

Série 3 : Normalisation d'une relation

Exercice 1

Pour chaque relation ci-dessous:

- identifier les redondances éventuelles dans sa population,
- établir le (un) graphe minimum de ses dépendances,
- définir son (ses) identifiant(s),
- définir sa forme normale et la justifier,
- si nécessaire, proposer une décomposition optimale.

a. Pièce: description des pièces employées dans un atelier de montage.

Pièce (N°pièce, prix-unit, TVA, libellé, catégorie)

Avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

N°pièce → prix-unit, TVA, libellé, catégorie
catégorie → TVA

b. Prime: liste des primes attribuées au personnel technique en fonction du type de machine sur lequel il travaille

Prime (N°type-machine, nom-machine, N°techn, montant-prime, nom-techn)

Avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

N°type-machine → nom-machine
N°techn → nom-techn
(N°type-machine, N°techn) → montant-prime

c. Employé: description d'un employé travaillant sur un projet d'un laboratoire.

Employé (NoEmp, NoLab, NoProj, NomEmp, NomProj, adresse)

Avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

(NoEmp, NoLab) → NoProj
NoEmp → NomEmp
NoEmp → adresse
NoProj → NomProj

d. Adresse

Adresse (rue, ville, code-postal)

Avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

code-postal → ville
(rue, ville) → code-postal

e. Employé1: description du fait que chaque employé peut avoir plusieurs aptitudes (taper à la machine, cuisiner, ...) et savoir plusieurs langues.

Employé1 (N°emp, aptitude, langue)

f. Employé2: description du fait que chaque employé possède certaines aptitudes relatives à certains pays; par exemple, Alfred sait cuisiner des recettes italiennes et chinoises, et il sait lire le chinois; Chantal cuisine des recettes japonaises.

Employé2 (N°emp, aptitude, pays)

Exercice 2

Soit R la relation suivante, avec les dépendances:

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

AB → C, AB → D, AB → E, AB → F, B → C, D → E, D → F, G → A

- a. Etablir le (un) graphe minimum de dépendances. Quel(s) est (sont) l'identifiant(s) de R ?
- b. Quelle est la forme normale de R? Justifier votre réponse.
- c. Proposer une décomposition optimale de R.

Exercice 3: Université

On veut décrire les séances de travaux dirigés (TD) des unités de valeurs (UV) d'un département d'une université par la relation suivante:

FAC (N°TD, salle, horaire, N°enseignant, nom-enseignant, prénom-enseignant, N°UV, nomUV, N°étudiant, nom-étudiant, prénom-étudiant, adresse-étud., date-ins.)

L'enseignement, dans ce département est divisé en unités de valeurs, chacune étant identifiée par un numéro ou par son nom.

Un étudiant s'inscrit à une ou plusieurs UV (six au maximum), et pour chaque UV à un groupe de TD (N°TD). Les inscriptions dans les différentes UV sont indépendantes les unes des autres. On mémorise la date d'inscription de chaque étudiant à chaque UV (date-ins.).

Il y a une séance de TD par semaine pour chaque UV. Chaque TD a lieu dans une salle donnée et à un horaire donné. Les groupes de TD sont numérotés 1, 2, 3, ... pour chaque UV.

Un enseignant assure un ou plusieurs groupes de TD d'une ou plusieurs UV. Un groupe de TD d'une UV est assuré toute l'année par le même enseignant, plusieurs enseignants pouvant se partager les différents groupes de TD d'une même UV. Exceptionnellement, par manque d'enseignants, un même enseignant peut assurer simultanément deux TD différents situés dans deux salles contiguës.

On ne conserve que le prénom usuel de chaque personne.

- a. Quelles redondances et anomalies de mise à jour sont impliquées par cette relation FAC?
- b. Établir un graphe minimal des dépendances fonctionnelles de FAC. Quel est son (ses) identifiant(s)? Quelle est sa forme normale?
- c. Proposer une bonne décomposition de FAC et préciser la forme normale des nouvelles relations.

Exercice 4

Soit la relation R avec les tuples suivants:

A	B	C
1	2	4
1	3	4
2	5	7
1	2	7
1	3	7
1	5	4
1	5	7

- a. Quelles sont les dépendances fonctionnelles ou multivaluées compatibles avec la population de la relation R ?
- b. R est-elle en quatrième forme normale? Sinon, décomposer la relation R en quatrième forme normale.

Série 4 : Langages de Manipulation Relationnels

Exercice 1 :

Soit la base de données relationnelle, PUF, de schéma :

U (NU, NomU, Ville)

P (NP, NomP, Couleur, Poids)

F (NF, NomF, Statut, Ville)

PUF (NP, NU, NF, Quantité)

Décrivant le fait que :

U: une usine est décrite par son numéro NU, son nom NomU, la ville Ville dans laquelle elle est située;

P: un produit est décrit par son numéro NP, son nom NomP, sa Couleur, son Poids;

F: un fournisseur est décrit par son numéro NF, son nom NomF, son Statut (fournisseur sous-traitant, fournisseur-client,), la Ville où il est domicilié;

PUF: le produit de numéro NP a été livré à l'usine de numéro NU par le fournisseur de numéro NF dans une Quantité donnée.

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes:

- 1) Donner le numéro, le nom et la ville de toutes les usines.
- 2) Donner le numéro, le nom et la ville de toutes les usines de Londres.
- 3) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en produit no 1.
- 4) Donner le nom et la couleur des produits livrés par le fournisseur no 1.
- 5) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en un produit rouge.
- 6) Donner les noms des fournisseurs qui approvisionnent une usine de Londres ou de Paris en un produit rouge.
- 7) Donner les numéros des produits livrés à une usine par un fournisseur de la même ville.
- 8) Donner les numéros des produits livrés à une usine de Londres par un fournisseur de Londres.
- 9) Donner les numéros des usines qui ont au moins un fournisseur qui n'est pas de la même ville.
- 10) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent à la fois les usines no 1 et no 2.
- 11) Donner les numéros des usines qui utilisent au moins un produit disponible chez le fournisseur no 3 (c'est-à-dire un produit qu'il livre mais pas nécessairement à cette usine).
- 12) Donner le numéro du produit le plus léger (les numéros si plusieurs produits ont ce même poids). En algèbre relationnelle où il n'existe pas de quantificateur universel, cette requête peut s'écrire en cherchant le complément du résultat : l'ensemble des produits qui ont un produit plus léger qu'eux.
- 13) Donner les numéros des usines qui ne reçoivent aucun produit rouge d'un fournisseur londonien.
- 14) Donner les numéros des fournisseurs qui fournissent au moins un produit fourni par au moins un fournisseur qui fournit au moins un produit rouge.
- 15) Donner tous les triplets (VilleF, NP, VilleU) tels qu'un fournisseur de la première ville approvisionne une usine de la deuxième ville.
- 16) Même question qu'en 15, mais sans les triplets où les deux villes sont identiques.
- 17) Donner les numéros des produits qui sont livrés à toutes les usines de Londres.
- 18) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent toutes les usines avec un même produit.
- 19) Donner les numéros des usines qui achètent au fournisseur no 4 tous les produits qu'il fournit.
- 20) Donner les numéros des usines qui s'approvisionnent uniquement chez le fournisseur no 3.

Exercice 2 :

Soit la base de données relationnelle, Employé, de schéma :

Employé (Nom, Prénom, DateNaissance, Adresse, N°Avs, Salaire, N°Dep, Supérieur)

Département (NomD, N°Dep, Directeur)

Projet (NomP, N°Pro, Lieu, N°Dep)

Travaille (N°Avs, N°Pro, Heures)

Précision : L'attribut "Supérieur" dans la relation "Employé" contient le numéro AVS du supérieur direct de l'employé. Chaque employé appartient à un département et travaille sur un ou plusieurs projets. Chaque projet est rattaché à un département qui – attention – peut être différent de celui des employés travaillant sur ce projet.

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

- 1) Date de naissance et adresse de Juliette Rochat.
- 2) Nom et adresse des employés qui travaillent au département de recherche.
- 3) Nom et prénom des employés dont le supérieur est Juliette Rochat.
- 4) Nom des employés qui travaillent plus de 10 heures sur un projet à Genève.
- 5) Nom des projets sur lesquels travaillent Jean Muller et Annie Grandjean. Attention le "et" du français signifie ici que l'un ou l'autre, ou les deux, doivent travailler au projet.
- 6) Nom des projets sur lesquels travaillent à la fois Jean Muller et Annie Grandjean.
- 7) Nom et prénom des employés qui ne travaillent sur aucun projet.
- 8) Numéro des projets qui ont au moins un participant de chaque département.
- 9) Nom des employés qui ne travaillent pas sur un projet à Genève.
- 10) Nom des employés qui ne travaillent que sur des projets à Genève.

Série 5 : Le Langage SQL

Exercice 1 :

Soit la base de données relationnelle, PUF, de schéma :

U (NU, NomU, Ville)

P (NP, NomP, Couleur, Poids)

F (NF, NomF, Statut, Ville)

PUF (NP, NU, NF, Quantité)

Décrivant le fait que :

U: une usine est décrite par son numéro NU, son nom NomU, la ville Ville dans laquelle elle est située;

P: un produit est décrit par son numéro NP, son nom NomP, sa Couleur, son Poids;

F: un fournisseur est décrit par son numéro NF, son nom NomF, son Statut (fournisseur sous-traitant, fournisseur-client,), la Ville où il est domicilié;

PUF: le produit de numéro NP a été livré à l'usine de numéro NU par le fournisseur de numéro NF dans une Quantité donnée.

Exprimer en SQL les requêtes suivantes:

- 1) Donner le numéro, le nom et la ville de toutes les usines.
- 2) Donner le numéro, le nom et la ville de toutes les usines de Londres.
- 3) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en produit no 1.
- 4) Donner le nom et la couleur des produits livrés par le fournisseur no 1.
- 5) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en un produit rouge.
- 6) Donner les noms des fournisseurs qui approvisionnent une usine de Londres ou de Paris en un produit rouge.
- 7) Donner les numéros des produits livrés à une usine par un fournisseur de la même ville.
- 8) Donner les numéros des produits livrés à une usine de Londres par un fournisseur de Londres.
- 9) Donner les numéros des usines qui ont au moins un fournisseur qui n'est pas de la même ville.
- 10) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent à la fois les usines no 1 et no 2.
- 11) Donner les numéros des usines qui utilisent au moins un produit disponible chez le fournisseur no 3 (c'est-à-dire un produit qu'il livre mais pas nécessairement à cette usine).
- 12) Donner le numéro du produit le plus léger (les numéros si plusieurs produits ont ce même poids). En algèbre relationnelle où il n'existe pas de quantificateur universel, cette requête peut s'écrire en cherchant le complément du résultat : l'ensemble des produits qui ont un produit plus léger qu'eux.
- 13) Donner les numéros des usines qui ne reçoivent aucun produit rouge d'un fournisseur londonien.
- 14) Donner les numéros des fournisseurs qui fournissent au moins un produit fourni par au moins un fournisseur qui fournit au moins un produit rouge.
- 15) Donner tous les triplets (VilleF, NP, VilleU) tels qu'un fournisseur de la première ville approvisionne une usine de la deuxième ville.
- 16) Même question qu'en 15, mais sans les triplets où les deux villes sont identiques.
- 17) Donner les numéros des usines qui s'approvisionnent uniquement chez le fournisseur no 3.

De plus, exprimer en SQL les requêtes et mises à jour suivantes:

- (18) Ajouter un nouveau fournisseur : (45, Alfred, sous-traitant, Chalon).
- (19) Supprimer tous les produits de couleur noire et de numéro compris entre 100 et 199.
- (20) Changer la ville du fournisseur n°1 : il a déménagé pour Nice.
- (21) Changer le statut de tous les fournisseurs de Paris et de Lyon pour "sous-traitant".
- (22) Donner le nombre d'usines approvisionnées par le fournisseur n°1.
- (23) Pour chaque produit livré à une usine, donner le numéro du produit, celui de l'usine et la quantité totale qui a été livrée.
- (24) Donner les numéros des fournisseurs qui fournissent au moins le produit 'P5' et le produit 'P9'.

Exercice 2 :

Soit la base de données relationnelle, Employé, de schéma :

Employé (Nom, Prénom, DateNaissance, Adresse, N°Avs, Salaire, N°Dep, Supérieur)

Département (NomD, N°Dep, Directeur)

Projet (NomP, N°Pro, Lieu, N°Dep)

Travaille (N°Avs, N°Pro, Heures)

Précision : L'attribut "Supérieur" dans la relation "Employé" contient le numéro AVS du supérieur direct de l'employé. Chaque employé appartient à un département et travaille sur un ou plusieurs projets. Chaque projet est rattaché à un département qui – attention – peut être différent de celui des employés travaillant sur ce projet.

Exprimer en SQL les requêtes suivantes:

- 1) Date de naissance et adresse de Juliette Rochat.
- 2) Nom et adresse des employés qui travaillent au département de recherche.
- 3) Nom et prénom des employés dont le supérieur est Juliette Rochat.
- 4) Nom des employés qui travaillent plus de 10 heures sur un projet à Genève.
- 5) Nom des projets sur lesquels travaillent Jean Muller et Annie Grandjean. Attention le "et" du français signifie ici que l'un ou l'autre, ou les deux, doivent travailler au projet.
- 6) Nom des projets sur lesquels travaillent à la fois Jean Muller et Annie Grandjean.
- 7) Nom et prénom des employés qui ne travaillent sur aucun projet.
- 8) Nom des employés qui ne travaillent pas sur un projet à Genève.
- 9) Pour chaque département donner son nom et le nombre d'employés qui y travaillent.