



Task 1: Terms and Definitions

1. Was ist eine Datenbank?

Eine Datenbank ist eine Sammlung logisch kohärenter und verwandter Daten.

2. Was ist ein Datenbankmanagementsystem?

Ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) ist ein computergestütztes System, das die Erstellung und Verwaltung von Datenbanken ermöglicht. Es handelt sich um ein allgemeines Softwaresystem, das die Prozesse der Definition, Konstruktion, Bearbeitung und gemeinsamen Nutzung von Datenbanken durch verschiedene Benutzer und Anwendungen erleichtert.

3. Was ist ein Datenbanksystem?

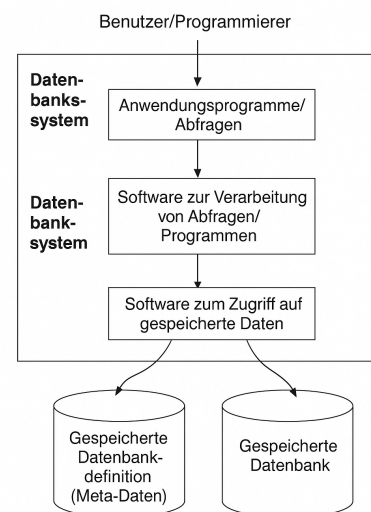
Ein Datenbanksystem ist die Vereinigung von einer Datenbank und einem Datenbankmanagementsystem.

4. Was ist ein Datenmodell?

Ein Datenmodell ist eine konzeptionelle Darstellung von Daten, die logische Konzepte wie Strukturen (Tabellen, Graphen, Bäume), ihre Eigenschaften, ihre Auflagen (Constraints) und ihre Relationen untereinander verwendet, um eine Abstraktion und eine Isolierung zu schaffen, die unabhängig von Programmdaten und Programmoperationen sind. Das bedeutet, dass es keine Details darüber enthält, wie die Daten gespeichert werden, oder prozedurale Beschreibungen, wie die Operationen auf den Daten implementiert werden.

5. Was sind Meta-Daten und wofür werden sie genutzt?

Meta-Daten sind die Definitionen oder beschreibenden Informationen, die auch vom DBMS in Form eines Systemkatalogs und des sogenannten Schemas gespeichert werden.



Task 2: Data Independence

1. Was versteht man unter physischer Datenunabhängigkeit?

Änderungen an dem physischen Schema (wie die Daten indiziert werden oder wo sie gespeichert werden) haben keine Auswirkungen auf die logische Struktur.

2. Was versteht man unter logischer Datenunabhängigkeit?

Änderungen an dem logischen Schema (wie die Tabellen strukturiert sein) haben nur minimale oder keine Auswirkungen auf bestehende Programme, die die Datenbank nutzen.

Task 3: Taxonomy of Database Systems

Recherchieren Sie, welche Arten von Datenbanksystemen existieren und wie sich diese gruppieren lassen.

There are several types of Database Systems:

1. Navigational (Legacy) Systems
 - a. Hierarchical Database System
 - b. Network Database System
2. Relational (RDBMS) Database Systems
3. Post-relational (NoSQL)
 - a. Object-Oriented Database Systems (OODBMS)
 - b. Graph Database Systems (GDB)
 - c. Multivalue Database Systems

Hierarchical Database System

- Is a tree like data structure to present the data
- Data can be represented either in a Top-Down structure or Down-Top.
- In a One-to-one relationship has a parent only one child
- In a One-to-many relationship, the parent can have more than one child
- Some popular Hierarchical Database Systems: IBM Information Management Systems (IMS), Windows Registry, RDM Mobile, XML, and XAML

Network Database Systems

- deals mostly in Many-to-Many relationships, which makes it more complicated and intricate than other DBMS
- Network Databases can be accessed by the user in a variety of ways, because the data is arranged in a graph format. While the Database is structured to be a M-to-M relationship, a child can have more than one parent and vice versa.
- Popular Network Database Systems: Integrated Database Management System(IDMS), Raima Database Manager, TurboIMAGE, Integrated Data Store (IDS) and Univac DMS-1100.

Relational Database System

- organizes data into one or more tables (or "relations") of columns and rows
- SQL = de facto standard for relational databases
- Examples: PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Microsoft SQL Server, Oracle Database

Object-Oriented Database System

- stores complex data and relationships between data directly, without mapping to relational rows and columns
- suitable for applications dealing with very complex data
- Found use cases in specific niches (telecommunications, high energy physics, object-based spatial database - GIS)
- Examples: Wakanda, ObjectDB

Graph Database System

- Uses graph query languages (ISO-standardized GQL, popular and unrelated GraphQL)
- Examples: Aerospike, Neo4j, Dgraph

Multivalued Database System

- Multivalued databases remove the need to adhere to the First Normal Form (1NF). A single cell can hold more than one value (hence "multivalued"). Sometimes also called NFNF/NF2 (non-first normal form).

Task 4: Entity Relationship Model - Basics

1. Was sind die grundlegenden Bausteine des ER-Modells?

Objekte (Entities), ihre Eigenschaften (Attributes) und Relationen auf andere.

2. Wie werden die Attribute im ER-Modell klassifiziert?

Es gibt verschiedene Eigenschaften die ein Attribut besitzen kann, dabei erfüllt es immer eine von zwei verschiedenen Eigenschaften:

Einfach/Zusammengesetzt:

- Einfach: Nicht weiter aufteilen
- Zusammengesetzt: Besteht aus mehreren Komponenten

Einwertig/Mehrwertig:

- Einwertig: Besitzt genau ein Wert
- Mehrwertig: Eine Menge von Werten mit 0 bis n Einträgen

Gespeichert/Abgeleitet:

- Gespeichert: Direkt in der Datenbank vorhanden
- Abgeleitet: Wird aus anderen Attributen berechnet

3. Welche Bedeutung haben Kardinalitätsbeschränkungen in Beziehungen innerhalb des ER-Modells?

Kardinalitätsbeschränkungen definieren, wie viele Entitäten auf jeder Seite einer Beziehung beteiligt sein dürfen.

4. Welche Bedeutung haben Partizipationsbeschränkungen in Beziehungen innerhalb des ER-Modells?

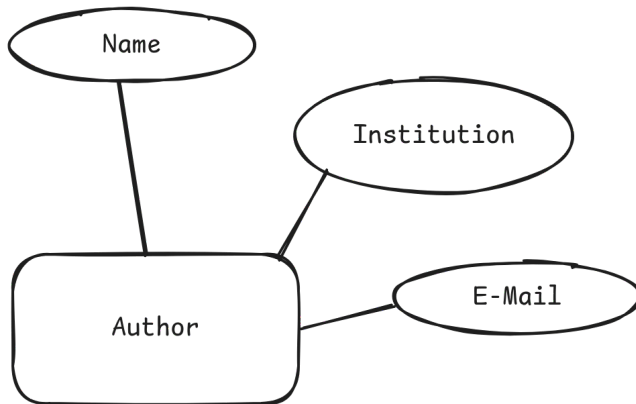
Sie spezifizieren, ob die Existenz einer Entität von der Partizipation einer Beziehung mit einer anderen Entität abhängt. Dabei gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten:

- Totale Partizipation: Jede Entität muss an mindestens einer Beziehung teilnehmen
- Teilweise: Die Teilnahme an der Beziehung ist optional

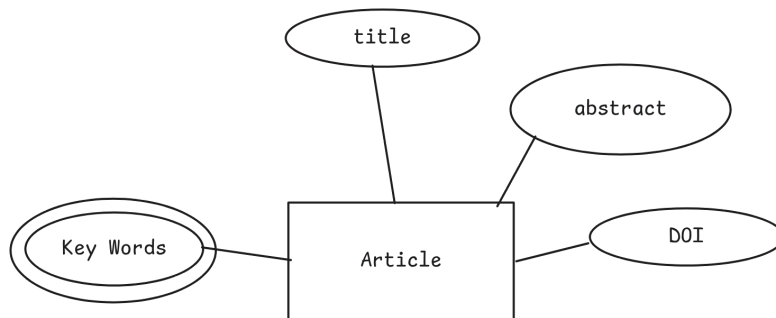
Task 5: Entity Relationship Model I

Modellieren Sie folgenden Sachverhalt als Entity Relationship Modell mit der in der Vorlesung vorgestellten (Chen) Notation:

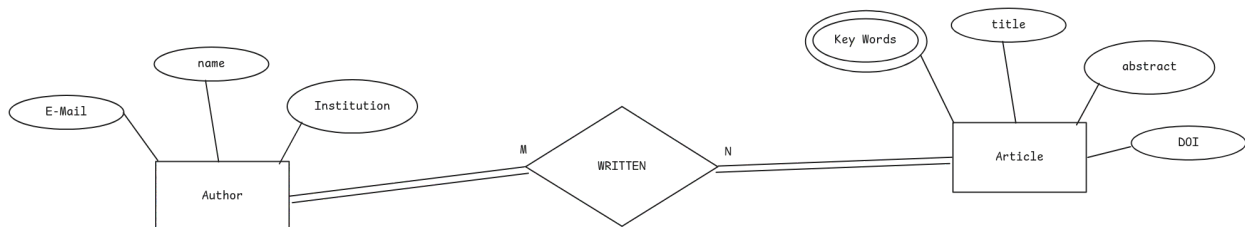
1. Ein Autor hat einen Namen, eine Institution und eine Email-Adresse.



2. Ein Artikel hat einen Titel, drei Schlüsselwörter, eine Zusammenfassung und einen DOI (Document Object Identifier).



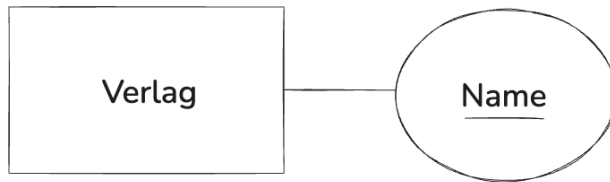
3. Artikel werden von mehreren Autoren geschrieben, wobei ein Autor an mehreren Artikeln beteiligt sein kann.



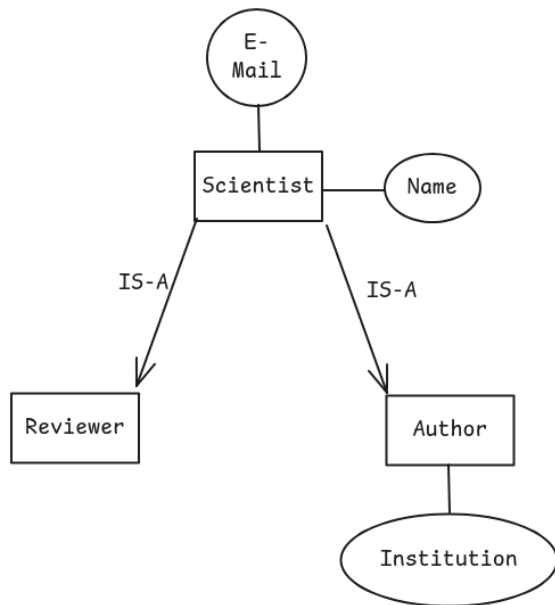
Task 6: Entity Relationship Model II

Modellieren Sie folgenden Sachverhalt als Entity Relationship Modell mit der in der Vorlesung vorgestellten (Chen) Notation:

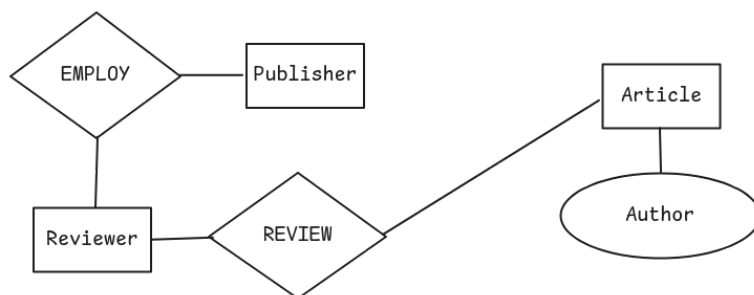
1. Ein Verlag hat einen eindeutigen Namen.



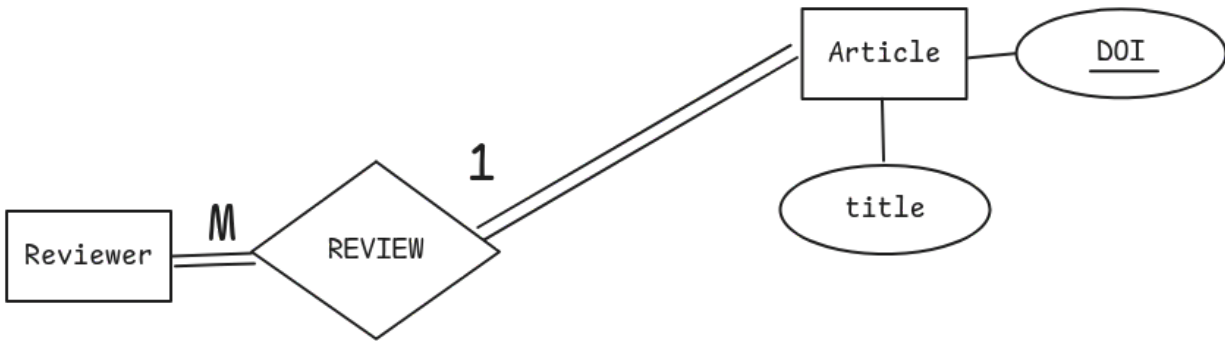
2. Ein Wissenschaftler kann ein Autor oder ein Reviewer sein. Wissenschaftler haben einen Namen und eine E-Mail Adresse. Autoren haben zusätzlich eine Institution.



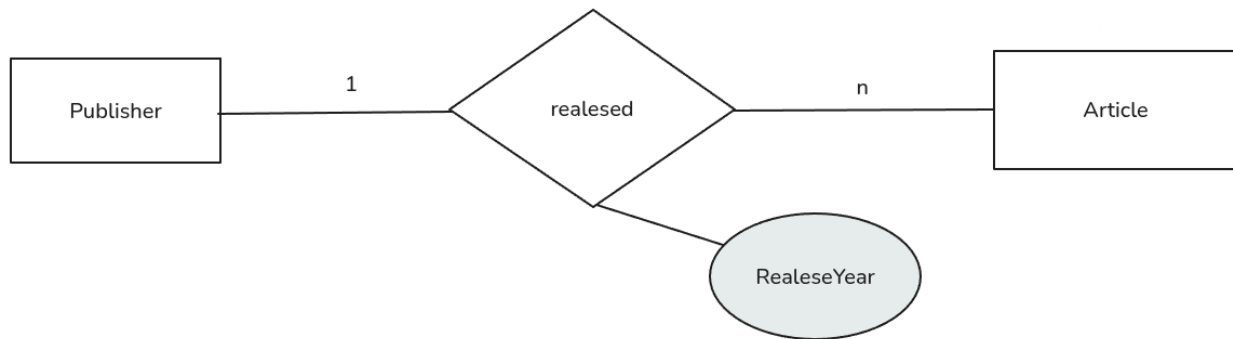
3. Verlage beschäftigen Reviewer bis zu sechs Monate, welche die Artikel von Autoren prüfen.



4. Ein Artikel hat einen Titel und einen DOI (Document Object Identifier) und wird mindestens einem Reviewer zur Prüfung zugewiesen.



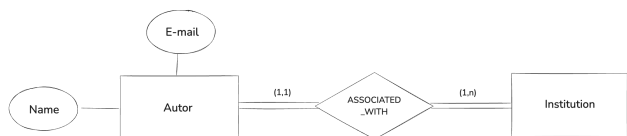
5. Verlage veröffentlichen Artikel nach der Prüfung in einem bestimmten Jahr.



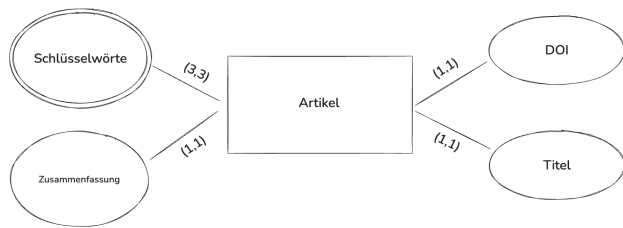
Task 7: Entity Relationship Model III

Modellieren Sie folgenden Sachverhalt als Entity Relationship Modell in (Min-Max)-Notation:

1. Ein Autor hat einen Namen, eine Institution und eine Email-Adresse.



2. Ein Artikel hat einen Titel, drei Schlüsselwörter, eine Zusammenfassung und einen DOI (Document Object Identifier).



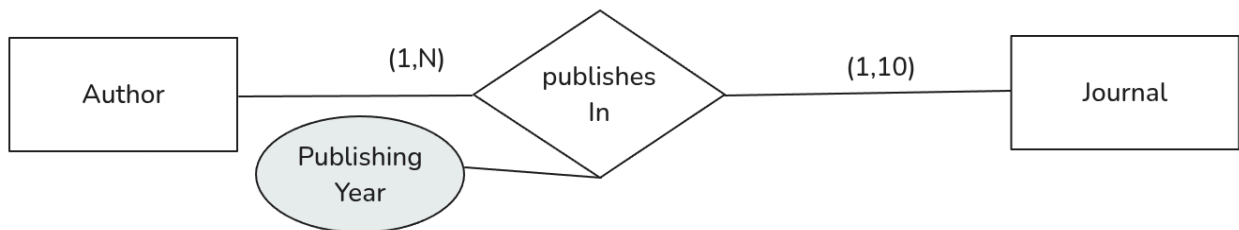
3. Ein Journal hat einen eindeutigen Namen und ein Thema.



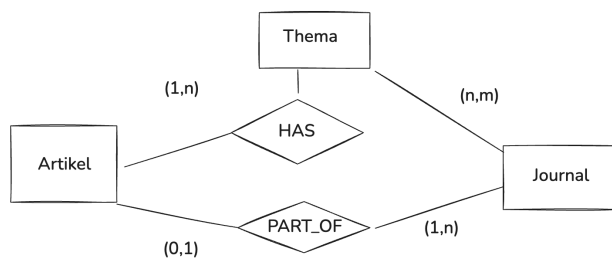
4. Artikel werden von mehreren Autoren geschrieben, wobei ein Autor an mehreren Artikeln beteiligt sein kann.



5. Autoren publizieren Artikel in einem bestimmten Jahr in einem Journal, wobei in einem Journal nie mehr als 10 Publikationen des selben Autors veröffentlicht werden.



6. Wenn Artikel nicht zum Thema des Journals passen, werden diese nicht im jeweiligen Journal veröffentlicht.



Quellenangabe

Elmasri, R. & Navathe, S. (2016). *Fundamentals of Database Systems*.

Syeda Famita Amber. Database Systems: Key Concepts Explained.

https://hevodata.com/learn/database-systems/#Types_of_Database_Systems. (accessed: 29.04.2025).