Zusatzaufgabe 1 (wird nicht in der Übung besprochen)

Betrachten Sie ein abstraktes Relationenschema $R = \{M, N, V, T, P, PN\}$ mit den FDs
FA = {
$\{ M \} \rightarrow \{ M \}$,
$\{ M \} \rightarrow \{ N \}$,
$\{ V \} \rightarrow \{ T, P, PN \}$,
$\{ P \} \rightarrow \{ PN \}$,
}

(a) Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel.

> V kommt auf keiner rechten Seite der FDs vor.
>
> $AttrHülle(R, \{V\}) = \{V, T, P, PN\} \neq R$
>
> $AttrHülle(R, \{V, M\}) = \{V, M, N, T, P, PN\} = R$
>
> $AttrHülle(R, \{V, P\}) = \{V, P, T, PN\} \neq R$
>
> V, M ist Schlüsselkandidat

(b) In welcher Normalform befindet sich die Relation?

> 1NF weil nichtprimäre Attribute von einer echten Teilmenge des Schlüsselkandidaten abhängen (z. B. $\{ M \} \rightarrow \{ N \}$).

(c) Bestimmen Sie zu den gebenen FDs die kanonische Überdeckung.

> (i) **Linksreduktion**
>
> — *Führe für jede funktionale Anhängigkeit $\alpha \rightarrow \beta \in F$ die Linksreduktion durch, überprüfe also für alle $A \in \alpha$, ob A überflüssig ist, d. h. ob $\beta \subseteq AttrHülle(F, \alpha - A)$.*
>
> Linkreduktion bleibt aus
>
> (ii) **Rechtsreduktion**
>
> — *Führe für jede (verbliebene) funktionale Abhängigkeit $\alpha \rightarrow \beta$ die Rechtsreduktion durch, überprüfe also für alle $B \in \beta$, ob $B \in AttrHülle(F - (\alpha \rightarrow \beta) \cup (\alpha \rightarrow (\beta - B)), \alpha)$ gilt. In diesem Fall ist B auf der rechten Seite überflüssig und kann eleminiert werden, d. h. $\alpha \rightarrow \beta$ wird durch $\alpha \rightarrow (\beta - B)$ ersetzt.*
>
> PN ist doppelt
>
> $AttrHülle(R - (V \rightarrow T, P, PN) \cup (V \rightarrow T, P), \{V\}) = \{V, T, P, PN\}$
>
> FA = {
> $\{ M \} \rightarrow \{ M \}$,
> $\{ M \} \rightarrow \{ N \}$,
> $\{ V \} \rightarrow \{ T, P \}$,
> $\{ P \} \rightarrow \{ PN \}$,
> }
>
> (iii) **Löschen leerer Klauseln**
>
> — *Entferne die funktionalen Abhängigkeiten der Form $\alpha \rightarrow \emptyset$, die im 2. Schritt möglicherweise entstanden sind.*

(iv) **Vereinigung**

—— *Fasse mittels der Vereinigungsregel funktionale Abhängigkeiten der Form* $\alpha \to \beta_1, \ldots, \alpha \to \beta_n$, *so dass* $\alpha \to \beta_1 \cup \cdots \cup \beta_n$ *verbleibt.* ————

$$
\begin{aligned}
\text{FA} = \{ & \\
& \{\ M\ \} \to \{\ N\ \}, \\
& \{\ V\ \} \to \{\ T, P\ \}, \\
& \{\ P\ \} \to \{\ PN\ \}, \\
\} &
\end{aligned}
$$

(d) Falls nötig, überführen Sie die Relation verlustfrei und abhängigkeitsbewahrend in die dritte Normalform.