

Université Bordeaux 1 — Master d'informatique — UE Bases de Données

On considère le schéma relationnel suivant, Cours, Prof, Heure, Salle, Etudiant, Note dont les dépendances fonctionnelles sont

Cours	→	Prof	Heure Salle	→	Cours
Heure Prof	→	Salle	Cours Etudiant	→	Note
Heure Etudiant	→	Salle			

Mettre ce schéma en BCNF.

On suit l'algo classique vu en cours et en TD, qui donne une décomposition sans perte par jointure. Attention, cet algorithme peut décomposer un schéma qui est déjà en BCNF! En effet il est basé sur la propriété: *si un schéma X n'est pas en BCNF alors il existe une paire d'attributs A et B tels que $X - AB \rightarrow A$* . L'algorithme extrait donc un sous schéma sans telle paire d'attributs, sous schéma dont on est sûr qu'il est en BCNF. Remarquez que la réciproque est fautive: un schéma peut contenir une telle paire d'attributs et être en BCNF — par exemple ABC avec $C \rightarrow A$ et $C \rightarrow B$ est en BCNF tandis que $(ABC - AB) = C \rightarrow A$. L'algorithme classique le décomposerait donc quand même!

Notre schéma n'est pas en BCNF car, par exemple C ne contient pas de clef, la seule clef minimale est HE .

Les paires sont traitées dans l'ordre lexicographique.

Le schéma à décomposer est $CPHSEN$.

- paire CP on a $(HSEN)^+ \ni C$ donc on pose $Y = CHSEN$
 - paire CH on a $(SEN)^+ \not\ni C$ et $(SEN)^+ \not\ni H$
 - paire CS on a $(HEN)^+ \ni S$ donc Y devient $HSEN$
 - paire HS on a $(EN)^+ \not\ni H$ et $(EN)^+ \not\ni S$
 - paire HE on a $(EN)^+ \not\ni H$ et $(EN)^+ \not\ni S$
 - paire HN on a $(EN)^+ \not\ni H$ et $(EN)^+ \not\ni S$
 - paire $SN HE^+ \ni S$ donc Y devient HSE
 - paire $HS E \notin (HS)^+$
 - paire $HE S \notin (HE)^+$
 - paire $SE H \notin (SE)^+$
 - aucune paire ne fonctionne HSE est BCNF

D'où une décomposition de $CPHSEN$ en \boxed{HSE} (BCNF, que l'on garde) et $CPHEN$

On décompose maintenant $CPHEN$ de la même manière.

- paire CP on a $(HEN)^+ \not\ni C$ et $(HEN)^+ \not\ni P$
- paire CH on a $(PEN)^+ \not\ni C$ et $(HEN)^+ \not\ni H$
- paire CE on a $(PHN)^+ \not\ni C$ et $(HEN)^+ \not\ni E$
- paire CN on a $(PHE)^+ \not\ni C$ et $(HEN)^+ \not\ni N$
- paire PH on a $(CEN)^+ \ni P$ donc on pose $Y = CPEN$
 - paire CP on a $EN^+ \not\ni C$ et $EN^+ \not\ni P$
 - paire CE on a $PN^+ \not\ni C$ et $PN^+ \not\ni E$
 - paire CN on a $PE^+ \not\ni C$ et $PE^+ \not\ni N$
 - paire PE comme on a $(CN)^+ \ni P$ on pose $Y = CPN$
 - paire CP on a $N^+ \not\ni C$ et $N^+ \not\ni P$
 - paire CN on a $P^+ \not\ni C$ et $P^+ \not\ni N$
 - paire PN comme on a $C^+ \ni P$ donc on pose $Y = CP$ BCNF (car 2 attributs)

D'où une décomposition de $CPHEN$ en \boxed{CP} (BCNF, que l'on garde) et $CHEN$

On décompose maintenant $CHEN$ de la même manière.

- paire CH on a $EN^+ \not\rightarrow C$ et $EN^+ \not\rightarrow H$
- paire CE on a $HN^+ \not\rightarrow C$ et $HN^+ \not\rightarrow E$
- paire CN on a $HE^+ \not\rightarrow C$ et $HE^+ \not\rightarrow N$
- paire HE on a $CN^+ \not\rightarrow H$ et $CN^+ \not\rightarrow E$
- paire HN on a $(CE)^+ \ni N$ donc on pose $Y = CEN$
 - paire CE on a $N^+ \not\rightarrow C$ et $N^+ \not\rightarrow E$
 - paire CN on a $E^+ \not\rightarrow C$ et $E^+ \not\rightarrow N$
 - paire EN on a $C^+ \not\rightarrow E$ et $N^+ \not\rightarrow N$
 - aucune paire ne fonctionne CEN est $BCNF$

On décompose $CHEN$ en \boxed{CEN} ($BCNF$, que l'on garde) et CHE .

Finalement, décompose CHE :

- paire CH on a $E^+ = \emptyset$
- paire CE on a $H^+ = \emptyset$
- paire HE on a $C^+ = P \not\rightarrow H$ et $C^+ = P \not\rightarrow H$
- aucune paire ne fonctionne CHE est $BCNF$

On garde donc \boxed{CHE} , $BCNF$.

On a donc obtenu la décomposition $BCNF$ en

$HSECPCENCHE$

Cette décomposition ne préserve pas les dépendances. En effet, une couverture minimale de la projection des dépendances est $CE \rightarrow N$, $C \rightarrow P$, $HE \rightarrow S$, $HE \rightarrow C$, dont la clôture ne contient pas $PH \rightarrow S$.