الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا
E-JUST
Egypt - Japan University of Science and Technology
エジプト日本科学技術大学

نهج هجين من أسلوبى محاكاة الحدث المنفصل ومحاكاة العملاء لحل مشكلة جدولة مواعيد المرضى

إعداد

محمد عبد الغنى عبد السلام عبد الجليل

رسالة علمية مقدمة الى المدرسة التخصصية للدرسات العليا

كلية هندسة التصميم الإبداعى

الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا

كاستيفاء جزئي لمتطلبات الحصول على درجة ماجستير العلوم

فى

الهندسة الصناعية وإدارة النظم

فبراير ٢٠١٦

ملخص الرسالة

العديد من البلدان حول العالم تعانى من ظاهرة إرتفاع متوسط عمر السكان، وهو ما أدى بدوره إلى زيادة الطلب على خدمات الرعايةالصحية، بالتالى أيضاً زيادة إهتمام الباحثين الموجه لقطاع الرعاية الصحية، وفى هذا الصدد هناك العديد من القضايا والمشاكل التي تواجه مقدمي خدمات الرعاية الصحية بشكل مستمر، وذلك بسبب الزيادة المستمرة في الطلب على خدمات الرعاية الصحية ومحدودية الموارد، لذلك يجب إستخدام هذه الموارد بشكل جيد، ومن هنا تأتى أهمية مشكلة جدولة مواعيد المرضى كواحدة من أهم المشاكل التى تظهر في أنظمة الرعاية الصحية بالنسبة للعيادات الخارجية والخاصة والمراكز الصحية بمختلف أنواعها، إذ أن إستخدام نظام غير مناسب لجدولة المرضى قد يؤدى إلى زيادة فترات إنتظار المرضى وعدم إستغلال الموارد البشرية بكفاءة.

هناك العديد من أساليب بحوث العمليات التى قد تم إستخدامها لحل العديد من مشكلات أنظمة الرعاية الصحية، وتعتبر النمذجة والمحاكاة بالحاسب هى واحدة من أشهر أساليب بحوث العمليات التى تم إستخدامها فى سياق أنظمة الرعاية الصحية، حيث أن أساليب النمذجة والمحاكاة تحظى بقبول كبير فى قطاع الرعاية الصحية نظراً لقدرتها على توفير محاكاة مرئية للنظام المطلوب دراسته مع إستخدام عدد محدود من الإفتراضات وتقديم نتائج تجريبية مفيدة، وفى هذا السياق يوجد ثلاث طرق مختلفة للمحاكاة هى: محاكاة الحدث المنفصل، محاكاة العملاء، و ديناميكيات النظام، هذا بالإضافة إلى أنظمة المحاكاة المتكاملة/الهجينة من أكثر من أسلوب.

فى بداية هذه الرسالة يتم إستعراض الأبحاث والدراسات التى تعرضت لإستخدام أساليب المحاكاة فى تطبيقات الرعاية الصحية بهدف تحديد مزايا وعيوب تطبيق الأساليب المختلفة للمحاكاة، بعد ذلك يتم التركيز أكثر على نماذج المحاكاة الهجينة التى وردت فى الدراسات والأبحاث المختلفة وإستعراضها فى تسلسل هرمى متكامل مع الأخذ بالإعتبار أشكال الدمج المختلفة، البرامج المستخدمة، والتحديات التى تواجه عمليات الدمج/التكلمل.

يلى ذلك إقتراح لثلاث مناهج رئيسية لدمج/تكامل أساليب المحاكاة المختلفة بإستخدام برنامج المحاكاة (AnyLogic)، ثم يتم طرح منهج عام لمحاكاة هجينة من أسلوبى محاكاة الحدث المنفصل ومحاكاة العملاء، والذى يهدف إلى التمكن من تمثيل أكثر واقعية للتعقيدات الموجودة فى أنظمة الرعاية الصحية، فهناك عنصران رئيسيان فى أنظمة الرعاية الصحية، واللذان يجب أخذهما بالإعتبار من أجل الحصول على نماذج واقعية، وهما: مفهوم الطوابير والتدفقات، ومفهوم السلوكيات البشرية وتفاعلاتها، حيث يتم إستخدام أسلوب محاكاة الحدث المنفصل لتمثيل الطوابير والتدفقات، فى حين يتم تمثيل السلوكيات البشرية وتفاعلاتها بإستخدام أسلوب محاكاة العملاء.

من أجل دراسة جدوى نهج المحاكاة الهجين المقترح وتوضيح فعاليته، تم بناء نموذج محاكاة لدراسة حالة حقيقية لمركز أشعة طبية بمدينة الإسكندرية فى مصر بإستخدام نموذج المحاكاة الهجين، حيث تم تجميع بيانات عن نظام المركز من مصادر متعددة، ثم تم تحليل البيانات من أجل التعرف على أنماط وصول المرضى للمركز، وتدفقهم داخل المركز، والموارد المختلفة، والأنشطة والمهام، وكذلك تحديد معادلات التوزيع التى تصف المدد الزمنية للأنشطة المختلفة.

بعد التحقق من صحة النموذج، تم إجراء تجربة المحاكاة وتم رصد النتائج والملاحظات المختلفة، حيث كانت أكبر مشكلة مشكلة إزدحام المركز وطول فترات إنتظار المرضى خلال بعض أيام الأسبوع، والإستغلال الغير كفء للموارد هما أهم المشكلات التى تم رصدها، وبناء على ذلك تم إقتراح تطبيق نظام جدولة لمواعيد المرضى بهدف حل المشكلات الحالية، وتم إستخدام نموذج المحاكاة الهجين فى دراسة العديد من سيناريوهات الجدولة حيث تم إستخدام ثلاثة مقاييس آداء أساسية لتقييم السيناريوهات المختلفة وهم: متوسط فترات الإنتظار للمرضى، متوسط الإستفادة من الأطباء، وطاقة الإستيعاب اليومية للأقسام، وبناء على نتائج تقييم السيناريوهات تمت التوصية بإستخدام نظام جدولة يعتمد على الحجم الفردى والفترات الزمنيةالثابتة، ووفقاً للنتائج فإن إعتماد مثل هذا النظام للجدولة من المنتظر أن يؤدى إلى تحسينات ملموسة فى فترات إنتظار المرضى والإستغلال الجيد للموارد، حيث أظهرت النتائج إمكانية تقليل متوسط فترات إنتظار المرضى فى قسمي خدمات الكشف والمتابعة والسونار وخدمة العمليات المحدودة من ٤٠ و ٦٥ دقيقة على الترتيب إلى ٧ و ٣ دقائق فقط، وكذلك يمكن تحسين إستغلال الموارد البشرية الذى يتفاوت من ١٩% حتى ٦٠% ليصبح ذو قيمة مستقره بمتوسط ٧٥%.

إن نهج المحاكاة الهجين المقترح يتيح تمثيلاً أكثر واقعية للأنظمة، ويستطيع تمثيل السلوكيات البشرية وتفاعلاتها، ويمكن الحصول من خلاله على قيم دقيقة لمقدار إستخدام الموارد المختلفة مما يمكن من إتخاذ العديد من قرارت التحسين الفضلى وتحسين الآداء.