حل تسلسلى لجدولة غرف العمليات على أساس جوهر المنظمات وبحوث العمليات

إعداد

زكـريا يـحـى عـبـد الـرسـول عـبـد الـجـواد

رسالة علمية مقدمة الى المدرسة التخصصية للدرسات العليا

فى كلية هندسة التصميم الابداعي

الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا

كاستيفاء جزئي لمتطلبات الحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة

فى

الهندسة الصناعية و إدارة النظم

سبتمبر 2015

ملخص الرسالة

الرعاية الصحية أصبحت واحدة من الخدمات المتنامية بسرعة في في شتى بلدان العالم. تواجه المستشفيات تحديات متعددة مثل ظهور أمراض جديدة وعجز كبير فى الميزانية والدعم المالى، بالتالي فالمستشفيات فى حاجة شديدة إلى استخدام مواردها بكفاءة وذلك يحث منظمات الرعاية الصحية لزيادة التركيز على عملية تحسين الآداء.

تعتبر غرف العمليات من اهم عناصر تقديم الخدمة الصحية وأكثرها تكلفة وصعوبة فى التخطيط والإدارة، حيثيمكن تقسيم مشكلات جدولة غرف عمليات الجراحة إلى ثلاث مشاكل فرعية مختلفة وهي: (ا) مشكلة تحديد عدد الحالات الجراحية وتوزيع الموارد لكل تخصص (CMP)؛ (ب) مشكلة توزيع ايام الجراحة وغرف العمليات على التخصصات من خلال عمل جدول العمليات للتخصصات (MSSP)؛ و (ج) مشكلة ترتيب وجدولة حالات الجراحة على الايام وغرف العمليات اعتمادا على جدول العمليات (SSP).

يحدد حل CMP مقدار الوقت المخصص لكل فئة من فئات المرضى من أجل تعظيم الفوائد الإجمالية حيث يتم تناول هذه المشكلة فى المستوى الاستراتيجي لإدارة المستشفيات، ثم يتم تناول MSSP فى المستوى التكتيكي، وذلك لانشاء جدول الجراحة MSS، التي يتم بناؤها دورياً لفترة تخطيط معينة (عادة من ثلاثة أشهر إلى سنة) والتى تحدد حصص الوقت المخصصة لكل فئة من فئات المرضى او الجراحين، وأخيراً على المستوى التنفيذي،تشير SPP إلى تعيين يوم اجراء الجراحة ووقت البدء وغرفة العمليات لكل حالة من الحالات الجراحية وذلك للحد من قوائم الانتظار وتعظيم استخدام الموارد والإنتاجية لغرف العمليات.

لوصف مشكلة جدولة غرف العمليات تم انشاء نموذج لقسم الجراحة بإستخدام اسلوب تصميم وهندسة المنظومات(DEMO) حيث يتيح هذاالاسلوب تمثيل النظام من خلال أربعة جوانب عن طريق اربعة نماذج مختلفة الاهتمامات، مما يساعد على فهم العملية من

مناظير مختلفة، كما تمكن نماذج DEMO من فهم جوهر المنظمات، ولذلك ومن خلال نماذج DEMO تم توصيف العمليات الاساسية (Transactions) فى قسم الجراحه الى ثمان عمليات وتم توصيف العلاقات والتداخلات بينها مما يتيح فهم اعمق ومن خلال عدة مناظير مختلفة.

في هذه الأطروحة؛ يتم تقديم مقترح حل تسلسلى لجدولة غرف العمليات؛ حيث يتم تطوير الحل الهرمي من خلال حل الثلاث مشاكل الفرعية لجدولة غرف العمليات بشكل تسلسلي.

أولاً : تم تقديم نموذج رياضي لحلمشكلة تحديد عدد الحالات الجراحية وتوزيع الموارد لكل تخصص (CMP)مع الاخذ فى الاعتبار المتغيرات والعوامل العشوائية والطاقة اليومية المتاحة من الممرضات وتم تطبيق نهج SAA لحل النموذج المقترح؛ والهدف من هذا النموذج هو تحديد عدد الحالات و مقدار الوقت المخصص لكل فئة من فئات المرضى الذى يزيد من الإنتاجية حيث تم اختبار الآداء عند مستويات مختلفه من توافر غرف العمليات وعدد الممرضات كما تم مقارنة نتائج النموذج تحت تأثير العوامل العشوائية وبدونها، وقد تم التحقق من صحة النموذج بإستخدام حالات محدودة ثم لإختبار مدى قابلية البحث للتطبيق ومدى تأثيره تم تطبيق النموذج المقترح بإستخدام بيانات دراسة حالة حقيقية من مستشفى كارموز وهى مستشفى غير هادفة للربح تقع في محافظة الإسكندرية بمصر، حيث اشارت النتائج الى امكانية اغلاق غرفة عمليات واحده بدون حدوث اى خلل فى آداء قسم الجراحة كما اشارت النتائج ان زيادة اعداد الممرضات يمكن ان يحسن الآداء من خلال زيادة عدد الحالات التى يمكن خدمتها، كذلك وضحت النتائج افضلية النموذج المقترح مقارنة بالنموذج الذى يتجاهل تأثير المتغيرات العشوائية.

ثانيا: تم تقديم نموذج رياضى لحل مشكلة توزيع ايام الجراحة وغرف العمليات على التخصصات من خلال عمل جدول العمليات للتخصصات (MSSP) من اجل تقليل اقصى احتياج يومى من الأسِرّة والممرضات وايضا مع الاخذ فى الاعتبار قيود وتفضيلات الجراحين من ناحية ايام التواجد وعددها، وقد تم التحقق من صحة النموذج بإستخدام حالات محدودة، ثم لإختبار مدى قابلية البحث للتطبيق ومدى تأثيره تم تطبيق النموذج المقترح بإستخدام بيانات دراسة حالة حقيقية من مستشفى كارموزبالإسكندرية، حيث تم إجراء مقارنات بين الخطة الحالية ومقترحين جدد تم اقتراحهما فى المستويين الاعلى CMP و MSSPكما تم اختبار النموذج تحت ثلاثة سيناريوهات لدالة الهدف لدراسة مدى اهمية اخذ

كلا من تقليل الاحتياج اليومى من الأسِرّة والممرضات، ففى السيناريو الاول تم حل النموذج بدالة الهدف تهدف الى تقليل الاحتياج اليومى من الأسِرّة فقط، وفى السيناريو الثانى تم حل النموذج بدالة الهدف تهدف الى تقليل الاحتياج اليومى من الممرضات فقط، اما السيناريو الثالث تم حل النموذج بدالة الهدف تهدف الى تقليل الاحتياج اليومى من الأسِرّة والممرضات معا، أيضا اشارت النتائج الى ان النموذج المقترح يمكن ان يحسن من الآداء من خلال تقليل اقصى احتياج يومى من الأسِرّة والممرضات وجعل الاحتياج اليومى من الأسِرّة والممرضات اكثر اتزانا، كما اوضحت النتائج اهمية استخدام دالة الهدف التى تأخذ فى الاعتبار تقليل الاحتياج اليومى من الأسِرّة والممرضات معا.

بعد ذلك، تم تطوير نموذج محاكاة على أساس DEMO من أجل حل مشكلة ترتيب وجدولة حالات الجراحة على الايام وغرف العمليات اعتمادا على جدول العمليات (SSP)، ونموذج المحاكاة المقترح يأخذ فى الاعتبار كلا من الجانب التنفيذى كما يعرض جوهر واساس المنظومة بإستخدام نهج جديد للمحاكاة اطلق عليه اسم DEMO++، حيث تم تطبيق النموذج المقترح لتقييم وتحليل الأداء التشغيلي للحلول والخطط التي تم الحصول عليها في المستويات العليا لاتخاذ القرار: CMP و MSSP، حيثتمت هذه الاختبارات فى ظروف مشابهة للواقع و تم اخذ الخصائص الدينامية والمتغيرات والعوامل العشوائية للنظام فى عين الاعتبار، كما تم اختبار الأداء تحت مستويات مختلفة من توافر الممرضات اليومي، حيث أكدت نتائج نموذج المحاكاة ان الخطط المقترحه فى المستويات العليا يمكنها ان تحسن آداء قسم الجراحه من خلال زيادة عدد الحالات التى يمكن خدمتها وتقليل عدد الحالات فى قوائم الانتظار وكذا تقليل حالات النقص فى الأسِرّة، كما أكدت النتائج ان زيادة عدد الممرضات يمكن ان يحسن الآداء من خلال زيادة عدد الحالات التى يمكن خدمتها مما يؤكد نتائج النموذج الرياضى لمشكلة CMP.