وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم البرمجيات

حل مشكلة الإصدار التالي باستعمال خوارزمية ماي فلاي متعددة الاهداف

رسالة مقدمة
إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في
البرمجيات

من قبل
ديمة يحيى قاسم يحيى

بإشراف
د .نجلاء أكرم يونس الساعاتي
أستاذ

1445هـ 2023م

المستخلص

لقد أدى التزايد في استعمال البرامج بمختلف تطبيقاتها في جميع مجالات حياتـــنا فضلاً عن عملية التطوير المستمرة عليها الى زيادة تركيز الاهتمامات البحثية والدراسات العلمية على مسألة الاصدار التالي Next Release Problem (NRP). تصنف مسألة الاصدار التالي على أنهـــا مسألة صعبة من نوع (nondeterministic polynomial time _ hard) (NP_ hard) ومتعددة الحدود، إذ تُعد عملية إختيار المتطلبات الأمثل لارضاء الزبائن للاصدارات التالية عملية غاية في الاهمية والمتطلبات التي يتم تناولها معقدة جدا بسبب الترابط والقيود الأخرى.

لذلك سيتم تسليط الاهتمام في هذا العمل على حل مسألة الاصدار التالي باستعمال ذكاء السرب (Swarm Intelligence)، إذ سيتم استعمال تعريف مسالة الاصدار التالي (NRP) على أنها مسألة امثلية متعددة الأهداف ذات هدفين متعارضين وهما إرضاء العملاء وتكلفة التطوير. حيث تم توضيف خوارزمية ذبابة ماي متعددة الاهـــداف (Multi-objective Mayfly Algorithm) لحل هذه المسألة والتي تعتمد في اسلوب بحثها عن الحل على سلوك ذباب ماي في الطبيعة.

تم في هذا العمل استعمال مجموعتين من البيانات تـــتألـــف المجموعة الاولى من (100) متطلب (Requirements) لخمس زبائن (Customers) وأُخذ اختلاف أهـــمية هـــؤلاء الزبائن للشركة بعين الاعـــتبار، وكذلك التـــفاعلات بين هذه المتطلبات (Requirements Interaction). تم تطبيق هذه الخوارزمية بحد ميزانية يساوي (726,519) وقد ادت الى نتائج ايجابية، تتألف المجموعة الثانية من (20) متطلب (Requirements) لخمس زبائن (Customers) وأُخذ اختلاف أهمية هؤلاء الزبائن للشركة بعين الاعـــتبار، وكذلك التـــفاعلات بين هذه المتطلبات (Requirements Interaction). تم تطبيق هذه الخوارزمية بحد ميزانية يساوي (65) وقد ادت الى نتائج ايجابية، إذ تفوقت على الخوارزميات التي قورنت معها من حيث نسبة ارضاء الزبائن (Best Satisfaction) مع البقاء ضمن أدنى حد للميزانية.

وقد استعملت مقاييس الاداء للأهداف المتعددة وهي مقياس الانتشار (Hyper Volume (HV))ومقياس الازاحة ((Spacing (S)) ومقياس متوسط المسافة (Euclidean distance) ومقياس التغطية (Spread indicator)

وكانت أفضل النتائج للمقايسس للمجموعة الاولى (100) متطلب ضمن حدود أعلى ميزانية % 70 كالتالي (Hyper Volume(HV)=94.8485) و(Euclidean distance=0.007535) و (Spacing (S)= 0.370212)و (Spread=0.999664) مع تطبيق التفاعلات و ضمن حدود الميزانية. اما المجموعة الثانية (20 متطلب) كانت أفضل النتائج للمقايسس وضمن حدود الميزانية 70% كالتالي (Hyper Volume(HV)= 85.5753) و(Euclidean distance=0.029334) و (Spacing (S)= 0.824909 و (Spread=0.999878) مع تطبيق التفاعلات.

وتم استخدام (Matlab R2020a) في بناء خوارزمية التحقق وحل مشكلة الإصدار التالي متعدد الأهداف، و لتنفيذ مقاييس الأداء للأهداف المتعددة.

University of Mosul
College of Computer Sciences
And Mathematics

A Solution to the Next Release Problem Using Multi-Objective Mayfly Algorithm

A Thesis Submitted By
Deema yahya Qasim Yahya

To
The Council Of The College Of
Computer Sciences And Mathematics

University Of Mosul
As a Partial Fulfillment Of Requirements
For The Degree Of Master Of Science
In
Software

Supervised By
Dr. Najla Akram Al-saati
Professor

2023 AD **1445 AH**

Abstract

First of all, in this research, we solve the problem of the next release ((NRP) (Next Release Problem)), which is classified as a multi-objective difficult problem ((NP_ hard) nondeterministic polynomial time _ hard) using swarm intelligence, since the programs are spread in all areas of our life and process The development on it is constantly ongoing and the selection of the optimal requirements to satisfy customers for the following versions is a very important process, as the requirements that have been dealt with are complicated due to interdependence and other limitations. Therefore, we will highlight it in our research to solve it, as the problem of the next release (NRP) is defined as a multi-objective improvement problem with two conflicting goals, which are customer satisfaction and development cost, and since it is a multi-objective problem, we chose swarm intelligence to solve it, where we solved This problem using the Multi_objective Mayfly Algorithm is derived from the behavior of the swarms of the Mayfly in nature.

In this research, we have used a dataset consisting of (100) requirements for five customers (Customers), and we have taken into account the difference in the importance of these customers for the company, as well as the interactions between these requirements (Requirements Interaction). The budget (Budget) is equal to (726), and it has led to positive results, and it has surpassed the algorithms that were compared to it in terms of the percentage of customer satisfaction, as it took the best value for customer satisfaction (Best Satisfaction) and staying within the minimum budget, the second group (dataset2) consists of (20) requirements for five customers, and the difference in the importance of these customers to the company was taken into account, as well as the interactions between these requirements (Requirements Interaction). This algorithm was applied with a budget limit of (65) and it led to positive results, as it outperformed the algorithms with which it was

compared in terms of customer satisfaction rate (Best Satisfaction) while remaining within the minimum budget limit, and the language (Matlab R2020a) was used, in building the algorithm to verify and solve the problem of the next multi-objective release, and performance measures were used for the multiple objectives, which are the Hyper Volume (HV) scale , the Spacing (S) displacement scale , the Euclidean distance scale and the Spread indicator scale.

The results of the measurements within the budget limits 70% for **first dataset** were as follows:

Hyper Volume (HV) = 94.8485 , Spacing (S) = 0.370212 , Spread = 0.999664 , Euclidean distance = 0.007535 with requirement interaction.

The results of the measurements of (**dataset2**) within the budget limits 70% were as follows:

Hyper Volume (HV) = 85.5753 , Spacing (S) = 0.824909 , Spread = 0.999878 , Euclidean distance = 0.029334 with requirement interaction.