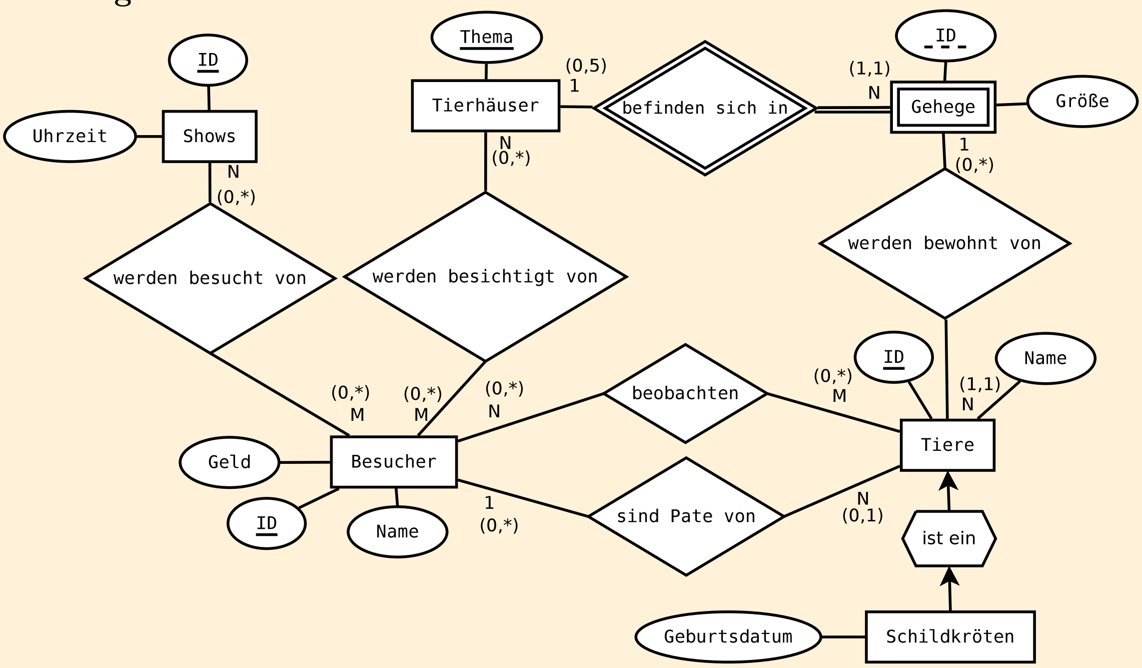
1 ER-Modellierung

Erstellen Sie ein ER-Modell entsprechend der folgenden Spezifikation. Wählen Sie dabei sinnvolle Schlüssel. Markieren Sie außerdem schwache Entitätstypen und geben sie die Funktionalität in Min/Max-Notation an.

- Jeder Besucher hat einen Namen und Geld.
- Besucher besichtigen die Tierhäuser mit bestimmten Themen, und beobachten Tiere in den Gehegen. Ein Tierhaus kann bis zu 5 Gehege beinhalten, wie zum Beispiel ein Afrika Haus mit Giraffen und Zebras.
- Jedes Tier wohnt in genau einem Gehegen mit bestimmter Größe und haben einen Namen.
- Ein Tier kann höchstens einen Besucher als Paten haben.
- Da der Zoo sehr stolz auf das Alter seiner Riesenschildkröten ist, soll für diese zusätzlich das Geburtsdatum gespeichert werden.
- Besucher können Shows zu einer bestimmten Uhrzeit besuchen.

Loesung:



2 Theorie

Beweisen Sie Lemma 5, 6, und 7 aus dem Skript.

Loesung:

2.1 Lemma 5

For $A_i \in AB(\mathcal{T})$:
For $x = r$:

$$flat(v).(A_i.A_{i,j}) \overset{(1)}{=} v(A_i)(A_{i,j}) \overset{(2)}{=} v.A_i.A_{i,j}$$

(1) Definition of flat(.)
(2) See page 40 for usage of projection for subcolumns

For $x = t$:

$$flat(v).(A_i.A_{i,j}) \overset{(1)}{=} \underbrace{(v_1 \circ \ldots \circ v_n)}_{=vf}.(A_i.A_{i,j}) \overset{(2)}{=} vf_{\in\{k:A_k=A_i.A_{i,j}\}} = v.A_i.A_{i,j}$$

(1) Definition of flat(.)
(2) See page 23
Basically what happens:

$$A_1 = (A_{1,1}, \ldots, A_{1,n})$$
$$A_2 = (A_{2,1}, \ldots, A_{2,n})$$
$$v = (A_1, A_2) = (\underbrace{(A_{1,1}, \ldots, A_{1,n})}_{v_1}, \underbrace{(A_{2,1}, \ldots, A_{2,n})}_{v_2})$$

$\longrightarrow$ flatten and rename

$$flat(v) = (v_1 \circ v_2) = (A_1.A_{1,1}, \ldots, A_1.A_{1,n}, A_2.A_{2,1}, \ldots, A_2.A_{2,n})$$

For $A_i \in AE(\mathcal{T})$ it follows directly from the definition of flat.

2.2 Lemma 6

For $A_i \in AB(\mathcal{T})$:
For $x = r$:

$$flat(v).A(\mathcal{R}_i) \overset{(1)}{=} flat(v)|_{A(\mathcal{R}_i)} \overset{(2)}{=} v.A_i$$

(1) See page 23
(2) If flat(v) is restricted to $A(\mathcal{R}_i)$ it is logical that this is $= v.A_i$

For $x = t$:
Analogue to page 23

$$K = A(\mathcal{R}_i) \overset{(1)}{=} \{A_i.A_{i,1}, \ldots, A_i.A_{i,n}\}$$
$$\longrightarrow$$
$$flat(v).K = flat(v).A(\mathcal{R}_i) = (A_i.A_{i,1}, \ldots, A_i.A_{i,n}) \overset{(2)}{=} v.A_i$$

(1) See page 47f After renaming $A(\mathcal{R}_i)$ should be of the form $A_i.A_{i,j}$
(2) Except for renaming

For $A_i \in AE(\mathcal{T})$ it follows directly from the definition of flat.

2.3 Lemma 7

Proof by contradiction:
Let $is-key(K, va(t))$ be true and assume $is-key(K', va(flat(t)))$ does not hold. Then

$$(1)\ (\exists v \in va(flat(t)), k' \in K' : v.k' = \bot) \vee$$
$$(2)\ (\exists v, v' \in R : v =_{K'} v' \wedge v \neq v')$$

If (1) holds:
For $k' = A_i.k$:

$$\exists v' \in r_i : v'.k = \bot \land k \in K \lightning$$

For $k' \in KE$ then by construction $k' \in K$ so k' can not be $\bot \lightning$

If (2) holds:
w.l.o.g.

$$\exists k' \in A(flat(t)), \exists v, v' \in va(flat(t)) : v.k' \neq v'.k' \land v =_{K'} v' \land k' \notin K'$$

For $k' = A_i.k$: Let K_i denote the key of A_i. $k \in A(r_i) \land k \notin K_i$ must hold, else $k' \in K'$ would be true.
But then K_i can not be a valid key for A_i since

$$\exists v, v' \in va(A_i) : v =_{K_i} v' \land v.k \neq v'.k \lightning$$

For $k' \in AE(t)$:

$$\exists v, v' \in va(t) : v =_K v' \land v.k \neq v'.k \land k \notin K \lightning$$