

---

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

Εργασία: «Πρότυπη εφαρμογή WWW/CGI για on-line  
διαχείριση Βάσης Δεδομένων.»

---

**Χάρης Γεωργίου, Γιάννης Κούτσιας**

*Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Πληροφορικής (Μεταπτυχιακό)  
Αθήνα, Ιούλιος 1998.*

## 1. Γενική Περιγραφή

Η εφαρμογή WWWDB αποτελεί μια πρότυπη εφαρμογή-παράδειγμα για την επίδειξη των δυνατοτήτων on-line διαχείρισης απλών Βάσεων Δεδομένων, μέσω εφαρμογών WWW/CGI. Σκοπός της εργασίας είναι η υλοποίηση βασικών τεχνικών ανάκτησης δεδομένων μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας HTTP/1.0 και διαχείρισής τους μέσω CGI (Common Gateway Interface) προγραμμάτων σε γλώσσα (ANSI) C. Επίσης, γίνεται μια παρουσίαση των δυνατοτήτων κατασκευής κατάλληλα διαμορφωμένων HTML σελίδων, χρησιμοποιώντας τεχνικές framed windows.

## 2. Λεπτομέρειες Υλοποίησης

Το αρχικό πλάνο υλοποίησης περιελάμβανε τη χρήση framed σελίδων, υλοποίηση των λειτουργιών διαχείρισης της Βάσης Δεδομένων μέσω CGI scripts (ANSI C), καθώς και interactive έλεγχο και επικύρωση των δεδομένων εισόδου με τη χρήση JavaScript. Τελικά, ως πιο αποτελεσματική λύση προτιμήθηκε η εξ' ολοκλήρου δημιουργία HTML σελίδων μέσω CGI scripts («on-the-fly»), επιτρέποντας την είσοδο μόνο συγκεκριμένων (σωστών) επιλογών από το χρήστη. Συγκεκριμένα, η λίστα επιλογής project στη φόρμα εισαγωγής νέας απασχόλησης για κάποιο υπάλληλο δημιουργείται δυναμικά από το σύστημα, περιλαμβάνοντας μόνο τα projects που βρίσκονται στη Βάση Δεδομένων. Κατά συνέπεια, η χρησιμοποίηση on-line κώδικα σε JavaScript θεωρήθηκε περιττή.

Ως φυσική γλώσσα επικοινωνίας με το σύστημα (εκτός της αρχικής σελίδας) προτιμήθηκε η αγγλική, για λόγους συμβατότητας με το λειτουργικό σύστημα, το οποίο εν γένει δεν υποστηρίζει αποτελεσματικά την ελληνική.

### 2.1 Δομή και λειτουργία

Ανοίγοντας την κύρια σελίδα του συστήματος, παρουσιάζονται τρία πλαίσια (frames) που χωρίζουν την περιοχή εργασίας σε τρεις λειτουργικές περιοχές. Αριστερά βρίσκεται το πλαίσιο της λίστας των υπαλλήλων, όπου παρουσιάζονται οι υπάλληλοι που υπάρχουν καταγεγραμμένοι στη ΒΔ. Πάνω δεξιά βρίσκεται το πλαίσιο εντολών, όπου ο χρήστης επιλέγει κάποια ενέργεια (εμφάνιση βιογραφικού, εμφάνιση λίστας απασχόλησης, εισαγωγή νέας απασχόλησης) για κάποιο συγκεκριμένο υπάλληλο. Τέλος, κάτω δεξιά βρίσκεται το πλαίσιο υλοποίησης των εντολών, όπου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και εισάγονται τα νέα δεδομένα στο σύστημα.

Τα πλαίσια αρχικοποιούνται (χωρίς δεδομένα) με την είσοδο στην κύρια σελίδα, ενώ στη συνέχεια οι ενέργειες του χρήστη προκαλούν την ενημέρωσή τους με κατάλληλο τρόπο και διαδοχή. Η σειρά επεξεργασίας είναι η εξής: ξεκινώντας, ο

χρήστης ενεργοποιεί το σύνδεσμο που ανακτά και εμφανίζει τη λίστα των υπαλλήλων στο πρώτο πλαίσιο. Τα ονόματα των υπαλλήλων είναι με τη σειρά τους σύνδεσμοι, η ενεργοποίηση των οποίων συνεπάγεται την επιλογή του αντίστοιχου υπαλλήλου ως τρέχον (current). Ο κωδικός και το όνομα του επιλεγμένου υπαλλήλου εμφανίζεται στο δεύτερο πλαίσιο, μαζί με τις τρεις επιλογές-εντολές (εμφάνιση βιογραφικού, εμφάνιση λίστας απασχόλησης, εισαγωγή νέας απασχόλησης). Ενεργοποιώντας κάποιο από τους συνδέσμους-εντολές, ενημερώνεται το τρίτο πλαίσιο. Αυτό σημαίνει πως η επιλογή εμφάνισης βιογραφικού εμφανίζει την αντίστοιχη (στατική) HTML σελίδα ή της λίστας απασχόλησης (δυναμικά, μέσω αναζήτησης στη ΒΔ) σχετικά με τον συγκεκριμένο υπάλληλο στο πλαίσιο αυτό. Η επιλογή εισαγωγής νέας απασχόλησης προκαλεί την (δυναμική) κατασκευή μιας φόρμας εισαγωγής για τον υπάλληλο, όπου ο χρήστης επιλέγει το project και το χρόνο απασχόλησης, συμπληρώνοντας την νέα εγγραφή για τη ΒΔ.

## 2.2 Επικοινωνία HTML/CGI

Η ενημέρωση των πλαισίων γίνεται με τη μεταβίβαση κατάλληλων παραμέτρων στα αντίστοιχα CGI scripts που κατασκευάζουν δυναμικά τις HTML σελίδες για κάθε πλαίσιο ξεχωριστά. Συγκεκριμένα, ενώ η αρχική πρόσβαση στη ΒΔ και η κατασκευή της λίστας των υπαλλήλων δεν απαιτεί καμία παράμετρο (οι λεπτομέρειες διαχείρισης της ΒΔ περιλαμβάνονται σε ξεχωριστό αρχείο source κώδικα), η ενεργοποίηση κάποιου συνδέσμου-υπαλλήλου προκαλεί την εκτέλεση αντίστοιχου CGI script ενημέρωσης του δεύτερου πλαισίου, με παραμέτρους τον κωδικό και το όνομα του υπαλλήλου, καθώς και το όνομα του αρχείου HTML του βιογραφικού του. Με ανάλογο τρόπο, οι εντολές-σύνδεσμοι του δεύτερου πλαισίου προκαλούν την ανάκτηση HTML σελίδας (βιογραφικό - παράμετροι: όνομα HTML σελίδας) ή την εκτέλεση του κατάλληλου CGI script για την κατασκευή της. Η επιλογή εμφάνισης εκτελεί το πρόγραμμα κατασκευής της λίστας απασχόλησης για τον συγκεκριμένο υπάλληλο («select» query - παράμετροι: κωδικός και όνομα υπαλλήλου), ενώ η επιλογή προσθήκης νέας απασχόλησης εκτελείται σε δύο στάδια, αυτό της κατασκευής της φόρμας εισαγωγής (παράμετροι: κωδικός και όνομα υπαλλήλου) και αυτό της επεξεργασίας της εισόδου και ενημέρωσης της ΒΔ (παράμετροι: τα πεδία της φόρμας εισαγωγής).

Είναι φανερό ότι η διασύνδεση είναι μονόδρομη (πλαίσιο 1 → πλαίσιο 2 → πλαίσιο 3), λόγω της ανεξάρτητης λειτουργίας κάθε CGI προγράμματος, αν και σε επίπεδο χρήστη υπάρχει η έννοια του «επιλεγμένου υπαλλήλου» ή της «επιλεγμένης ενέργειας». Η μεταβίβαση παραμέτρων μεταξύ των HTML σελίδων και των CGI προγραμμάτων δεν περιορίζεται απλά στη μεταβίβαση του κύριου κλειδιού στη ΒΔ

(κωδικός υπαλλήλου), αλλά επιπλέον διατηρεί όλες τις σχετικές πληροφορίες (όνομα επιλεγμένου υπαλλήλου) μεταξύ των πλαισίων.

### 2.3 Υλοποίηση CGI scripts

Τα CGI scripts υλοποιούν ενιαίο τρόπο αποκωδικοποίησης των παραμέτρων, σύμφωνα με τα καθιερωμένα πρότυπα αναπαράστασης των σχετικών δεδομένων στο πρωτόκολλο HTML/1.0. Δείγμα του κώδικα που υλοποιεί την αποκωδικοποίηση των παραμέτρων παρουσιάζεται παρακάτω:

```
/*--- HTTP PARAMETER STRING DECODING ---*/

/*--- read data from environment ---*/
buff=getenv("QUERY_STRING");
buff2=(char*)malloc(MAXSTRLEN*sizeof(char));

/*--- decode HTTP format into normal text ---*/
x=0; y=0;
while (buff[x]!='\0')
{
    switch(buff[x])
    {
        case '+': buff2[y]=' '; break;
        case '%': x++; strncpy(hexstr,&buff[x],2); x++;
            if
            ((strcmp(hexstr,"26")==0)|| (strcmp(hexstr,"3D")==0))
            { buff2[y]='%'; buff2[y+1]=hexstr[0];
              buff2[y+2]=hexstr[1]; y=y+2; break; }
            buff2[y]=(char)strtol(hexstr,NULL,16);
        break;
        default: buff2[y]=buff[x]; break;
    }
    x++; y++;
}
buff2[y]='\0';
```

Λόγω του περιορισμένου πλήθους και μήκους των παραμέτρων στα CGI προγράμματα, προτιμήθηκε η μέθοδος GET για τη μεταβίβασή τους σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός από την επεξεργασία των δεδομένων της φόρμας εισαγωγής νέας απασχόλησης, όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος POST. Δείγματα του κώδικα υλοποίησης και των δύο μεθόδων παρουσιάζεται παρακάτω:

```
/*--- HTTP *GET* METHOD PARAMETER PARSING ---*/

/*--- read data from environment ---*/
buff=getenv("QUERY_STRING");
buff2=(char*)malloc(MAXSTRLEN*sizeof(char));

/*--- HTTP *POST* METHOD PARAMETER PARSING ---*/

/*--- read data from environment ---*/
len1=getenv("CONTENT_LENGTH");
contentlen=strtol(len1, endptr, 10);
```

```
buff=(char*)malloc(contentlen+1);  
buff2=(char*)malloc(contentlen+1);  
fread(buff,contentlen,1,stdin);
```

Σε όλες τις περιπτώσεις, τα CGI προγράμματα εμφανίζουν πληροφορίες κατάστασης στις περιπτώσεις λάθους, με σύντομη επεξήγηση του τύπου του σφάλματος, καλύπτοντας περιπτώσεις τόσο εσφαλμένης μεταβίβασης παραμέτρων, όσο και εσωτερικά σφάλματα I/O πρόσβασης στη ΒΔ.

### 3. Τεχνικές Λεπτομέρειες

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε σε λειτουργία, τόσο σε LAN δίκτυο, όσο και σε dial-up PPP συνδέσεις. Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά κάποια στοιχεία σχετικά με τα συστήματα ανάπτυξης και δοκιμής του συστήματος.

*Περιβάλλοντα ανάπτυξης-δοκιμής:*

- SunSPARC, SunOS/Solaris (LAN TCP/IP network).
- IBM-PC, MS-Windows95 (PPP TCP/IP dial-up networking).
- Sun's std. C compiler (ANSI C).
- Borland C++ v4.0, GNU C/C++ compiler.
- Netscape Navigator 3.01 (SunSPARC), MS Internet Explorer 3.0 (PC).

### 4. Γενικές Πληροφορίες

Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε κυρίως ηλεκτρονική βιβλιογραφία ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)) σχετικά με τη γλώσσα HTML/4.0 (reference), HTTP/1.0 (RFC), JavaScript/1.02 (reference), καθώς και πρότυπα σχεδίασης και υλοποίησης CGI scripts για αποκωδικοποίηση και επεξεργασία δεδομένων μέσω των μεθόδων GET και POST.