos.doc.

Μηνύματα κατά την εκτέλεση του αλγόριθμου:

Μήνυμα Λάθους	Σημεία που εντοπίζεται το λάθος
Η εκτέλεση του αλγόριθμο τελείωσε επιτυχώς	Όταν δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα στον αλγόριθμο και η εκτέλεσή του τελειώνει ομαλά
Η επανάληψη δεν μπορεί να εκτελεσθεί περισσότερες από 240 φορές	Υπάρχει περίπτωση από λάθος μας να δημιουργήσουμε έναν ατέρμονα βρόχο, στην περίπτωση αυτή έχει προβλεφθεί η εκτέλεση των βρόχων να γίνεται μέχρι 100 φορές μετά να θεωρείται ατέρμων και να διακόπτεται η εκτέλεσή του
Προσοχή πρέπει να δοθεί αριθμός	Στην Εφαρμογή διαβάζονται σε μεταβλητές μόνο αριθμοί. Αν δοθεί αλφαριθμητικό τότε εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.
Προσοχή πρόβλημα στις μεταβλητές «Σχέση», «Γραμμή»	Αν σε μια σχέση υπάρχουν μεταβλητές που δεν έχουν τιμή με αποτέλεσμα να μη μπορεί να αποτιμηθεί η σχέση
Πρόβλημα στην εντολή της «Αρ.	Αν η εντολή που υπάρχει στην

Γραμμής»	γραμμή αυτή δεν μπορεί να αναγνωρισθεί π.χ. έχει λάθος ορθογραφικό ή η εντολή εκχώρησης δεν πληροί τους όρους (δεν έχει τη μορφή $M \leftarrow$ σχέση)
Εμφάνιση αποτελέσματος της εντολής Αρ.- Γραμμής	Σε μια εντολή εξόδου εμφανίζεται το αποτέλεσμα τόσο σε παράθυρο μηνύματος όσο και στο αντίστοιχο κελί.

**Πίνακας 1 : Μηνύματα Λάθους & σημεία που εντοπίζεται το λάθος**

Κάθε τροποποίηση ή βελτίωση του αλγορίθμου γίνεται στο word.

Στην Εφαρμογή αυτή υπάρχει πλήρης συμβατότητα με την ψευδογλώσσα σε επίπεδο σύνταξης εντολών και σε επίπεδο συνόλου εντολών. Έτσι υποστηρίζονται πλήρως:

- Όλες οι δομές επανάληψης.
- Όλοι οι τύποι μεταβλητών.
- Όλοι οι αριθμητικοί και λογικοί τελεστές
- Πίνακες μέχρι και δυο διαστάσεων.
- Τέλος μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τους ακέραιους τελεστές mod, div

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η εφαρμογή αυτή αναπτύχθηκε έτσι ώστε να βοηθήσει όλους όσους ασχολούνται με την ανάπτυξη αλγορίθμων να είναι δυνατή η παρακολούθηση της εκτέλεσης ενός αλγορίθμου. Βασικό πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι εκτελείται μέσω πολύ γνωστών προγραμμάτων (του Word και του Excel), τα οποία είναι οικεία στους περισσότερους μαθητές.

Επίσης είναι ένα εργαλείο να αναδείξει τις δυνατότητες αυτών των προγραμμάτων μέσω των οποίων ο χρήστης βλέπει ότι εκτός από το να πληκτρολογεί ένα απλό κείμενο ή έναν πίνακα υπάρχουν πολλές περισσότερες δυνατότητες.

Την Εφαρμογή την χρησιμοποιήσαμε το σχολικό έτος 2009-2010 σε όλα τα τμήματα της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του 2<sup>ου</sup> και του 3<sup>ου</sup> Λυκείου Κατερίνης. Οι μαθητές δεν είχαν κανένα πρόβλημα στην χρήση του Word και του Excel . Έδειξαν αρκετό ενθουσιασμό με τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του αλγορίθμου που πληκτρολόγησαν και μορφοποιήθηκε αυτόματα.

Ελπίζουμε ότι η χρήση της Εφαρμογής αυτής θα γίνει και από άλλα σχολεία. Καταλαβαίνουμε επίσης ότι ο χρόνος των μαθητών είναι πάρα πολύ περιορισμένος στο μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον και η ύλη αρκετή ώστε να αφιερωθεί αρκετός χρόνος στο εργαστήριο. Ελπίζουμε να δώσουμε κάτι που είναι πολύ γρήγορο στην

εκμάθηση και εύκολο στην χρήση και στην εκτέλεση έτσι ώστε να δαπανηθούν λίγες ώρες για την πρακτική εφαρμογή και όχι μόνο.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. D.F.,Scott, 1998, Visual Basic for Applications 5 Bible, John Wiley and Sons Ltd
2. Heslop B, Angell D, Kent P, 2003, Word 2003 Bible, John Wiley and Sons Ltd
3. Hutchinson S, Coulthard G, Hutchinson-Clifford S, 1999, Learning to Program with Microsoft Visual Basic for Applications (VBA), McGraw-Hill Education – Europe
4. Wempen F, Fulton J, 2004 , Learning Microsoft Office Excel 2003, Pearson Education (US)
5. Αγγελής, Α., Κασιμάτης, Ν., Κόμης, Β., Μπακογιάννης, Σ., Παπαδόπουλος, Γ., Ράπτης, Α. στο Παπαδόπουλος, Γ., (επιμέλεια) (1997). Η Πληροφορική και οι Νέες Τεχνολογίες στην Ελληνική Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: μια πρώτη προσέγγιση. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
6. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ. , Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π.(2009) , Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον , Αθήνα , ΟΕΔΒ
7. Γιαλούρης, Κ., Γκιμπερίτης, Β., Κόμης, Β., Σιδερίδης, Α., Σταθόπουλος, Κ. (1998). Εφαρμογές Πληροφορικής – Υπολογιστών Α', Β', Γ' Ενιαίου Λυκείου, Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ.
8. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γουλή Ε. & Σαμαράκου (2004), Σχεδιάζοντας «Διερευνητικές + Συνεργατικές» δραστηριότητες σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, στο Π. Πολίτης (επιμ.), Πρακτικά 2ης Διημερίδας με Διεθνή Συμμετοχή "Διδακτική της Πληροφορικής", 86-96, Βόλος
9. Γρηγοριάδου, Μ. (επιμέλεια), (2003). Μελέτη για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Προτάσεις Στρατηγικής. Εισήγηση Νο 7. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ, Φεβρουάριος 2003.
10. Κοίλιας, Χ. (2003). Αναπαράσταση αλγορίθμων σε ψευδογλώσσα, Ιωσηφίδου, Μ. & Τζιμόπουλος, Ν. 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, Σύρος 9-11 Μαΐου 2003, σελ. 693-705.
11. Κόμης, Β. & Μικρόπουλος Α. (2001). Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Πάτρα: Εκδόσεις Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
12. Κόμης, Β. (επιμέλεια) (2000). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Πρακτικά του Συνεδρίου, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Οκτώβριος 2000, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
13. Πολίτης, Π. (2004). Διδακτική της Πληροφορικής, Πρακτικά 2ης Διημερίδας με διεθνή συμμετοχή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.