



Μάθημα: ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Διδάσκων: Καθ. Ιωάννης Βασιλείου

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΑΣΚΗΣΗ

1. ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ-ΣΥΣΧΕΤΗΣΕΩΝ

Στην εκφώνηση της άσκησης δίνονται όλες οι βασικές λειτουργικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για τον σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων για τη διαχείριση των μικρο-δανείων. Εξειδικεύοντας και –κατά περίπτωση– επεκτείνοντας αυτούς τους κανόνες, είναι δυνατόν να οριστούν τα ακόλουθα σύνολα οντοτήτων και συσχετίσεων:

ΣΥΝΟΛΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ

- **ΚΑΤΑΧΩΡΗΘΕΙΣ (ADDRESSEE).** Τα εμπλεκόμενα μέρη που συμμετέχουν στα μικρο-δάνεια και καταγράφονται στη βάση. Κάθε ένας καταχωρηθείς προσδιορίζεται μοναδικά από έναν κωδικό (**Id**) [πρωτεύον κλειδί]. Επιπλέον, έχει ως γνώρισμα το όνομα/επωνυμία (**Name**) του εκάστοτε φορέα/εταιρίας. Ακόμη, έχει ως σύνθετο γνώρισμα τη διεύθυνση επικοινωνίας (**Address**), η οποία αποτελείται από την πόλη (**Town**), την οδό (**StreetName**), τον αριθμό (**StreetNumber**) και τον ταχυδρομικό κώδικα (**PostalCode**).
- **ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΣ (BORROWER).** Αποτελεί εξειδίκευση των καταχωρηθέντων, που αφορά τις μικρές εταιρίες (startups) που αιτούνται δανείων.
- **ΔΑΝΕΙΣΤΗΣ (LENDER).** Αποτελεί εξειδίκευση των καταχωρηθέντων, που αφορά τους επενδυτές δανείων που διατίθενται να παρέχουν δάνεια.
- **ΜΕΣΑΖΟΝΤΑΣ (INTERMEDIARY).** Αποτελεί εξειδίκευση των καταχωρηθέντων, που αφορά τους οργανισμούς που εξασφαλίζουν την ασφαλή λειτουργία του συστήματος κατά την αποπληρωμή των δανείων.

- **ΑΙΤΗΣΗ ΔΑΝΕΙΟΥ (LOAN REQUEST).** Οι αιτήσεις δανείων που υποβάλλουν οι δανειζόμενοι. Μοντελοποιούνται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων που εξαρτάται από το ισχυρό σύνολο οντοτήτων **ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΣ**. Κάθε αίτηση δανείου έχει τα εξής γνωρίσματα: το χρονικό όριο στο οποίο θα πρέπει να δοθεί το δάνειο (**Deadline**), το συνολικό ποσό του δανείου (**Amount**), την περίοδο αποπληρωμής (**PaybackPeriod**), μια περιγραφή για το πως θα χρησιμοποιηθεί το δάνειο (**Description**), το επιτόκιο αποπληρωμής του δανείου (**Percentage**) ως ποσοστό στο συνολικό ποσό του δανείου και η ημερομηνία κατά την οποία υποβάλλεται η αίτηση (**DateOfRequest**). Δεδομένου ότι κάθε δανειζόμενος δεν μπορεί να κάνει περισσότερες από μία αιτήσεις δανείου την ίδια ημέρα, η ημερομηνία κατά την οποία υποβάλλεται η αίτηση αποτελεί μερικό κλειδί.
- **ΔΑΝΕΙΟ (LOAN).** Τα δάνεια που έχουν εγκριθεί. Κάθε δάνειο προσδιορίζεται μοναδικά από έναν κωδικό (**Id**) [πρωτεύον κλειδί]. Επιπλέον, χαρακτηρίζεται από την ημερομηνία έγκρισής του (**DateOfApproval**).
- **ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ (REPAYMENT).** Οι πληρωμές δόσεων που γίνονται για την αποπληρωμή του δανείου. Λόγω της προφανούς εξάρτησής τους από το σύνολο οντοτήτων **ΔΑΝΕΙΟ**, μοντελοποιούνται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων. Κάθε πληρωμή χαρακτηρίζεται από το ποσό που καταβάλλεται (**Amount**) και την ημερομηνία καταβολής (**DateOfPayment**). Δεδομένου ότι την ίδια ημερομηνία δεν μπορεί να πληρωθούν περισσότερες της μιας δόσης ανά δάνειο, η ημερομηνία καταβολής αποτελεί μερικό κλειδί.
- **ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (DEADLINE).** Οι συμφωνηθείσες ημερομηνίες αποπληρωμής των δανείων. Λόγω της προφανούς εξάρτησής τους από το αδύναμο σύνολο οντοτήτων **ΔΑΝΕΙΟ**, μοντελοποιούνται ως αδύναμο σύνολο οντοτήτων. Κάθε προθεσμία χαρακτηρίζεται από τη συμφωνηθείσα ημερομηνία αποπληρωμής (**Deadline**) και από την ημερομηνία κατά την οποία έγινε η συμφωνία (**DateOfAgreement**). Θεωρώντας ότι δεν μπορεί να συμφωνηθούν περισσότερες της μιας νέας ημερομηνίας αποπληρωμής την ίδια ημέρα, η ημερομηνία κατά την οποία έγινε η συμφωνία αποτελεί μερικό κλειδί.

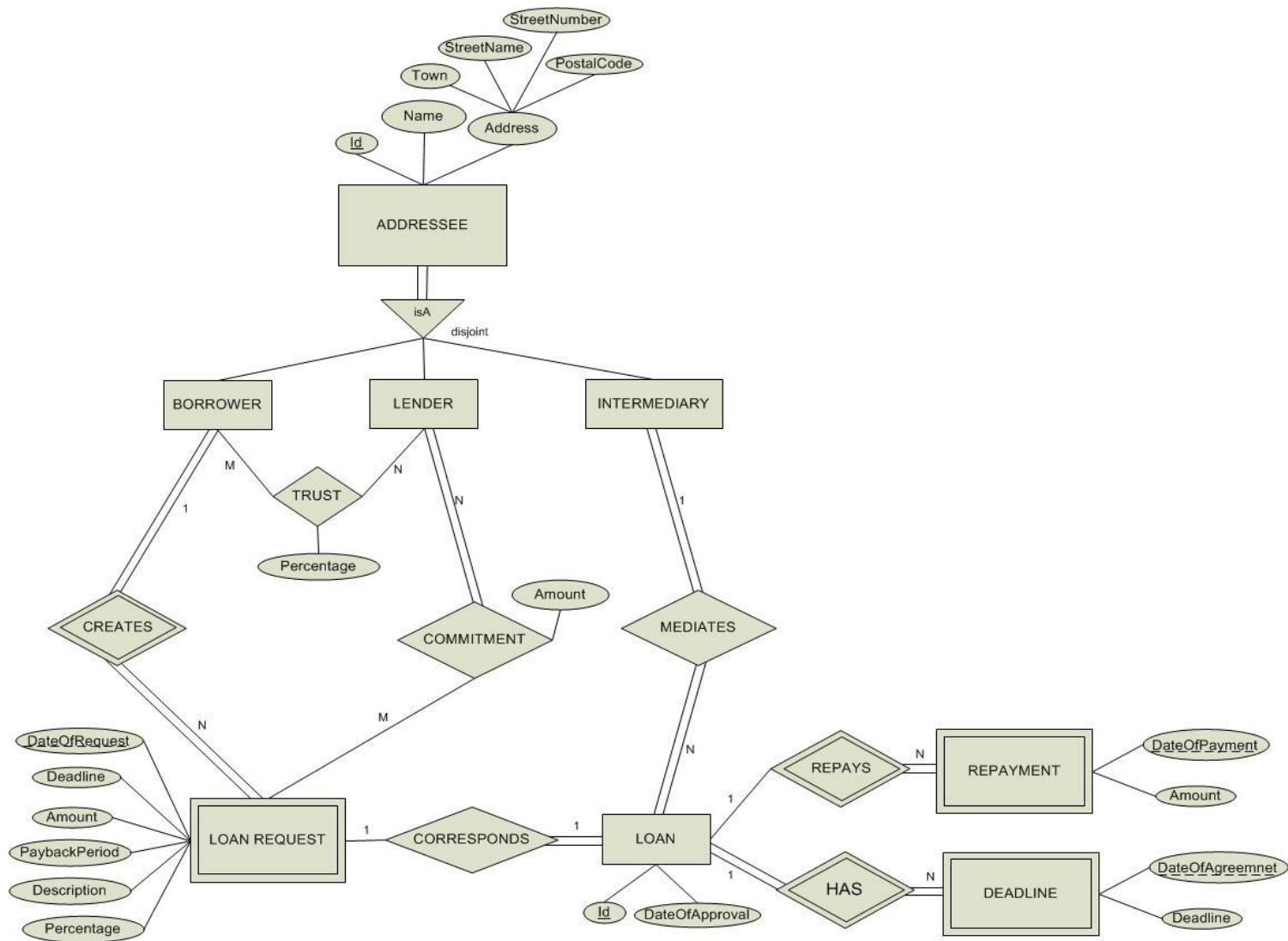
ΣΥΝΟΛΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ

- Για τη συσχέτιση **ISA** γίνεται η υπόθεση ότι τα σύνολα οντοτήτων **ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΣ**, **ΔΑΝΕΙΣΤΗΣ** και **ΜΕΣΑΖΟΝΤΑΣ** είναι ξένα σύνολα (**disjoint**). Η εξειδίκευση είναι συνολική, καθώς δεν είναι δυνατόν ένας καταχωρηθείς να μην είναι ούτε δανειζόμενος, ούτε δανειστής, ούτε μεσάζοντας.
- Η συσχέτιση **ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ (CREATES)** αφορά το αδύναμο σύνολο οντοτήτων **ΑΙΤΗΣΗ ΔΑΝΕΙΟΥ** και αποτελεί την προσδιοριστική του συσχέτιση. Θεωρούμε ότι κάθε δανειζόμενος έχει δημιουργήσει τουλάχιστον μία αίτηση. Επιπλέον, κάθε αίτηση αντιστοιχεί σε ένα δανειζόμενο. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **1:N** με **ολική συμμετοχή** και από τα δύο σύνολα οντοτήτων.
- Η συσχέτιση **ΔΕΣΜΕΥΕΤΑΙ (COMMITMENT)** συνδέει ένα δανειστή με ένα αίτημα δανείου για το οποίο ο δανειστής δεσμεύεται να καλύψει ένα μέρος. Θεωρούμε ότι κάθε δανειστής έχει δεσμευτεί για κάποιο αίτημα, ενώ μπορεί να

υπάρχουν αιτήματα με κανένα δανειστή να έχει δεσμευτεί για αυτά. Συνεπώς, η συσχέτιση έχει **ολική** συμμετοχή των δανειστών και **μερική** συμμετοχή των αιτημάτων. Επιπλέον, ένας δανειστής μπορεί να έχει δεσμευτεί για ένα ή και περισσότερα αιτήματα, και αντίστροφα για ένα αίτημα μπορεί να έχουν δεσμευτεί πολλοί δανειστές. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **N:M**. Επιπλέον, η συσχέτιση προσδιορίζεται από το ποσό (**Amount**) που ο κάθε δανειστής συνεισφέρει για την κάλυψη του εκάστοτε αιτήματος δανείου.

- Η συσχέτιση **ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ (CORRESPONDS)** συνδέει ένα δάνειο με το αίτημα στο οποίο αντιστοιχεί. Κάθε δάνειο αντιστοιχεί σε κάποιο αίτημα, ενώ κάποιο αίτημα μπορεί να μην αντιστοιχεί σε κάποιο δάνειο, εφόσον μπορεί να μην έχει πάρει έγκριση. Συνεπώς, η συσχέτιση έχει **ολική** συμμετοχή των δανείων και **μερική** συμμετοχή των αιτημάτων. Επιπλέον, ένα δάνειο αντιστοιχεί σε ένα αίτημα και αντίστροφα. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **1:1**.
- Η συσχέτιση **ΜΕΣΟΛΑΒΕΙ (MEDIATES)** συνδέει ένα δάνειο με τον μεσάζοντα που μεσολαβεί για την ασφαλή αποπληρωμή του. Θεωρούμε ότι κάθε μεσάζοντας μεσολαβεί σε κάποιο δάνειο. Επιπλέον, κάθε δάνειο έχει έναν μεσάζοντα. Συνεπώς, η συσχέτιση έχει **ολική** συμμετοχή και από τα δύο σύνολα οντοτήτων. Επίσης, ένας μεσάζοντας μπορεί να αντιστοιχεί σε πολλά δάνεια, ενώ ένα δάνειο έχει ένα μεσάζοντα. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **1:N**.
- Η συσχέτιση **ΑΠΟΠΛΗΡΩΝΕΙ (REPAYS)** αφορά το αδύναμο σύνολο οντοτήτων **ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ** και αποτελεί την προσδιοριστική του συσχέτιση. Κάθε πληρωμή αντιστοιχεί σε κάποιο δάνειο, ενώ μπορεί να υπάρχουν δάνεια που δεν έχουν καμία πληρωμή. Συνεπώς, η συσχέτιση έχει **ολική** συμμετοχή των πληρωμών και **μερική** συμμετοχή των δανείων. Επίσης, κάθε πληρωμή αντιστοιχεί σε ένα δάνειο, ενώ κάθε δάνειο μπορεί να έχει πολλές πληρωμές. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **1:N**.
- Η συσχέτιση **ΕΧΕΙ (HAS)** αφορά το αδύναμο σύνολο οντοτήτων **ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ** και αποτελεί την προσδιοριστική του συσχέτιση. Κάθε προθεσμία αποπληρωμής αντιστοιχεί σε ένα δάνειο και κάθε δάνειο έχει τουλάχιστον μία προθεσμία αποπληρωμής. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **1:N** με **ολική** συμμετοχή και από τα δύο σύνολα οντοτήτων.
- Η συσχέτιση **ΕΜΠΙΣΤΕΥΕΤΑΙ (TRUST)** συνδέει έναν δανειστή με έναν δανειζόμενο. Χαρακτηρίζεται από το γνώρισμα ποσοστό εμπιστοσύνης (**Percentage**), που δείχνει πόσο φερέγγυο θεωρεί ένας δανειστής τον εκάστοτε δανειζόμενο. Θεωρούμε ότι η διατήρηση δείκτη εμπιστοσύνης είναι προαιρετική για τους δανειστές, ενώ μπορεί να υπάρχει δανειζόμενος για τον οποίο δεν καταγράφεται ποσοστό εμπιστοσύνης από κανέναν δανειστή. Συνεπώς, η συσχέτιση έχει **μερική** συμμετοχή και από τα δύο σύνολα οντοτήτων. Επίσης, ένας δανειστής μπορεί να διατηρεί δείκτη εμπιστοσύνης για πολλούς δανειζόμενους και ένας δανειζόμενος να καταγράφεται για πολλούς δανειστές. Συνεπώς, η συσχέτιση είναι **N:M**.

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



2. ΣΧΕΣΙΑΚΟ MONTEAO

Με βάση το προηγούμενο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων, μπορεί να γίνει η μετατροπή στο σχεσιακό σχήμα. Τα κλειδιά σημειώνονται με έντονα στοιχεία (bold) και υπογράμμιση.

Κάθε ισχυρό σύνολο οντοτήτων μετατρέπεται απευθείας σε σχέση.

- **Borrower** (**BId**, Name, Town, StreetName, StreetNumber, PostalCode)
- **Lender** (**LId**, Name, Town, StreetName, StreetNumber, PostalCode)
- **Intermediary** (**MId**, Name, Town, StreetName, StreetNumber, PostalCode)
- **Loan** (**Id**, DateOfApproval)

Σημειώνονται τα εξής:

- Δεδομένου ότι η ISA είναι συνολική και οι εξειδικεύσεις ξένα σύνολα, αποφύγαμε τη δημιουργία του πίνακα Addressee και δημιουργήσαμε μόνο τους Borrower, Lender και Intermediary μεταφέροντας τα σχετικά γνωρίσματα σε αυτούς.
- Το σύνθετο γνώρισμα Address αντικαθίσταται με τα συστατικά του.

Για το αδύναμο σύνολο οντοτήτων LOAN REQUEST έχουμε:

- **LoanRequest** (**BId**, **DateOfRequest**, Deadline, Amount, PaybackPeriod, Description, Percentage)

Το πρωτεύον κλειδί της σχέσης απαρτίζεται από το κλειδί του ισχυρού συνόλου οντοτήτων από το οποίο εξαρτάται (BId) και το μερικό κλειδί (DateOfRequest). Για την προσδιοριστική συσχέτιση δε χρειάζεται να παραχθεί σχέση.

Αντίστοιχα, για τα αδύναμα σύνολα οντοτήτων REPAYMENT και DEADLINE έχουμε:

- **Repayment** (**Id**, **DateOfPayment**, Amount)
- **Deadline** (**Id**, **DateOfAgreement**, Deadline)

Για τις συσχετίσεις έχουμε:

- **Commitment** (**LId**, **BId**, **DateOfRequest**, Amount)
- **Corresponds** (**Id**, BId, DateOfRequest)
- **Mediates** (**Id**, MId)
- **Trust** (**BId**, **LId**, Percentage)

Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση MEDIATES είναι 1:N και συνεπώς δημιούργησε σχέση με πρωτεύον κλειδί αυτό του συνόλου οντοτήτων που μετέχει στη συσχέτιση

με βαθμό πληθικότητας N. Επιπλέον, το σύνολο οντοτήτων "από τη μεριά" με πληθικότητα N έχει ολική συμμετοχή. Αντίστοιχα, η συσχέτιση CORRESPONDS είναι 1:1 και συνεπώς δημιούργησε σχέση με πρωτεύον κλειδί ένα από αυτά των εμπλεκόμενων συνόλων οντοτήτων. Επιλέχθηκε το Id, το πρωτεύον κλειδί του συνόλου οντοτήτων ΔΑΝΕΙΟ. Επιπλέον, το σύνολο οντοτήτων ΔΑΝΕΙΟ έχει ολική συμμετοχή. Συνεπώς, οι σχέσεις Mediates, Corresponds και Loan μπορούν να συνδυαστούν και να αντικατασταθούν από την προκύπτουσα σχέση που είναι η ακόλουθη:

➤ **Loan (Id, DateOfApproval, MId, BId, DateOfRequest)**

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.

