

(7) $R(A, B, C, D, E)$

$$F = \{ A \rightarrow C, A \neg C \rightarrow D, AB \rightarrow E, B \neg D \rightarrow AE \}$$

- a) Wahl
- b) Wahl
- c) Wahl
- d) $AB^+ = ABCDE$
Wahl
- e) $AC^+ = ACD$
Falsch

(1) a) Eine relationale Datenbank enthält keinen Fremdschlüssel (ungleich NULL), der auf einer nichtexistierender Primärschlüssel verweist

Create Table A
a int primary key
)

Create Table B
b int primary key,
a int foreign key references A(a)
)

b) Ein Attribut oder eine Kombination von Attributen bestimmt die Werte eines anderen Attributs oder Attributkombination

$R(A, B, C, D)$

$AB \rightarrow$ primary key

$AB \rightarrow ABCD$

② Raum (ID, Name)

Vorlesung (ID, Titel, ECTS, ProfessorID)

Professor (ID, Name, Vorname, Geburtsdatum)

Prüfung (VorlesungID, Datum, RaumID)

b) Create nonclustered Hash

index 1 ON Table Prüfung (RaumID, Datum)

Create clustered index 12

ON Table Prüfung (VorlesungID)

Include (Datum, RaumID)

③ $R(A, B, C, D, E, F, G)$

$$F = \{ B \rightarrow DFG, BD \rightarrow E, A(-)BF, DE \rightarrow A, E \rightarrow A, G \rightarrow EF, AD \rightarrow BC \}$$

a) Ein Kandidatenschlüssel ist ein Superschlüssel, dass auch minimal ist. Die Kandidatenschlüssel muss definiert sein, muss alle anderen Attribute der Relation bestimmen und es ist minimal.

$$b) A^+ = A, B^+ = BD \rightarrow E, C^+ = C, D^+ = D,$$

$\Rightarrow B$ ist Kandidatenschlüssel

$$E^+ = BE \rightarrow DFGCA$$

$\Rightarrow E$ ist Kandidatenschlüssel

$$ADF^+ = BCA \rightarrow DFGA$$

$\Rightarrow ADF$ ist Kandidatenschlüssel

$$AC^+ = BFC \rightarrow DGA$$

$\Rightarrow AC$ ist Kandidatenschlüssel

$$G^+ = ABC \rightarrow EFG$$

$\Rightarrow G$ ist Kandidatenschlüssel

A ist ein anderer minimaler Kandidatenschlüssel, der aus minimalen Elementen, die ein Superschlüssel sind

c) $\forall A \rightarrow B, A, B \in R$ ist in 3NF
wenn $\begin{cases} B \subseteq A, \text{ trivial} \\ B \text{ ist prim, } B \in \text{ Kandidatschlüssel} \\ A \text{ ist Superschlüssel} \end{cases}$

und die Tabelle ist in 2NF

d) Da alle Attribute in R prim sind, ist die Relation in 2NF und 3NF

$B \rightarrow DFG$, B Superschlüssel

$BD \rightarrow CE$, BD Superschlüssel

$A(-)BF$, AC Superschlüssel

$DE \rightarrow A$, DE Superschlüssel

$E \rightarrow B$, E Superschlüssel

$G \rightarrow EI$, G Superschlüssel

$ADF \rightarrow BC$, ADF Superschlüssel

\Rightarrow Die Relation ist in BCNF

④ $R(A, B, C, D, E, F, G)$

$F = \{ ABG \rightarrow E, DG \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow D, C \rightarrow BD, AG \rightarrow BC, B \rightarrow D \}$

$$A^+ = A, B^+ = BCD$$

$$C^+ = C, BD$$

$$D^+ = D$$

$$E^+ = E$$

$$F^+ = F$$

$$G^+ = DBCG$$

A und F weder von keinem anderen Attribut bestimmt $\Rightarrow A, F$ müssen Teil des Kandidatenschlüssels sein

$$AF^+ = AF$$

$$ABF^+ = ABCDF$$

$$ACF^+ = ABCDF$$

$$ADF^+ = ADF$$

$$AEF^+ = AEF$$

$$AGF^+ = AGFDBCE$$

$\Rightarrow AGF$ Kandidatenschlüssel

$$ABDDEF \neq G^+ = ABCDEFG$$

$$ABDEF^+ = ABDEF$$

$\Rightarrow G$ muss Teil des Kandidatenschlüssel sein

$\Rightarrow A$ ein Lyperschlüssel ohne AG und F
aber (AGF) ist ein Kandidatenschlüssel
 $\Rightarrow A$ kein eindeutiges minimaler Lyperschlüssel,
außer (AGF)

$R(A, B, C, D, E, F, G)$

$F = \{ A \rightarrow BG, DG \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow D, C \rightarrow BD, AG \rightarrow BC, B \rightarrow D \}$

$(A \neq G)$ Kandidatenschlüssel

$B \rightarrow C$ verletzt 3NF, B ist nicht Superchlüssel,
 C ist nicht prim und $C \notin B$

1. Kanonische Überdeckung

1. Linkssimplifikation

$AG \rightarrow E$

$BG^+ = BC \cup DG$

$AB^+ = ABC \cup D$

$AG^+ = AG \cup BE \Rightarrow B$ ist überflüssig

$- AG \rightarrow E$

$DG \rightarrow B$

$D^+ = D$

$G^+ = G \cup BC \Rightarrow D$ ist überflüssig

$- G \rightarrow R$

$- R \rightarrow C$

$- G \rightarrow D$

$- C \rightarrow BD$

$- AG \rightarrow BC$

$A^+ = A$

$G^+ = G \cup B$

$R \rightarrow D$

$F' = \{ AG \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow D, C \rightarrow BD, AG \rightarrow BC, B \rightarrow D \}$

$$F' = \{ A \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow \emptyset, (-) \rightarrow B \}$$

$$A \rightarrow BC, B \rightarrow D \}$$

Rechtsreduktion

$$A \rightarrow \emptyset$$

$$A G^+ = A G B C D \quad \times$$

$$G \rightarrow \emptyset$$

$$G^+ = G D \quad \times$$

$$B \rightarrow \emptyset$$

$$B^+ = B D \quad \times$$

$$- G \rightarrow \emptyset$$

$$G^+ = G B D$$

$\Rightarrow D$ ist überflüssig

$$- C \rightarrow B$$

$$C^+ = C B D \Rightarrow D \text{ ist überflüssig}$$

$$C \rightarrow \emptyset$$

$$C^+ = C \quad \times$$

$$A G \rightarrow B$$

$$A G^+ = A G B C D \Rightarrow C \text{ ist überflüssig}$$

$$- A G \rightarrow \emptyset$$

$$A G^+ = A G B \Rightarrow B \text{ ist überflüssig}$$

$$F'' = \{ A \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow \emptyset \}$$

$$(- \rightarrow B, A G \rightarrow \emptyset, B \rightarrow D \})$$

$$F'' = \{ AG \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow C, G \rightarrow \emptyset, \\ (\rightarrow B, AG \rightarrow \emptyset, B \rightarrow D \}$$

3. Schritt

$$F''' = \{ AG \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow C, (\rightarrow B, B \rightarrow D \}$$

4. Schritt

$$F_C = \{ AG \rightarrow E, G \rightarrow B, B \rightarrow D, (\rightarrow B \}$$

2. Schritt

$$R_1(A, G, E) \quad F_1 = \{ AG \rightarrow E \}$$

$$R_2(G, B) \quad F_2 = \{ G \rightarrow B \}$$

$$R_3(B, D, C) \quad F_3 = \{ B \rightarrow DC, (\rightarrow B \}$$

$$R_4(C, B) \quad F_4 = \{ (\rightarrow B \}$$

3. Schritt

$$R_1(A, G, E) \quad F_1 = \{ AG \rightarrow E \}$$

$$R_2(G, B) \quad F_2 = \{ G \rightarrow B \}$$

$$R_3(B, D, C) \quad F_3 = \{ B \rightarrow DC, (\rightarrow B \}$$

$$R_4(C, B) \quad F_4 = \{ (\rightarrow B \}$$

$$R_5(A, G, F) \quad F_5 = \emptyset$$

4. Schritt

$$R_1(A, G, E) \quad F_1 = \{AG \rightarrow E\}$$

$$R_2(G, B) \quad F_2 = \{G \rightarrow B\}$$

$$R_3(B, D, C) \quad F_3 = \{B \rightarrow DC, C \rightarrow B\}$$

$$R_4(C, B) \quad F_4 = \{C \rightarrow B\}$$

$$R_5(A, G, F) \quad F_5 = \emptyset$$

$R_4 \subseteq R_5 \Rightarrow$ eliminiere R_4

$$R_1(\underline{A}, \underline{G}, E) \quad F_1 = \{AG \rightarrow E\}$$

$$R_2(\underline{G}, B) \quad F_2 = \{G \rightarrow B\}$$

$$R_3(\underline{B}, D, \underline{C}) \quad F_3 = \{B \rightarrow DC, C \rightarrow B\}$$

$$R_5(\underline{A}, \underline{G}, F) \quad F_5 = \emptyset$$

\rightarrow die Zerlegung ist verlustlos
und abhängigkeitsbewahrend

⑤ (Employee ID, Project ID, Department ID, Supervisor ID)

Employee ID, Project ID \rightarrow Department ID, Supervisor ID

Department ID \rightarrow Supervisor ID

⑥ Tourist (id Tourist, Name, Vorsname, Herkunftsland)

Lehenswürdigkeiten (id Lehenswürdigkeit, Name, Beschreibung, Popularität)

Besuch (id Tourist, id Lehenswürdigkeit, Datum)

Touristendaten (id Route, Länge, Dauer)

Gehört (id Lehenswürdigkeit, id Route)

$P_f(\sqrt{Lehenswürdigkeit \cdot Popularität} > 8 \mid Lehenswürdigkeit)$

$P_B(\text{Besuch})$

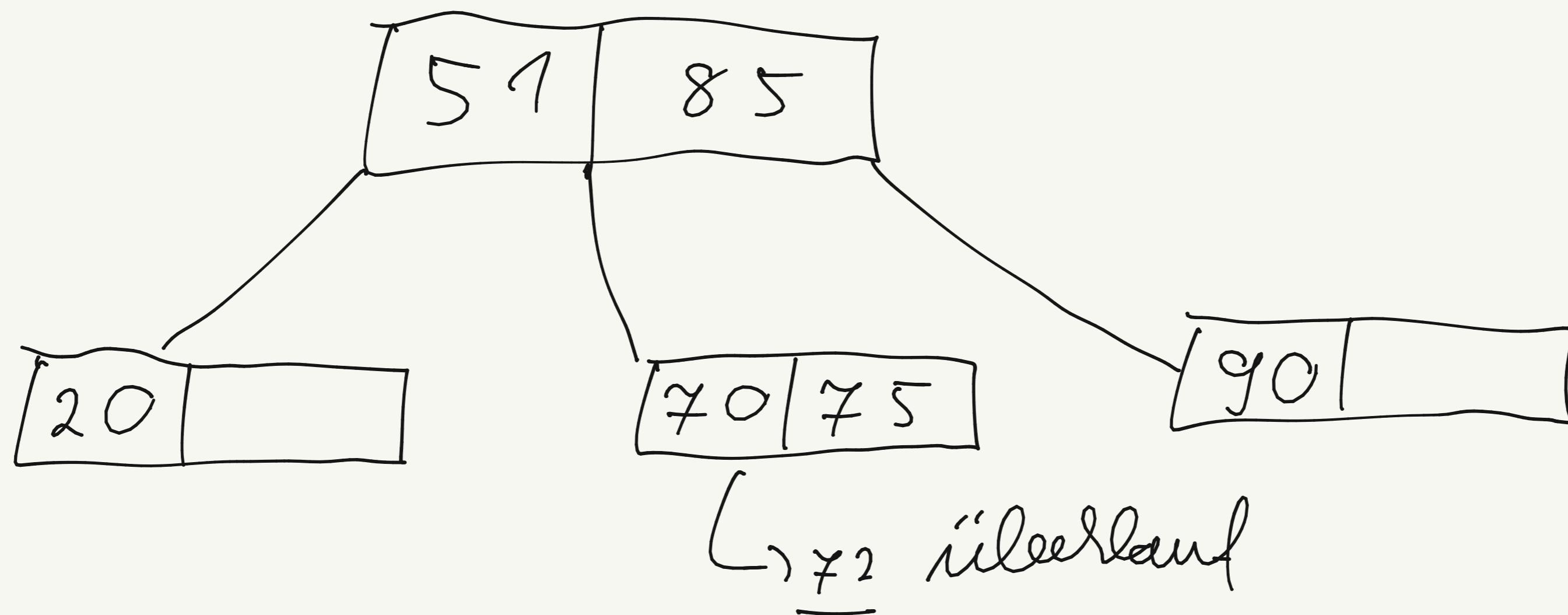
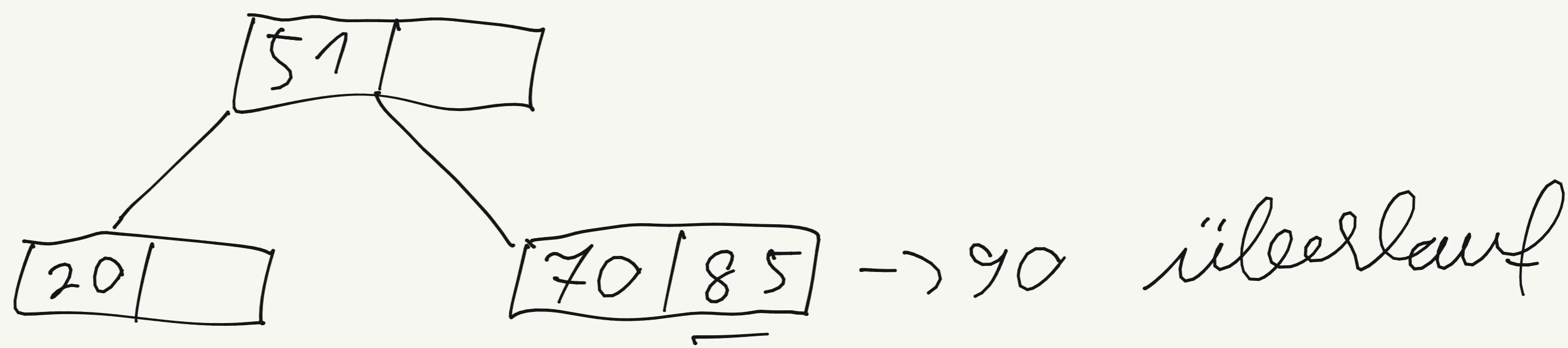
$P_G(\text{Gehört})$

$P_T(\text{Route} \mid \text{id Route} \text{ Touristendaten})$

$T_{S, \text{Name}} = \left((S \otimes G) \div T \right)$

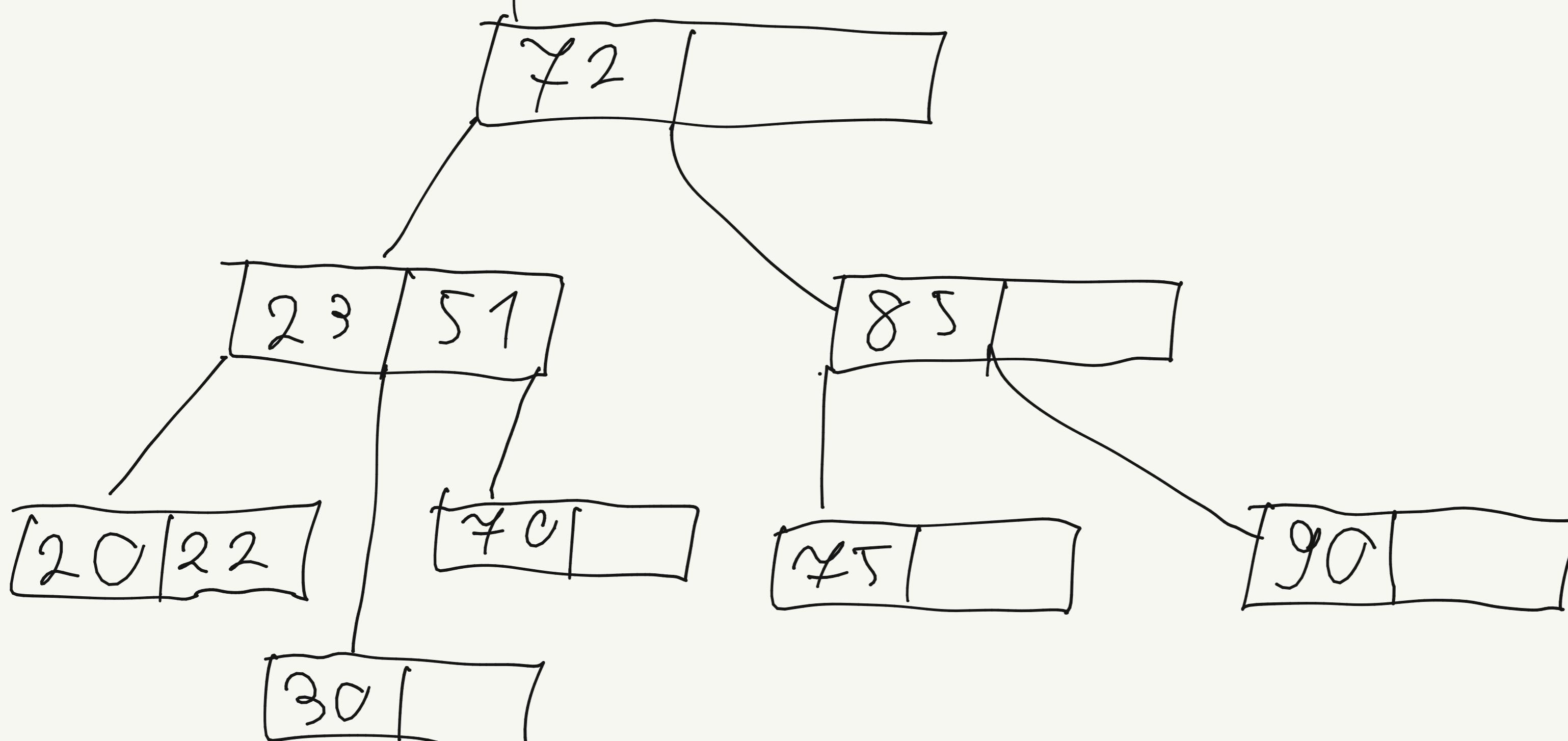
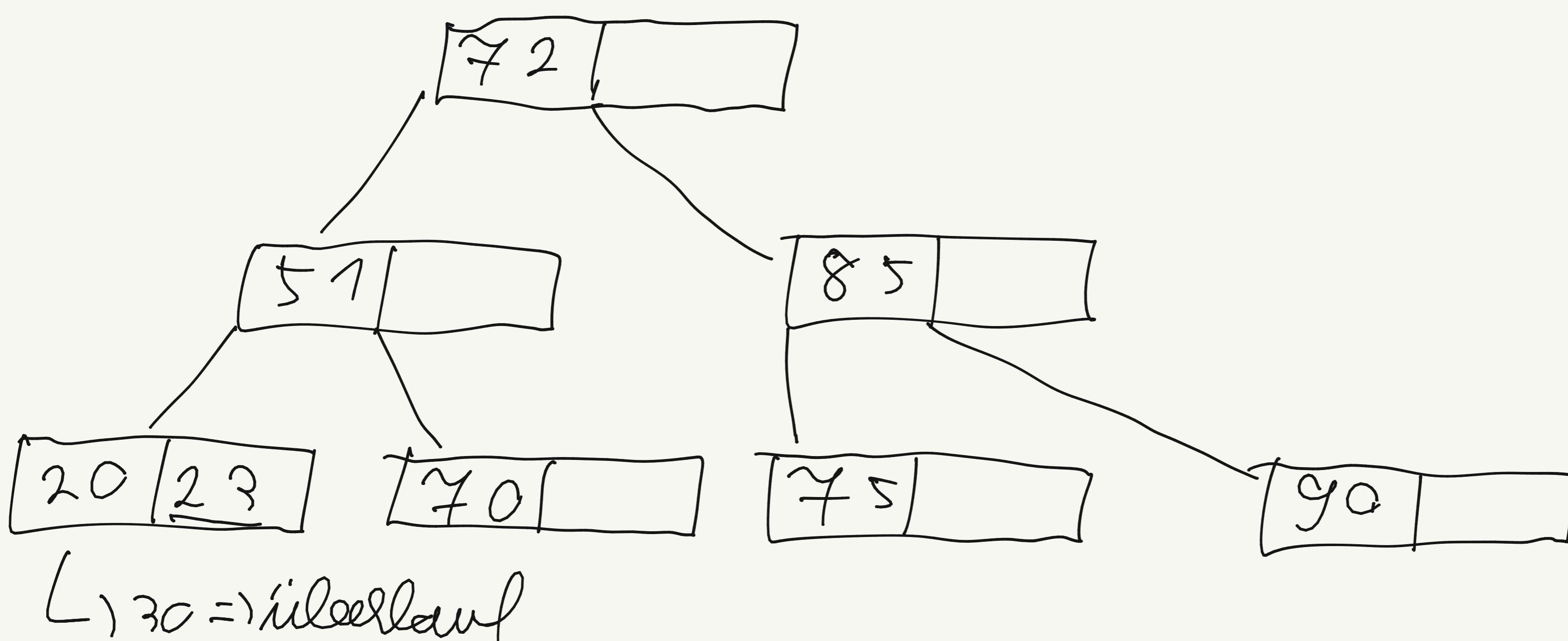
7

20 51 \rightarrow 70 überlauf

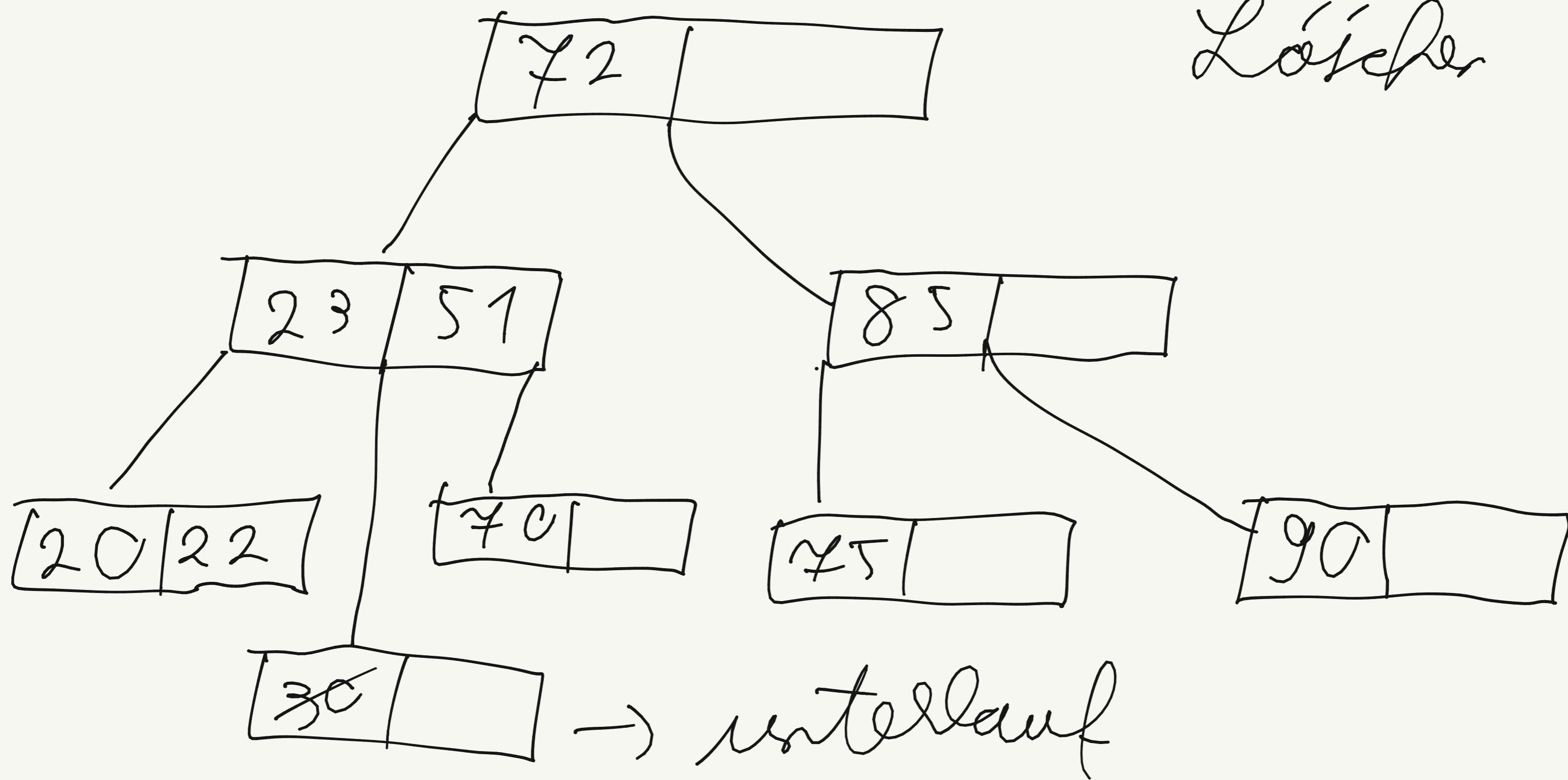


51 85 \rightarrow 72 \rightarrow überlauf

20 70 75 90



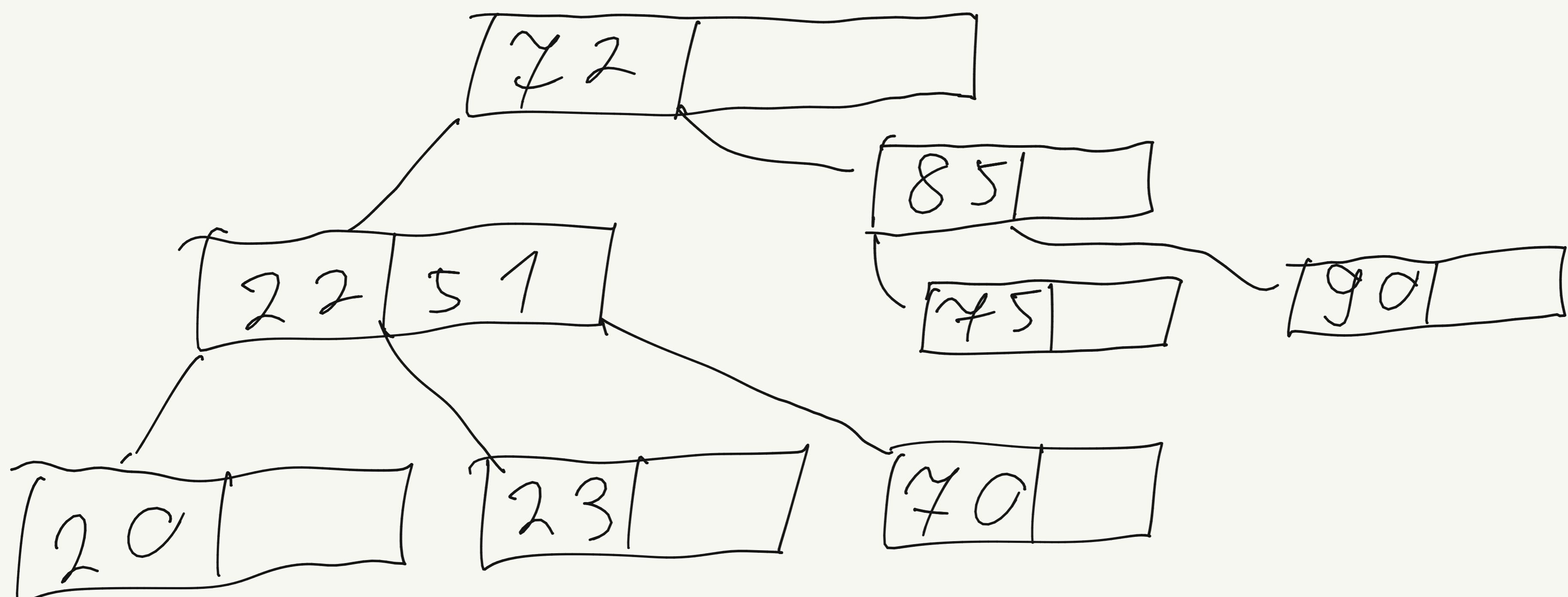
Löscher 30



Nachbahr: 20/22 mit Separat 23
und
70/ mit Separat 51

Wir machen einen Balance mit der
linken Nachbahr

20, 22) 23
↳ Mittelwert



(8)

0
1
2
3 $\rightarrow 16$ 8
4
5 $\rightarrow 22$
6 $\rightarrow 19$ 9
7 $\rightarrow 49$
8 $\rightarrow 29$
9 $\rightarrow 32$ 5
10 $\rightarrow 23$ 12
11 $\rightarrow 25$ 7
12 $\rightarrow 36$ 11

k	$r(k) = k \bmod 13$
16	3
23	10
36	10
25	12
19	6
32	6
29	3
49	10
22	9

0
1
2
3 $\rightarrow 16$ 8
4
5
6 $\rightarrow 32$
7 $\rightarrow 49$
8 $\rightarrow 29$
9 $\rightarrow 22$
10 $\rightarrow 23$ 12
11 $\rightarrow 25$ 7
12 $\rightarrow 36$ 11

Leite 6

⑦ $R(A, B, C, D, E)$

$F = \{ A \rightarrow C, B \rightarrow CD, A \leftarrow E, D \rightarrow A \}$

$$A^+ = ACE$$

$$B^+ = BCDAE$$

$$C^+ = C$$

$$D^+ = ACED$$

⑧ Wann nennen wir die funktional
Abhängigkeit partiell?

→ d, wenn die linke Seite überflüssige
Attribute enthält

⑨ Welche der folgenden Aussage über
geclusterte/gruppierte und nicht
geclusterte Indizes ist nicht wahr?

→ c, ein Indextyp Alternative (2) oder
(3) verwendet, ist immer geclustert

⑩ d)

⑪

0
1
2
3 16 18
4
5 22
6 19 19
7 49
8 29
9 32 5
10 23 12
11 25 17
12 36 11

Löscher 16

0
1
2
3 29
4
5 22
6 19 19
7 49
8
9 32 5
10 23 12
11 25 17
12 36 11

→ c

② B)

③ R(A,B,C,D,E,F)

$$F_1 = \{ A(\neg AF), E \rightarrow BF, B \rightarrow AC, (E \rightarrow B), AC \rightarrow D \}$$

$$F_2 = \{ A(\neg AE), F \rightarrow BF, B \rightarrow AC, (E \rightarrow B), B \rightarrow DF \}$$

AC^+ auf F_2

$$AC^+ = AFBFC \Rightarrow \text{nein}$$

C

④ Student, Team

Student $\xrightarrow{1}$ Team

d

⑤ b

⑥ c

II Attraktioner (id, Name, Beschreibung)
Besuchel (id, Name, Age)
Besucht (besuchel_id, attraktion_id)

Select A.Name

From Attraktioner A

Join Besucht B ON B.Attraktion = A.id

Group By A.id, A.name

Having Count(B.BesuchelID) =

Select count(Distinct id) ASC

From Besuchel

)

III a) Eine Relation ist in 2NF, wenn es
im 1NF ist und alle nicht-Schlüsse.
attribute voll funktional abhängig
vor einer Kandidatenschlüssel sind
Eine Relation ist in BCNF, wenn es
im 2NF ist und für alle
Abhängigkeiten $A \rightarrow B$, A ist ein
Superschlüssel

b) (Pilot ID, Name, Flugzeug ID)

Pilot ID \rightarrow (NP, Name, Address)

(NP \rightarrow Name, Address)

Pilot ID Kandidatenschlüssel