

## ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΓΙΑ ΜΝΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΝΗΣΙΩΝ ΤΟΥ Β.Α ΑΙΓΑΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ VISUAL BASIC ΚΑΙ ACCESS

Δρ. Γκούμας Στέφανος\*, Συμεωνίδης Συμεών\*\*

\* Επίκουρος Καθηγητής στο τμήμα Διαχείριση Πληροφοριών του Τ.Ε.Ι  
Καβάλας, [goumas@teikav.edu.gr](mailto:goumas@teikav.edu.gr)

\*\*Msc Information Technology, Καθηγητής Πληροφορικής Δ.Ε –  
Εργαστηριακός Συνεργάτης στο Τμήμα Διαχείρισης Πληροφοριών του  
Τ.Ε.Ι Καβάλας, [simsymeon@yahoo.gr](mailto:simsymeon@yahoo.gr)

### Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η σχεδίαση και η υλοποίηση, μερικά, μιας βάσης δεδομένων πολυμέσων για μνημεία των νησιών του ΒΑ Αιγαίου σε περιβάλλον Visual Basic και Access. Τα δεδομένα προσφέρθηκαν από το Υπουργείο Αιγαίου. Στην εργασία αυτή γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση στις βασικές έννοιες των πολυμεσικών βάσεων δεδομένων, των δεδομένων που κάνει χρήση μια τέτοια βάση και του τρόπου επεξεργασίας τους. Τέλος γίνεται προσπάθεια σχεδίασης και ανάπτυξης μιας πολυμεσικής βάσης δεδομένων για μνημεία και στην συνέχεια παρουσιάζεται ο τρόπος διαχείρισής της και τα εργαλεία που χρειάζονται για την παραπάνω διαδικασία.

**Λέξεις – Κλειδιά:** Πολυμεσικές Βάσης Δεδομένων, Σχεδίαση – Ανάπτυξη ΒΔ Πολυμέσων, Αντικείμενο ADO (ActiveX Data Object).

### Εισαγωγή

Σήμερα, τα δεδομένα πολυμέσων όπως οι εικόνες, ο ήχος και το βίντεο γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς μορφές δεδομένων. Στα επόμενα χρόνια τα **Πληροφοριακά Συστήματα Πολυμέσων** αναμένεται να κυριαρχήσουν στην καθημερινή ζωή. Οι κατοικίες θα έχουν δικτυωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλληλεπιδραστικές εφαρμογές πολυμέσων. Οι υψηλής ευκρίνειας σταθμοί εργασίας θα έχουν προσπέλαση σε ένα μεγάλο πλήθος Βάσεων Δεδομένων (ΒΔ), συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών βιβλιοθηκών που θα κατανέμουν μεγάλες ποσότητες περιεχομένων πολυμέσων από πολλές πηγές (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος 2009 ; Silberschatz, Korth, Sudarshan 2011).

Ένας ορισμός των πολυμέσων θα μπορούσε να είναι ο εξής: *Πολυμέσα είναι μια διαδραστική παρουσίαση μέσω του Η/Υ που περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο από τα παρακάτω στοιχεία: κείμενο, ήχο, σταθερά γραφικά (εικόνες), κινούμενα γραφικά, και βίντεο* (Havaladar, Medioni 2005).

Αναλυτικότερα, μια εφαρμογή η οποία εκτός από κείμενο περιλαμβάνει εικόνα, ήχο, βίντεο κ.α. καλείται γενικά **εφαρμογή πολυμέσων** (Havaladar, Medioni 2005; Li, Drew 2004).

Μια **ΒΔ πολυμέσων** πρέπει να χρησιμοποιεί κάποιο μοντέλο για την οργάνωση και τα ευρετήρια των πηγών πολυμέσων που θα βασίζεται στα περιεχόμενα τους. Ο προσδιορισμός των περιεχομένων των πηγών πολυμέσων είναι μια δύσκολη και χρονοβόρα προσπάθεια (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος 2009 ; Silberschatz, Korth, Sudarshan 2011).

Οι βασικοί τύποι ερωτήσεων ΒΔ πολυμέσων που απαιτούνται περιλαμβάνουν τον εντοπισμό των πηγών πολυμέσων οι οποίες περιέχουν κάποια αντικείμενα που ενδιαφέρουν (πχ ηθοποιός, γκολ, κλπ.).

Οι παραπάνω τύποι ερωτήσεων αναφέρονται σαν ανάκτηση με βάση το περιεχόμενο, επειδή η ανάκτηση από την πηγή του πολυμέσου βασίζεται στο ότι περιέχει κάποια αντικείμενα ή δραστηριότητες (Silberschatz, Korth, Sudarshan 2011; Elmasri, Navathe 2005).

### Σκοπός της Εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η σχεδίαση και η υλοποίηση, μερικά, μιας βάσης δεδομένων πολυμέσων για μνημεία των νησιών του ΒΑ Αιγαίου σε περιβάλλον Visual Basic και Access. Τα δεδομένα προσφέρθηκαν από το Υπουργείο Αιγαίου.

### Προηγούμενες Εργασίες στις Βάσεις Δεδομένων Πολυμέσων

Η εργασία του Αρβανίτη (2008) παρουσιάζει τις σημαντικότερες χρήσεις των Πολυμεσικών Βάσεων Δεδομένων στο συνεχώς εξελισσόμενο επιστημονικό πεδίο της Μετάφρασης. Στην εργασία αυτή υποστηρίζεται πως οι Πολυμεσικές Βάσεις Δεδομένων, που μπορούν να διαχειριστούν κείμενο, ήχο και εικόνα, συνδυαζόμενες με τις τεχνολογίες που αναπτύσσονται στους τομείς της ανάκτησης και εξαγωγής πληροφοριών μπορούν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο προς την κατεύθυνση του ελέγχου της παραγόμενης «γλωσσικής πληροφορίας». Η εργασία των Κοκράνης και Μποντζίδου (2010) δείχνει ότι η εισαγωγή των πολυμέσων στην εκπαίδευση έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός επιπλέον βοηθητικού εργαλείου στα χέρια του εκπαιδευτικού. Τα πολυμέσα συνδυάζουν κείμενο, εικόνα, βίντεο και ήχο με αποτέλεσμα να κάνουν πιο ελκυστική την ιδέα της μάθησης για τους μαθητές. Η χρήση ενός άρτια σχεδιασμένου εκπαιδευτικού λογισμικού, τηρώντας κάποιες βασικές αρχές σχεδίασης, μπορεί να βοηθήσει το έργο του δασκάλου και να συμπληρώσει κενά που μπορεί να έχει ένα σχολικό βιβλίο. Τέλος στην εργασία του Καραμαλής (2009) αναπτύσσεται μια Πολυμεσική Αρχαιολογική Βάση Δεδομένων για Πολλαπλές Αρχαιολογικές Ανασκαφές.

### Βασικές Έννοιες Βάσεων Δεδομένων Πολυμέσων

Οι βάσεις δεδομένων πολυμέσων παρέχουν χαρακτηριστικά που επιτρέπουν στους χρήστες να αποθηκεύουν και να διατυπώνουν *ερωτήματα* ή *επερωτήσεις (queries)* σε διαφορετικούς τύπους δεδομένων πολυμέσων (*πολυμεσικά δεδομένα*), που περιλαμβάνουν *εικόνα (image)*, όπως φωτογραφίες ή σχέδια, *κινούμενη εικόνα (video)*, ταινίες, ειδήσεις κλπ, *ήχο (audio)*, όπως τραγούδια τηλεφωνικά μηνύματα, ή διαλέξεις, και *κείμενο (text)*, όπως βιβλία και άρθρα, καθώς και σε παραδοσιακούς τύπους δεδομένων (όπως αριθμούς και σειρές χαρακτήρων). Οι βασικοί τύποι ερωτημάτων που απαιτούνται για τη βάση δεδομένων περιλαμβάνουν τον εντοπισμό των πηγών πολυμέσων που περιέχουν κάποια αντικείμενα που ενδιαφέρουν. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να θέλει να εντοπίσει, από μια βάση δεδομένων video, όλες τις ακολουθίες video, όπου εμφανίζεται ένα συγκεκριμένο πρόσωπο. Μπορεί επίσης να θέλει να ανακτήσει ακολουθίες video που να περιέχουν κάποιες δραστηριότητες, όπως video στα οποία επιτυγχάνεται γκολ σε ένα ποδοσφαιρικό παιχνίδι από συγκεκριμένο παίκτη ή ομάδα (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος 2009 ; Silberschatz, Korth, Sudarshan 2011; Lu 1999; Yan, Ma 2012).

Τα χαρακτηριστικά των πολυμεσικών τύπων δεδομένων οδηγούν σε ορισμένες απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται από ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων

Δεδομένων (ΣΔΒΔ) για την αποτελεσματική και αποδοτική υποστήριξή τους. Μερικά από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι: η μεταβολή των δεδομένων σε σχέση με το χρόνο, ο μεγάλος όγκος των δεδομένων και οι εξειδικευμένες απαιτούμενες λειτουργίες. Τα παραδοσιακά σχεσιακά ΣΔΒΔ δεν είναι σε θέση να καλύψουν τις ανάγκες των πολυμεσικών εφαρμογών και για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί νέα μοντέλα Βάσεων Δεδομένων (ΒΔ), όπως οι Αντικειμενοστραφείς και οι Αντικειμενοσχεσιακές ΒΔ (Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Elmasri, Navathe, 2007).

Τα πολυμεσικά δεδομένα αποτελούνται από την **περιγραφική πληροφορία** (π.χ., τίτλος ταινίας) και την **πληροφορία περιεχομένου** (content). Ένας τρόπος διαχείρισης των πολυμεσικών τύπων δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα παραδοσιακό ΣΔΒΔ είναι να αποθηκεύσουμε την περιγραφική πληροφορία στη βάση δεδομένων του ΣΔΒΔ και να χρησιμοποιήσουμε εξωτερικά αρχεία για την αποθήκευση του περιεχομένου. Το βασικό μειονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη λειτουργικότητα του ΣΔΒΔ για το περιεχόμενο των τύπων δεδομένων (π.χ. την κατασκευή δομών **καταλόγων / ευρετηρίων** - indexes). Μπορεί επίσης να καταλήξει σε ασυνέπειες, όπως ένα αρχείο που είναι σημειωμένο στην βάση δεδομένων, αλλά του οποίου τα περιεχόμενα λείπουν ή το αντίστροφο. Συνεπώς είναι επιθυμητό να αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων τα ίδια τα δεδομένα (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος, 2009; Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Elmasri, Navathe, 2007).

Ένας εναλλακτικός τρόπος διαχείρισης πολυμεσικών δεδομένων είναι να χρησιμοποιηθεί ο τύπος δεδομένων binary large object (BLOB) για την αποθήκευση του περιεχομένου, ο οποίος υποστηρίζεται από το πρότυπο SQL3 (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος, 2009; Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Elmasri, Navathe, 2007). Η προαναφερθείσα προσέγγιση καθιστά υπεύθυνη την εφαρμογή για τη διαχείριση του περιεχομένου του BLOB, καθώς το ΣΔΒΔ δεν έχει γνώση της δομής του περιεχομένου του BLOB. Για παράδειγμα, αν σε ένα BLOB αποθηκεύσουμε video με τη διαμόρφωση MPEG, το ΣΔΒΔ δεν είναι σε θέση να αναγνωρίσει τα περιεχόμενα του BLOB καθώς η διαμόρφωση MPEG είναι άγνωστη σε αυτό. Ωστόσο, με της δυνατότητες του προτύπου SQL3 μπορούμε να ορίσουμε νέους τύπους δεδομένων οριζόμενων από τον χρήστη, έτσι ώστε η διαχείριση των πολυμέσων να αποτελεί τμήμα του ΣΔΒΔ και όχι της εφαρμογής.

Εκτός από την αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων, πρέπει να λάβουμε υπόψη και άλλους βασικούς παράγοντες όπως:

- Τα ερωτήματα που αφορούν σε πολυμεσικά δεδομένα είναι πολύ διαφορετικά σε σχέση με τα αριθμητικά και τα αλφαριθμητικά δεδομένα. Για παράδειγμα, αναζήτηση εικόνων σε βάσεις δεδομένων εικόνων, οι οποίες μοιάζουν ως προς κάποια χαρακτηριστικά εικόνας που δίνει ο χρήστης, είναι μια βασική λειτουργία. Τέτοια ερωτήματα αναφέρονται ως **ανάκτηση με βάση το περιεχόμενο** (retrieval by content), επειδή η ανάκτηση από την πηγή του πολυμέσου βασίζεται στο να περιέχει κάποια αντικείμενα ή δραστηριότητες (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος, 2009; Elmasri, Navathe, 2007).
- Απαιτείται όπως η ανάκληση κάποιων τύπων δεδομένων, όπως ήχου και βίντεο να προχωρά με έναν εγγυημένο, σταθερό ρυθμό. Τέτοια δεδομένα ονομάζονται μερικές φορές **ισόχρονα ή συνεχόμενα δεδομένα**. Για παράδειγμα, αν τα δεδομένα ήχου δεν παρέχονται έγκαιρα, θα προκύπτουν κενά στον ήχο. Αν τα δεδομένα παρέχονται πολύ γρήγορα, οι απομονωτικές μνήμες (buffers) του συστήματος μπορεί να υπερχειλίσουν, καταλήγοντας σε απώλεια δεδομένων (Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011).

- Νέες δομές **ευρετηρίων** (indexes) απαιτούνται για την αποδοτικότερη εκτέλεση των αναζητήσεων. Σε ένα ερώτημα ομοιότητας πρέπει να αποφεύγεται η εξαντλητική ανάγνωση του συνόλου της βάσης δεδομένων για το προσδιορισμό της απάντησης. Για παράδειγμα, σε μία βάση δεδομένων που αποθηκεύει εικόνες με δαχτυλικά αποτυπώματα, όταν παρέχεται ένα ερώτημα εύρεσης με μία εικόνα με δαχτυλικά αποτυπώματα, θα πρέπει να ανακληθούν απ' τη βάση δεδομένων αποτυπώματα, που είναι παρόμοια με τα αποτυπώματα του ερωτήματος. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν γι' αυτόν το σκοπό δομές ευρετηρίου, όπως B+ - δένδρα και R-δένδρα. Θα πρέπει να δημιουργηθούν ειδικές δομές ευρετηρίων (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος, 2009; Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Elmasri, Navathe, 2007; Date, 2004).
- Η εκτίμηση του κόστους μιας πράξης πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη βελτιστοποίηση ενός ερωτήματος. Αυτό δεν είναι εφικτό αν οι πολυμεσικοί τύποι δεδομένων ορίζονται από το χρήστη και δεν υποστηρίζονται από το ίδιο το ΣΔΒΔ (Μανωλόπουλος, Παπαδόπουλος, 2009; Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Elmasri, Navathe, 2007).

### Μορφές Δεδομένων Πολυμέσων

Οι περισσότερο γνωστοί τύποι δεδομένων πολυμέσων που είναι διαθέσιμοι στις Βάσεις Δεδομένων Πολυμέσων είναι οι παρακάτω (Elmasri, Navathe, 2007):

- **Κείμενο:** Μπορεί να είναι ή να μην είναι μορφοποιημένο. Για ευκολία ανάλυσης δομημένων εγγράφων, χρησιμοποιούνται πρότυπα όπως η SGML και παραλλαγές όπως η HTML.
- **Γραφικά:** Παραδείγματα περιλαμβάνουν σχέδια και εικονογραφήσεις που κωδικοποιούνται με χρήση κάποιου πρότυπου (πχ., CGM, PICT, postscript).
- **Εικόνες:** Περιλαμβάνουν σχέδια, φωτογραφίες, κοκ., κωδικοποιημένα σε τυπικές μορφοποιήσεις όπως bitmap, JPEG, και MPEG. Στα JPEG, και MPEG υπάρχει συμπίεση. Οι εικόνες αυτές δεν διαιρούνται σε επί μέρους στοιχεία. Επομένως τα ερωτήματα με βάση το περιεχόμενο (πχ., βρες όλες τις εικόνες που περιέχουν κύκλους) δεν είναι εύκολες.
- **Κινούμενες Εικόνες:** Χρονικές ακολουθίες από δεδομένα εικόνων ή γραφικών.
- **Βίντεο:** Ένα σύνολο από φωτογραφικά δεδομένα σε χρονική ακολουθία με καθορισμένο ρυθμό - για παράδειγμα 30 καρτέ το δευτερόλεπτο.
- **Δομημένος Ήχος:** Μια ακολουθία από στοιχεία ήχου που περιλαμβάνουν νότες, τόνο, διάρκεια, κοκ.
- **Ήχος:** Δειγματοληπτικά δεδομένα από ηχητικές ηχογραφήσεις σαν συμβολοσειρές από bits σε ψηφιακή μορφή. Τυπικά οι αναλογικές ηχογραφήσεις μετατρέπονται σε ψηφιακή μορφή πριν την αποθήκευση.
- **Σύνθετα Δεδομένα Πολυμέσων:** Ένας συνδυασμός από τύπους δεδομένων πολυμέσων όπως ήχος και βίντεο που μπορεί να αναμειγνύονται φυσικά για να δώσουν ένα νέο τύπο μορφοποίησης αποθήκευσης ή λογική ανάμειξη ενώ διατηρούν τους αρχικούς τύπους και τις μορφοποιήσεις.

### Διαχείριση Δεδομένων Πολυμέσων

Οι Βάσεις Δεδομένων Πολυμέσων (ΒΔΠ) είναι αρκετά πολύπλοκες και περιλαμβάνουν ένα σύνολο θεμάτων, όπως τα παρακάτω (Elmasri, Navathe, 2007):

- **Μοντελοποίηση:** Η περιοχή αυτή δίνει τη δυνατότητα της εφαρμογής βάσεων δεδομένων στο πρόβλημα έναντι τεχνικών ανάκτησης πληροφοριών. Αυτά είναι



προβλήματα που έχουν σχέση με πολύπλοκα αντικείμενα που δημιουργούνται από μεγάλο φάσμα τύπων δεδομένων: αριθμητικά, κείμενο, γραφικά, κινούμενες εικόνες, ροή ήχου, και βίντεο. Τα κείμενα αποτελούν εξειδικευμένη περιοχή και χρειάζονται ειδική μελέτη.

- **Σχεδιασμός:** Ο εννοιολογικός, ο λογικός, και ο φυσικός σχεδιασμός των βάσεων δεδομένων πολυμέσων δεν έχει μελετηθεί πλήρως, και παραμένει μια περιοχή ενεργούς έρευνας. Η διαδικασία σχεδιασμού μπορεί να βασισθεί σε αντικειμενοστραφείς μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού ΒΔ αλλά τα θέματα απόδοσης και ρύθμισης σε κάθε επίπεδο είναι πολύ πιο πολύπλοκα.
- **Αποθήκευση:** Η αποθήκευση δεδομένων πολυμέσων σε τυπικές μονάδες δίσκων παρουσιάζει προβλήματα παρουσίασης, συμπίεσης, απεικόνισης στις ιεραρχίες των μονάδων, αρχειοθέτησης, και μεταφοράς κατά τις πράξεις εισόδου/εξόδου. Η εμμονή στην τυποποίηση όπως το JPEG ή το MPEG είναι ένας από τους πιο πιθανούς τρόπους που οι περισσότεροι κατασκευαστές προϊόντων πολυμέσων θα αντιμετωπίσουν το θέμα αυτό. Στα ΣΔΒΔ η δυνατότητα "BLOB" (Binary Large Object) επιτρέπει σε bitmaps χωρίς τύπο δεδομένων να αποθηκεύονται και να ανακτώνται. Απαιτείται τυποποιημένο λογισμικό για να αντιμετωπισθεί ο συγχρονισμός και η συμπίεση/αποσυμπίεση, και συνδέονται με προβλήματα ευρετηριοποίησης (indexing), που ακόμη βρίσκονται σε ερευνητικό στάδιο.
- **Ερωτήματα και Ανάκτηση:** Ο τρόπος που οι βάσεις δεδομένων ανακτούν τις πληροφορίες βασίζεται σε γλώσσες ερωτημάτων και εσωτερικές δομές ευρετηρίων. Ο τρόπος με ανάκτηση πληροφοριών στηρίζεται: αποκλειστικά σε λέξεις κλειδιά, ή προκαθορισμένους όρους ευρετηρίων. Για εικόνες, δεδομένα βίντεο, και δεδομένα ήχου, αυτό ανοίγει πολλά θέματα, μεταξύ των οποίων αποδοτική μορφοποίηση των ερωτημάτων, εκτέλεση των ερωτημάτων, και βελτιστοποίηση.
- **Απόδοση:** Για εφαρμογές πολυμέσων που περιλαμβάνουν μόνο έγγραφα και κείμενο, οι περιορισμοί απόδοσης είναι υποκειμενικοί και αποφασίζονται από το χρήστη. Για εφαρμογές που περιλαμβάνουν αναπαραγωγή βίντεο ή συγχρονισμό ήχου-βίντεο, κυριαρχούν οι φυσικοί περιορισμοί. Για παράδειγμα, το βίντεο πρέπει να φθάνει με σταθερό ρυθμό 60 καρτέ το δευτερόλεπτο. Η χρήση παράλληλης επεξεργασίας δεδομένων μπορεί να απαλείψει μερικά προβλήματα, αλλά τέτοιες προσπάθειες βρίσκονται προς το παρόν σε περαιτέρω πειραματισμό.

Τα προαναφερθέντα θέματα έχουν δώσει ανάπτυξη σε μια ποικιλία ανοικτών ερευνητικών προβλημάτων (Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2011; Lu, 1999; Yan & Ma, 2012).

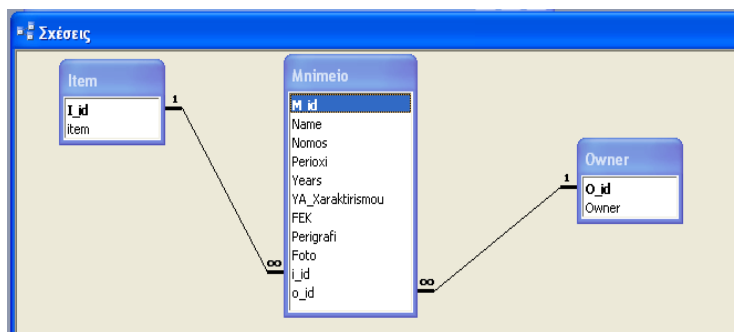
### **Ανάπτυξη Βάσης Δεδομένων Πολυμέσων για Μνημεία των Νησιών του ΒΑ Αιγαίου**

Όπως αναφέρθηκε σκοπός της εργασίας αυτής είναι η δημιουργία, μερικά, μιας βάσης δεδομένων πολυμέσων για μνημεία των νησιών του ΒΑ Αιγαίου. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και έχοντας υπόψη τις θεωρίες σχεδίασης βάσεων δεδομένων έγινε προσπάθεια σχεδίασης του μοντέλου οντοτήτων – συσχετίσεων.

#### **Σχεδίαση του Μοντέλου Οντοτήτων – Συσχετίσεων**

Τα δεδομένα που πρέπει να περιέχει η βάση είναι: Είδος μνημείου, Ιδιοκτήτης, Επωνυμία Ακινήτου, Νομός, Πόλη, ΥΑ Χαρακτηρισμού, Φ.Ε.Κ, Χρονολόγηση, Περιγραφή και Φωτογραφία του Μνημείου. Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες και έχοντας υπόψη τις θεωρίες σχεδίασης βάσεων δεδομένων σχεδιάστηκε το διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων στο περιβάλλον της Microsoft Access 2003 (Taylor &

Andersen, 2004; Gardoza, Henning, Seach, Stein, 2004), όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα 1.



Σχήμα 1: Μοντέλο Οντοτήτων – Συσχετίσεων

Από το παραπάνω σχήμα φαίνεται ότι υπάρχουν 3 Πίνακες – Οντότητες. Η οντότητα Item (Είδος) που περιγράφει το είδος του μνημείου, η οντότητα Owner (Ιδιοκτήτης) που περιγράφει τον ιδιοκτήτη του μνημείου και η οντότητα Mnimeio (Μνημείο) που περιγράφει το μνημείο. Στην τελευταία οντότητα το πεδίο Foto έχει οριστεί ως αντικείμενο και επίσης υπάρχουν δύο ξένα κλειδιά που την συσχετίζουν με τις οντότητες Είδος και Ιδιοκτήτης αντίστοιχα.

### Υλοποίηση της Βάσης Δεδομένων σε Περιβάλλον Visual Basic (VB)

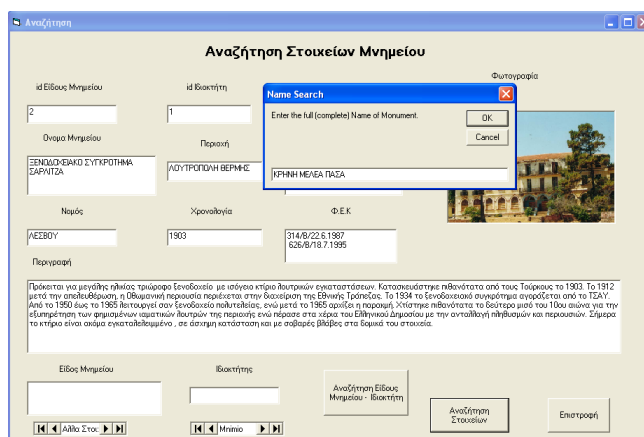
Για τη διαχείριση της ΒΔ χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic (Αγγελή, 2000; Deitel & Deitel, Nieto 1999) για τον λόγο του ότι η εφαρμογή κάνει χρήση αντικειμένων, όπως είναι η φωτογραφία. Όταν ο χρήστης επιλέξει Εισαγωγή Στοιχείων Μνημείου παρατηρείται μια αλλαγή στην φόρμα.

The screenshot shows a form titled 'Εισαγωγή Στοιχείων Μνημείου'. It contains several text boxes for input: H\_id, id Είδος Μνημείου, id Ιδιοκτήτη, Εισαγωγή id, Επωνυμία Μνημείου, Όνομα, Περσόνη, Χρονολογία, Y.A. Χαρακτηρισμού, Φ.Ε.Κ., and Περιγραφή. There is also a photo box labeled 'Φωτογραφία' with a 'Εισαγωγή Φωτογραφίας' button. At the bottom, there are 'Add', 'Delete', and 'Επιστροφή' buttons, along with navigation arrows.

Σχήμα 4. Φόρμα Εισαγωγής Στοιχείων Μνημείου

Η φόρμα αυτή είναι πιο σύνθετη και περιέχει στοιχεία και από άλλες δύο. Όπως φαίνεται από τις παραπάνω φόρμες εκτός από τα command button τα textbox, υπάρχουν τα αντικείμενα Data Control και το αντικείμενο OLE της Visual Basic (Αγγελή, 2000; Deitel & Deitel, Nieto 1999).

Τέλος εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να κάνει αναζήτηση με βάση την επωνυμία του μνημείου και να έχει όλα τα στοιχεία που χρειάζεται. Αν θέλει να αναζητήσει κάποιο μνημείο ο χρήστης μπορεί να κάνει κλικ στο Command Button Αναζήτηση Στοιχείων. Το αποτέλεσμα θα είναι το παρακάτω.



Σχήμα 5 Φόρμα Αναζήτησης Στοιχείων Μνημείου

Δίνοντας ο χρήστης επωνυμία μνημείου και κάνοντας κλικ στο Ok, θα εμφανιστούν στην φόρμα τα στοιχεία του μνημείου που αναζητούμε. Στο σημείο αυτό θα παρουσιάσουμε και κάποια στοιχεία του κώδικα που τρέχει, όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο Αναζήτηση Στοιχείων.

```
Private Sub cmdFind_Click()  
txtNameI.Visible = True  
txtitemm.Visible = True  
cmdsearchI.Visible = True  
prompt$ = "Enter the full (complete) Name of Monument."  
'get the string to be used in the Name of Monument field search  
SearchStr$ = InputBox(prompt$, "Name Search")  
datMnimeio.Recordset.Index = "Name" 'use Name of Monument  
datMnimeio.Recordset.Seek "=", SearchStr$ 'and search  
If datMnimeio.Recordset.NoMatch Then 'if no match  
    datMnimeio.Recordset.MoveFirst 'go to first record  
End If  
End Sub
```

Από τον παραπάνω κώδικα τα βασικά στοιχεία είναι το ότι στην ιδιότητα Index (ευρετήριο) του Data Control ορίζουμε το πεδίο που θέλουμε να κάνουμε αναζήτηση. Στην συνέχεια και με την βοήθεια της ιδιότητας Seek του Data Control κάνουμε αναζήτηση της επωνυμίας του μνημείου.

Η κατασκευή και διαχείριση φορμών που εκμεταλλεύονται το περιεχόμενο των βάσεων δεδομένων βασίζεται σε ένα αντικείμενο ελέγχου τύπου ActiveX, το οποίο χρησιμοποιεί μια τεχνολογία, που είναι γνωστή ως ADO (*ActiveX Data Object*). Το αντικείμενο αυτό τοποθετείται πάνω στη φόρμα και προσφέρει έναν οπτικό μηχανισμό στο χρήστη για την προσπέλαση των εγγραφών ενός πίνακα της βάσης. Επίσης, παίζει το ρόλο του συνδετικού κρίκου μεταξύ των πεδίων του πίνακα, που θέλουμε να παρουσιάζονται στο χρήστη, και των αντικειμένων της φόρμας (πλαισίων κειμένου, πλήκτρων σημείωσης, συνδυασμένων λιστών κ.ά.) από τα οποία γίνεται η προβολή τους (Αγγελιά, 2000; Deitel & Deitel, Nieto 1999).

### **Το αντικείμενο ελέγχου ADO**

Είδαμε, ότι η σύνδεση μιας φόρμας, μέσω του μηχανισμού ADO, με μια βάση δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια ενός αντικειμένου ελέγχου τύπου ActiveX. Το αντικείμενο αυτό είναι το **ADO Data control. Microsoft ADO Data Control**. Το αντικείμενο ADO τοποθετείται πάνω στις φόρμες, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που τοποθετούνται όλα τα αντικείμενα και είναι ορατό. Για να λειτουργήσει η σύνδεση του αντικειμένου ADO με μια βάση δεδομένων, πρέπει να δοθούν τιμές στις ιδιότητες `ConnectionString` (συμβολοσειρά σύνδεσης) και `RecordSource` (πηγή εγγραφών). Η ιδιότητα `ConnectionString` παίρνει ένα σύνολο τιμών και καθορίζει το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί και τον τρόπο επικοινωνίας του αντικειμένου ADO με αυτό (Αγγελή, 2000; Deitel & Deitel, Nieto 1999).

### **Συμπεράσματα – Μελλοντική Έρευνα**

Στην παρούσα εργασία έγινε παρουσίαση αρχικά των θεμελιωδών εννοιών των Πολυμεσικών Βάσεων Δεδομένων (ΠΒΔ). Τέλος παρουσιάστηκε η σχεδίαση και υλοποίηση μιας ΒΔΠ για μνημεία των νησιών του Β.Α Αιγαίου σε περιβάλλον Visual Basic και Access με την βοήθεια του αντικειμένου ADO (ActiveX Data Object). Σε μελλοντική εξέλιξη της παραπάνω εφαρμογής θα γίνει ερευνητική προσπάθεια αναζήτησης στοιχείων – αντικειμένων στην βάση με τεχνικές αναγνώρισης προτύπων (pattern recognition), όπως οι μέθοδοι ανάκτησης με βάση το περιεχόμενο (retrieval by content).

### **Βιβλιογραφία**

- [1] Ι. Μανωλόπουλος, Α. Ν. Παπαδόπουλος, «Συστήματα Βάσεων Δεδομένων – Θεωρία και Πρακτική Εφαρμογή», Αθήνα, Μορφή PDF.
- [2] A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, «Συστήματα Βάσεων Δεδομένων, η Πλήρης Θεωρία των Βάσεων Δεδομένων», 6<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2011.
- [3] R. Elmasri, S. B. Navathe, «Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων», 5<sup>η</sup> έκδοση, αναθεωρημένη, τόμοι Α' & Β', Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 2007.
- [4] Π. Αρβανίτης, «Χρήσεις των Πολυμεσικών Βάσεων Δεδομένων για μεταφραστικούς σκοπούς», ΑΠΘ, Τμήμα Γαλλικής Γλώσσας και Φιλολογίας, Πτυχιακή Εργασία, Θεσσαλονίκη 2008.
- [5] Α. Κοκράνης., Β. Μποντζίδου, «Σχεδίαση, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Πολυμεσικών Εφαρμογών δύο Μαθημάτων Δημοτικού», Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Διπλωματική Εργασία, Θεσσαλονίκη 2010.
- [6] Α. Καραμαλής, «Μια Σχισιακή, Πολυμεσική, Αρχαιολογική Βάση Δεδομένων για Πολλαπλές Αρχαιολογικές Ανασκαφές και Εφαρμογές Internet», ΑΠΘ, Διπλωματική Εργασία, Θεσσαλονίκη 2009.
- [7] Ze-Nian Li, M. S. Drew, “Fundamentals of Multimedia”, Pearson, USA 2004.
- [8] Guojun Lu, “Multimedia Database Management Systems”, Artech House, Inc, USA 1999.
- [9] Li Yan and Zongmin Ma, “Intelligent Multimedia Database and Information Retrieval, Advancing Applications and Technologies”, IGI Global, USA 2012.
- [10] X. Αγγελή , «Προγραμματισμός με τη Visual Basic 6», Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2000.
- [11] H. M. Deitel, P. J. Deitel, T. R. Nieto, “Visual Basic 6 – How to Program”, Prentice Hall, USA 1999.



- [12] A. G. Taylor και V. Andersen, “Εγχειρίδιο Προγραμματισμού της Access 2003 με VBA, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2004.
- [13] P. Gardoza, T. Henning, G. Seach, A. Stein, “Access 2003 VBA Programmer’s Reference”, Wiley Publishing, Inc., USA 2004.