

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giải pháp phân bổ tự động KPI cho nhân viên trong doanh nghiệp

LÊ THANH GIANG

giang.lt194541@sis.hust.edu.vn

Ngành Công nghệ thông tin

Giảng viên hướng dẫn: TS. Vũ Thị Hương Giang

Chữ kí GVHD

Khoa: Khoa học máy tính

Trường: Công nghệ Thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 07/2024

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn đến TS. Vũ Thị Hương Giang vì đã luôn tận tâm chỉ bảo em trong suốt 1 năm vừa rồi. Em biết, thời gian làm đồ án của em so với các bạn Việt Nhật khác có vẻ thiệt hơn, nhưng cô đã lấp đầy khoảng trống đó bằng sự nhiệt tình, sự ân cần chỉ bảo em, cho em rất nhiều lời khuyên bổ ích không chỉ về lĩnh vực nghiên cứu cũng như về các vấn đề trong cuộc sống. Em cảm ơn cô vì đã luôn tin tưởng em, luôn ủng hộ em sáng tạo mọi thứ khi giải quyết vấn đề khó. Em không biết câu nào có thể diễn tả niềm tự hào của em khi được cô hướng dẫn, chỉ bảo ngoại trừ câu "Em cảm ơn cô rất nhiều".

Tiếp theo, con xin được cảm ơn bố mẹ con vì đã đưa con đến với thế giới này, cho con cơ hội được học tại Bách Khoa Hà Nội, cho con cơ hội mở mang góc nhìn của một đứa trẻ 23 tuổi. Em xin cảm ơn chị gái em vì đã hỗ trợ hết mình, giúp đỡ em thực hiện ước mơ này. Đã có thời điểm, con hoài nghi về con đường con đã chọn, con cảm thấy bất lực vì nhiều điều khó khăn trong cuộc sống đại học. Nhưng, mọi người đã luôn ở đó, hỗ trợ con rất nhiều. Mọi thứ đều không bao giờ có thể thực hiện được nếu thiếu sự hỗ trợ, giúp đỡ, động viên từ bố, mẹ và chị gái em. Con cảm ơn cả nhà rất nhiều ạ.

Em xin gửi lời cảm ơn đến anh Linh, anh Hoàng, anh Minh, anh Hà, chị Vi, chị Quỳnh, đặc biệt là anh Canh trong tập thể Peasi vì đã đón nhận em, hướng dẫn và chỉ bảo em rất nhiều. Mọi công sức của em trong ĐATN này là kết tinh của những thứ em học được khi làm việc trong team. Em cảm ơn mọi người rất nhiều. Được gặp và làm việc cùng mọi người là điều may mắn trong quãng thời gian học đại học của em.

Mình xin cảm ơn các bạn Thành, Tú, Đạt, Tùng, Tiến, Lâm trong team Refactor DxClan và các bạn cùng đồ án với mình: Trang Ngân, Tuấn Anh, Thúy, Bách, vì đã luôn hỗ trợ hết mình, giúp mình hoàn thành ĐATN này, và giúp mình thực thể hoá mọi ý tưởng mình đề ra. Khoảng thời gian làm việc với mọi người, mình rất vui ạ. Chúc mọi người luôn thành công trong con đường sắp tới.

Cuối cùng, cảm ơn Bách Khoa vì đã cho tôi 5 năm thanh xuân cùng với những trải nghiệm và mối quan hệ đáng quý. Bách khoa đã mang lại cho em nhiều cơ hội to lớn mà chưa bao giờ có thể nghĩ được là mình có thể nhận được. Bách khoa luôn là ký ức khắc sâu trong tim tôi, vĩnh viễn không thể phai nhòa.

LỜI CAM KẾT

Họ và tên sinh viên: Lê Thanh Giang
MSSV: 20194541
Điện thoại liên lạc: 0399672001
Email: giang.lt194541@sis.hust.edu.vn
Lớp: Application Specialist 02-K64
Chương trình đào tạo: Việt - Nhật

Tôi – *Lê Thanh Giang* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *Tiến sĩ Vũ Thị Hương Giang*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

Hà Nội, ngày 01 tháng 07 năm 2024

Tác giả ĐATN

Lê Thanh Giang

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Key performance indicator (KPI) là chỉ số đo lường hiệu quả hoạt động kinh doanh của một đơn vị hoặc toàn công ty, giúp đánh giá, đo lường hiệu suất và so sánh hoạt động so với mục tiêu tổng đã đề ra. Phân bổ KPI cho đơn vị và nhân viên là một quy trình phức tạp, tốn nhiều thời gian và chi phí, nhằm đảm bảo mỗi nhân viên, mỗi phòng ban đều thực hiện công việc phù hợp năng lực và tối đa chỉ tiêu KPI theo mục đích chung của toàn phòng ban và công ty.

Đồ án này tập trung nghiên cứu phương án phân bổ tự động KPI cho đơn vị và nhân viên, có tính đến các tiêu chí sau: (1) Năng lực của nhân viên (Bảng cấp, chứng chỉ); (2) Yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thực hiện công việc (Yếu tố môi trường, yếu tố sản phẩm giao nộp); (3) Thời gian làm việc của các tập công việc của từng đơn vị. Giải pháp phân bổ KPI đề xuất mô hình kết hợp ba thuật toán Ant Colony Optimization, Harmony Search và Topological Sorting theo 4 bước chính. Bước 1, mô hình sử dụng thuật toán Harmony Search đưa ra giải pháp phân bổ khối lượng công việc cho toàn bộ nhân viên trong công ty. Bước 2, mô hình sử dụng thuật toán Ant Colony Optimization đưa ra giải pháp phân bổ KPI cho toàn bộ nhân viên trong công ty. Bước 3, mô hình sử dụng thuật toán Topological Sorting để sắp xếp lịch làm việc cho từng nhân viên trong đơn vị để thực hiện khối lượng công việc đã được phân bổ của bước 1. Kết quả của mô hình là một bản kế hoạch phân bổ KPI, khối lượng công việc và lịch làm việc của từng nhân viên trong công ty, đã được tính các tiêu chí trên.

Về mặt ứng dụng, thuật toán đã được cài đặt và triển khai dưới dạng một Microservice, cung cấp các tính năng chính, bao gồm: Quản lý cấu hình giải thuật; Phân bổ KPI cho đơn vị, nhân viên trong công ty; Phân bổ khối lượng và sắp xếp thứ tự thực hiện công việc cho các nhân viên trong đơn vị. Microservice trên đã được tích hợp nghiệp vụ của các module Quản lý KPI và Quản lý Task, cho phép Giám Đốc thực hiện phân bổ KPI cho các đơn vị. Các trưởng phòng đơn vị có thể thực hiện phân bổ KPI, khối lượng công việc và thứ tự công việc cho các nhân viên trong đơn vị. Ngoài ra, microservice trên đã được tích hợp vào trong hệ thống DxClan [1].

Từ khóa: Resource Allocation, KPI allocation, Ant Colony Optimization và Harmony Search.

ABSTRACT

Key performance indicator (Key Performance Indicator) is a metric used to measure the business performance of a unit or the entire company. It helps in evaluating, measuring efficiency, and comparing operations against set overall goals. Allocating KPIs to units and employees is a complex process, requiring significant time and resources, aimed at ensuring that each employee and department performs tasks matching their capabilities and maximizes the KPI targets according to the common goals of the department and the company.

This thesis focuses on researching an automatic method for allocating KPIs to units and employees, considering the following criteria: (1) Employee capabilities (Degrees, certificates); (2) Factors affecting job performance (Environmental factors, deliverable product factors); (3) Working hours of task groups in each unit. The proposed KPI allocation solution models a combination of three algorithms: Ant Colony Optimization, Harmony Search, and Topological Sorting, following four main steps. Step 1 involves using the Harmony Search algorithm to propose a solution for distributing workload among all employees in the company. Step 2 involves using the Ant Colony Optimization algorithm to propose a solution for allocating KPIs to all employees in the company. Step 3 involves using the Topological Sorting algorithm to arrange the work schedule for each employee within the unit to handle the workload allocated in step 1. The model's output is a KPI allocation plan, workload, and work schedule for each employee in the company, taking into account the above criteria.

In terms of application, the algorithm has been implemented and deployed as a Microservice, providing key features including: Managing algorithm configuration; Allocating KPIs to units and employees within the company; Allocating workload and scheduling the order of task execution for employees within the unit. This Microservice has been integrated with the KPI Management and Task Management modules, allowing the Director to allocate KPIs to units. Department heads can allocate KPIs, workload, and the order of tasks to employees within their units. Additionally, this Microservice has been integrated into the DxClan system [1].

Keyword: Resource Allocation, KPI allocation, Ant Colony Optimization và Harmony Search.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Các giải pháp hiện tại và hạn chế	3
1.3 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	3
1.4 Định hướng giải pháp.....	4
1.4.1 Về mặt lý thuyết.....	4
1.4.2 Về mặt ứng dụng.....	4
1.5 Bố cục đồ án	5
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....	7
2.1 Khảo sát một số phần mềm.....	7
2.1.1 Google Keep	7
2.1.2 Todoist.....	7
2.1.3 Trello.....	8
2.1.4 Jira	8
2.1.5 Lark.....	8
2.1.6 Zoho	8
2.1.7 DxClan	9
2.2 Các kết quả nghiên cứu tương tự	9
2.2.1 Dự báo KPI	9
2.2.2 Tối ưu KPI.....	10
2.2.3 Phân bổ tự động nguồn lực doanh nghiệp	11
2.2.4 Nhận xét chung.....	11
2.3 Tổng quan chức năng	12
2.3.1 Biểu đồ use case tổng quát.....	12

2.3.2 Biểu đồ use case Phân rã.....	13
2.3.3 Quy trình nghiệp vụ	13
2.4 Đặc tả các chức năng chính.....	14
2.4.1 Đặc tả use case Khởi tạo tập công việc trong đơn vị	14
2.4.2 Đặc tả use case Khởi tạo thông tin phân bổ KPI.....	15
2.4.3 Đặc tả use case Khởi tạo thông tin phân bổ KPI nhân viên trong đơn vị.....	17
2.5 Yêu cầu phi chức năng	18
2.5.1 Yêu cầu chung	18
2.5.2 Yêu cầu về xử lý logic và nhập liệu	18
2.5.3 Yêu cầu về bảo mật	19
2.5.4 Yêu cầu về giao diện người dùng	20
2.5.5 Yêu cầu về khả năng tích hợp với DXClan	20
2.5.6 Yêu cầu về Microservice.....	20
2.5.7 Yêu cầu khác	21
CHƯƠNG 3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG	23
3.1 Cơ sở hệ thống DxClan	23
3.1.1 Tổng quan hệ thống DxClan.....	23
3.1.2 Tổng quan Module Quản lý KPI và quản lý Task.....	23
3.1.3 Công nghệ xây dựng giao diện hệ thống DxClan.....	24
3.1.4 Công nghệ xây dựng dữ liệu và cơ sở hạ tầng hệ thống DxClan	26
3.1.5 Công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu Database: MongoDB	28
3.2 Cơ sở lý thuyết xây dựng giải pháp	30
3.2.1 Thuật toán hài hoà (Harmony Search)	30
3.2.2 Thuật toán tối ưu hoá đàn kiến (Ant Colony Optimization)	31
3.2.3 Sắp xếp Topo đại số.....	33

3.2.4 Truncated Normal Distribution.....	33
3.3 Công cụ xây dựng giải pháp.....	35
3.3.1 PyTorch.....	35
3.3.2 FastAPI.....	35
3.4 Cơ sở lý thuyết chuyển đổi ứng dụng từ Monolith sang Microservice.....	37
3.4.1 Kiến trúc Microservice	37
3.4.2 Kiến trúc hướng nghiệp vụ (Business-Driven Development - BDD)	37
3.4.3 Kiến trúc hướng sự kiện (Event-Driven Architecture - EDA).....	39
3.4.4 Message queue.....	39
3.5 Vite	40
3.6 Cơ sở quản lý mã nguồn với Git và Github	42
3.6.1 Git.....	42
3.6.2 GitHub.....	43
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG	44
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	44
4.1.1 Kiến trúc phần mềm của DxClan hiện tại	44
4.1.2 Mô hình kiến trúc Microservice hướng sự kiện	45
4.1.3 Thiết kế tổng quan.....	47
4.1.4 Thiết kế chi tiết gói	49
4.2 Thiết kế chi tiết.....	49
4.2.1 Thiết kế giao diện	49
4.2.2 Thiết kế lớp	53
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu	53
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	58
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng.....	58

4.3.2 Kết quả đạt được	59
4.3.3 Minh họa các chức năng chính	60
4.4 Kiểm thử.....	63
4.4.1 Môi trường kiểm thử	63
4.4.2 Compatibility Testing	64
4.4.3 Black Box Testing	64
4.5 Triển khai	65
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP TIÊU BIỂU	68
5.1 Xây dựng mô hình phân bổ tự động KPI trong doanh nghiệp	68
5.1.1 Giới thiệu bài toán.....	68
5.1.2 Input.....	68
5.1.3 Đầu ra.....	72
5.1.4 Các ràng buộc.....	74
5.1.5 Hàm mục tiêu	75
5.1.6 Mô hình đề xuất giải quyết bài toán	76
5.1.7 Sự điều chỉnh công thức của giải thuật Harmony Search	83
5.1.8 Sự điều chỉnh công thức của giải thuật ACO	87
5.1.9 Kiểm thử thuật toán.....	89
5.2 Tái cấu trúc module quản lý Kpi và quản lý Task	95
5.2.1 Vấn đề.....	95
5.2.2 Giải pháp	96
5.2.3 Kết quả đạt được	97
5.3 Cải thiện tốc độ biên dịch code giao diện của hệ thống DxClan.....	99
5.3.1 Vấn đề.....	99
5.3.2 Hiện trạng biên dịch code giao diện của hệ thống DxClan trước khi cải thiện.....	99

5.3.3 Giải pháp	100
5.3.4 Kết quả đạt được	101
5.4 Cải thiện quy trình quản lý mã nguồn dự án với Github	102
5.4.1 Vấn đề.....	102
5.4.2 Hiện trạng trước khi áp dụng giải pháp.....	103
5.4.3 Giải pháp	104
5.4.4 Kết quả đạt được	106
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	110
6.1 Kết luận.....	110
6.1.1 Những thành tựu đạt được	110
6.1.2 Những điểm hạn chế.....	110
6.2 Hướng phát triển trong tương lai	111
6.2.1 Hướng phát triển về mặt nghiên cứu.....	111
6.2.2 Hướng phát triển về mặt ứng dụng	111
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	114