ملخص رسالة ماجستير بعنوان

أتمتة عمليات توزيع المهام في خطوط التجميع (دراسة حالة معمل تجميع تجهيزات منزلية كهربائية)

اسم الطالب

وائل الشوقي

المشرف

عبد الوهاب الوتار

القسم والاختصاص

قسم هندسة التصميم الميكانيكي

اختصاص أتمتة الإنتاج

الملخـــــص

يعد موضوع الموازنة بين الخطوط التجميعية من الانشطة المهمة في ادارة الانتاج والعمليات لما له من اهمية بالغة في رفع كفاءة وفاعلية الخط التجميعي والقضاء على الوقت العاطل، حيث يمكن من خلال الموازنة التعرف الى طبيعة الانشطة والمهام التي تحدث في الخط.

في هذا البحث تمت دراسة مختلف الطرق المتبعة في موازنة الخطوط ومن ثم تحديد نمط البرمجة الخطية في معالجة المشكلة وذلك من خلال تطوير برنامج حاسوب يقوم بعملية الموازنة بشكل تلقائي.

تم بناء خوارزمية خاصة لمعالجة كافة الخطوط الصغيرة والكبيرة وبدقة عالية وذلك من خلال اجراء عدة اختبارات على الخوارزميات المختلفة ودمجها وبناء الخوارزمية الجديدة بناء على أفضل النتائج المحصلة. فقد تمت كتابة البرنامج بلغة C#باستعمال برنامج Visual Studio ومن ثم تم اجراء اختبارات لحالات مدروسة وحالات محاكاة واختبار تطبيقي للتحقق من نتائج البرنامج. وبالتالي حصلنا على برنامج يقوم بعملية الموازنة من خلال توزيع المهام على المحطات في خطوط التجميع بشكل مثالي وبحلول دقيقة وضمن حدود وقيود مدروسة وواسعة مع دراسة امكانية تطبيقها وفق كافة احتمالات تركيبات سرع وبارامترات الخط، حيث يقوم بإيجاد الحلول الافضل بين مجموعات الحلول الناتجة وبدقة وكفاءة عالية ودون الحاجة الى الحلول التقريبية أو التجريبية.

علماً بأن البرنامج المعد في هذا البحث يستخدم الخوارزميات لحل مشكلات أمثلة معقدة تتعلق بسلاسل وخطوط الإنتاج والتجميع.

صمم البرنامج لإيجاد النسب الأمثل من الآلات والعمال التي نحتاجها للحصول على الإنتاجية المطلوبة. كما يتيح حساب النسب المختلفة لأجل تطوير الخط وزيادة الانتاجية وإسقاطها على الخطوط الموجودة وتحديد أفضل نهج يمكن اتباعه لتحسين المعمل.

يعمل البرنامج باستخدام خوارزميات برمجة خطية مع خوارزميات اخرى لإيجاد نسب تدفق الإنتاج والحلول النسبية بين المحطات حيث يأخذ البرنامج بيانات الإدخال حول محطات الإنتاج ويحسب التركيبة الأفضل للمنشأة الإنتاجية بكامل خطوطها، ضمن قيود حسابية يتم أخذها بعين الاعتبار ككميات الانتاج واستهلاك المواد والزمن.

يسمح استخدام البرنامج بتنظيم وتخطيط توزيعات المعامل بشكل فعال

Master's thesis summary entitled

Task Management Automation in Assembly Lines - A Study on a Home Electrical Equipment Assembly Factory

Student Name

Wael Al-Shaoqi

Supervisor

Abd Al-Wahab Al-Watar

Department

Department of Mechanical Design Engineering

Summary

Balancing assembly lines is a critical activity in production and operations management, as it significantly enhances the efficiency and effectiveness of the assembly line while eliminating idle time. Through line balancing, we can identify the nature of activities and tasks performed on the line.

This research examines various methods used in assembly line balancing and adopts linear programming as the primary approach to address the problem. A computer program was developed to automate the balancing process.

A custom algorithm was designed to handle both small and large assembly lines with high precision. This was achieved by testing and integrating multiple algorithms, then developing a new one based on the best results. The program was coded in C# using Visual Studio and rigorously tested through theoretical cases, simulations, and practical applications to verify its accuracy.

The resulting program optimally distributes tasks across workstations in assembly lines, providing precise solutions within a wide range of constraints. It evaluates all possible configurations of line speeds and parameters, identifying the best solutions among generated options with high accuracy and efficiency—eliminating the need for approximate or trial-and-error methods.

The program employs advanced algorithms to solve complex problems related to production and assembly lines. It is designed to determine the optimal ratios of machines and workers needed to achieve target productivity levels. Additionally, it calculates various scenarios for line development, productivity improvement, and process optimization, helping factories determine the best strategies for enhancement.

Using linear programming combined with other algorithms, the program determines production flow rates and optimal workstation allocations. It processes input data about production stations and computes the best configuration for the entire facility, considering constraints such as output quantities, material consumption, and time.

This tool enables efficient organization and planning of factory layouts, ensuring optimal resource allocation and operational performance.