

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École supérieure en informatique 08 Mai 1945 de Sidi Bel Abbès



PROJET FIN D'ÉTUDES

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **Ingénieur d'état**

En : Informatique

Spécialité : Système d'information et web

Par : DJELLALI FOUAD

Sujet

Hybrid eco-friendly query optimizer design

Soutenue publiquement le **10/09/2023**, devant le jury composé de :

M. MALKI Mimoun	Professeur	à ESI-SBA	Encadrant
M. BELLATRECHE Ladjel	Professeur	à ISAE-ENSMA	Encadrant
M. KECHAR Mohamed	Maître de conférence A	à ESI-SBA	Président
M. MALKI Abdelhamid	Maître de conférence A	à ESI-SBA	Examinateur

Remerciement

Cher famille, amis et encadrants,

Je tenais à prendre un moment pour vous exprimer ma profonde gratitude et vous adresser mes sincères remerciements. Votre soutien inconditionnel, votre présence bienveillante et votre encouragement constant ont été des piliers essentiels dans mon parcours et ont contribué à ma réussite.

À **ma famille**, je vous suis infiniment reconnaissant pour votre amour, votre soutien indéfectible et votre compréhension. Votre présence dans ma vie est une source de réconfort et de force. Vous avez été là à chaque étape, me prodiguant des conseils précieux et m'encourageant à poursuivre mes rêves. Votre confiance en moi a été un moteur puissant qui m'a permis d'aller au-delà de mes limites. Je suis profondément reconnaissant d'avoir une famille aussi aimante et solidaire.

À mes amies **Fetheddine, Ali, Majid, Djawed, Nour, Rania, Said** vous êtes une source infinie de joie, de soutien et de rires. Votre amitié précieuse a illuminé ma vie de moments inoubliables. Vous m'avez toujours soutenu dans mes décisions, m'encourageant à aller de l'avant, même lorsque les obstacles semblaient insurmontables. Votre présence à mes côtés a rendu les bons moments encore plus merveilleux et les moments difficiles plus faciles à traverser. Merci d'être là pour moi.

À mes deux encadrants **Mr.Ladjel et Mr.Malki**, je vous suis extrêmement reconnaissant pour votre expertise, votre guidance et votre dévouement tout au long de mon parcours. Votre soutien inestimable et vos conseils éclairés m'ont permis de repousser mes limites et de réaliser mes objectifs.

Enfin, à tous ceux et celles qui ont contribué à mon cheminement de quelque manière que ce soit, que ce soit par un mot d'encouragement, un geste de soutien ou une oreille attentive, je vous adresse également mes remerciements les plus sincères. Chaque interaction a joué un rôle dans ma croissance personnelle et professionnelle, et je suis reconnaissant d'avoir traversé ce voyage avec vous à mes côtés.

Encore une fois, merci du fond du cœur à ma famille, à mes amis et à mes encadrants.
pour votre soutien et votre présence.

Avec toute ma gratitude,

Abstract

My final year project within the LIAS laboratory (Computer Science and Automation Systems Laboratory) affiliated with the University of Poitiers and ISAE-ENSMA aims to revisit an existing hybrid query optimization system HYBRIDQ0 dedicated to managing large databases. This revisit is necessary to integrate a new functional requirement representing the energy efficiency of HYBRIDQ0. To tackle this issue, we perform a literature review on the main existing query optimization techniques. This review is followed by a comparative study of existing algorithms dealing with the problem of join order (Iterative Improvement, Simulated Annealing, MINSEL, RTOS, PostgreSQL). This study considers two non-functional requirements: query performance and energy consumption. Additionally, we substitute the Monte-Carlo Tree Search (MCTS) module with RTOS in the HYBRIDQ0 system to assess its impact on energy consumption and performance. Finally, we propose our own solution to determine the best join order using a clustering technique.

Keywords: Query, Optimization, Join Order, Energy

Résumé

Mon projet de fin d'études au sein du laboratoire LIAS (laboratoire d'informatique et d'automatique pour les systèmes) rattaché à l'université de Poitiers et à l'ISAE-ENSMA, consiste à revisiter le système d'optimisation de requêtes Hybride HYBRIDQ0 qui combine les techniques dirigées par les modèles de coût et de l'apprentissage automatique. Pour ce faire, nous avons revu les principales techniques d'optimisation existantes pour optimiser les requêtes impliquant les jointures. Une étude comparative sur les différents algorithmes existants pour l'ordre de jointure, à savoir : II, SA, MINSEL, RTOS, et PostgreSQL. Nous avons proposé une autre implantation de système HYBRIDQ0 en modifiant son module Monte-Carlo Tree Search (MCTS) par l'algorithme RTOS dédié pour trouver un ordre de jointure de requêtes récemment proposé dans la littérature. Finalement, nous avons proposé notre propre système de sélection de bon ordre de jointure en utilisant une technique de clustering.

Mots Clés : Requête, Optimisation, Ordre de jointure, Énergie