



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Ακαδημαϊκό Έτος 2012-2013

Μάθημα: ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Διδάσκοντες: Καθ. Ιωάννης Βασιλείου, Καθ. Τιμολέων Σελλής

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΑΣΚΗΣΗ

Θεοδώρα Γαλάνη, Όλγα Γκουντούνα, Νίκος Μπικάκης
{theodora, olga, bikakis}@dblab.ece.ntua.gr

ΘΕΜΑ Α

1. ΜΟΝΕΛΟ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ-ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ

Στην εκφώνηση της άσκησης δίνονται οι βασικές λειτουργικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για τον σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων για την εταιρεία GREX Α.Ε. που αφορά το προσωπικό της. Εξειδικεύοντας και -κατά περίπτωση- επεκτείνοντας αυτούς τους κανόνες, είναι δυνατόν να οριστούν τα ακόλουθα σύνολα οντοτήτων και συσχετίσεων:

ΣΥΝΟΛΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ

➤ **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ.** Οι υπάλληλοι που εργάζονται στη συγκεκριμένη εταιρία. Κάθε υπάλληλος προσδιορίζεται μοναδικά από τον αριθμό φορολογικού του μητρώου (**ΑΦΜ**) [πρωτεύον κλειδί]. Υπάρχουν δύο σύνθετα γνωρίσματα: το **Όνοματεπώνυμο** που αναλύεται στα **Όνομα** και **Επώνυμο**, και η **Διεύθυνση** που αναλύεται σε **Οδό**, **Αριθμό** και ταχυδρομικό κώδικα (**ΤΚ**). Επιπλέον, υπάρχει το γνώρισμα **Ειδικότητα**, που περιγράφει το γνωστικό αντικείμενο του κάθε εργαζόμενου (πχ Μηχανικός Υπολογιστών, Προγραμματιστής, Ανειδίκευτος, κλπ), το γνώρισμα **Επίπεδο_Εκπαίδευσης** (μπορεί να είναι ΔΕ, ΥΕ, ΠΕ, Master, PhD, κλπ), το γνώρισμα **Οικογενειακή_Κατάσταση** (έγγαμος, άγαμος) και το γνώρισμα **Αριθμός_Τέκνων**.

➤ **ΘΕΣΗ.** Οι θέσεις εργασίας που υπάρχουν στην εταιρία. Αξίζει να σημειωθεί ότι εννοούμε τους τύπους θέσεων που υπάρχουν, δηλαδή θέση λογιστή, μηχανικού, γραμματέα, κλπ. Κάθε θέση χαρακτηρίζεται μοναδικά από έναν **Κωδικό** [πρωτεύον κλειδί] θέσης. Κάθε θέση αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο **Τμήμα**. Επιπλέον γνωρίσματα είναι η **Ιδιότητα**, δηλαδή το αντικείμενο της θέσης (λογιστής, μηχανικός, γραμματέας, κλπ), και ο **Αριθμός** τέτοιων θέσεων που υπάρχουν στην εταιρία (πχ πέντε θέσεις λογιστή).

➤ **ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ.** Η μισθοδοσία βάσει της οποίας πληρώνονται οι υπάλληλοι. Κάθε μισθοδοσία χαρακτηρίζεται μοναδικά από έναν **Κωδικό** [πρωτεύον κλειδί], που ορίζει τον τύπο της μισθοδοσίας. Υπάρχουν τα εξής γνωρίσματα: **Ημερομίσθιο**, **Ημέρες_Εργασίας** (ανά μήνα, θεωρώντας ότι είναι σταθερές). Επίσης, υπάρχει το σύνθετο γνώρισμα **Κρατήσεις** (ανά μήνα) που αποτελείται από τα απλά γνωρίσματα **Φόρος** και **Χαρτόσημο**. Επιπλέον, υπάρχουν τα παράγωγα γνωρίσματα **Ωρομίσθιο** (υπολογίζεται με βάση το Ημερομίσθιο θεωρώντας οκτάωρη εργασία), **Ώρες_Εργασίας** (ανά μήνα, υπολογίζεται με βάση τις Ημέρες_Εργασίας θεωρώντας οκτάωρη εργασία), **Μικτή_Αμοιβή** (ανά μήνα, υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη το Ημερομίσθιο και τις Ημέρες_Εργασίας) και **Καθαρή_Αμοιβή** (ανά μήνα, υπολογίζεται βάσει των Ημερομίσθιο και Ημέρες_Εργασίας μείον τις Κρατήσεις, δηλαδή Φόρος και Χαρτόσημο). Να σημειωθεί ότι κρατούνται μόνο οι τρέχουσες τιμές μισθοδοσίας.

➤ **ΠΑΡΟΧΕΣ.** Οι παροχές που δίνονται στους υπαλλήλους και αφορούν την ασφάλισή τους. Κάθε παροχή προσδιορίζεται από έναν **Κωδικό** [πρωτεύον κλειδί]. Επιπλέον, υπάρχει το γνώρισμα **Ταμείο_Παροχών** που προσδιορίζει το ασφαλιστικό ταμείο μέσω του οποίου παρέχεται το πλάνο σύνταξης και η ιατρική περίθαλψη. Υπάρχουν επίσης τα γνωρίσματα **Εισφορά_Κλάδου_Υγείας**, **Εισφορά_Σύνταξης**, **Εισφορά_Εφάπαξ** που αφορούν τα ποσά (ανά μήνα) που πληρώνονται από τον εργοδότη για υγεία, σύνταξη και αποζημίωση αντίστοιχα, καθορίζοντας το πλάνο σύνταξης και υγείας. Επιπλέον υπάρχουν τα γνωρίσματα **Κρατήσεις_Υγείας** και **Κρατήσεις_Σύνταξης** (και τα δύο ανά μήνα), που είναι η συνεισφορά του εργαζόμενου για τις αντίστοιχες παροχές. Να σημειωθεί ότι, για την παροχή της αποζημίωσης (εφάπαξ), η εισφορά θεωρούμε ότι πληρώνεται εξολοκλήρου από τον εργοδότη και δεν γίνεται αντίστοιχη κράτηση. Επίσης, θεωρούμε ότι κρατούνται μόνο οι τρέχουσες τιμές παροχών.

➤ **ΘΕΣΗ_ΜΕ_ΚΕΝΑ.** Εξειδίκευση της οντότητας **ΘΕΣΗ**. Περιλαμβάνει τις θέσεις της εταιρίας όπου ο αριθμός τους δεν έχει συμπληρωθεί από εργαζόμενους. Χαρακτηρίζεται από το παράγωγο γνώρισμα **Αριθμός_Κενών**, που υπολογίζεται ως ο αριθμός αντίστοιχων θέσεων πλην αυτών που είναι κατειλημμένες από υπαλλήλους.

➤ **ΜΕΣΟ.** Τα ΜΜΕ (εφημερίδες, site, κλπ) στα οποία ανακοινώνεται η κάθε αγγελία. Το **Όνομα** κάθε μέσου θεωρείται μοναδικό, οπότε κάθε μέσο μπορεί να αναγνωριστεί από αυτό [πρωτεύον κλειδί]. Επιπλέον γνώρισμα για κάθε μέσο είναι το γνώρισμα **Είδος**, δηλαδή έντυπο, ηλεκτρονικό, κλπ.

➤ **ΑΓΓΕΛΙΕΣ_ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ.** Οι αγγελίες που δημοσιεύει η εταιρία για προσλήψεις. Λόγω της προφανούς εξάρτησης από τα ισχυρά σύνολα οντοτήτων **ΘΕΣΗ_ΜΕ_ΚΕΝΑ** και **ΜΕΣΟ**, μοντελοποιείται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων με γνωρίσματα την **Ημ/νία_Δημοσίευσης** και τη διάρκεια της δημοσίευσης (**Διάρκεια**). Γίνεται η παραδοχή ότι την ίδια ημέρα δημοσίευσης, στο ίδιο μέσο δεν είναι δυνατόν να ανακοινωθεί πάνω από μια φορά η αγγελία για μια θέση. Συνεπώς, η **Ημ/νία_Δημοσίευσης** μπορεί να αποτελέσει το διαχωριστικό (ή μερικό κλειδί) του αδύναμου συνόλου οντοτήτων.

➤ **ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ_ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ_ΣΤΟΙΧΕΙΑ.** Τα οικονομικά στοιχεία για τους υπαλλήλους για παρελθόντα φορολογικά έτη. Θεωρούμε ότι συγκεντρωτικά

στοιχεία προκύπτουν στο τέλος κάθε χρόνου. Συνεπώς, τα στοιχεία του τρέχοντος έτους, που είναι σε εξέλιξη, δεν είναι καταγεγραμμένα. Θα προστεθούν μετά το πέρας του έτους. Το συγκεκριμένο σύνολο οντοτήτων εξαρτάται από το ισχυρό σύνολο οντοτήτων **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ**, οπότε μοντελοποιείται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων. Υπάρχουν τα εξής γνωρίσματα: το **Έτος** για το οποίο καταγράφονται τα οικονομικά στοιχεία, οι **Μικτές_Αποδοχές_Έτους**, το **Σύνολο_Κρατήσεων_Έτους** και το παράγωγο γνώρισμα **Καθαρές_Αποδοχές_Έτους** (το οποίο υπολογίζεται ως **Μικτές_Αποδοχές_Έτους** μείον **Σύνολο_Κρατήσεων_Έτους**). Δεδομένου ότι για κάθε υπάλληλο, για κάθε έτος θα υπάρχει το πολύ μια καταγραφή οικονομικών στοιχείων μπορούμε να θεωρήσουμε ως διαχωριστικό (ή μερικό κλειδί) το γνώρισμα **Έτος**. Να σημειωθεί ότι οι **Μικτές_Αποδοχές_Έτους** και το **Σύνολο_Κρατήσεων_Έτους** δεν είναι παραγόμενα γνωρίσματα βάσει της μισθοδοσίας και των κρατήσεων που έχει ο κάθε υπάλληλος για την τρέχουσα θέση που κατέχει. Παλαιότερα μπορεί ο εν λόγω υπάλληλος να κατείχε άλλη θέση ή η μισθοδοσία του να ήταν διαφορετική, λόγω αυξήσεων/μειώσεων.

➤ **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.** Οι αξιολογήσεις που γίνονται σε κάθε υπάλληλο. Το συγκεκριμένο σύνολο οντοτήτων εξαρτάται από το ισχυρό σύνολο οντοτήτων **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ**, οπότε μοντελοποιείται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων. Υπάρχουν τα εξής γνωρίσματα: **Ημ/νία** κατά την οποία έγινε η αντίστοιχη αξιολόγηση και **Σκορ** δηλαδή η βαθμολογία. Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι μέσα στην ίδια ημέρα ένας υπάλληλος δεν μπορεί να αξιολογηθεί πάνω από μία φορά. Οπότε, η **Ημ/νία** αξιολόγησης μπορεί να θεωρηθεί διαχωριστικό (ή μερικό κλειδί).

➤ **ΠΡΟΑΓΩΓΗ.** Οι προαγωγές που έχει πάρει κάθε υπάλληλος. Το συγκεκριμένο σύνολο οντοτήτων εξαρτάται από το ισχυρό σύνολο οντοτήτων **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ**, οπότε μοντελοποιείται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων. Υπάρχουν τα εξής γνωρίσματα: **Ημ/νία** κατά την οποία έγινε η προαγωγή και η **Νέα_Θέση** που παίρνει ο υπάλληλος με την προαγωγή. Θεωρώντας ότι ένας υπάλληλος την ίδια ημέρα δεν μπορεί να λάβει πάνω από μια προαγωγές, το γνώρισμα **Ημ/νία** αποτελεί το διαχωριστικό (ή μερικό κλειδί) του αδύναμου συνόλου οντοτήτων.

ΣΥΝΟΛΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ

➤ Η συσχέτιση **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ** συνδέει έναν υπάλληλο με τη θέση την οποία κατέχει. Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς ένας υπάλληλος θα κατέχει μια θέση στην εταιρία, ενώ σε μια θέση μπορούν να αντιστοιχούν πολλοί υπάλληλοι, που έχουν το ίδιο αντικείμενο εργασίας (πχ υπάρχουν πέντε υπάλληλοι με θέση λογιστή, όπου κάθε ένας από αυτούς εργάζεται για την εταιρία μόνο σαν λογιστής). Θεωρούμε ότι η συσχέτιση αυτή καταγράφει την τρέχουσα θέση ενός υπαλλήλου (αν στο παρελθόν ένας υπάλληλος είχε εργαστεί σε διαφορετικές θέσεις της εταιρίας, η πληροφορία αυτή δεν καταγράφεται στη συσχέτιση **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ**). Η συμμετοχή είναι **ολική** από τη μεριά των υπαλλήλων, καθώς κάθε υπάλληλος θα πρέπει να εργάζεται σε κάποια θέση. Αντίθετα, από τη μεριά της θέσης η συμμετοχή είναι **μερική** καθώς μπορεί να μην εργάζεται κανένας υπάλληλος σε αυτήν. Τέλος, η συσχέτιση χαρακτηρίζεται από τα γνωρίσματα **Ημ_Εναρξης** και **Ημ_Λήξης**, που δηλώνουν αντίστοιχα την ημερομηνία πρόσληψης και την ημερομηνία απόλυσης για τον εκάστοτε υπάλληλο στη συγκεκριμένη θέση.

➤ Η συσχέτιση **ΑΜΕΙΒΕΤΑΙ** συνδέει μια θέση με τη μισθοδοσία που αντιστοιχεί σε αυτή (οπότε όλοι όσοι εργάζονται σε αυτή τη θέση θα έχουν τις ίδιες απολαβές). Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς μια θέση έχει μια μισθοδοσία που της αντιστοιχεί, ενώ μια μισθοδοσία μπορεί να αντιστοιχεί σε πολλές θέσεις. Μπορεί, δηλαδή, να συμβεί δύο ή περισσότερες θέσεις να έχουν τις ίδιες απολαβές (πχ οι γραμματειακές θέσεις όλων των τμημάτων μπορεί να αμείβονται το ίδιο). Η συμμετοχή και των δύο οντοτήτων είναι **ολική**, καθώς σε κάθε θέση πρέπει να αντιστοιχεί κάποια μισθοδοσία, και όλες οι μισθοδοσίες θα αντιστοιχούν κάποια θέση (δεν υπάρχει λόγος να καταγράφεται μια μισθοδοσία που δεν αποδίδεται για κάποια θέση).

➤ Η συσχέτιση **ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ** συνδέει μια θέση με τις παροχές που αντιστοιχούν σε αυτή (οπότε όλοι όσοι εργάζονται σε αυτή τη θέση θα έχουν τις ίδιες παροχές). Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς μια θέση έχει αντίστοιχο πακέτο παροχών, ενώ ένα πακέτο παροχών μπορεί να αντιστοιχεί σε πολλές θέσεις. Η συμμετοχή και των δύο οντοτήτων είναι **ολική**, καθώς σε κάθε θέση πρέπει να αντιστοιχούν παροχές, και όλες οι παροχές αντιστοιχούν σε κάποια θέση (η εταιρία δε χρειάζεται να καταγράφει παροχές που δεν προσφέρει).

➤ Η **isA** σχέση της οντότητας **ΘΕΣΗ** δεν είναι συνολική, γιατί δεν είναι απαραίτητο για όλες τις θέσεις να υπάρχουν κενά.

➤ Η συσχέτιση **ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ** συνδέει τα συγκεντρωτικά οικονομικά στοιχεία με τον υπάλληλο στον οποίο αντιστοιχούν. Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς μια κατάσταση οικονομικών στοιχείων μπορεί να ανήκει μόνο σε έναν υπάλληλο, ενώ ένας υπάλληλος μπορεί να έχει πάνω από μια οικονομικές καταστάσεις (μια για κάθε παλαιό έτος εργασίας). Η συμμετοχή από τη μεριά των συγκεντρωτικών οικονομικών στοιχείων είναι **ολική**, καθώς κάθε ένα από αυτά θα πρέπει να αντιστοιχεί σε κάποιον υπάλληλο, ενώ η συμμετοχή από τη μεριά των υπαλλήλων είναι **μερική**, καθώς κάποιος υπάλληλος μπορεί διανύει το πρώτο έτος εργασίας του στην εταιρία άρα για αυτόν δεν υπάρχει ιστορικό. Σημειώνεται ότι η συσχέτιση είναι η προσδιοριστική του ασθενούς συνόλου οντοτήτων **ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ_ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ_ΣΤΟΙΧΕΙΑ**.

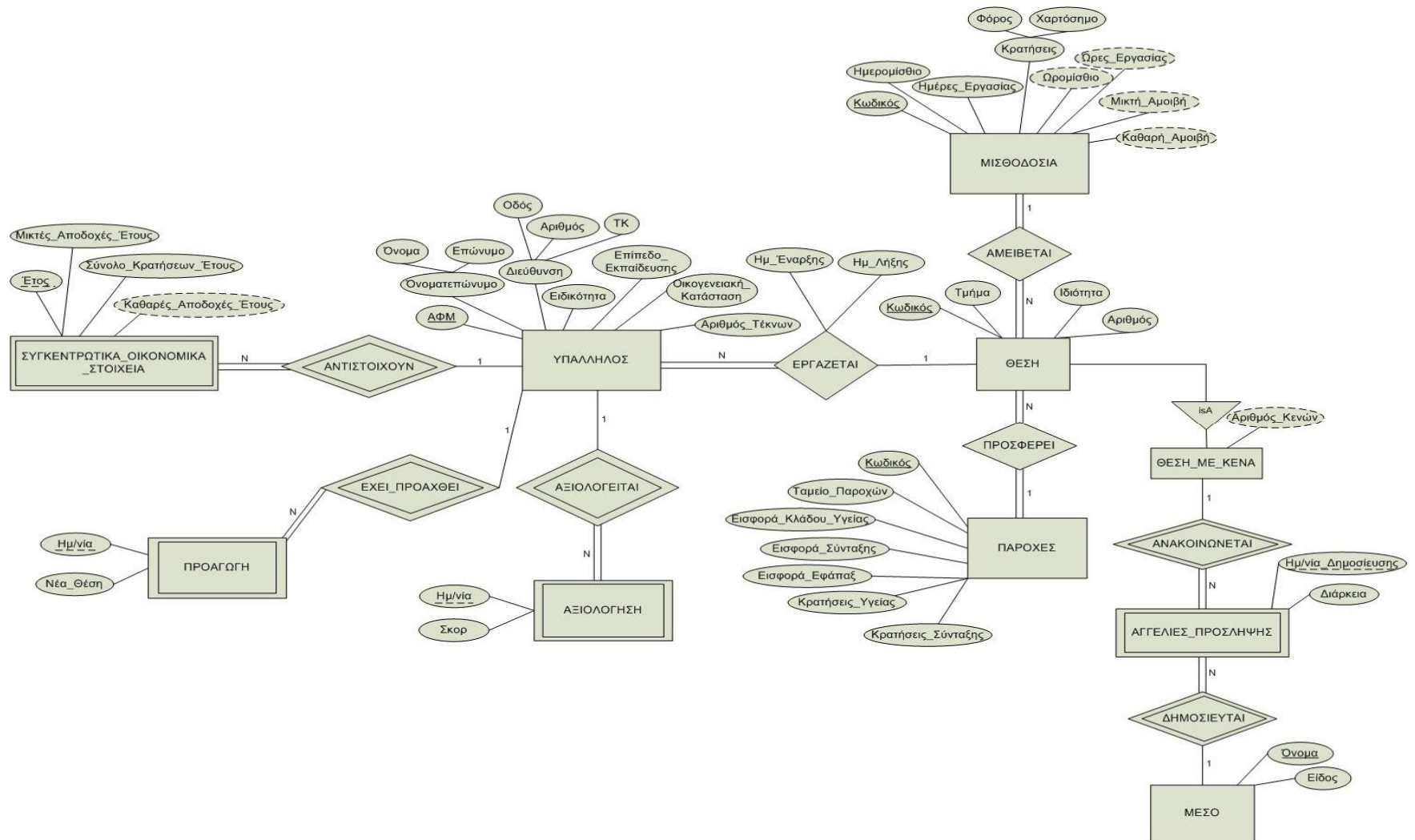
➤ Η συσχέτιση **ΑΞΙΟΛΟΓΕΙΤΑΙ** συνδέει έναν υπάλληλο με τις αξιολογήσεις που έχουν γίνει σε αυτόν. Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς κάθε αξιολόγηση αντιστοιχεί σε έναν υπάλληλο, ενώ ένας υπάλληλος μπορεί να έχει αξιολογηθεί πάνω από μια φορές. Η συμμετοχή από τη μεριά της αξιολόγησης είναι **ολική**, καθώς όλες οι αξιολογήσεις θα αντιστοιχούν σε κάποιον υπάλληλο, ενώ η συμμετοχή από τη μεριά των υπαλλήλων είναι **μερική**, καθώς κάποιος υπάλληλος μπορεί να μην έχει ακόμη αξιολογηθεί ούτε μια φορά. Σημειώνεται ότι η συσχέτιση είναι η προσδιοριστική του ασθενούς συνόλου οντοτήτων **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**.

➤ Η συσχέτιση **ΕΧΕΙ_ΠΡΟΑΧΘΕΙ** συνδέει έναν υπάλληλο με τις προαγωγές που έχει λάβει. Πρόκειται για συσχέτιση **N:1**, καθώς κάθε προαγωγή αντιστοιχεί σε έναν υπάλληλο, ενώ ένας υπάλληλος μπορεί να έχει λάβει πάνω από μία προαγωγές. Η συμμετοχή από τη μεριά της προαγωγής είναι **ολική**, καθώς όλες οι προαγωγές αντιστοιχούν σε κάποιον υπάλληλο, ενώ η συμμετοχή από τη μεριά των υπαλλήλων είναι **μερική**, καθώς κάποιος υπάλληλος μπορεί να μην έχει λάβει ακόμη κάποια

προαγωγή. Σημειώνεται ότι η συσχέτιση είναι η προσδιοριστική του ασθενούς συνόλου οντοτήτων **ΠΡΟΑΓΩΓΗ**.

➤ Οι συσχετίσεις **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΤΑΙ** και **ΔΗΜΟΣΙΕΥΕΤΑΙ** αφορούν το αδύναμο σύνολο οντοτήτων **ΑΓΓΕΛΙΕΣ_ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ** και αποτελούν τις προσδιοριστικές του συσχετίσεις. Για κάθε αγγελία πρόσληψης **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΤΑΙ** μια θέση που έχει κενά και **ΔΗΜΟΣΙΕΥΕΤΑΙ** σε κάποιο μέσο. Συνεπώς, οι αγγελίες πρόσληψης έχουν **ολική** συμμετοχή και στις δύο συσχετίσεις. Οι θέσεις με κενά προς πλήρωση έχουν **μερική** συμμετοχή στη συσχέτιση **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΤΑΙ**, θεωρώντας ότι για κάποιες από αυτές μπορεί να μην έχει γίνει αντίστοιχη ανακοίνωση για πρόσληψη προσωπικού. Η συμμετοχή από τη μεριά των μέσων στη συσχέτιση **ΔΗΜΟΣΙΕΥΕΤΑΙ** θεωρείται **μερική**, κάνοντας την υπόθεση ότι σε κάποια από αυτά δεν έχει δημοσιευτεί ακόμη καμία αγγελία της εταιρίας. Επίσης, και οι δύο συσχετίσεις είναι **N:1**. Όσον αφορά την **ΔΗΜΟΣΙΕΥΕΤΑΙ**, κάθε αγγελία εμφανίζεται σε ένα μέσο, ενώ σε ένα μέσο μπορεί να έχουν εμφανιστεί πολλές αγγελίες. Όσον αφορά την **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΤΑΙ**, κάθε αγγελία αφορά μια θέση με κενά προς πλήρωση, ενώ μια θέση μπορεί να εμφανίζεται σε πολλές αγγελίες (πχ σε διαφορετικά μέσα ή διαφορετικές χρονικές στιγμές).

Στην επόμενη σελίδα μπορείτε να βρείτε το συνολικό διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ER-diagram).



2. ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΜΟΝΕΛΟ

Στη συνέχεια μετατρέπουμε το προηγούμενο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων στο αντίστοιχο σχεσιακό σχήμα. Το πρωτεύον κλειδί κάθε σχέσης σημειώνεται με bold και υπογράμμιση.

Αρχικά, κάθε ισχυρό σύνολο οντοτήτων μετατρέπεται απευθείας σε σχέση.

- **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** (**ΑΦΜ**, Όνομα, Επώνυμο, Οδός, Αριθμός, ΤΚ, Ειδικότητα, Επίπεδο_Εκπαίδευσης, Οικογενειακή_Κατάσταση, Αριθμός_Τέκνων)
- **ΘΕΣΗ** (**Κωδικός_Θέσης**, Τμήμα, Ιδιότητα, Αριθμός, Υπάρχουν_Κενά)
- **ΜΙΣΘΟΛΟΓΙΑ** (**Κωδικός_Μισθοδοσίας**, Ημερομίσθιο, Ημέρες_Εργασίας, Φόρος, Χαρτόσημο)
- **ΠΑΡΟΧΕΣ** (**Κωδικός_Παροχών**, Ταμείο_Παροχών, Εισφορά_Κλάδου_Υγείας, Εισφορά_Σύνταξης, Εισφορά_Εφάπαξ, Κρατήσεις_Υγείας, Κρατήσεις_Σύνταξης)
- **ΜΕΣΟ** (**Κωδικός_Μέσου**, Όνομα, Είδος)

Σημειώνονται τα εξής:

- Τα σύνθετα γνωρίσματα Ονοματεπώνυμο και Διεύθυνση του συνόλου οντοτήτων **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** έχουν αντικατασταθεί με τα συστατικά τους.
- Τα παράγωγα γνωρίσματα παραλείπονται, καθώς είναι πλεονάζουσα πληροφορία.
- Για την εξειδίκευση **ΘΕΣΗ_ΜΕ_ΚΕΝΑ** της οντότητας **ΘΕΣΗ** δε δημιουργούμε καινούρια σχέση. Αυτό που κάνουμε είναι να προσθέσουμε στην σχέση **ΘΕΣΗ** ένα επιπλέον πεδίο **Υπάρχουν_Κενά** για να διακρίνονται οι θέσεις της εταιρίας που έχουν κενά. Το παράγωγο γνώρισμα Αριθμός_Κενών παραλείπεται.
- Όσον αφορά τη σχέση **ΜΕΣΟ**, παρότι το γνώρισμα Όνομα είναι μοναδικό στην πράξη είναι σύνηθες φαινόμενο να μην επιλέγονται αλφαριθμητικοί ή τύποι κειμένου ως πρωτεύοντα κλειδιά στις σχέσεις. Για τον λόγο αυτό προσθέτουμε ένα επιπλέον πεδίο **Κωδικός_Μέσου**, του οποίου η χρήση είναι αποδοτικότερη και συνεπώς ενδείκνυται (indices και joins δουλεύουν αρκετά καλύτερα πάνω σε αριθμητικές τιμές).

Για τους αδύναμους τύπους οντοτήτων **ΑΓΓΕΛΙΕΣ_ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ**, **ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ_ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ_ΣΤΟΙΧΕΙΑ**, **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ** και **ΠΡΟΑΓΩΓΗ**, έχουμε:

- **ΑΓΓΕΛΙΕΣ_ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ** (**Κωδικός_Θέσης**, **Κωδικός_Μέσου**, **Ημ/νία_Δημοσίευσης**, Διάρκεια)

- **ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ_ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ_ΣΤΟΙΧΕΙΑ** (ΑΦΜ, Έτος, Μικτές_Αποδοχές_Έτους, Σύνολο_Κρατήσεων_Έτους)
- **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ** (ΑΦΜ, Ημ/νία, Σκορ)
- **ΠΡΟΑΓΩΓΗ** (ΑΦΜ, Ημ/νία, Νέα_Θέση)

Για τις προσδιοριστικές τους συσχετίσεις **ΑΝΑΚΟΙΝΩΝΕΤΑΙ, ΔΗΜΟΣΙΕΥΕΤΑΙ, ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ, ΑΞΙΟΛΟΓΕΙΤΑΙ, ΕΧΕΙ_ΠΡΟΑΧΘΕΙ** δε χρειάζεται να παραχθούν σχέσεις, καθώς είναι περιττές.

Για τις συσχετίσεις του ER διαγράμματος έχουμε τα εξής:

- **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ** (ΑΦΜ, Κωδικός_Θέσης, Ημ_Έναρξης, Ημ_Λήξης)
- **ΑΜΕΙΒΕΤΑΙ** (Κωδικός_Θέσης, Κωδικός_Μισθοδοσίας)
- **ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ** (Κωδικός_Θέσης, Κωδικός_Παροχών)

Για τις παραπάνω συσχετίσεις παρατηρούμε ότι όντας N:1 δημιούργησαν σχέσεις με πρωτεύον κλειδί αυτό του συνόλου οντοτήτων που μετέχει στη συσχέτιση με βαθμό πληθικότητας N. Πχ η σχέση ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ έχει πρωτεύον κλειδί το ΑΦΜ.

Στη συνέχεια, ελέγχουμε για τυχόν πλεονασμούς στις σχέσεις που έχουν παραχθεί.

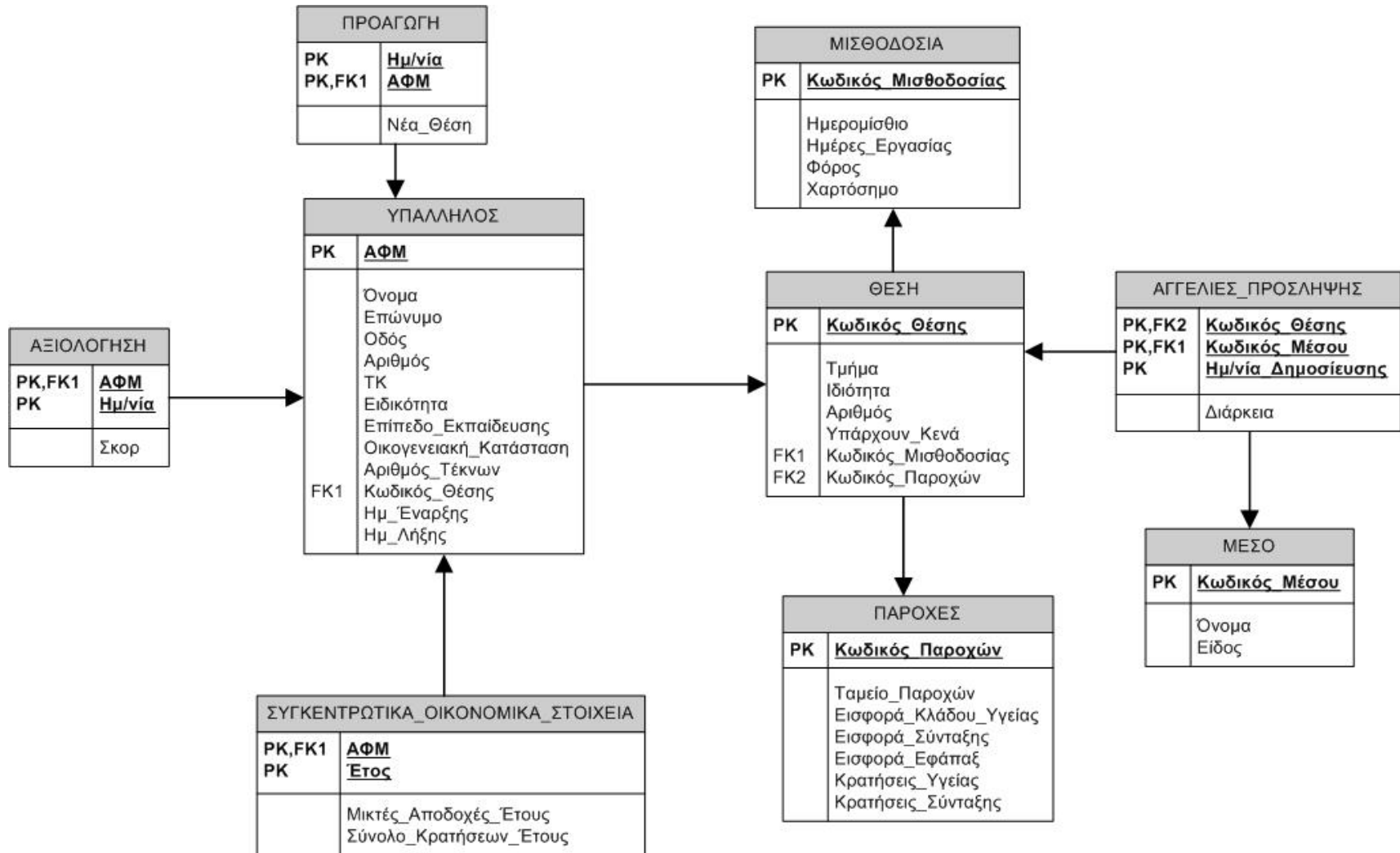
Το σύνολο συσχετίσεων **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ** είναι N:1, N από τη μεριά του συνόλου οντοτήτων **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** το οποίο έχει ολική συμμετοχή στη συσχέτιση. Μπορούμε να συνδυάσουμε τις αντίστοιχες σχέσεις που έχουμε φτιάξει για τα δύο αυτά σύνολα. Πρωτεύον κλειδί στην συνδυασμένη σχέση θα είναι αυτό της σχέσης **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** (επιβάλλεται “από τη μεριά” με πληθικότητα N). Η σχέση που προκύπτει από τον συνδυασμό αντικαθιστά τις δύο υπάρχουσες σχέσεις **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** και **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ** στο σχεσιακό σχήμα. Όμοια, μπορούμε να συνδυάσουμε και τις σχέσεις **ΘΕΣΗ**, **ΑΜΕΙΒΕΤΑΙ** και **ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ**. Οπότε έχουμε:

- **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** (ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Οδός, Αριθμός, ΤΚ, Ειδικότητα, Επίπεδο_Εκπαίδευσης, Οικογενειακή_Κατάσταση, Αριθμός_Τέκνων, Κωδικός_Θέσης, Ημ_Έναρξης, Ημ_Λήξης)
(συνδυάζοντας τις σχέσεις **ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ** και **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ** η νέα σχέση που παράγεται αντικαθιστά αυτές τις δύο, με πλάγια γράμματα τα νέα πεδία)
- **ΘΕΣΗ** (Κωδικός_Θέσης, Τμήμα, Ιδιότητα, Αριθμός, Υπάρχουν_Κενά, Κωδικός_Μισθοδοσίας, Κωδικός_Παροχών)
(συνδυάζοντας τις σχέσεις **ΘΕΣΗ**, **ΑΜΕΙΒΕΤΑΙ** και **ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ** η νέα σχέση που παράγεται αντικαθιστά αυτές τις τρεις, με πλάγια γράμματα τα νέα πεδία)

Στο σχεσιακό σχήμα που μόλις ολοκληρώθηκε δεν είναι δυνατόν να απεικονιστούν κάποιοι δομικοί περιορισμοί, εμφανείς όμως στο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων:

- Ο βαθμός απεικόνισης, δηλαδή πόσες οντότητες διασυνδέονται με άλλες σε κάποια συσχέτιση.
- Οι περιορισμοί συμμετοχής μιας οντότητας σε μια συσχέτιση (λ.χ. ολική συμμετοχή).
- Τυχόν εξειδικεύσεις ή γενικεύσεις οντοτήτων (κλάση-υποκλάση) και η αντίστοιχη κάλυψη (πλήρης, μερική).
- Αδύναμα σύνολα οντοτήτων.

Από την άλλη πλευρά, στο σχεσιακό σχήμα μπορούν να δηλωθούν περιορισμοί αναφοράς με ξένα κλειδιά, υπό την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθεί μια διαγραμματική μορφή για το σχήμα, σαν κι αυτή που παρατίθεται στην επόμενη σελίδα.



ΘΕΜΑ Β

Q1 Βρες τον αριθμό ταυτότητας και το όνομα των πελατών που έχουν διαμείνει στο δωμάτιο με αριθμό “105” σε ξενοδοχείο με το όνομα “Hilton”.

$\pi_{\text{ΠΕΛΑΤΗΣ.Αριθμός_Ταυτότητας, ΠΕΛΑΤΗΣ.Όνομα}}(\text{ΠΕΛΑΤΗΣ} \bowtie_{\text{Αριθμός_Ταυτότητας=Αριθμός_Ταυτότητας}} (\sigma_{\text{ΔΙΑΜΕΝΕΙ.Αριθμός_Δωματίου=105}}(\text{ΔΙΑΜΕΝΕΙ})) \bowtie_{\text{Κωδικός_Ξενοδοχείου=Κωδικός_Ξενοδοχείου}} (\sigma_{\text{ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ.Όνομα="Hilton"}}(\text{ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ})))$

Q2 Βρες το πλήθος των δωματίων για κάθε ένα από τα καταχωρημένα ξενοδοχεία (ανά κωδικό ξενοδοχείου).

$\text{Κωδικός_Ξενοδοχείου} \mathcal{G}_{\text{count}}(\text{Αριθμός_Δωματίου})(\text{ΔΩΜΑΤΙΟ})$

Q3 Βρες το πλήθος των ελεύθερων δωματίων για κάθε ένα από τα καταχωρημένα ξενοδοχεία (ανά κωδικό ξενοδοχείου).

$\text{Κωδικός_Ξενοδοχείου} \mathcal{G}_{\text{count}}(\text{Αριθμός_Δωματίου})(\sigma_{\text{Ελεύθερο="true"}}(\text{ΔΩΜΑΤΙΟ}))$