

## الملخص التنفيذي

مشروع

تحليل وتطوير خطط تنظيم الزيارة والصلاة في الروضة الشريفة  
باستخدام تقنيات النمذجة والمحاكاة

الباحث الرئيسي

د. محمد صديق ياسين

الباحثون المشاركون

د. عمار أربعين | أ.د. عصام خان

د. عبد الله هوساوي | د. عمار الصايغ

قسم المعلومات والخدمات العلمية

١٤٤٧ هـ - ٢٠٢٦ م

## ١. مقدمة

تمثل الروضة الشريفة في المسجد النبوي الشريف إحدى أهم الوجهات الدينية للمسلمين، إذ يقصدها ملايين الزائرين سنوياً. للصلاة والسلام على رسول الله ﷺ وصاحبيه رضي الله عنهم. ونظراً لمحدودية الطاقة الاستيعابية للروضة مقارنة بالأعداد الكبيرة للراغبين في زيارتها، فقد أصبح تنظيم حركة الزوار وإدارة تدفقهم من أهم التحديات التشغيلية التي تتطلب حلولاً علمية متقدمة تضمن تحقيق أعلى مستويات السلامة والانسيابية وجودة تجربة الزائر.

وفي هذا الإطار، اعتمدت الجهات المختصة نظاماً متكاملًا لإدارة الزيارات يعتمد على التصاريح الإلكترونية من خلال تطبيق "نسك"، وجدولة مواعيد الزيارة، وتنظيم عمليات التفويج والدخول والخروج وفق ضوابط تشغيلية دقيقة. ومع ذلك، فإن تحسين كفاءة هذا النظام بصورة مستمرة يتطلب دراسة تأثير السياسات التشغيلية المختلفة قبل تطبيقها ميدانياً، وهو ما يجعل تقنيات النمذجة والمحاكاة أداة فعالة لدعم اتخاذ القرار.

تهدف هذه الدراسة إلى بناء نموذج محاكاة متكامل للمسجد النبوي الشريف، يركز على منطقتي الروضة الشريفة والزيارة، ويتيح اختبار السيناريوهات التشغيلية المختلفة وتقييم أثرها على الطاقة الاستيعابية، وزمن الزيارة، وانسيابية الحركة، وسلامة الحشود.

## ٢. منهجية الدراسة

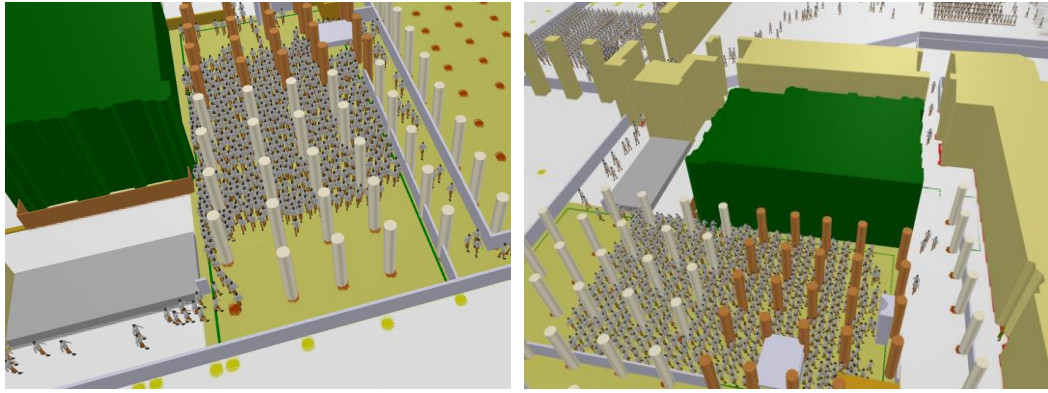
اعتمدت الدراسة على تطوير نموذج محاكاة باستخدام برنامج AnyLogic لمحاكاة حركة الحشود داخل المسجد النبوي الشريف، وذلك بالاعتماد على بيانات تشغيلية وميدانية واقعية شملت:

- مخططات الموقع وأبعاده الهندسية.
- مسارات الحركة ونقاط الدخول والخروج.
- أماكن الانتظار.
- معدلات تدفق الزوار.
- خصائص حركة الأفراد (السرعة والحجم).
- السياسات الحالية لتنظيم التفويج.

وقد تم التحقق من صحة النموذج من خلال مقارنة نتائج المحاكاة بالأداء الفعلي للنظام، وإجراء اختبارات للتحقق من دقة تمثيله لسلوك الزوار، بما يسمح باستخدامه كأداة موثوقة لتقييم البدائل التشغيلية قبل تنفيذها على أرض الواقع.

واعتمد تقييم السيناريوهات على مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسة، أهمها:

- عدد الزوار الذين أتموا الزيارة.
- الزمن الكلي لإتمام الزيارة.
- متوسط مدة البقاء داخل الروضة.
- الطاقة الاستيعابية اليومية.
- كفاءة استخدام مناطق الانتظار ومسارات الدخول.



### ٣. أبرز نتائج الدراسة

أظهرت نتائج المحاكاة أن النظام التشغيلي الحالي يحقق مستوى جيداً من الكفاءة في تنظيم الزيارة، حيث بلغ:

- متوسط الزمن الكلي لإتمام الزيارة حوالي ٢١ دقيقة.
  - متوسط مدة البقاء داخل الروضة حوالي ١٠ دقائق.
  - متوسط عدد الزوار الذين يتمكنون من إتمام الزيارة حوالي ٢,٩١٦ زائراً في الساعة.
  - طاقة استيعابية يومية تقارب ٥٥,٤٠٠ زائر (بافتراض ١٩ ساعة تشغيل يوميا).
- كما بينت الدراسة أن تحسين الأداء لا يعتمد على زيادة المساحات أو إجراء توسعات إنشائية، وإنما يمكن تحقيق تحسينات ملموسة من خلال تطوير السياسات التشغيلية وإدارة تدفق الزوار بصورة أكثر كفاءة.

### ٤. نتائج السيناريوهات التشغيلية

- أولاً: تحسين سياسة التفويج

تم اختبار عدة سياسات للتحكم في توقيت إدخال الأفواج إلى الروضة بناءً على نسب إشغال الروضة ومنطقة الانتظار.

وأظهرت النتائج أن السيناريوهات الأكثر مرونة حققت:

- زيادة في عدد الزوار.
  - انخفاضاً في الزمن الكلي للزيارة.
  - المحافظة على مدة البقاء داخل الروضة عند نحو عشر دقائق.
- كما تبين أن السيناريو (1-5) يمثل أفضل توازن بين:
- الطاقة الاستيعابية.
  - سهولة التشغيل.
  - مستوى الرقابة المطلوبة.
- في حين أن السيناريوهات الأكثر مرونة (1-6 و 1-7) تحقق أداءً أعلى لكنها تتطلب مستوى مرتفعاً من الرقابة التشغيلية لضمان التزام الزوار بالمدة المحددة ومنع التكدسات.

• **ثانياً: عدد مسارات فحص التصاريح**

درست المحاكاة أثر تغيير عدد مسارات التحقق من التصاريح.

وأظهرت النتائج أن:

- تقليل عدد المسارات يؤدي مباشرة إلى انخفاض عدد الزوار وارتفاع زمن الانتظار.
  - زيادة عدد المسارات إلى أكثر من عشرة لا تحقق تحسناً تشغيلياً كبيراً.
- وعليه فإن استخدام ٨ إلى ١٠ مسارات يعد الخيار الأمثل لتحقيق التوازن بين الأداء والتكلفة التشغيلية.

• **ثالثاً: زمن فحص التصاريح**

أثبتت الدراسة وجود علاقة مباشرة بين سرعة التحقق من التصاريح وكفاءة النظام.

فكلما انخفض زمن التحقق:

- زاد عدد الزوار.
  - انخفض الزمن الكلي للزيارة.
  - تحسنت انسيابية الحركة.
- كما بينت النتائج أن التعامل مع المجموعات أكثر كفاءة من التعامل مع الأفراد، لأن عملية التحقق تتم مرة واحدة لكل مجموعة، مما يقلل زمن الخدمة ويرفع الطاقة الاستيعابية.

• رابعاً: سيناريو رفع الطاقة الاستيعابية

اختبرت الدراسة سيناريو تشغيلياً. يهدف إلى زيادة الطاقة الاستيعابية دون أي تعديلات إنشائية، وذلك من خلال:

- تقليل مدة بقاء الزائر داخل الروضة.
  - تقليل زمن التحقق من التصاريح.
  - تطبيق سياسة أكثر مرونة لإدخال الأفواج مع المحافظة على مستويات آمنة للإشغال.
- وأظهرت النتائج أن أفضل سيناريو حقق:
- متوسط زمن زيارة يبلغ ٢٠,٦ دقيقة.
  - معدل ٣,٤٣١ زائراً في الساعة.
  - طاقة استيعابية يومية تصل إلى ٦٥,١٩٨ زائراً.
- ويمثل ذلك زيادة مقدارها ٩,٧٨٥ زائراً. يومياً. مقارنة بالوضع الحالي، أي تحسن يقارب ١٧,٧٪ دون الحاجة إلى أي توسعات إنشائية، وإنما من خلال تحسين كفاءة التشغيل فقط.
- كما بينت الدراسة أن تحقيق أعلى زيادة في الطاقة الاستيعابية يتم عند تقليل مدة بقاء الزائر داخل الروضة من (٩-١١ دقيقة) إلى (٧-٩ دقائق)، في حين تصبح الزيادات الإضافية محدودة عند تقليل المدة إلى أقل من ذلك. إلا أن تحقيق هذه المكاسب التشغيلية يعتمد على تطبيق ضوابط تشغيلية صارمة، وضمان التزام الزوار بالأوقات المحددة للزيارة، بما يضمن المحافظة على انسيابية الحركة ومنع التكدسات داخل الروضة الشريفة.

## ٥. الاستنتاجات الرئيسية

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج المهمة، من أبرزها:

- أثبتت المحاكاة فاعليتها كأداة علمية لدعم اتخاذ القرار واختبار البدائل التشغيلية قبل تنفيذها.
- تعتمد كفاءة تنظيم زيارة الروضة بصورة رئيسة على تحسين إدارة التدفقات وليس على زيادة المساحات.
- تمثل مدة بقاء الزائر داخل الروضة العامل الأكثر تأثيراً في الطاقة الاستيعابية.
- يعد تسريع إجراءات التحقق من التصاريح من أكثر التحسينات التشغيلية جدوى، لما يحققه من زيادة ملموسة في أعداد الزوار دون أي استثمارات إنشائية.

- يتحقق أفضل أداء عند الجمع بين تحسين سياسة التفويج، وتقليل زمن الخدمة، وتحسين إجراءات فحص التصاريح
- يحقق النظام الحالي مستوى جيداً من الأداء، إلا أن تطبيق التحسينات المقترحة يمكن أن يرفع الطاقة الاستيعابية اليومية بنحو ١٨٪ مع المحافظة على سلامة الحشود وجودة تجربة الزائر.

## ٦. التوصيات

استناداً إلى نتائج الدراسة، توصي الدراسة بما يلي:

- الاستمرار في تطوير وتحسين خطط تنظيم الزيارة من خلال التكامل بين سياسات التفويج وآليات حجز المواعيد الإلكترونية، بما يسهم في رفع كفاءة تنظيم عمليتي الصلاة والسلام في الروضة الشريفة، وزيادة أعداد المستفيدين، وتقليل أزمات الانتظار، مع المحافظة على سلامة وراحة الزائرين، ومنع التكدسات.
- إعادة تقييم تصميم مناطق التنظيم والتفويج في الساحات الجنوبية بهدف تحسين استغلال المساحات، وتقليل المساحات المخصصة للحواجز والمسارات دون التأثير على الكفاءة التشغيلية، بما يتيح توفير مساحات أكبر لحركة الزائرين وتقليل مسافات المشي وتحسين تجربة الزيارة.
- تعزيز آليات التعامل مع المجموعات ضمن إجراءات التفويج والتحقق من التصاريح، لما يحققه ذلك من رفع كفاءة التشغيل وتقليل عدد عمليات التحقق. كما يوصى بتطوير وتسريع إجراءات التحقق من التصاريح، سواء من خلال الحلول التقنية أو تحسين الإجراءات التشغيلية، بما يسهم في زيادة الطاقة الاستيعابية وتقليل أزمات الانتظار ورفع عدد الزوار الذين يمكن خدمتهم خلال اليوم.
- تبني السياسات التشغيلية التي تحقق التوازن بين رفع الطاقة الاستيعابية والمحافظة على مستويات السلامة.
- المحافظة على عدد مسارات التحقق ضمن نطاق يتراوح بين (٨-١٠) مسارات باعتباره الخيار الأكثر كفاءة من الناحية التشغيلية والاقتصادية.
- الاستمرار في تطوير آليات إدارة التدفقات بما يحقق الاستفادة القصوى من الطاقة الاستيعابية الحالية دون الحاجة إلى توسعات إنشائية.
- تطوير نظام معلوماتي متكامل يعتمد على البيانات اللحظية وتقنيات التحليل والمحاكاة لدعم التنبؤ بأحجام الطلب وإدارة الحشود بصورة استباقية، بما يعزز جودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن ويسهم في تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠.

رؤية  
VISION 2030  
المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA



@Hajj\_uqu



<https://uqu.edu.sa/hajj>



[hajj@uqu.edu.sa](mailto:hajj@uqu.edu.sa)