

TA BLOCKS TOY AutoCAD

Οι σημειώσεις αυτές¹ δεν φιλοδοξούν να καλύψουν με πληρότητα το θέμα των Blocks, ένα από τα σημαντικότερα και ταυτόχρονα δυσκολότερα θέματα στο AutoCAD. Η σχετική βιβλιογραφία περιγράφει με λεπτομέρειες τις εντολές δημιουργίας και εισαγωγής Blocks. Εδώ θα μας απασχολήσουν κυρίως ορισμένα θεμελιώδη ερωτήματα αλλά και κάποια στοιχεία «συμπεριφοράς» των Blocks, που μπερδεύουν ακόμα και «προχωρημένους» και δεν αναφέρονται (ή καλύπτονται ακροθιγώς) στις διαθέσιμες πηγές. Δεν θα αποφύγουμε επίσης να αντιμετωπίσουμε το θέμα και από μια «προχωρημένη» άποψη, κυρίως στις προτεινόμενες Ασκήσεις. Τα Blocks, κατ' εξοχήν περίπλοκα και μάλλον δύσχρηστα αντικείμενα, συχνά υποβάλλουν την καταφυγή σε προηγμένες τεχνικές αντιμετώπισης.

Ας απαντήσουμε κατ' αρχήν στο ερώτημα: Τι είναι Blocks; Πρόκειται για **σύνθετες οντότητες του AutoCAD, τις οποίες ορίζει και εισάγει ο «χρήστης»**. Με τη χρήση των Blocks γίνεται δυνατή η ομαδοποίηση συνόλων αντικειμένων, με κριτήρια που αντιστοιχούν είτε στη γεωμετρία τους είτε (κυρίως) στην υπόστασή τους ως αντικειμένων του σχεδιασμού². Τα Blocks είναι και συμπεριφέρονται ως **ενιαία αντικείμενα**, όπως και οι λοιπές, απλές ή σύνθετες σχεδιαστικές οντότητες του AutoCAD.

Κατά τη δημιουργία ενός Block (εντολή **BLOCK** ή **-BLOCK**), η αναγκαία πληροφορία, που περιλαμβάνει και όση περιγράφει πλήρως τις οντότητες/στοιχεία (υποοντότητες - subentities) του Block, καταγράφεται σε μια νέα, «επώνυμη» οντότητα του AutoCAD, που ονομάζεται **«Block Definition»**. Οι υποοντότητες του Block περιγράφονται εσωτερικά σε ένα σύστημα συντεταγμένων, με επίπεδο XY παράλληλο του τρέχοντος, και με αρχή το σημείο που ορίζεται ως «Σημείο Εισαγωγής». Η Block Definition καταχωρίζεται στη Βάση Δεδομένων του σχεδίου, ως οντότητα τύπου «BLOCK»³.

Κατά την εισαγωγή (εντολή **INSERT** ή **-INSERT**) του Block, δημιουργείται μια άλλη οντότητα, εξαρτώμενη από την Block Definition (η σύνδεση των δύο οντοτήτων πραγματοποιείται μέσω του ονόματος), η οποία ονομάζεται **«Block Reference»**. Σ' αυτήν καταγράφονται τα δεδομένα εισαγωγής του Block και προσαρτώνται ως υποοντότητες, αν υπάρχουν, τα «Attributes». Οι Block References καταχωρίζονται στη Βάση Δεδομένων του σχεδίου, ως οντότητες τύπου «INSERT». Στα επόμενα, με τον όρο Block, θα εννοούμε κατ' αρχήν την οντότητα Block Reference. Για την ίδια οντότητα θα χρησιμοποιούμε ακόμα και τους όρους «στιγμιότυπο» ή «εισηγμένη εκδοχή» του Block.

Η Block Definition είναι αυτόνομη και «αόρατη» οντότητα. Σ' αυτήν πιθανόν να αναφέρεται μία, περισσότερες ή και καμία Block Reference. Αν πρόκειται να απαλλαγούμε από ένα μη εισηγμένο Block, είναι αδύνατον να χρησιμοποιήσουμε την **ERASE**, επειδή η Block Definition, ως «αόρατη» οντότητα, προφανώς δεν επιλέγεται – πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **PURGE**.

1. Blocks και Χαρακτηριστικά Οντοτήτων

Από την άποψη των μη γεωμετρικών χαρακτηριστικών των οντοτήτων που εμπλέκονται στον ορισμό και την εισαγωγή Blocks, υπάρχουν τρία σημεία ενδιαφέροντος, που σχετίζονται με ιδιαίζουσα «συμπεριφορά».

1^ο Σημείο: Κάθε οντότητα/στοιχείο ενός Block, πριν ενταχθεί στο Block, διαθέτει τα δικά της χαρακτηριστικά, τα οποία δεν συμπίπτουν κατ' ανάγκη με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των γειτονικών της (στον ορισμό του Block) οντοτήτων. Κατά την εισαγωγή του Block και ανεξαρτήτως τρεχόντων χαρακτηριστικών, **διατηρεί τα αρχικά χαρακτηριστικά της**. Υπάρχουν όμως (προς το παρόν) πέντε εξαιρέσεις σ' αυτό τον κανόνα:

α. Οι οντότητες που είχαν αρχικά σχεδιαστεί στο Layer «0» καταχωρίζονται, κατά την εισαγωγή του Block, στο τρέχον Layer.

β. Οι οντότητες που είχαν αρχικά σχεδιαστεί με Χρώμα «ByBlock» σχεδιάζονται, κατά την εισαγωγή του Block, με το τρέχον Χρώμα.

γ. Οι οντότητες που είχαν αρχικά σχεδιαστεί με Τύπο Γραμμής «ByBlock» σχεδιάζονται, κατά την εισαγωγή του Block, με τον τρέχοντα Τύπο Γραμμής.

δ. Οι οντότητες που είχαν αρχικά Πάχος ή Βάρος Γραμμής (Lineweight) «ByBlock» κληρονομούν, κατά την εισαγωγή του Block, το τρέχον Πάχος Γραμμής.

ε. Οι οντότητες που είχαν αρχικά Στυλ Εκτύπωσης (Plot Style) «ByBlock» κληρονομούν, κατά την εισαγωγή του Block, το τρέχον Στυλ Εκτύπωσης. Σημειώνεται ότι το Στυλ Εκτύπωσης «ByBlock» είναι διαθέσιμο σε περιβάλλον με ενεργό τη χρήση «Επώνυμων» Στυλ Εκτύπωσης (η Μεταβλητή Συστήματος *PSTYLEMODE* έχει τιμή 0), ενώ με ενεργά τα Βασισμένα στο Χρώμα Στυλ Εκτύπωσης κάθε αντικείμενο διαθέτει εξ ορισμού Στυλ Εκτύπωσης «ByColor».

Θα αναφερόμαστε στο Layer «0» καθώς και στα χαρακτηριστικά Χρώμα, Τύπος Γραμμής, Πάχος Γραμμής και Στυλ Εκτύπωσης, όταν έχουν τιμή «ByBlock», και με τον όρο «ρευστά» ή «ρευστής» τιμής χαρακτηριστικά.

Δεν υπάρχει περιορισμός ως προς την ανάμιξη διαφορετικών Layers, Τύπων Γραμμής και λοιπών χαρακτηριστικών των υποοντοτήτων ενός Block. Επιτρέπεται επίσης η «ένθεση» (nesting) Blocks, δηλαδή η συμμετοχή οντοτήτων τύπου Block Reference στον ορισμό άλλων Blocks και μάλιστα σε αλληπάληλα επίπεδα, χωρίς περιορισμό. Δεν επιτρέπεται πάντως η «αυτοαναφορά» (self reference): μια Block Definition απαγορεύεται να περιλαμβάνει ένα στιγμιότυπό της, ως στοιχείο της⁴.

Πώς συμπεριφέρονται τα ρευστά χαρακτηριστικά κατά την ένθεση Blocks; Ένα ρευστό χαρακτηριστικό παραμένει ρευστό μέχρις ότου, σε επόμενο επίπεδο ένθεσης, αποκτήσει καθορισμένη («μη ρευστή») τιμή. Αν π.χ. μια σχεδιαστική οντότητα, σε κάποιο επίπεδο ένθεσης, ανήκει στο Layer «0», παραμένει εκεί, έως ότου το Block στο οποίο ανήκει (άμεσα ή μέσω άλλου Block, στο οποίο περιλαμβάνεται στιγμιότυπο του πρώτου κ.ο.κ.) εισαχθεί σε διαφορετικό Layer, έστω στο Layer «X». Στην τελευταία περίπτωση, η οντότητα εισάγεται επίσης στο Layer «X» και διατηρεί αυτό το χαρακτηριστικό σε ενδεχόμενα επόμενα επίπεδα ένθεσης.

Το Χρώμα, ο Τύπος Γραμμής, το Πάχος Γραμμής και το Στυλ Εκτύπωσης «ByBlock» (όπως άλλωστε και «ByLayer») χαρακτηρίζονται συχνά ως «λογικά» χαρακτηριστικά, σε αντιδιαστολή με τα «φυσικά» χαρακτηριστικά. Το Χρώμα «ByBlock» πάντως εμφανίζεται ως «Λευκό» («7» – «White»), ενώ ο Τύπος Γραμμής «ByBlock» εμφανίζεται ως «Συνεχής» («Continuous»). Σημειώνεται ακόμα ότι οντότητες με Πάχος Γραμμής «ByBlock» εμφανίζονται με το «προκαθορισμένο» (default) Πάχος Γραμμής (Μεταβλητή Συστήματος *LWDEFAULT*) και οντότητες με Στυλ Εκτύπωσης «ByBlock» εκτυπώνονται με το Στυλ «Normal», αυτομάτως οριζόμενο σε κάθε Πίνακα Επώνυμων Στυλ Εκτύπωσης.

Αυτά για τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων που συμμετέχουν στον ορισμό ενός Block. Τι συμβαίνει όμως με τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων Block Definition και Block Reference;

2° Σημείο: Η Block Definition είναι «αόρατη» οντότητα, διαθέτει όμως τα δικά της χαρακτηριστικά, ανήκει π.χ. σε Layer. Στις πρόσφατες Εκδόσεις του Προγράμματος, η εντολή **BLOCK** καταχωρίζει το οριζόμενο Block στο Layer «0», ανεξαρτήτως τρέχοντος Layer. Αλλά εφαρμογές τρίτων είναι δυνατόν να ορίζουν (συνήθη ή «ανώνυμα») Blocks σε Layers διάφορα του «0». Ένα Layer στο οποίο έχει οριστεί Block, ακόμα κι αν δεν περιέχει άλλες οντότητες, δεν είναι δυνατόν να απαλειφθεί (π.χ. με την εντολή **PURGE**).

Τα υπόλοιπα, πλην του Layer, χαρακτηριστικά της οντότητας BLOCK δεν έχουν συνέπειες στο περιβάλλον σχεδίασης ούτε επηρεάζουν τις υποοντότητές της ή τις αναφερόμενες σ' αυτήν οντότητες τύπου INSERT.

3° Σημείο: Η Block Reference κληρονομεί τα τρέχοντα κατά την εισαγωγή της χαρακτηριστικά, π.χ. καταχωρίζεται στο τρέχον Layer. Πώς οι καταστάσεις ON – OFF και FREEZE – THAW ενός Layer

επηρεάζουν την «ορατότητα» (visibility) του Block ή των επί μέρους στοιχείων του; Παρατηρούμε δύο τυπικές συμπεριφορές:

- α.** Οι καταστάσεις ON – OFF ενός Layer επηρεάζουν την «ορατότητα» των υποοντοτήτων ενός Block, των εισηγμένων σ' αυτό το Layer, αλλά καθόλου του Block συνολικά, ακόμα κι αν το τελευταίο είναι εισηγμένο στο ίδιο Layer.
- β.** Οι καταστάσεις FREEZE – THAW ενός Layer επηρεάζουν την «ορατότητα» των υποοντοτήτων ενός Block, των εισηγμένων σ' αυτό το Layer, αλλά και του Block συνολικά, αν το τελευταίο είναι εισηγμένο στο ίδιο Layer.

Αυτές οι συμπεριφορές επιτρέπουν ευέλικτους χειρισμούς. Αν π.χ. «κλείσω» (OFF) το Layer εισαγωγής ενός Block, «εξαφανίζονται» μόνο τα στοιχεία του Block που συμβαίνει να ανήκουν σ' αυτό το Layer, αν όμως το «παγώσω» (FREEZE), «εξαφανίζεται» το Block συνολικά, συμπεριλαμβανομένων και των στοιχείων του που ανήκουν σε άλλα Layers. Είναι άρα δυνατός ο διαφορετικός χειρισμός των στοιχείων ενός Block, μέσω ρυθμίσεων της κατάστασης ON - OFF των Layers τους, συμπεριλαμβανομένου και του Layer εισαγωγής του Block.

2. Επεξεργασία Blocks

Όπως κάθε σχεδιαστική οντότητα του AutoCAD, τα Blocks είναι δυνατόν να υποβληθούν σε εκ των υστέρων επεξεργασία. Οι συνήθεις εντολές επεξεργασίας (**MOVE, ROTATE, SCALE** κ.τ.λ.) παραμένουν ισχυρές και προφανώς τροποποιούν τα δεδομένα εισαγωγής των Blocks: Σημείο Εισαγωγής, Συντελεστές Κλίμακας, Γωνία.

Η επεξεργασία των Blocks ως προς τα μη γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους (Layer, Χρώμα, Τύπος Γραμμής κ.τ.λ.) πραγματοποιείται με δύο τεχνικές: Είτε **άμεσα** (χωρίς κλήση εντολών), με επιλογή τους και χρήση των καταλλήλων λιστών (drop-down lists) στις μπάρες εργαλείων Layers ή Properties, είτε μέσω σχετικών εντολών (π.χ. **CHPROP, CHANGE** και κυρίως **PROPERTIES** – οι δύο τελευταίες επιτρέπουν και επεμβάσεις στα δεδομένα εισαγωγής). Μας ενδιαφέρει εδώ η τροποποίηση των μη γεωμετρικών χαρακτηριστικών.

Αυτό που τροποποιείται με τις τεχνικές αυτές είναι το αντίστοιχο χαρακτηριστικό της Block Reference. Η αλλαγή δεν επηρεάζει κατ' αρχήν τις υποοντότητες του Block, οι οποίες διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους, εφ' όσον αυτά έχουν «καθορισμένες» τιμές. Αν όμως πρόκειται για υποοντότητες με ρευστά χαρακτηριστικά (Layer «0» και Χρώμα, Τύπο Γραμμής, Πάχος Γραμμής ή Στυλ Εκτύπωσης «ByBlock»), οι οντότητες αυτές επηρεάζονται ως εξής: Αν κάποιο από τα χαρακτηριστικά αυτά αλλάξει από την τιμή **Val1** στην τιμή **Val2**, το Block θα συμπεριφερθεί σαν να επανεισάγεται, με τρέχουσα τιμή του χαρακτηριστικού αυτού την **Val2**.

Η συμπεριφορά αυτή δικαιολογεί και τον όρο «ByBlock», καθώς τελικά οι οντότητες, που κάποια χαρακτηριστικά τους διέθεταν αρχικά ρευστή τιμή, **ακολουθούν** ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά **την εισηγμένη εκδοχή του Block στην οποία ανήκουν**.

3. «Επανορισμός» Blocks

Ο «επανορισμός» (redefinition) ενός Block είναι στην πραγματικότητα επεξεργασία της οντότητας τύπου Block Definition. Εφ' όσον τα εισηγμένα στιγμιότυπα του Block είναι «εξαρτημένες» οντότητες, **ενημερώνονται αυτομάτως**, όταν το Block επανοριστεί, πράγμα που αποτελεί και μέγα πλεονέκτημα της τεχνικής των Blocks.

Ο επανορισμός πραγματοποιείται συνήθως, όπως και ο ορισμός του Block, με την εντολή **BLOCK**. Επειδή συχνά συμφέρει η εκκίνηση από κάποια εισηγμένη εκδοχή του Block, επιβάλλεται η

«διάσπασή» της (εντολή **EXPLODE**), διαφορετικά η διαδικασία θα οδηγηθεί σε κατάσταση αυτοαναφοράς (βλέπε και Σημ. 4). Επί πλέον, κατά κανόνα, είναι σκόπιμο να αποφεύγεται στροφή των αντικειμένων ή αλλαγή του Σημείου Εισαγωγής, διαφορετικά οι ήδη εισηγμένες εκδοχές του Block θα μετατοπιστούν ή θα στραφούν αυτομάτως.

Σε πρόσφατες Εκδόσεις του Προγράμματος είναι δυνατή η «επί τόπου» επεξεργασία (επανορισμός) ενός Block (ή και μιας Xref), χωρίς απευθείας εισαγωγή και διάσπασή του, μέσω της εντολής **REFEDIT**.

Αν στο Block εντάσσονται και Attributes, πιθανόν να παρατηρηθεί μη αναμενόμενη συμπεριφορά κατά τον επανορισμό. Επ' αυτού όμως στην επόμενη παράγραφο.

4. Τι Είναι τα Attributes;

Τα Attributes είναι ιδιόμορφες οντότητες του AutoCAD, αναφερόμενες στα Blocks, που διαθέτουν χαρακτηριστικά κειμένου. Μπορούμε να τα θεωρήσουμε **πληροφορία, σε μορφή κειμένου, που προσαρτάται στα Blocks**. Ειδικό χαρακτηριστικό των Attributes είναι ότι η «τιμή» τους δυνατόν να είναι διαφορετική σε διαφορετικά εισηγμένα στιγμιότυπα του Block.

Ποια σκοπιμότητα εξυπηρετεί η εισαγωγή των Attributes στο AutoCAD; Μέσω αυτών είναι δυνατή **η απόδοση «ιδιοτήτων»** (attributes), **στα αντικείμενα του σχεδιασμού**, μη γεωμετρικών ή πέραν εκείνων που μας απασχόλησαν στα προηγούμενα, κατά την κρίση του «χρήστη» και κατά το πρότυπο περιγραφής:

Αντικείμενο – Ιδιότητα – Τιμή Ιδιότητας (Object – Attribute – Value)⁵.

Οι «ιδιότητες» αυτές μπορεί να αντιπροσωπεύουν πληροφορία όχι κατ' ανάγκην σχεδιάσιμη, η οποία σχετίζεται με φυσικά (π.χ. ειδικό βάρος, θερμοχωρητικότητα), τεχνικά (π.χ. οπλισμός, πυραντοχή), οικονομικά (π.χ. κόστος) ή άλλα χαρακτηριστικά του αντικειμένου. Εύλογα, επομένως, το AutoCAD παρέχει τη δυνατότητα ορισμού και «αόρατων» (invisible) Attributes. Συμπληρωματικά, διατίθεται και μηχανισμός «εξαγωγής» των Attributes εκτός AutoCAD (εντολές **ATTEXT** και **EATTEXT**), σε αρχεία διαφόρων τύπων, επεξεργάσιμα από εφαρμογές Λογιστικών Φύλλων (π.χ. Microsoft Excel) και χειρισμού Βάσεων Δεδομένων (π.χ. Microsoft Access).

Στον ορισμό και στην εισαγωγή Attributes εμπλέκονται και πάλι δύο οντότητες: **α.** Η «**Attribute Definition**» (οντότητα τύπου «ATTDEF»), που συμμετέχει, όπως και οι λοιπές συνήθεις οντότητες, στον ορισμό του Block και **β.** Η εισηγμένη οντότητα, που υλοποιεί την εκάστοτε τιμή του Attribute (οντότητα τύπου «ATTRIB»). Η θέση και των δύο στην εσωτερική «ιεραρχία» των οντοτήτων του AutoCAD είναι σαφής: Η ATTDEF αποτελεί υποοντότητα της αόρατης οντότητας BLOCK. Η ATTRIB αποτελεί υποοντότητα της INSERT.

Εξ αιτίας της δισυπόστατης «φύσης» των Attributes, προκύπτει και μια ιδιάζουσα συμπεριφορά, κατά τον επανορισμό ενός Block που περιλαμβάνει Attributes. Συγκεκριμένα, ενώ για στιγμιότυπα που θα εισαχθούν εκ των υστέρων έχουμε συνήθη συμπεριφορά, για ήδη εισηγμένες εκδοχές του Block διαπιστώνουμε: **α.** Attributes χαρακτηρισμένα ως «σταθερά» (Constant), εφ' όσον δεν περιλαμβάνονται στο νέο ορισμό του Block, εξαφανίζονται και αντικαθίστανται από τα νέα σταθερά Attributes, αν υπάρχουν. **β.** «Μεταβλητά» (μη σταθερά, δηλαδή κοινά ή χαρακτηρισμένα ως Preset) Attributes δεν επηρεάζονται, ακόμα κι αν το επανορισμένο Block δεν τα περιλαμβάνει. **γ.** Νέα μεταβλητά Attributes (αν υπάρχουν) δεν προστίθενται σε ήδη εισηγμένα Blocks.

Πέραν του συνήθους επανορισμού Block με Attributes, οι σύγχρονες Εκδόσεις του Προγράμματος επιτρέπουν και απευθείας επανορισμό των οντοτήτων ATTDEF, που συμμετέχουν στον ορισμό ενός Block, μέσω της εντολής **BATTMAN**.

5. Attributes και Χαρακτηριστικά Οντοτήτων

Σαφώς ο εσωτερικός χειρισμός των Attributes είναι διαφορετικός, συγκρινόμενος με το χειρισμό των λοιπών στοιχείων των Blocks. Παρ' όλα αυτά, από την άποψη των μη γεωμετρικών τους χαρακτηριστικών, τα Attributes συμπεριφέρονται όπως και οι λοιπές οντότητες που συμμετέχουν στον ορισμό ενός Block: Διατηρούν δηλαδή κατ' αρχήν τα χαρακτηριστικά τους. Εξαιρούνται και πάλι τα χαρακτηριστικά που είχαν αρχικά ρευστή τιμή (Layer «0» και Χρώμα, Τύπος Γραμμής, Πάχος Γραμμής ή Στυλ Εκτύπωσης «ByBlock»): Αυτά τα χαρακτηριστικά κληρονομούν την τρέχουσα, κατά τη στιγμή της εισαγωγής, τιμή.

Ειδικά στην περίπτωση των Attributes, το AutoCAD επιτρέπει και μεγάλο εύρος εκ των υστέρων χειρισμών, που αφορούν επέμβαση στην Τιμή, σε μη γεωμετρικά (Χρώμα, Layer, Στυλ Κειμένου) αλλά και σε γεωμετρικά (Σημείο Εισαγωγής, Ύψος, Γωνία) χαρακτηριστικά, χωρίς επανορισμό του Block (εντολές **ATTEDIT** και **-ATTEDIT**). Αυτό τεχνικά είναι εφικτό, επειδή η οντότητα ATTRIB, υποοντότητα της INSERT, διαθέτει τα δικά της, ανεξάρτητα από της αντίστοιχής της ATTDEF, χαρακτηριστικά.

Στις πρόσφατες Εκδόσεις, το AutoCAD εισήγαγε την εντολή **EATTEDIT**, η οποία επιτρέπει ευρύτερους ακόμα εκ των υστέρων χειρισμούς, π.χ. έλεγχο χαρακτηριστικών, όπως Τύπος Γραμμής και Στυλ Εκτύπωσης. Επιπλέον, αν ο «χρήστης» είναι σε θέση να αξιοποιήσει τα προγραμματιστικά μέσα που υποστηρίζει ή παρέχει το AutoCAD, είναι δυνατόν να επέμβει και σε οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό ενός εισηγμένου Attribute (βλέπε και Άσκηση 15).

Συνοψίζοντας, διαπιστώνουμε ότι κάθε Attribute, ως υποοντότητα ενός εισηγμένου Block, διαθέτει τα δικά του χαρακτηριστικά, ανεξάρτητα από τα χαρακτηριστικά της αντίστοιχής του οντότητας ATTDEF, των λοιπών Attributes, που υπάγονται στην ίδια οντότητα INSERT, αλλά και της ίδιας της INSERT. Είναι δε δυνατή η εκ των υστέρων αλλαγή οποιουδήποτε χαρακτηριστικού του, χωρίς επανορισμό του Block.

Πώς επιδρούν τα επί μέρους χαρακτηριστικά στην εμφάνιση των Attributes; Ως προς τα συνήθη χαρακτηριστικά, τα Attributes συμπεριφέρονται με τρόπο αντίστοιχο των οντοτήτων τύπου «TEXT». Ας τονίσουμε κάποια ειδικά στοιχεία της συμπεριφοράς αυτής:

α. Τα Attributes, όπως και κάθε σχεδιαστική οντότητα του AutoCAD, διαθέτουν το χαρακτηριστικό Τύπος Γραμμής, το οποίο όμως δεν επηρεάζει την εμφάνισή τους – εμφανίζονται με Τύπο Συνεχή. Συνεπώς και η Κλίμακα Τύπου Γραμμής, χαρακτηριστικό που επίσης διαθέτουν, δεν επηρεάζει την εμφάνισή τους.

β. Τα Attributes διαθέτουν Thickness, όπως και οι οντότητες TEXT, αλλά μόνο αν ανήκουν σε Στυλ Κειμένου που χρησιμοποιεί διανυσματικής περιγραφής «γραμματοσειρά» (τύπου *shx*), το χαρακτηριστικό αυτό επιδρά στην εμφάνισή τους.

γ. Για το παλαιό χαρακτηριστικό Elevation, ας υπενθυμίσουμε ότι αφορά την *z* συντεταγμένη του Σημείου Εισαγωγής της οντότητας, στο σύστημα συντεταγμένων που ήταν ενεργό κατά τη δημιουργία της. Οι σύγχρονες τεχνικές επεξεργασίας δεν αντιμετωπίζουν την Elevation ως ανεξάρτητο χαρακτηριστικό ούτε των Attributes ούτε των λοιπών οντοτήτων του AutoCAD. Ο ορισμός και η εκ των υστέρων αλλαγή («μετατόπιση», παράλληλη ή μη στον άξονα *Z*) του Σημείου Εισαγωγής των οντοτήτων ATTDEF και ATTRIB πραγματοποιούνται με τα συνήθη μέσα, χωρίς καταφυγή στο μάλλον απαρχαιωμένο αυτό χαρακτηριστικό.

6. Τρόποι εργασίας με Blocks

Η ελευθερία, που παρέχει το AutoCAD κατά την εργασία με Blocks, μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε πηγή σύγχυσης, ιδίως αν χρησιμοποιούνται ρευστά χαρακτηριστικά και διάφορα επίπεδα ένθεσης. Προτείνονται κατ' αρχήν οι εξής εναλλακτικοί τρόποι εργασίας:

1. Αν κάθε στιγμιότυπο ενός Block πρέπει να συμπεριφέρεται με τρόπο σταθερό (ανεξάρτητο από τα τρέχοντα κατά την εισαγωγή του χαρακτηριστικά), ως προς τα χαρακτηριστικά που είναι δυνατόν να λαμβάνουν ρευστές τιμές (Layer, Χρώμα, Τύπος Γραμμής, Πάχος Γραμμής, Στυλ Εκτύπωσης), τότε, κατά τη σχεδίαση των στοιχείων του, είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται αντίστοιχα χαρακτηριστικά καθορισμένης (μη ρευστής) τιμής. Αν περιλαμβάνονται και ένθετα Blocks, τα στοιχεία τους τα σχεδιασμένα αρχικά με ρευστά χαρακτηριστικά πρέπει, σε κάποιο επίπεδο ένθεσης, να έχουν «οριστικοποιηθεί» τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών.

Αν ένα Block, σχεδιασμένο με τον πρώτο τρόπο, εισαχθεί από αβλεψία σε άσχετο Layer, δεν θα υπάρξει καμία «ορατή» ένδειξη για το λάθος. Αυτό είναι ένα μειονέκτημα του πρώτου τρόπου.

2. Αν η συμπεριφορά των στιγμιότυπων ενός Block απαιτείται να ποικίλλει και να εξαρτάται από τα τρέχοντα χαρακτηριστικά (όπως εξάλλου και των υπολοίπων, συνήθων οντοτήτων του AutoCAD), τότε τα στοιχεία του πρέπει να σχεδιάζονται στο Layer «0» και με «ByBlock» ή «ByLayer»⁶ τις τιμές των υπολοίπων ιδιάζουσας συμπεριφοράς χαρακτηριστικών τους. Αν περιλαμβάνονται και ένθετα Blocks, τα στοιχεία τους πρέπει να έχουν αρχικά αλλά και να διατηρούν, μέχρι και το τρέχον επίπεδο ένθεσης, την τιμή «0» για το χαρακτηριστικό Layer και «ByBlock» ή «ByLayer» για τα λοιπά χαρακτηριστικά.

Προσόν του δεύτερου τρόπου είναι, ότι μειώνει την πιθανότητα εισαγωγής του Block με λάθος τρέχοντα χαρακτηριστικά, π.χ. σε λάθος Layer.

Δεν αποκλείεται πάντως η σκοπιμότητα μιας ελεγχόμενης μίξης των δύο τρόπων, σε περιπτώσεις που επιδιώκεται η διαφοροποίηση της συμπεριφοράς κάποιων στοιχείων ενός Block, ως προς κάποιο ή κάποια χαρακτηριστικά. Αν π.χ. ένα στοιχείο Block πρέπει να εκτυπώνεται σε ορισμένες συνθήκες αλλά όχι σε κάποιες άλλες, είναι ενδεδειγμένο να σχεδιαστεί εξ αρχής σε κάποιο ειδικό Layer, όταν τα υπόλοιπα στοιχεία του Block σχεδιάζονται στο Layer «0».

7. Εισαγωγή Εξωτερικών Αρχείων

Το AutoCAD παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής και εν γένει χειρισμού εξωτερικών αρχείων σχεδίου ως Blocks. Η διαδικασία εισαγωγής τους ταυτίζεται με τη συνήθη διαδικασία εισαγωγής Blocks, έστω με χρήση της εντολής **-INSERT**. Το Πρόγραμμα ενεργεί ως εξής: Επιχειρεί αρχικά να εντοπίσει ένα Block, ορισμένο στο τρέχον σχέδιο, με το όνομα που επικαλείται ο «χρήστης». Αν το Block ευρεθεί, εισάγεται. Άλλως ερευνάται ο δίσκος, για ένα αρχείο με το ίδιο όνομα και τύπου *dwg*, το οποίο και εισάγεται, αν εντοπιστεί⁷. Όταν πρόκειται για την εισαγωγή εξωτερικού αρχείου, μπορεί κανείς ως όνομα Block να παραθέσει ένα πλήρες pathname, του οποίου δυνατόν να προηγείται και όνομα μηχανισμού δίσκου (drive). Αν χρησιμοποιηθεί η τρέχουσα τεχνική εισαγωγής, μέσω του Πλαισίου Διαλόγου **INSERT**, απλώς διευκολύνεται η αναζήτηση του προς εισαγωγή αρχείου, με το Button *Browse...* Η εισαγωγή προχωρεί με τον εξής τρόπο:

- α.** Το AutoCAD εισάγει στο τρέχον σχέδιο όλα τα επώνυμα αντικείμενα του εξωτερικού αρχείου, με εξαίρεση τις επώνυμες Απόψεις (Views).
- β.** Στη συνέχεια, ορίζει στο τρέχον σχέδιο ένα Block, με όνομα αυτό του εξωτερικού αρχείου⁸, στο οποίο και εντάσσει όλες τις οντότητες του αρχείου.
- γ.** Τέλος, εισάγει ένα στιγμιότυπο αυτού του Block.

Σημειώνεται, ότι το AutoCAD εισάγει μια «διασπασμένη» εκδοχή του εξωτερικού αρχείου (και μάλιστα παρακάμπει τελείως το δεύτερο βήμα), αν του ονόματος αρχείου προηγηθεί ο χαρακτήρας «*». Αυτή η τεχνική παραμένει ισχυρή και κατά τη συνήθη εισαγωγή Blocks, αλλά ενώ εδώ απλώς υποκαθιστά την εντολή **EXPLODE**, στην περίπτωση εξωτερικών αρχείων μπορεί να είναι πραγματικά χρήσιμη. Ας προσθέσουμε, ότι αντίστοιχη δυνατότητα παρέχει και το Πλαίσιο Διαλόγου **INSERT** (Check Box *Explode*).

Σε περίπτωση που επώνυμα αντικείμενα του τρέχοντος σχεδίου έχουν το ίδιο όνομα με ομοειδή αντικείμενα του εισαγομένου αρχείου, τότε τα αντικείμενα του τρέχοντος σχεδίου αποκτούν **προτεραιότητα**, υπερισχύει δηλαδή ο ορισμός που υφίσταται στο τρέχον σχέδιο. Αν πρόκειται για Blocks, το AutoCAD δηλώνει αυτό το γεγονός, εμφανίζοντας το μήνυμα «*Duplicate definition of block XXX ignored*».

Αν και η ιεράρχηση αυτή είναι προφανώς εύλογη, είναι δυνατόν, εξαιτίας της, να προκύψουν δυσκολίες, αν επιχειρηθεί η ενημέρωση του σχεδίου, για μεταγενέστερες τροποποιήσεις στο εξωτερικό αρχείο. Σε περίπτωση επανεισαγωγής του εξωτερικού αρχείου, εισάγεται το ήδη ορισμένο στο τρέχον σχέδιο Block και όχι η τροποποιημένη «εξωτερική» εκδοχή του. Αυτή η δυσκολία αίρεται εύκολα, αν στην προτροπή της **-INSERT** «*Enter block name or [?]:*» η απάντηση είναι του τύπου: `blockname=filename` (ή, αν τα δύο ονόματα ταυτίζονται, `blockname=`). Συμβαίνει τότε αυτόματος επανορισμός του Block, ακόμα κι αν διακοπεί η διαδικασία εισαγωγής με το πλήκτρο Esc. Αν χρησιμοποιείται το Πλαίσιο Διαλόγου **INSERT**, ο επανορισμός πραγματοποιείται, αν, με το Button *Browse...*, υποδειχθεί το αρχείο αντί του Block.

Αλλά η σημαντικότερη δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι τροποποιημένα επώνυμα αντικείμενα του εξωτερικού αρχείου αγνοούνται, κατά την επανεισαγωγή του αρχείου, εφ' όσον οι ομώνυμες αλλά παλαιές εκδοχές τους, που έχουν ήδη οριστεί στο τρέχον σχέδιο (στο πρώτο βήμα της αρχικής εισαγωγής), διατηρούν προτεραιότητα. Το πρόβλημα αυτό μπορεί συχνά να αντιμετωπιστεί με κατάλληλες μετονομασίες (εντολή **RENAME**) επώνυμων αντικειμένων. Αλλά γίνεται σοβαρότερο, όταν πρόκειται για ένθετα Blocks. Στην τελευταία περίπτωση, η μετατροπή όλων των επανορισθέντων Blocks σε εξωτερικά αρχεία και ακολούθως η ενημέρωση του κυρίως σχεδίου κρίνεται ως η καταλληλότερη τεχνική.

8. Ένα Παράδειγμα

Έστω ότι στο σχέδιο HOUSE έχει εισαχθεί το αρχείο BEDROOM, στο οποίο είναι ορισμένο ένα Block με όνομα «Bed». Τροποποιούμε το BEDROOM και ενημερώνουμε το σχέδιο HOUSE, απαντώντας με «BEDROOM=» στη προτροπή «*Enter block name or [?]:*» της **-INSERT**. Παρατηρούμε ότι το Block «Bedroom» στο HOUSE επανορίζεται, το σχέδιο αναπαράγεται και όλα τα στιγμιότυπα του «Bedroom» ενημερώνονται. Αλλά τα στιγμιότυπα του «Bed», αν αυτό έχει επανοριστεί στο αρχείο BEDROOM, παραμένουν ανεπηρέαστα.

Είναι αξιοσημείωτο, ότι επανορισμός του Block «Bed» δεν επιτυγχάνεται ούτε με χρήση κάποιας «μοντέρνας» τεχνικής εισαγωγής στιγμιότυπου του «Bed», από το αρχείο BEDROOM, π.χ. με την τεχνική «Drag and Drop» ή μέσω των εντολών **COPYCLIP** και **PASTECLIP** ή με χρήση του Design Center (εντολή **ADCENTER**). Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται ως εξής:

1^{ος} τρόπος: Μετονομάζουμε το «Bed» έστω σε «Old-Bed» στο σχέδιο HOUSE (μπορούμε εναλλακτικά να μετονομάσουμε το «Bed» σε «New-Bed» στο σχέδιο BEDROOM) και επανεισαγάγουμε το αρχείο. Τα στιγμιότυπα του «Bed», τα ένθετα στο Block «Bedroom», ενημερώνονται αυτομάτως, αλλά το «Old-Bed» παραμένει ορισμένο και επιβαρύνει το σχέδιο HOUSE (μπορεί φυσικά να απαλειφθεί με την εντολή **PURGE**).

Το προβληματικό αυτού του τρόπου εμφανίζεται, όταν έχουμε και ανεξάρτητα εισηγμένα στιγμιότυπα του «Bed» στο σχέδιο HOUSE: Τα τελευταία, ως αναφερόμενα πλέον στο «Old-Bed», θα μείνουν ανεπηρέαστα κατά την επανεισαγωγή. Βέβαια, είναι δυνατός ο εκ των υστέρων επανορισμός του «Old-Bed» στο σχέδιο HOUSE. Αλλά τούτο, πέραν του διπλασιασμού της εργασίας επανορισμού, περιπλέκει τα πράγματα, γιατί οδηγεί στο διπλό ορισμό του ίδιου αντικειμένου (Block), στο ίδιο σχέδιο, με δύο διαφορετικά ονόματα. Το αδιέξοδο γίνεται προφανές, αν έχουμε να κάνουμε με περισσότερα επίπεδα ένθεσης και με πολλές τροποποιήσεις ένθετων Blocks⁹.

2^{ος} τρόπος: Μετά τον επανορισμό του «Bed» στο σχέδιο BEDROOM, εξάγουμε το «Bed» στο δίσκο, σε κατάλληλο κατάλογο (directory), με την εντολή **WBLOCK**, και δημιουργούμε ένα εξωτερικό αρχείο με όνομα έστω BED. Στη συνέχεια επανεισάγουμε στο HOUSE τόσο το αρχείο BEDROOM, όσο και το αρχείο BED.

Θεωρούμε το δεύτερο τρόπο εργασίας περισσότερο ενδεδειγμένο, και για την ευκολία που παρέχει στους χειρισμούς, κυρίως στις σύνθετες περιπτώσεις, και για το γεγονός ότι είναι συμβατός με μια γενικότερη λογική οργάνωσης της εργασίας στο AutoCAD: μέσω «βιβλιοθηκών» συμβόλων και στοιχείων σχεδίου. Τα αντικείμενα αυτά αποτελούν ανεξάρτητα αρχεία, τα οποία είτε εισάγονται απευθείας σε σχέδια είτε χρησιμεύουν ως δομικοί λίθοι, για τον ορισμό συνθετότερων στοιχείων, που επίσης μπορεί να είναι μέρος της «βιβλιοθήκης».

9. «Προσάρτηση» Εξωτερικών Αρχείων – Xrefs

Μια διαφορετική τεχνική αξιοποίησης εξωτερικών αρχείων σχετίζεται με την «προσάρτησή» τους (attachment) ως «Εξωτερικών Αναφορών» (External References ή Xrefs – εντολή **XREF**). Στο «κύριο» σχέδιο, τα στιγμιότυπα μιας Xref είναι δυνατόν να υποβληθούν σε επεξεργασίες αντίστοιχες εκείνων που αφορούν συνήθεις οντότητες τύπου INSERT.

Η προσάρτηση (επιλογή Attach της **XREF**) είναι περισσότερο «χαλαρή» από την εισαγωγή (εντολή **INSERT**) ενός εξωτερικού αρχείου. Τα αντικείμενα του αρχείου δεν εισάγονται μονίμως στο κύριο σχέδιο. Ορίζεται μάλλον μια «σύνδεση» με το αρχείο, έτσι ώστε το AutoCAD να «φορτώνει» το περιεχόμενο του κατά το «άνοιγμα» (**OPEN**) του σχεδίου ή όταν ζητηθεί ειδικά (επιλογή Reload της **XREF**). Άρα το κύριο σχέδιο χάνει την «αυτάρκειά» του: πρέπει να συνοδεύεται από τα προσαρτημένα αρχεία και να ενημερώνεται για ενδεχόμενη μετακίνησή τους. Όμως η ενημέρωση του κυρίου σχεδίου, για αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί στα προσαρτημένα, είναι απλούστατη.

Όταν ένα αρχείο προσαρτάται ως Xref, προσαρτώνται επίσης και τα ορισμένα επώνυμα αντικείμενά του (διαφορετικά είναι αδύνατον να υπάρξουν οι εξαρτώμενες από αυτά και «φιλοξενούμενες» στο κύριο σχέδιο σχεδιαστικές οντότητες), αλλά με κατάλληλη μετονομασία, ώστε να αποφεύγονται συνωνυμίες: ένα αντικείμενο, που στο προσαρτώμενο αρχείο FILE.DWG ονομάζεται «Item», στο κύριο σχέδιο ονομάζεται «File|item». Εξαιρούνται τα Layers «0» και «Defpoints» και ο Τύπος Γραμμής «Continuous», που δεν μετονομάζονται – γι' αυτά θα ισχύσει ο ορισμός τους στο κύριο σχέδιο.

Η «αποπροσάρτηση» μιας Xref (επιλογή Detach της **XREF**) απαλλάσσει το τρέχον σχέδιο από τις σχεδιαστικές της οντότητες και από κάθε επώνυμο αντικείμενο που φέρει μαζί της, χωρίς να παραμένουν κατάλοιπα. Πρόκειται για σημαντικό πλεονέκτημα, χάριν του οποίου επιβάλλονται περιορισμοί στη χρήση επωνύμων αντικειμένων των Xrefs, αντικειμένων που χαρακτηρίζονται «εξωτερικά εξαρτημένα» (externally dependent): δεν είναι δυνατή η «αυτόνομη» χρήση τους. Δεν επιτρέπεται π.χ. η σχεδίαση σε εξωτερικά εξαρτημένο Layer ούτε η εισαγωγή εξωτερικά εξαρτημένου Block, έτσι ώστε να προστατεύεται το κύριο σχέδιο από πιθανή «κατάργησή» τους, λόγω αποπροσάρτησης της Xref είτε λόγω επεξεργασίας της.

Αν είναι σκόπιμο, ένα εξωτερικά εξαρτημένο αντικείμενο είναι δυνατόν να γίνει μόνιμο μέρος του τρέχοντος σχεδίου (εντολή **XBIND**) και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα. Είναι επίσης δυνατόν τα εξωτερικά εξαρτημένα Layers να υποστούν χειρισμούς στο κύριο σχέδιο. Μπορώ να επέμβω στο Χρώμα ή στο Στυλ Εκτύπωσης ενός εξωτερικά εξαρτημένου Layer, να το «κλείσω» (OFF), να το «παγώσω» (FREEZE) κ.τ.λ. Μάλιστα αυτές οι αλλαγές αποθηκεύονται στο κύριο σχέδιο, αν η Μεταβλητή Συστήματος **VISRETAIN** έχει τιμή 1.

Πώς το AutoCAD χειρίζεται ένθετες (nested) Xrefs; Τι θα συμβεί, αν ένα σχέδιο που περιλαμβάνει Xrefs συνδεθεί το ίδιο, ως Xref, σε κάποιο άλλο; Θα εξαρτηθεί από τον τρόπο που οι Xrefs έχουν συνδεθεί στο αρχικό (ενδιάμεσο) σχέδιο. Παρέχονται δύο τύποι σύνδεσης: **a**. Η συνήθης προσάρτηση

(attachment) και **β.** η «υπέρθθεση» (overlay). Οι προσαρτημένες σε σχέδιο Xrefs **ακολουθούν** αυτό το σχέδιο, σε περίπτωση προσάρτησης (ή υπέρθεσης) σε άλλο, ενώ οι «υπερτεθημένες» αγνοούνται.

Η δυνατότητα ένθεσης Xrefs εκθέτει το «χρήστη» και σε κίνδυνο «κυκλικής αναφοράς» (circular reference)¹⁰, μια κατάσταση αντίστοιχη της γνωστής μας ήδη αυτοαναφοράς. Αν το AutoCAD εντοπίσει κατάσταση κυκλικής αναφοράς, διακόπτει την εντολή **XREF** ή «σπάει τον τελευταίο κρίκο» του κύκλου (αγνοεί την τελευταία Xref που δημιουργεί το πρόβλημα).

Οι Εξωτερικές Αναφορές παρέχουν τη **δυνατότητα σύνθεσης περίπλοκων σχεδίων από επιμέρους μονάδες**. Αυτά τα σχέδια μπορεί επίσης να αποτελέσουν μονάδες για περισσότερο περίπλοκα σχέδια κ.τ.λ. (ένθεση). Από τα προφανή πλεονεκτήματα της χρήσης των Xrefs είναι και η δυνατότητα συνεργασίας πολλών σχεδιαστών, στα πλαίσια μιας μεγάλης μελέτης.

10. Ασκήσεις

Για χάρη παιγνιδιού και εξάσκησης, δίνονται παρακάτω μερικές Ασκήσεις σχετικές με τα Blocks. Η δυσκολία των Ασκήσεων ποικίλλει. Κάποιες απευθύνονται στον αρχάριο, κάποιες στο «μέσο χρήστη» και κάποιες άλλες σε προχωρημένους «χρήστες» ή και προγραμματιστές. Οι τελευταίες, όσες δηλαδή απαιτούν ανάπτυξη κώδικα, σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού, σημειώνονται με αστερίσκο.

1*. Δημιουργήστε ένα Block και εισάγετε ένα στιγμιότυπό του. Χρησιμοποιήστε την εσωτερική περιγραφή των αντικειμένων, μέσω «συσχετισμένης» λίστας (λίστα ιδιοτήτων), και βρείτε τον «τύπο» των δύο οντοτήτων, της Block Definition και της Block Reference.

2. Σκεφτείτε πέντε τουλάχιστον διαφορετικούς τρόπους, για να πάρετε από το AutoCAD έναν κατάλογο όλων των ορισμένων στο τρέχον σχέδιο Blocks.

3. Πειραματιστείτε με τις εντολές **RENAME** και **PURGE**. Μετονομάστε Blocks και άλλα επώνυμα αντικείμενα. Απαλείψτε Blocks (οντότητες τύπου Block Definition), τα οποία δεν διαθέτουν εισηγμένα στιγμιότυπα, όπως και άλλα αχρησιμοποίητα επώνυμα αντικείμενα.

4. Είναι σχετικά άγνωστη η δυνατότητα εισαγωγής **διατάξεων** ενός Block, μέσω της εντολής **MINSERT**. **α.** Ορίστε ένα Block και εισάγετε μια ορθογωνική διάταξη του, m γραμμών και n στηλών.

β*. Ελέγξτε τη λίστα ιδιοτήτων της διάταξης αυτής και βρείτε τη διαφορά της από ένα σύνηθες στιγμιότυπο του ίδιου Block.

5. Πειραματιστείτε με τις δυνατότητες δοκιμαστικού (αλλά και εκ των προτέρων) ορισμού των παραμέτρων εισαγωγής ενός Block, πριν από τον ορισμό Σημείου Εισαγωγής, μέσω των επιλογών PScale/PX/PY/PZ/PRotate (ή των Scale/X/Y/Z/Rotate) της εντολής **-INSERT**.

6. Λίγο γνωστή είναι και η δυνατότητα εισαγωγής **κατοπτρικών** στιγμιότυπων Blocks, μέσω της χρήσης αρνητικών Συντελεστών Κλίμακας. Πειραματιστείτε με τη χρήση αρνητικού (έστω) X Scale Factor, για να εισαγάγετε στιγμιότυπο του Block κατοπτρικό, ως προς άξονα διερχόμενο από το Σημείο Εισαγωγής και κάθετο στον άξονα X¹¹.

7. Το AutoCAD, σε ειδικές περιπτώσεις, δημιουργεί «ανώνυμα» Blocks, τα οποία δεν είναι δυνατόν να εισαχθούν με την εντολή **INSERT** (γιατί;). Παρέχει επίσης στο «χρήστη» τη δυνατότητα δημιουργίας δικών του ανώνυμων Blocks. **α.** Εντοπίστε δύο περιπτώσεις κατά τις οποίες το AutoCAD δημιουργεί ανώνυμα Blocks. **β***. Δημιουργήστε ένα δικό σας ανώνυμο Block και εισάγετε τουλάχιστον ένα στιγμιότυπό του. Σημειώνουμε ότι το Πρόγραμμα απαλείφει αυτομάτως τα ανώνυμα Blocks, τα οποία δεν διαθέτουν εισηγμένες εκδοχές, κατά το «άνοιγμα» (**OPEN**) ενός σχεδίου.

8*. Μια Διάσταση του AutoCAD είναι κατά βάθος ειδικό στιγμιότυπο ενός ανώνυμου Block, το οποίο δημιουργεί καταλλήλως το Πρόγραμμα. Εισάγετε μια τυχούσα Διάσταση και **α.** Ελέγξτε για το Layer στο οποίο έχει εισαχθεί η αντίστοιχη της οντότητα τύπου Block Definition. **β.** Δημιουργήστε ένα νέο Layer, έστω το «Test», και καταχωρίστε σ' αυτό την οντότητα της προηγούμενης περίπτωσης και

γ. Σβήστε (εντολή **ERASE**) τη Διάσταση και διαπιστώστε ότι το Layer «Test» είναι αδύνατο να απαλειφθεί, αν προηγουμένως δεν απαλειφθεί η ανώνυμη Block Definition της Διάστασης.

9. Μελετήστε τη συμπεριφορά των Blocks, ως προς τα χαρακτηριστικά Layer, Χρώμα και Τύπος Γραμμής, προχωρώντας στα παρακάτω βήματα:

1° Βήμα (έλεγχος ως προς τα Layers)

α. Να οριστούν τα Layers «Test1» (Χρώμα «Green», Τύπος Γραμμής «Border») και «Test2» (Χρώμα «Magenta», Τύπος Γραμμής «Divide»).

β. Να σχεδιαστούν οι πλευρές του τριγώνου του Σχήματος, στα σημειούμενα Layers, με Χρώμα και Τύπο Γραμμής «Bylayer».

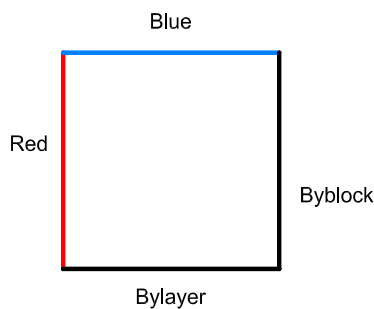
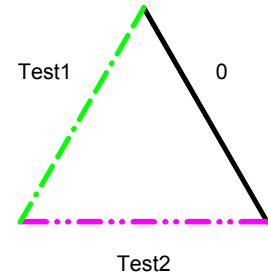
γ. Με χρήση των τριών γραμμών να οριστεί ένα Block.

δ. Εισαγωγή του Block, με τρέχον το Layer «Test1». Παρατηρήσεις.

ε. Εισαγωγή του Block, με τρέχον το Layer «Test2». Παρατηρήσεις.

στ. Πειραματισμοί με αλλαγή Layer (π.χ. **PROPERTIES**) εισηγμένων Blocks.

ζ. Πειραματισμοί με τις καταστάσεις ON – OFF και FREEZE – THAW των Layers «Test1» και «Test2».



2° Βήμα (έλεγχος ως προς το Χρώμα)

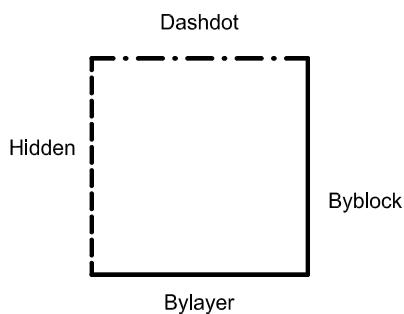
α. Να σχεδιαστούν οι πλευρές του τετραγώνου του Σχήματος, με τα σημειούμενα Χρώματα, στο Layer «0» και με Τύπο Γραμμής «Bylayer».

β. Με χρήση των τεσσάρων γραμμών να οριστεί ένα Block.

γ. Εισαγωγή του Block, με τρέχοντα το Layer «Test1» και το Χρώμα «Magenta». Παρατηρήσεις.

δ. Εισαγωγή του Block, με τρέχοντα το Layer «Test2» και το Χρώμα «Yellow». Παρατηρήσεις.

ε. Πειραματισμοί με αλλαγή Χρώματος εισηγμένων Blocks.



3° Βήμα (έλεγχος ως προς τον Τύπο Γραμμής).

α. Να σχεδιαστούν οι πλευρές του τετραγώνου του Σχήματος, με τους σημειούμενους Τύπους Γραμμής, στο Layer «0» και με Χρώμα «Bylayer».

β. Με χρήση των τεσσάρων γραμμών να οριστεί ένα Block.

γ. Εισαγωγή του Block, με τρέχοντα το Layer «Test1» και τον Τύπο Γραμμής «Center». Παρατηρήσεις.

δ. Εισαγωγή του Block, με τρέχοντα το Layer «Test2» και τον Τύπο Γραμμής «Dot». Παρατηρήσεις.

ε. Πειραματισμοί με αλλαγή Τύπου Γραμμής εισηγμένων Blocks.

10. Επινοείστε τεχνικές, αντίστοιχες αυτών της προηγούμενης Άσκησης, οι οποίες θα επιτρέπουν τη μελέτη της συμπεριφοράς των Blocks, ως προς τα χαρακτηριστικά Πάχος Γραμμής και Στυλ Εκτύπωσης.

11*. Ορίστε δύο Blocks, έστω τα «Block1» και «Block2», και εισάγετε από ένα στιγμιότυπό τους. Τροποποιείστε το στιγμιότυπο του «Block1», ώστε να αναφέρεται στο «Block2». Κάνετε την αντίστροφη επεξεργασία στο στιγμιότυπο του «Block2».

12*. Δημιουργήστε ένα Block με Attributes και εισάγετε ένα στιγμιότυπό του. Χρησιμοποιήστε την εσωτερική περιγραφή των αντικειμένων, μέσω λίστας ιδιοτήτων, και βρείτε τον «τύπο» των δύο οντοτήτων, της Attribute Definition και της οντότητας που υλοποιεί την τιμή ενός Attribute.

13. Επιχειρήστε έλεγχο του τρόπου εισαγωγής των τιμών των Attributes (μέσω προτροπών στην Command: ή μέσω Πλαισίου Διαλόγου), κατά την εισαγωγή Blocks που περιέχουν Attributes.

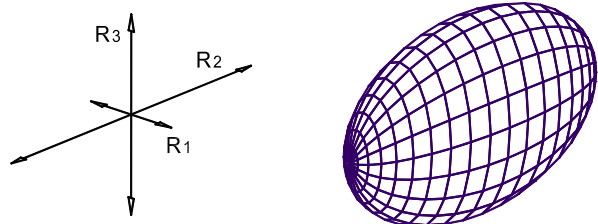
14. Επισοείστε και εφαρμόστε τεχνικές, για τη μελέτη της συμπεριφοράς των Attributes σταθερής ή μεταβλητής τιμής, κατά τον επανορισμό Blocks.

15*. Επισοείστε τρόπο επεξεργασίας ενός εισηγμένου Attribute, από την άποψη ενός χαρακτηριστικού, στο οποίο δεν επιτρέπουν πρόσβαση οι σχετικές εντολές του AutoCAD, π.χ. του χαρακτηριστικού Thickness. Χρησιμοποιήστε αντίστοιχη τεχνική, για τον έλεγχο του Στυλ Εκτύπωσης.

16. Παρατηρήστε ότι το AutoCAD, από την άποψη των Grips, χειρίζεται τα Blocks ως ενιαίες οντότητες: παρέχει ένα μόνο Grip στο Σημείο Εισαγωγής (πώς όμως αντιμετωπίζει τα Attributes;). Ζητήστε από το Πρόγραμμα, από την άποψη του εξοπλισμού τους με Grips, να χειρίζεται τα Blocks σαν να αποτελούνται από διακεκριμένες οντότητες.

17. Πειραματιστείτε με «εξαγωγή» Attributes, σε μορφή *cdf*, *sdf* ή *dxf* (αρχεία τύπου **.txt* και **.dxx*). Ανοίξτε και μελετήστε τα προκύπτοντα αρχεία: **α.** σε έναν στοιχειώδη Επεξεργαστή Κειμένου, π.χ. στον Notepad των Windows, **β.** σε ένα πρόγραμμα Λογιστικών Φύλλων (Spreadsheets), π.χ. στο Microsoft Excel, **γ.** σε μια εφαρμογή χειρισμού Βάσεων Δεδομένων, π.χ. στη Microsoft Access. Πειραματιστείτε με «εξαγωγή» Attributes, σε αρχεία τύπου **.csv*, **.txt* ή **.xls*, χρησιμοποιώντας τη σύγχρονη «βήμα προς βήμα» τεχνική, που παρέχει η εντολή **EATTEXT**. Μελετήστε τα προκύπτοντα αρχεία στις εφαρμογές Microsoft Excel και Microsoft Access.

18. Να ορίσετε στο AutoCAD το ελλειψοειδές που βλέπετε στο Σχήμα, με ημιάξονες $R_1=0.75$, $R_2=2.50$ και $R_3=1.50$ μονάδες, **α.** ως επιφάνεια και **β.** ως στερεό του AutoCAD. Να αποδείξετε ότι το σχήμα που προκύπτει είναι πράγματι ελλειψοειδές.



19. Δημιουργήστε ένα directory «βιβλιοθήκης», έστω το C:\LIBRARY. Αποθηκεύστε εκεί μερικά κοινής χρήσης αρχεία σχεδίου. «Πείστε» το AutoCAD να «βλέπει» αυτό το Directory, έτσι ώστε, όταν χρησιμοποιείτε την εντολή **-INSERT**, να καλείτε το προς εισαγωγή αρχείο απλώς με το όνομά του.

20*. Επισοείστε τρόπο παράκαμψης των σχετικών ελέγχων του συστήματος και δημιουργήστε ένα Block με αυτοαναφορά. Τι παρατηρείτε;

21*. Διαπιστώστε ότι ένα στιγμιότυπο Xref είναι μια οντότητα τύπου INSERT. **α.** Πειραματιστείτε με «προσάρτηση» και «υπέρθωση» Xrefs. **β.** Ελέγξτε τις λίστες ιδιοτήτων των αντιστοιχών οντοτήτων BLOCK και εντοπίστε τη διαφορά ανάμεσα σε «προσαρτημένη» και «υπερτεθημένη» Xref.

22. Εξηγήστε, γιατί η εισαγωγή (εντολή **INSERT**) ενός εξωτερικού αρχείου, με ορισμένο ένα «συνώνυμο» του Block, οδηγεί σε κατάσταση αυτοαναφοράς. Εξηγήστε γιατί αυτό δεν συμβαίνει, αν το αρχείο «προσαρτηθεί» ως Xref.

23. Μετατρέψτε ένα εξωτερικά εξαρτημένο και επώνυμο αντικείμενο ενός σχεδίου, π.χ. ένα Block ή ένα Layer, σε μόνιμο μέρος του. Προσέξτε την τεχνική που χρησιμοποιεί το AutoCAD για να αποφύγει συνωνυμία με υπάρχοντα, στο κύριο σχέδιο, ομοειδή επώνυμα αντικείμενα.

24*. Ελέγξτε τη λίστα ιδιοτήτων ενός εξωτερικά εξαρτημένου αντικειμένου, π.χ. ενός Layer, και εντοπίστε τη διαφορά ανάμεσα σ' αυτή και στη λίστα ιδιοτήτων ενός συνηθισμένου Layer.

25. Λίγο γνωστή είναι και η δυνατότητα αποκοπής (clipping) της εμφάνισης μιας Xref ή ενός στιγμιότυπου ενός συνήθους Block, πέραν ενός ορίου. Το όριο δυνατόν να είναι ορθογωνικό, πολυγωνικό ή να ορίζεται από μια υπάρχουσα Polyline. Πειραματιστείτε με τη δυνατότητα αυτή, χρησιμοποιώντας την εντολή **XCLIP**. Υπενθυμίζεται ότι αντίστοιχη δυνατότητα παρέχεται και με οντότητες τύπου IMAGE (εντολή **IMAGECLIP**).

26. Ας σημειώσουμε κάποιες ακόμα ειδικές χρήσεις των Blocks στο AutoCAD: **α.** Για τον ορισμό «βέλους» (arrowhead) διαστασιολόγησης «του χρήστη». **β.** Αντί της οντότητας τύπου POINT, με τις εντολές **DIVIDE** και **MEASURE**. Πειραματιστείτε με τις χρήσεις αυτές.

11. Υποδείξεις για τις Ασκήσεις

1. Προτείνω εδώ (και παρακάτω, όπου απαιτείται) κώδικα AutoLISP. Η συνάρτηση **entset1** επιτρέπει την επιλογή της εισηγμένης εκδοχής του Block και τον εντοπισμό του κωδικού της ονόματος. Μέσω του κωδικού ονόματος, είναι δυνατή (συνάρτηση **entget**) η πρόσβαση στη «λίστα ιδιοτήτων» της οντότητας.

Η πρόσβαση στη λίστα ιδιοτήτων της αόρατης Block Definition πραγματοποιείται αφού, μέσω της συνάρτησης **tblobjname**, εντοπίσουμε το κωδικό της όνομα. Ο «τύπος» κάθε οντότητας είναι το δεύτερο μέλος της υπολίστας «κωδικού» 0 στη λίστα ιδιοτήτων της.

4β. Όπως και στην Άσκηση 1.

7β. Ο ορισμός του Block πραγματοποιείται μέσω επανειλημμένων κλήσεων της συνάρτησης **entmake**, αρχικά για τη δημιουργία της «κύριας» οντότητας BLOCK, στη συνέχεια για τη δημιουργία κάθε μιας από τις υποοντότητές της και τέλος για τη δημιουργία της οντότητας «ENDBLK» που κλείνει τη διαδικασία. Η Block Reference εισάγεται επίσης με την **entmake**.

Τρεις επισημάνσεις: **α.** Στη λίστα ιδιοτήτων της οντότητας BLOCK, που αποτελεί την παράμετρο της **entmake**, το δεύτερο μέλος της υπολίστας «κωδικού» 70, θεωρούμενο «δυναμικός» αριθμός (ο οποίος, παρ' όλα αυτά, θα εισαχθεί ως «δεκαδικός»), πρέπει να έχει το λιγότερο σημαντικό ψηφίο του (το ψηφίο των μονάδων) ίσο με 1. **β.** Το προσωρινό όνομα του ανώνυμου Block, απαραίτητο για την εισαγωγή της οντότητας INSERT, «επιστρέφεται» από την **entmake**, όταν αυτή δημιουργεί την ENDBLK και ολοκληρώνει τον ορισμό του Block. **γ.** Η οντότητα ENDBLK, όπως και η BLOCK, διαθέτει επίσης τα δικά της χαρακτηριστικά, ανήκει π.χ. σε Layer. Οι συνέπειες μπορεί να είναι αντίστοιχες εκείνων που σημειώνονται στη σελίδα 2, 2^ο Σημείο.

8. Αν εξετάσουμε τη λίστα ιδιοτήτων της Διάστασης, διαπιστώνουμε ότι το προσωρινό όνομα της αντιστοιχίας της (ανώνυμης) οντότητας BLOCK είναι το δεύτερο μέλος της υπολίστας «κωδικού» 2. Στη συνέχεια, η **tblobjname** δίνει πρόσβαση στο κωδικό όνομα και επομένως στη λίστα ιδιοτήτων της BLOCK.

Για την καταχώριση της τελευταίας οντότητας σε νέο Layer, δεν λειτουργεί, όπως διαπιστώνεται, η συνάρτηση **entmod** αλλά απαιτείται ο πλήρης επανορισμός της μέσω της **entmake**.

11. Οι τροποποιήσεις πραγματοποιούνται εύκολα, μέσω της συνάρτησης **entmod**.

12. Ο «τύπος» των δύο οντοτήτων λαμβάνεται (συνάρτηση **assoc**) από τη λίστα ιδιοτήτων τους και αυτή, μέσω της συνάρτησης **entget**, με χρήση του κωδικού τους ονόματος. Για τον εντοπισμό του κωδικού ονόματος καλείται (ίσως επανειλημμένα) η συνάρτηση **entnext**, αφού ληφθεί υπόψη, ότι η πρώτη οντότητα αποτελεί υποοντότητα της BLOCK και η δεύτερη της INSERT. Η ακολουθία των υποοντοτήτων έπεται, στη Βάση Δεδομένων, της «κύριας» οντότητας, μέχρις ότου τερματιστεί με την οντότητα ENDBLK στην πρώτη περίπτωση και με την SEQEND στη δεύτερη.

13. Μελετήστε την επίδραση της Μεταβλητής Συστήματος **ATTDIA**.

15. Το χαρακτηριστικό Thickness είναι εύκολα ελέγξιμο (συνάρτηση **entmod**), μέσω της λίστας ιδιοτήτων – πρόκειται για την τιμή του δεύτερου μέλους της υπολίστας «κωδικού» 39, στη λίστα ιδιοτήτων της οντότητας.

Στο Στυλ Εκτύπωσης έχω πρόσβαση, μέσω της εντολής **EATTEDIT**. Αν όμως επιχειρήσω απευθείας επέμβαση στη Βάση Δεδομένων του AutoCAD, θα διαπιστώσω, ότι ο έλεγχος του χαρακτηριστικού αυτού, μέσω της λίστας ιδιοτήτων, είναι περίπλοκος. Προτείνεται επομένως η χρήση της τεχνολογίας ActiveX Automation του AutoCAD¹².

Η Visual LISP παρέχει πρόσβαση στα ActiveX «αντικείμενα» και στις «ιδιότητες» τους, μέσω καταλλήλων συναρτήσεων. Εδώ θα χρησιμοποιηθούν η **vla-ename->vla-object**, για τον εντοπισμό «αντικειμένου» μέσω του κωδικού του ονόματος, η **vla-get-property**, για την εύρεση της τρέχουσας τιμής «ιδιότητας», και η **vla-put-property**, για τον ορισμό τιμής «ιδιότητας» (εδώ της «ιδιότητας» *PlotStyleName*). Προϋποτίθεται η κλήση της **vl-load-com**, για το «φόρτωμα» του σχετικού συνόλου των συναρτήσεων.

16. Μελετήστε την επίδραση της Μεταβλητής Συστήματος **GRIPBLOCK**. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και την εντολή **OPTIONS**.

17. Για εξαγωγή σε αρχεία μορφής *cdf* και *sdf* (comma-delimited και space-delimited format), προαπαιτείται η δημιουργία ενός «αρχείου δομής» (template file). Λεπτομερείς πληροφορίες παρέχονται στο αρχείο ACAD_AUG.CHM ή, ακολουθώντας το σχήμα της «βοήθειας» που παρέχεται στο περιβάλλον του AutoCAD (εντολή **HELP**): User's Guide > Create and Modify Objects > Draw Geometric Objects > Create and Insert Symbols (Blocks) > Attach Data to Blocks (Block Attributes) > Extract Block Attribute Data (Advanced), για την Έκδοση 2004.

18. Εκκινήστε από σφαίρα ακτίνας μιας μονάδας. Η απόδειξη για το είδος της προκύπτουσας οντότητας δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολη: αρκεί να αποδειχθεί, ότι τυχόν σημείο της επιφανείας της ικανοποιεί εξίσωση ελλειψοειδούς. Υπενθυμίζεται ότι η εξίσωση ελλειψοειδούς, σε Καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, με αρχή στο κέντρο του και με άξονες X, Y, Z κατά τους άξονες του στερεού είναι¹³:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \text{ όπου } a, b \text{ και } c \text{ οι ημιάξονες του ελλειψοειδούς.}$$

19. Χρησιμοποιήστε την εντολή **OPTIONS**, καρτέλα Files, επιλογή Support File Search Path. Δείτε και τη Σημείωση 7.

20. Επιχειρήστε επανορισμό ενός υπάρχοντος Block, μέσω της συνάρτησης **entmake** (βλ. υπόδειξη για την Άσκηση 7β). Φροντίστε, ώστε μια υποοντότητα του οριζόμενου Block να είναι τύπου INSERT και να αναφέρεται στο υπάρχον Block.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, το AutoCAD δεν καταρρέει (Έκδοση 2004). Δημιουργείται όμως ένα παράδοξο «αόριστο» (undefined) Block, την ύπαρξη του οποίου το Πρόγραμμα αναφέρει κάθε φορά που ελέγχει τη Βάση Δεδομένων του σχεδίου (π.χ. με την εντολή **REGEN**).

21. Η διαφορά σχετίζεται με την υπολίστα «κωδικού» 70, στη λίστα ιδιοτήτων της BLOCK. Συχνά, στη λίστα ιδιοτήτων των αντικειμένων του AutoCAD, το δεύτερο μέλος της υπολίστας «κωδικού» 70 (φυσικός αριθμός) σχετίζεται με την ενεργοποίηση ή όχι κάποιων χαρακτηριστικών. Αν και εισάγεται ως δεκαδικός, είναι «δυναμικά κωδικοποιημένος» (bit-coded) φυσικός. Από την τιμή (1 ή 0) του δυαδικού ψηφίου μιας ορισμένης τάξης, εξαρτάται η ενεργοποίηση ή μη ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού. Η συνάρτηση **boolt** συχνά διευκολύνει στο χειρισμό του αριθμού αυτού.

24. Η διαφορά έχει σχέση με την τιμή του δεύτερου μέλους της υπολίστας «κωδικού» 70, στη λίστα ιδιοτήτων του αντικειμένου LAYER.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

¹ Το κείμενο αυτό έχει λάβει υπόψη και την Έκδοση 2004 του AutoCAD.

² Βλέπε π.χ. το κείμενο του Λευτέρη Βιριράκη: *Σχεδίαση με τη Βοήθεια Υπολογιστή (Computer Aided Drafting – CAD)*, σελ. 2, §2.1.α.

³ Εδώ και παρακάτω, όταν αναφερόμαστε σε «τύπο» οντότητας, εννοούμε το «είδος» του αντικειμένου το οποίο συνδέεται με τον «κωδικό ομάδας» (group code) 0, κατά την περιγραφή του μέσω «συσχετισμένης λίστας» (association list – θα την αναφέρουμε και σαν «λίστα ιδιοτήτων»), σε εφαρμογές AutoLISP ή και σε αρχεία DXF.

⁴ Τυπική κατάσταση αυτοαναφοράς προκύπτει όταν: **α.** Χρησιμοποιούμε για επανορισμό Block ένα στιγμιότυπό του, χωρίς «διάσπαση» και **β.** εισάγουμε εξωτερικό αρχείο (βλέπε σελ. 6), στο οποίο είναι ορισμένο ένα συνώνυμό του Block – π.χ. το αρχείο UNIT.DWG, με ορισμένο το Block «Unit». Στην τελευταία περίπτωση, απαιτείται εισαγωγή με ταυτόχρονη μετονομασία (βλέπε Σημ. 8).

Ως πρόκληση για σκέψη και έρευνα, σημειώνω, ότι το θέμα της αυτοαναφοράς έχει ευρύτερο φιλοσοφικό ενδιαφέρον. Ας θυμηθούμε τον αρχαίο λογικό γρίφο, που αποδίδεται στο σοφό Επιμενίδη. Στις αρχές του εικοστού αιώνα, ο Bertrand Russell (Άγγλος μαθηματικός και φιλόσοφος, 1872-1970) ανακάλυψε μια εσωτερική αντίφαση στη Θεωρία Συνόλων, οφειλόμενη ακριβώς στο είδος αυτοαναφοράς που συζητάμε εδώ, η οποία έμεινε στην ιστορία ως το «παράδοξο του Russell».

⁵ Βλέπε Λευτέρη Βιριράκη ό.π.π., σελ. 6, §4.

⁶ Υπενθυμίζουμε εδώ μια διαδεδομένη λογική οργάνωσης του σχεδίου και της σχεδιαστικής εργασίας στο AutoCAD, που κατά τη γνώμη μας είναι και ενδεδειγμένη: με χρήση του χαρακτηριστικού Layer, ως του κύριου στοιχείου ομαδοποίησης των σχεδιαστικών αντικειμένων. Τα λοιπά «συνήθη» χαρακτηριστικά έχουν κατά κανόνα τιμή «ByLayer», επομένως η διαφοροποίηση των αντικειμένων ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά είναι «παράγωγη» – δηλαδή εξαρτώμενη από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά που έχουν αποδοθεί στο Layer τους. Αυτή η τεχνική κάνει απλή και προφανή τη δομή του σχεδίου και επιπλέον κάνει εύκολες τις μεταγενέστερες αλλαγές. Είναι δε προφανές ότι επεκτείνεται και στο θέμα της οργάνωσης και χρήσης Blocks.

⁷ Το AutoCAD ερευνά κατά σειράν τους εξής καταλόγους (directories ή folders): **α.** Τον τρέχοντα κατάλογο. **β.** Αυτόν που περιέχει το αρχείο σχεδίου. **γ.** Τους καταλόγους, που ορίζονται με χρήση της καρτέλας Files, στο Πλαίσιο Διαλόγου **OPTIONS** (βλέπε και Άσκηση 19). **δ.** Τον κατάλογο που περιέχει το αρχείο ACAD.EXE.

⁸ Αν, ωστόσο, στην προτροπή «Enter block name or [?]:» η απάντηση του «χρήστη» είναι του τύπου: newname=filename, θα συμβεί επίσης μετονομασία και το Block θα οριστεί με όνομα «Newname» και όχι «Filename». Δυνατότητα μετονομασίας παρέχει και το Πλαίσιο Διαλόγου **INSERT**.

⁹ Αν ήταν εφικτό να τροποποιήσω τα ανεξάρτητα στιγμιότυπα, ώστε να αναφέρονται όχι πια στο «Old-Bed» αλλά στο «Bed», το πρόβλημα θα είχε λυθεί. Αυτό είναι αδύνατο σε επίπεδο εντολών, λύνεται όμως με τρόπο εντυπωσιακά απλό, μέσω απευθείας επέμβασης στη Βάση Δεδομένων του σχεδίου, με χρήση απλών προγραμμάτων, π.χ. σε «γλώσσα» AutoLISP (βλέπε και Άσκηση 11).

¹⁰ Κατάσταση κυκλικής αναφοράς εμφανίζεται, αν επιχειρήσω να προσαρτήσω ένα σχέδιο στον εαυτό του είτε άμεσα είτε με μεσολάβηση ενός ή περισσότερων αρχείων, αν π.χ. επιχειρήσω να προσαρτήσω στο τρέχον σχέδιο ένα άλλο, στο οποίο είναι ήδη προσαρτημένο το τρέχον.

¹¹ Αν ο Scale Factor οριστεί αρνητικός και για τις δύο διευθύνσεις, θα διαπιστώσετε ότι το αποτέλεσμα δεν είναι καθόλου κατοπτρικό. Είναι γνωστό, ότι το «γινόμενο» δύο *κατοπτρισμών* είναι μια *στροφή* (και σε ειδικές περιπτώσεις μια *μεταφορά*), εδώ δε μια στροφή 180° περί το Σημείο Εισαγωγής. Βλέπε π.χ. George E. Martin: *Transformation Geometry, An Introduction to Symmetry*, Springer, New York 1982, p. 43-47.

¹² Από την άποψη της τεχνολογίας αυτής, κάθε στοιχείο του AutoCAD, ξεκινώντας από το ίδιο το Πρόγραμμα, ως εφαρμογή, προχωρώντας στο σχέδιο, συνεχίζοντας με στοιχεία του Interface (Μενού και Μπάρες Εργαλείων) και φτάνοντας στις σχεδιαστικές οντότητες, στα Blocks, στα επώνυμα αντικείμενα, στις Διατάξεις Εκτύπωσης (Layouts) κ.τ.λ., αποτελεί μέρος μιας ιεραρχίας «αντικειμένων» (objects). Τα «αντικείμενα» είναι εξοπλισμένα με «ιδιότητες» (properties) και «μεθόδους» (methods), με χρήση των οποίων είναι δυνατόν να αντλήσουμε πληροφορίες γι' αυτά αλλά και να προχωρήσουμε σε επεξεργασία τους.

Η πρόσβαση στην τεχνολογία ActiveX Automation του AutoCAD είναι δυνατή από προγραμματιστικά περιβάλλοντα, όπως π.χ. της Visual Basic for Applications (VBA) του AutoCAD, αλλά και από το περιβάλλον της Visual LISP, που επεκτείνει τις δυνατότητες της AutoLISP προς την κατεύθυνση αυτή. Είναι επίσης εφικτή και από προγραμματιστικά περιβάλλοντα και γλώσσες προγραμματισμού εκτός AutoCAD.

Πληροφορίες διατίθενται στο αρχείο ACAD_ALG.CHM του AutoCAD ή, κατά το σχήμα της «βοήθειας» στο περιβάλλον του AutoCAD (εντολή **HELP**): Customization Guide > AutoLISP, Visual LISP and DXF > AutoLISP Developer's Guide > Using the Visual LISP Environment > Working with ActiveX, για την Έκδοση 2004.

¹³ Βλέπε π.χ. George B. Thomas - Ross L. Finney: *Απειροστικός Λογισμός*, Τόμος Β, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2001, σελ. 192. Η Γεωμετρική Απεικόνιση, που μετατρέπει μια σφαίρα ακτίνας r σε ελλειψοειδές με ημιάξονες $r k_x$, $r k_y$ και $r k_z$, είναι ένας Γραμμικός (Linear) Μετασχηματισμός, με Πίνακα $M = \begin{pmatrix} k_x & 0 & 0 \\ 0 & k_y & 0 \\ 0 & 0 & k_z \end{pmatrix}$ (βλέπε π.χ. Στυλιανού Α. Ανδρεαδάκη: *Μαθήματα Αναλυτικής*

σμός, με Πίνακα $M = \begin{pmatrix} k_x & 0 & 0 \\ 0 & k_y & 0 \\ 0 & 0 & k_z \end{pmatrix}$

Γεωμετρίας, Ιωάννινα 1969, σελ. 403-405). Το AutoCAD υλοποιεί αυτό το Μετασχηματισμό, που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ανισότροπη «διαστολή» (dilatation), κατά την εισαγωγή Block με τους κατάλληλους κατά Χ, Υ και Ζ Συντελεστές Κλίμακας.

Ιούλιος 2004

Παναγιώτης Νικολαΐδης