ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Département de génie informatique

Cours ELE6803 - Bases de données

Trimestre d'automne 2001

Plan de cours

Professeur

Nom	Bureau	Téléphone	Courriel
H. H. Hoang	Local 5359 (5 ^e étage), Pavillon Decelles (HEC), 5255, av. Decelles	340-4711, poste 4891	hoc@info.polymtl.ca

Objectif du cours

L'objectif de ce cours est de présenter une synthèse des principes et des techniques actuelles en matière de bases de données (BD). Il s'agit des concepts fondamentaux de l'approche relationnelle et ses extensions majeures souhaitables, et ceux de l'approche objet et de l'approche objet – relationnelle.

Contenu du cours

Le véhicule de présentation et de communication par excellent est sans doute des modèles de données (MD). Une version relativement complète d'un MD peut en effet servir comme spécification d'un système de gestion de bases de données (SGBD) qui supporte ledit MD, tant du point de vue d'un utilisateur que du point de vue d'un concepteur de tels systèmes.

On examine en profondeur le modèle de données relationnel (MDR) dont la description la plus complète, à date, couvre tout le livre de Codd (voir la section « Documentation » ci-après). On étudie également des fondements de la conception de schémas de BDR : théories de dépendances de données (dépendances fonctionnelles, dépendances multivaluées, dépendances jointures), formes normales (1FN à 5FN), décomposition et synthèse de schémas BDR.

On considère ensuite un modèle de données objet (MDO) de référence et celui du groupe ODMG avec ses langages de description objet (ODL), d'interrogation objet (OQL) et de manipulation objet (OML).

On explore enfin les extensions du MDR pour supporter des objets complexes, celles qui constituent les caractéristiques essentielles d'un modèle de données objet relationnel (MDOR).

Quoique l'étude et l'utilisation d'un SGBD actuellement disponible sur le marché ne figurent pas explicitement ici, il est recommandé aux étudiant(e)s d'en faire usage dans leurs travaux personnels (les devoirs et le projet) dans la mesure du possible. Les étudiant(e)s peuvent avoir accès à une installation Oracle8i dont le serveur fonctionne sous AIX et les clients sous Windows NT. Cependant, il n'a pas de séances de laboratoire planifiées dans l'horaire du cours.

Planification

Horaire : Tous les mardis du 11 septembre 2001 au 18 décembre 2001
 Heures : 14h45 - 17h35
 Local : 5336 (5^e étage), Pavillon Decelles (HEC), 5255, av. Decelles

Programme du cours :

Semaine	Contenus / activités
1	Problématique des BD. Propriétés et classification des SGBD.
2	Modèle entité - association : entité, association et attribut.
3	Modèle relationnel : structure et propriétés de relations.
4	Modèle relationnel : algèbre relationnelle.
5	Modèle relationnel : calculs relationnels.
6	Modèle relationnel : le langage SQL (Structured Query Language) 2.
7	Modèle objet : propriétés de base.
8	Modèle objet : persistance d'objets, le langage ODL.
9	Modèle objet : les langages OQL et OML.
10	Modèle objet : particularisation en C++ (C++ Binding).
11	Modèle objet relationnel : structures de données, le langage SQL 3.
12	Exemple de SGBDOR : Oracle8.
13	Conception de schémas de BDR : dépendances de données et formes normales.
14	Conception de schémas de BDR : synthèse des schémas de BDR et décomposition de schémas de BDR
15	Examen.

Modalité d'évaluation

L'évaluation des apprentissages se fait au moyen de quatre (4) devoirs, un projet de cours et un examen (à la fin du trimestre) selon la pondération ci-dessous.

4 devoirs	40%
1 projet	30%
1 examen	30%

Il y aura un devoir toutes les trois semaines. Le projet est individuel et dure tout le trimestre. Quelques sujets de projet sont proposés à titre indicatif au début du trimestre. Tout(e) étudiant(e) peut proposer son propre sujet pour l'approbation au plus tard le 23 octobre 2001. La date de la remise des rapports de projet est le 4 décembre 2001. Aucun retard ne sera toléré ! La présentation verbale des projets peut être exigée. L'examen aura lieu le 18 décembre 2001 ; toute documentation y est permise.

Documentation

Les livres suivants sont suggérés comme références :

- 1) S. Abiteboul, R. Hull & V. Vianu, Foundations of Databases, 1995, Addison-Wesley: Reading, Massachusetts, USA.
- 2) P. Atzeni & V. De Antonellis, Relational Database Theory, 1993, Benjamin/Cummings: Redwood City, California., USA
- 3) F. Bancilhon, C. Delobel & P. Kanellakis (Eds.), Building an Object-Oriented Database System: The Story of O₂, 1992, Morgan Kaufmann: San Mateo, California, USA.
- 4) R.G.G. Cattell & D.K. Barry (Eds.), The Object Database Standard: ODMG 3.0, 1999, Morgan Kaufmann: San Mateo, California, USA.
- 5) R.G.G. Cattell, Bases de données orientées objets – 2^e édition, 1999, Thomson Publishing : Paris, France.
- 6) E. F. Codd, The Relational Model for Database Management - Version 2, 1990, Addison-Wesley: Reading, Massachusetts, USA.
- 7) G. Gardarin, Bases de Données – objet & relationnel, 1999, Eyrolles : Paris, France.
- 8) D. Jordan, C++ Object Databases – Programming with the ODMG Standard, 1997, Addison-Wesley: Reading, Massachusetts, USA.
- 9) D. Maier, The Theory of Relational DataBases, 1983, Computer Science Press: Rockville, Maryland, USA.
- 10) J. Paredaens, P. De Bra, M. Gysens & D. Van Gucht, The Structures of the Relational Database Model, EATCS Monographs on Theoretical Computer Science No. 17, 1989, Springer-Verlag: Berlin, Germany.

- 11) C.M. Saracco, Universal Database Management – A Guide to Object/Relational Technology, 1998, Morgan Kaufmann: San Mateo, California, USA.
- 12) M. Stonebraker (Ed.), The INGRES Papers - Anatomy of a Relational Database System, 1986, Addison-Wesley: Reading, Massachusetts, USA.
- 13) M. Stonebraker with D. Moore, Object-Relational DBMSs – The Next Great Wave, 1996, Morgan Kaufmann: San Mateo, California, USA.

Les livres édités par Bancilhon et al. et Stonebraker présentent la conception et la réalisation de deux SGBD actuellement sur le marché : un est relationnel et développé de 1973 à 1983 tandis que l'autre est du type objet et développé de 1986 à 1991.

Les livres d'Atzeni & De Antonellis, de Maier et de Paredaens et al. mettent l'accent sur les aspects mathématiques du MDR, en particulier sur les théories de dépendances de données dans le cas des deux premiers. Le livre d'Abiteboul et al. est caractérisé par une étude très approfondie des langages de BD, en particulier par les questions de la puissance d'expression et de la complexité des langages de requête.

Dans le livre de Codd, on trouve toutes les capacités (features en anglais) du MDR qui constituent une spécification précise (au niveau sémantique et fonctionnel, non au niveau syntaxique) d'un SGBDR bien conçu (qui n'existe toujours pas sur le marché !).

Le livre de Jordan aborde les BDO selon le modèle ODMG particularisé à un environnement de programmation C++. Le livre édité par Cattell & Barry définit une norme pour les BDO à la manière de la norme SQL pour les BDR. Le livre de Cattell examine la nature et les bénéfices des systèmes de BDO et de BDR étendus en les comparant aux systèmes conventionnels.

Les livres de Saracco et de Stonebraker & Moore présentent les caractéristiques des nouveaux SGBD objets relationnels.

Le livre de Gardarin offre une synthèse du relationnel, de l'objet et de l'objet – relationnel, une couverture assez large au dépens de la profondeur des présentations.

Dans le but de bien suivre les développements du domaine BD on recommande les sources bibliographiques suivantes :

a les actes des conférences :

- ⇒ Int'l Conf. on Very Large Data Bases (depuis 1975)
- ⇒ ACM SIGMOD Int'l Conf. on Management of Data (depuis 1975)
- ⇒ Int'l. Conf. on the Entity - Relationship Approach (depuis 1979)
- ⇒ ACM SIGACT-SIGMOD Symp. on Principles of DB Syst. (depuis 1982)
- ⇒ IEEE Int'l Conf. on Data Engineering (depuis 1985)
- ⇒ Int'l. Workshop on Object-Oriented Database Systems (depuis 1986)
- ⇒ Conf. on Deductive and Object-Oriented Databases (depuis 1989)

b les périodiques :

- ⇒ ACM Transactions on Database Systems,
- ⇒ Communications of the ACM,
- ⇒ Journal of the ACM (très théorique et mathématique),
- ⇒ IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering,
- ⇒ IEEE Transactions on Software Engineering,
- ⇒ IEEE Transactions on Computer,
- ⇒ Computer (IEEE),
- ⇒ Data & Knowledge Engineering (Pays-Bas),
- ⇒ Very Large Data Bases Journal,
- ⇒ The Computer Journal (U.K.),
- ⇒ Technique et Science Informatique (France);

c les collections suivantes d'articles de revues, publiées par Morgan Kaufmann Publishers, Inc. (San Mateo, California, USA) :

- ⇒ Readings in Database Systems, Second Edition, M. Stonebraker (Ed.), 1994.
- ⇒ Readings in Artificial Intelligence & Databases, J. Milopoulos & M.L. Brodie (Eds.), 1989.
- ⇒ Readings in Object-Oriented Database Systems, S.B. Zdonik & D. Maier (Eds.), 1990.

Le 28 août 2001