12 Beziehungen zwischen Tabellen

Definition Beziehung

Seien E_1 , E_2 Entitäten (z. B. Kunde, Rechnung), EM_1 , EM_2 Entitätsmengen (Menge aller Kunden, Menge aller Rechnungen). Eine (binäre) **Beziehung** *B* zwischen den Entitätsmengen EM_1 und EM_2 ist formal eine Teilmenge des Kreuzproduktes $EM_1 \times EM_2$ (Kunde erhält Rechnung).

Linksseitige und rechtsseitige Kardinalitäten

Eine Beziehung $B \subseteq EM_1 \times EM_2$ heißt **funktional**, wenn es zu jedem $E_1 \in EM_1$ höchstens ein $E_2 \in EM_2$ gibt, so dass $(E_1, E_2) \in B$. Existiert sogar genau ein solches E_2 , so spricht man von einer **total funktionalen** Beziehung. Die Verallgemeinerung dieser Begriffe führt zu den **Kardinalitäten**.

Eine Beziehung *B* hat die **linksseitige Kardinalität** [*min*1, *max*1], wenn zu jedem $E_1 \in EM_1$ mindestens *min*1, aber höchstens *max*1 verschiedene Entitäten $E_2 \in EM_2$ existieren, so dass E_1 und E_2 zueinander in Beziehung stehen. Analog wird durch Vertauschen von E_1 und E_2 die **rechtsseitige Kardinalität** [*min*2, *max*2] definiert.



zum Beispiel:



Dabei ist *B* die Beziehung *erhält* und die Umkehrbeziehung *B'* ist *geht an*.

Kardinalität	Assoziationstyp	Beziehung
[1, 1] voll funktional	1 (1 -deutig)	einfach
[0, 1] funktional	c (conditional)	einfach (konditional)
[1,*]	m (m ultiple)	komplex (mehrdeutig)
[0, *]	mc	komplex (mehrdeutig konditional)

Kardinaltitätsverhältnisse (Funktionalitäten)

1:1	Jede Entität E aus EM ₁ steht mit höchstens einer Entität E' aus EM ₂ in Beziehung und um-
	gekehrt
1:N	Jede Entität E aus EM_1 kann mit mehreren Entitäten aus EM_2 in Beziehung stehen, aber
	jede Entität E' aus EM_2 ist mit höchstens einer Entität aus EM_1 in Beziehung
N:1	Jede Entität E aus EM_1 ist mit höchstens einer Entität aus EM_2 in Beziehung, aber jede
	Entität E' aus EM_2 kann mit mehreren Entitäten aus EM_1 in Beziehung stehen
N:M	Jede Entität E aus EM_1 kann mit mehreren Entitäten aus EM_2 in Beziehung stehen und
	umgekehrt

Im obigen Beispiel handelt es sich also um eine 1: *N*-Beziehung, weil ein Kunde mehrere Rechnungen erhalten kann, aber jede Rechnung nur an einen bestimmten Kunden geht.

Aufgabe 12.1¹:

Entwerfen Sie ein ER-Modell mit den gegebenen Entitäten, Beziehungen und Kardinalitäten. Gegeben seien folgende Entitäten für eine Softwarefirma:

- Angestellter mit Name, Geburtsdatum und Adresse
- IT-Berater ist ein Angestellter
- Programmierer ist ein Angestellter
- Projekt mit Name, Budget, Anfangsdatum und Enddatum
- Programmiersprache mit Name

Zusätzlich bestehen noch folgende Beziehungen:

- Ein IT-Berater kann mehrere Projekte betreuen. Ein Projekt wird von nur einem IT-Betreuer betreut
- Ein Programmierer kann in mehreren Projekten arbeiten. In einem Projekt arbeitet mindestens ein Programmierer. Die Arbeitsstunden werden für jedes Projekt eines Programmierers gespeichert.
- Ein Programmierer beherrscht mindestens eine Programmiersprache. Eine Programmiersprache kann von mehreren Programmierern beherrscht werden.
- Für ein Projekt wird exakt eine Programmiersprache benutzt. Eine Programmiersprache kann von mehreren Projekten benutzt werden.

Überführen Sie das ER-Modell in ein relationales Datenbankschema.

Beziehungen in einer Access-Datenbank

Beim Erstellen von Beziehungen mit Access werden u. a. folgende Begriffe verwendet:

1:n-Beziehung

Bei einer 1:*n*-Beziehung können einem Datensatz der Tabelle *A* mehrere Datensätze der Tabelle *B* zugeordnet sein, aber ein Datensatz von *B* ist nie mehr als einem Datensatz von *A* zugeordnet.

Master- und Detailtabelle

Besteht zwischen den Tabellen A und B eine 1:n-Beziehung, dann ist A die Master- und B die Detailtabelle.

Referenzielle Integrität

Regelsystem zur Verhinderung folgender Anomalien:

- **Einfügeanomalie**: Hinzufügen von Datensätzen in der Detailtabelle, für die kein Datensatz in der Mastertabelle vorhanden ist
- Änderungsanomalie: Änderungen von Werten in der Mastertabelle, die in der Detailtabelle verwaiste Datensätze zur Folge hätten
- Löschanomalie: Löschen von Datensätzen aus der Mastertabelle, wenn verknüpfte Datensätze vorhanden sind

Voraussetzungen für die Herstellung einer Beziehung mit referenzieller Integrität

- 1. Beide Tabellen gehören zu derselben Datenbank.
- 2. Beide Tabellen verfügen über ein gemeinsames Feld (**Referenzfeld**) von demselben Typ (beim Typ *AutoWert* muss das zugehörige Referenzfeld den Typ *Long Integer* haben) und derselben Länge (und möglichst auch mit demselben Namen).
- 3. Das Referenzfeld der Mastertabelle ist der **Primärschlüssel** (oder hat zumindest einen Index ohne Duplikate).

¹ Klausuraufgabe der Fernuni Hagen

H. Köhler, Mathematik/Informatik

Aufgabe 12.2:

Öffnen Sie die Datenbank **PRAKTIK** und öffnen Sie die Tabellen **Bestellungen** und **Werkzeuge**. Überprüfen Sie die Voraussetzungen für das Herstellen einer Beziehung zwischen diesen Tabellen. Welches Feld kann als Referenzfeld verwendet werden? Welche Tabelle ist die Mastertabelle und warum? Stimmen die Datentypen des Referenzfeldes überein? Wenn nicht, passen Sie die Datentypen an.

Aufgabe 12.3:

Stellen Sie für die Tabellen *Bestellungen* und *Werkzeuge* eine Beziehung mit referenzieller Integrität wie folgt her und speichern Sie das Layout.

- Öffnen der Datenbank, in der sich die Tabellen befinden, die in Beziehung gesetzt werden sollen (falls die Datenbank bereits geöffnet ist, zunächst alle geöffneten Tabellen schließen)
- im *Extras*-Menü *Beziehungen...* wählen
- im erscheinenden Dialogfenster die gewünschten Tabellen auswählen und *Hinzufügen* und den Dialog beenden, Fenster *Beziehungen* erscheint
- Referenzfeld der Mastertabelle anklicken und die Beziehung mit gedrückter Maustaste zum Referenzfeld der Detailtabelle herstellen, Dialogfenster *Beziehungen bearbeiten* erscheint
- Kontrollkästchen *Mit referenzieller Integrität* markieren und Beziehung *Erstellen*.

Aufgabe 12.4:

Stellen Sie alle möglichen Beziehungen mit referenzieller Integrität für die Tabellen der Datenbank **PRAKTIK** her (Hinweis zur Anzeige der Tabellen: **Beziehungen** / **Tabelle anzeigen** ... wählen)

Aufgabe 12.5:

Führen Sie folgende Abfragen für die verknüpften Tabellen durch:

- a) Welche Werkzeuge (Nummer und Bezeichnung) hat die Firma Schwung bestellt?
- b) Welche Firmen haben in Thüringen ihren Sitz?
- c) Führen Sie eine Tabellenerstellungsabfrage durch, die dieselben Informationen wie die Ausgangstabelle (vor dem Normalisieren) enthält.

Aufgabe 12.6:

Testen Sie die referenzielle Integrität in der Datenbank **PRAKTIK**:

a) Ergänzen Sie die Tabelle *Bestellungen* durch folgende beiden Datensätze.

NR	FIRMA	MENGE
427	Zuck	12
369	Zuck	21

- b) Ändern Sie in der Tabelle *Firmen* die Stadt der Firma *Schnapp* in *Suhl* und die von *Zwick* in *Zwickau*.
- c) Löschen Sie den Datensatz (587, *Bohrer*) aus der Tabelle *Werkzeuge*.

Aufgabe 12.7:

- a) Öffnen Sie die Datenbank **PRUEFUNG**.
- b) Überprüfen Sie, ob für alle Tabellen Primärschlüssel festgelegt wurden.
- c) Stellen Sie alle möglichen Beziehungen mit referenzieller Integrität zwischen den Tabellen her.
- d) Führen Sie eine Abfrage zur Beantwortung folgender Frage durch: In welchen Orten wohnen die Prüflinge, die in allen ihren Prüfungen die Noten 3 oder 4 erhielten und wie heißen diese Prüflinge?