

إدارة الحشود لزيارة السيدات للروضة الشريفة في مسجد النبي

محمد (صلى الله عليه وسلم) باستخدام المحاكاة

للتالبة: مروه صالح سنبل

بإشراف: د/ كوثر الصعيدي و د/ منال عبدالله

المستخلص

تواجه المملكة العربية السعودية - كبقية الدول - مشاكل ازدحام، خاصة في الحرمين الشريفين الذين يزورهما الكثير من المسلمين سنويًا من جميع أنحاء العالم لأداء الحج والعمرة. بالتالي، خصصت المملكة العربية السعودية هدفًا محددًا في رؤيتها ٢٠٣٠ لخدمة العدد المتزايد من زوار الحرمين الشريفين [٤]. في هذا السياق، تهتم هذه الدراسة بإدارة الحشود في المسجد النبوي الشريف، وعلى وجه الخصوص مشكلة التدافع في قسم السيدات، والذي يقيد محدودية المساحة، وقت الزيارة، تباعد البوابات عن الروضة الشريفة واختلاف معتقدات وثقافات الزائرات. تؤدي هذه القيود إلى صعوبة في تنظيم الحشود وتتطلب دراسة علمية لتحسين الوضع الحالي.

تهدف هذه الدراسة إلى تعزيز التجربة الروحية للروضة المقدسة، بتحسين إدارة الحشود من خلال اقتراح المسار الأمثل للزيارة، والذي يضمن وقت انتظار و تصادم أقل باستخدام أنظمة المحاكاة الحاسوبية. تم استخدام منهجية المحاكاة لتصوير الزيارة الحالية لدراسة معالمها. بعد ذلك، تم تقديم أربعة حلول مقترحة مع سيناريوهات مختلفة لمحاكاة زيارة الروضة الشريفة بالقيود الحالية. كما أن لكل سيناريو منها تم قياس مؤشرات الأداء الرئيسية ليتم مقارنتها و المساعدة في اختيار النموذج المحاكي الأفضل.

بعد المقارنة، أظهرت النتائج أن أفضل نموذج محاكي هو سيناريو ٤، حيث يخصص هذا السيناريو المنطقة B فقط للانتظار قبل بدء الزيارة، تم تقسيم الروضة المقدسة إلى ١٢ صفاً، لمنح الزائرات أماكن محددة للصلاة، تساعدن في الهدوء و الصلاة بطمأنينة بدون تدافع. بعد دخول المجموعة الأولى إلى الروضة، يتم إعطاء أي مكان فارغ في الروضة للزائرة الجديدة (واحدة تلو الأخرى). يعمل هذا الحل على تحسين زيارة الروضة، من خلال تقليل متوسط وقت الانتظار بنسبة ٧١٪، مما قد يساعد في استقبال المزيد من الزائرات.

كذلك، تمت إضافة تحسين آخر إلى لوحة التحكم الخاصة بنماذج المحاكاة الأربعة؛ لتساعد المستخدمين على مراقبة مدى تأثير تغيير قيم المتغيرات على نتائج مؤشرات الأداء الرئيسية. مثل تغيير وقت الانتظار في المنطقة الأولى، والسعة الحالية و القصوى للروضة، ووقت الانتقال بين منطقتي الانتظار. يلعب هذا التحسين دورًا حيويًا في تحليل المزيد من السيناريوهات بقيم مدخلات مختلفة، مما يعطي مؤشرات أفضل وتخطيطًا أكثر مرونة قابل للتجربة على النموذج المحاكي بطريقة أسرع؛ لاستيعاب الظروف الموسمية المختلفة.

Crowd Management for Female Visiting the Holy Rawda in Prophet Mohammed (PBUH) Mosque: Using Simulation

**By
Marwa Saleh Sonbol**

**Supervised by
Kawther Saeedi & Manal Abdulla**

ABSTRACT

Saudi Arabia has been facing congestion problems, especially considering the two holy mosques that Muslims visit annually from all over the world to perform the pilgrims and Umrah rituals. Saudi Arabia has set a specific goal in its Vision 2030 to serve the increasing number of visitors to the two holy mosques [4]. In this context, this research handles the crowds in the holy Rawda of Prophet Mohammed's (PBUH) Mosque. Also, it particularly addresses the problem of stampede in the female section where it is constrained by limited space, visiting time, distance, the faraway gates, and the variation in beliefs and cultures. These constraints lead to challenging crowd management and require scientific studies to enhance the current situation.

This research aims to enhance the spiritual experience to the holy Rawda, by managing the crowd through planning optimum paths that ensure shorter waiting time, less collision, and maximum capacity using computer simulation. Simulation methodology has been used to visualize the current visit to study its parameters. After that, four proposed solutions with different scenarios have been provided to simulate the holy Rawda visit with its constraints. For each scenario, the Key Performance Indicators (KPIs) were measured to be compared in each scenario.

After the comparison, the results showed that the best one is scenario-4. This scenario allocates only area B for waiting before starting the visit. In addition, the holy Rawda in this suggestion has been divided into 12 rows, giving the visitors peaceful, organized places to pray. After the entrance of the first group to the holy Rawda, any empty place will be given to a new visitor. This solution improves the holy Rawda visit, through reducing the average waiting time by 71%, which can help in receiving more visitors.

An additional enhancement has been added to the dashboard for enabling users to see the effect of changing some variables on the KPIs' results. This improvement plays a vital role in analyzing more scenarios with different parameter values, giving better indications and more fixable planning; to accommodate different seasonal conditions.