العلوم الاقتصادية
العدد السادس والسبعون/ المجلد العشرون/ اذار 2025

قياس مؤشرات الأداء لبوابات خروج شاحنات النقل من محطات الحاويات في ميناء ام قصر لغرض تقييم وتحسين الأداء باستعمال نظرية صفوف الانتظار

مروان سعد الحسني
جامعة البصرة / كلية الإدارة والاقتصاد / قسم إدارة الاعمال

الأستاذ الدكتور هادي عبد الوهاب الابرو
جامعة البصرة / كلية الإدارة والاقتصاد / قسم إدارة الاعمال

الأستاذ المساعد الدكتور بهاء عبد الرزاق قاسم
جامعة البصرة / كلية الإدارة والاقتصاد / قسم الاحصاء

تواريخ البحث

تاريخ تقديم البحث : 2023/1/12
تاريخ قبول البحث :1/ 2 /2023
تاريخ رفع البحث على الموقع:
2025/3/15

المستخلص :

يهدف البحث الحالي الى تقييم أداء نظام عمل احد الأنشطة اللوجستية الخاص بتقديم الخدمة لشاحنات النقل الخارجي (بوابة خروج شاحنات النقل الخارجي) في محطات الحاويات في ميناء ام قصر من خلال قياس مؤشرات الأداء المتمثلة بـ (العدد المتوقع من الشاحنات المنتظرة لتلقي الخدمة، والزمن المتوقع لانتظار الشاحنات) وذلك باستعمال أحد أساليب بحوث العمليات (نظرية صفوف الانتظار) لغرض تحسين أداء عمل نظام الخدمة الخاص بشاحنات النقل الخارجي (بوابة الخروج) وفي الوقت نفسه العمل على تخفيض التكاليف لنشاط خروج شاحنات النقل الخارجي عبر بوابة الخروج التي تخص محطات الحاويات في ميناء ام قصر الى الحد الذي يحقق التوازن بين تكاليف تقديم الخدمة وتكاليف الانتظار من خلال تطبيق نماذج نظرية صفوف الانتظار.

استخدم الباحثون في البحث الحالي النماذج الرياضية لنظرية صفوف الانتظار المتوازية لقياس مؤشرات الأداء، واستنتج الباحثون ان عدد قنوات الخدمة في بوابات الخروج لمحطتي حاويات (البصرة متعددة الأغراض، وبوابة البصرة) غير مقبول لأنه يؤدي الى تأخير خروج شاحنات النقل الخارجي من الميناء والذي يؤدي الى ازدحامات داخل محطات الحاويات، كما يؤدي الى ارتفاع تكاليف الانتظار ومن ثم فانه يؤدي الى ارتفاع الكلفة الكلية التي تخص هذا النشاط، وأوصى الباحثون بزيادة عدد قنوات الخدمة في بوابات المحطات.

الكلمات المفتاحية: **مؤشرات الأداء، شاحنات النقل الخارجي، محطات الحاويات، ميناء ام قصر، نظرية صفوف الانتظار**

Measuring the performance Indicators of the Exit Gates of Transport Trucks from the Container Terminals at Umm Qasr Port for the Purpose of Evaluating and Improving Performance by Using the Queuing Theory

Marwan Saad Al-Hassany

Business Administration Department , University of Basrah

Prof. Dr Hadi AL-Abrrow

Business Administration Department , University of Basrah

Assit. Prof. Dr Bahaa Abdul razaq Qasin

Statistics Department , University of Basrah

Abstract :

The current research aims to evaluate the performance of a work system for one of the logistical activities related to providing service to external transport trucks (the exit gate of external transport trucks) at the container terminals in the port of Umm Qasr by measuring the performance indicators represented by (the expected number of trucks waiting to receive the service, and the expected waiting time Trucks) by using one of the operations research methods (waiting queue theory) for the purpose of improving the performance of the service system for external transport trucks (exit gate) and at the same time working to reduce costs for the exit activity of external transport trucks through the exit gate of container terminals in the port of Umm Qasr To the extent that achieves a balance between service delivery costs and waiting costs through the application of queuing theory models.

In the current research, the researchers used mathematical models of the theory of parallel queues to measure performance indicators, and the researchers concluded that the number of service channels at the exit gates of two container terminals (Basra multi-purpose and Basra Gate) is unacceptable because it leads to delays in the exit of external transport trucks from the port, which leads to congestion. Inside the container terminals, it also leads to higher waiting costs and thus leads to a higher total cost related to this activity. The researchers recommended increasing the number of service channels at the terminals gates.

Keywords: Performance Indicators, Transport Trucks, Container Terminals, Umm Qasr port, Queuing Theory .

المقدمة:

تشهد المنظمات الحالية بيئة أعمال عالمية شديدة المنافسة، مما يتطلب من تلك المنظمات إيجاد طرائق مبتكرة لخلق قيمة لعملائها، كما إن تغيير ديناميكيات السوق العالمية يجعل من أي منظمة تتنافس مع المنظمات الأخرى وذلك من خلال التركيز على جودة المنتج (خدمة /أو سلعة)، والتكلفة، ووقت تسليم ذلك المنتج (Notteboom, 2010:568; Schøyen et al.,2017:265)، لذلك تسعى كل منظمة إلى تعزيز الطلب على خدماتها، والتغلب على أوجه القصور وعدم الكفاءة، وتعزيز الابتكار بمختلف الطرائق التي تجعلها لا تتخلف عن منافسيها (Pigni et al., 2016:5)، إذ تتطلب التجارة العالمية سريعة النمو اليوم أنظمة إدارة لوجستية موثوقة للغاية وسريعة وفعالة من حيث التكلفة (Carlan et al.,2020:229). وهذا بدوره يمهد الطريق لتطوير أنظمة لوجستية أكثر تقدمًا مقارنة بالطرائق التقليدية، خصوصاً بعد أن حولت الخدمات اللوجستية تركيزها من المستوى التشغيلي إلى المستوى التنظيمي الكلي، وهذا يتطلب وجود حاجة متزايدة لإدارة لوجستية فعالة عبر المنظمة، وبما يساعد تلك المنظمة على تقليل التكاليف، وتعزيز تقديم الخدمات (Indian Institute of Materials Management,2020:1). إن ارتفاع تكاليف التشغيل، وسوء خدمة العملاء التي تواجهها معظم المنظمات تعود في حقيقتها إلى عوامل متعددة، أهمها ضعف الإدارة اللوجستية، إذ يتطلب عالم الأعمال الحديث المقترن بالمنافسة من المنظمات أن تولي اهتمامًا وثيقًا لإدارة الخدمات اللوجستية كونها أحد المحددات الرئيسة الناشئة لربحية المنظمة ونموها (Vedaste and Muiruri,2021:39)، إذ تعمل إدارة الخدمات اللوجستية على تقليص إجمالي تكاليف التشغيل لمنظمات الأعمال، كما تعمل على زيادة كفاءة الأنشطة التجارية للمنظمة (Abdul et al.,2019:37)، وهذا ما دعى إدارة تلك المنظمات إلى ايجاد الترابط التكاملي بين مفهوم إدارة اللوجستيات مع كل من التخطيط، والتنظيم، والرقابة وذلك لما لها من انعكاسات اساسية في حركة التدفقات البشرية والمادية والمالية والمعلوماتية (Topolšek et al.2018:1196).

مراجعة الادبيات

يهدف هذا القسم إلى مراجعة الأدبيات لتقديم رؤية واضحة عن أهمية إدارة اللوجستيات وتطبيقات نظرية صفوف الانتظار في مجال إدارة الأنشطة اللوجستية، نظراً لأن هدف البحث هو قياس مؤشرات الأداء لنشاط خروج شاحنات النقل الخارجي عبر بوابات الخروج من محطات الحاويات والذي يعد نشاطاً مهماً من الأنشطة اللوجستية في الميناء .

إدارة اللوجستيات

ترتبط إدارة اللوجستيات بالنقل والحركة من نقطة إلى أخرى في سلسلة التوريد ، والتخزين، والإنتاج، والمناولة، وتخزين البضائع في مكان مناسب، وتتضمن هذه الأنشطة التحكم في حركة البضائع والإجراءات الإدارية المعقدة مثل أوامر المعالجة والتسليم (Ristovska et al.,2017:246) وتشمل إدارة اللوجستيات التخطيط والتحكم ومراقبة التدفق الامامي والعكسي للمواد والطاقة والمعلومات داخل المنظمة وبين المنظمات الأخرى (Kain and Verma,2018:3812). كما ان إدارة اللوجستيات هي مجال معرفي تطور ديناميكيا بمرور الزمن ويعتمد على فعالية الأنشطة اللوجستية ومجالات أخرى من النشاط البشري (Korpysa et al.,2021:4458) إذ تؤدي الإدارة اللوجستية الناجحة الى خفض التكاليف وتحسين جودة المنتجات (سلعة و/او خدمة) واستمرار ونمو منظمات الاعمال، وتحقيق القيمة المضافة

(Tudor,2012:24). إذ تضمن إدارة اللوجستيات للمنظمات إيصال المنتجات الى العملاء (المستهلكين) في المكان المناسب والوقت المناسب وبالكلفة المناسبة (Ballou,2006:376 ; Kangavalli and Azeez,2019:12804) لأنها وظيفة تكاملية تعمل على عملية دمج الأنشطة اللوجستية المختلفة مع وظائف (التسويق، التمويل، تصنيع المبيعات، تكنولوجيا المعلومات)، فضلاً عن دمج حركة السلع والخدمات وراس المال من مصادرها الى المستهلك، وإدارة النقل الداخلي والخارجي (Ghoumrassi and Tigu,2018:408) .

نظرية صفوف الانتظار

تعرف نظرية صفوف الانتظار على انها طريقة رياضية تستخدم للقيام بتحليل أنواع متعددة من الأنظمة ومراقبة سلوكها، والتي تتعلق بتقييم أداء النظام وجودته (Mehandiratta,2011:7)، إذ تستخدم النظرية مجموعة من التقنيات لتحليل الأنظمة التي غالباً ما يكون لديها تنافس على الموارد ومن ثم فهي توفر أدوات خاصة لتحليل العوامل الحرجة لصفوف الانتظار الطويلة المتوقعة في المنظمات التي تقدم خدمات، وذلك من خلال (قائمة الانتظار ، وقت الانتظار المتوقع لكل قائمة انتظار) (Bahaweres et al.,2017:2)، لذلك فهي تمثل الأداة الأكثر استخدامًا لحل مشكلات أنظمة الانتظار، ويتم عن طريقها التوصل إلى امثل الحلول على شكل مقاييس الأداء (Kalwar et al.,2021:7). كما تعد نظرية صفوف الانتظار فرعاً من فروع بحوث العمليات، الذي يستكشف العلاقة بين الطلب على نظام خدمة معين و التأخيرات التي يعاني منها مستخدمو ذلك النظام (Sagayaraj and Amudha,2018:386)، إذ أن النتائج المستخلصة من استخدام نماذج صفوف الانتظار غالبا ما يتم استخدامها عند اتخاذ القرارات التي تخص العمل حول نوع وكمية الموارد اللازمة لتقديم الخدمة، وهي كذلك تعمل على تحليل الأنظمة الاحتمالية للعملاء والخوادم، كما ان هناك المزيد من التطبيقات المهمة للنظرية، والتي تم توثيق عدد كبير منها في الأدبيات الخاصة بالاحتمالات، وبحوث العمليات، وعلوم الإدارة (Sharma and Sharma,2013:1)، ومن بين اهم تلك التطبيقات التي تم اجراؤها على أنظمة النقل الذكية، والاتصالات، وتدفقات الحركة المرورية (Komashie et al.,2015:2)، والشبكات والحوسبة، وإدارة المشاريع، وجدولة أنظمة التشغيل، والنقل و اللوجستيات (Ammar,2017:337).

إن تطبيق نظرية صفوف الانتظار من الممكن ان يؤدي وفي مختلف القطاعات- ومنها الموانئ- إلى تخفيض التكاليف الاجمالية، كونها تعمل على تقليل الوقت الضائع في طوابير الانتظار لوسائل النقل المختلفة، والعمل على موازنة تكاليف إضافة مراكز خدمة جديدة (Valeriano et al.,2021:2521). ويتم ذلك من خلال النمذجة السريعة للأنظمة المختلفة ، حتى وان كانت البيئة خاضعة لدرجة معينة من التعقيد وعدم اليقين، حيث تتم إدارة حالة عدم اليقين بطريقة تتناسب مع الوضع او الحالة، وذلك من خلال التوزيعات الإحصائية لبيانات الإدخال مثل (معدلات الوصول، ومعدل الخدمة) لنموذج الانتظار المستخدم، ومن ثم سيمكن تطبيق هذه النماذج للنظرية من الوصول الى أقل تكلفة إجمالية، الناتجة من الوقت الضائع في فترات الانتظار الطويلة والحصول على الخدمة والتكاليف الإضافية للعاملين على تقديم الخدمة (Hartiati and Mulyani,2015:256). كما ان استخدام نظرية صفوف الانتظار يمكن المديرين من اتخاذ قرارات أفضل في محاولة لتقليل وقت الانتظار من خلال التخطيط الأمثل لاستخدام المعدات مما ينعكس ايجابا على الإنتاجية، والخدمة، ووقت الانتظار، وبما يحقق اهداف إدارة اللوجستيات (Shojaie et al.,2012:2110).

منهجية البحث

1. مشكلة البحث

ان المشكلة الأساسية التي يعمل الباحث في البحث الحالي على إيجاد الحلول لها تتمثل بالازدحام (الاختناقات) داخل محطات الحاويات الذي تعاني منه شاحنات النقل الخارجي في اثناء المرور من بوابات الخروج الخاصة بمحطات الحاويات المحددة بالبحث وارتفاع تكاليف هذا النشاط.

2. أسئلة البحث

يستند البحث الحالي الى السؤال الاتي :

كيف يمكن تحسين أداء قنوات الخدمة لبوابات خروج شاحنات النقل الخارجي من محطة البصرة متعددة الاغراض (BMT) ومحطة بوابة البصرة (BGT) في ميناء ام قصر لتقليل زمن انتظار شاحنات النقل وحل مشكلة الازدحام على بوابات الخروج وتخفيض الكلفة الكلية لهذا النشاط ؟

3. اهداف البحث:

العمل على تحسين نظام العمل لنشاط خروج شاحنات النقل الخارجي من محطتي حاويات (البصرة متعددة الأغراض، بوابة البصرة) وتخفيض الكلفة الكلية من خلال تقدير مؤشرات الأداء لبوابة الخروج الخاصة بمرور شاحنات النقل الخارجي للمحطتين المذكورتين انفاً.

4.استراتيجية البحث

اعتمد الباحث في البحث الحالي على المنهج المختلط (Mixed Methods) وذلك من خلال الجمع بين أساليب البحث الكمية، والنوعية ، إذ يُمكننا الأسلوب المختلط في الوقت نفسه من التوافق مع متطلبات البحث السائدة للوصول إلى نتائج ذات قيمة خصوصا إذا ما استندت بشكل كبير الى خبرة الباحث في القضايا المبحوثة، وكذلك الاستفادة من السمات الأكثر قيمة لكل أسلوب، والتعلم والفهم الأوسع، وإجراء تطوير قاعدة معرفية شاملة .(Schulze,2003:19) كما يوفر استخدام الأسلوب المختلط قواعد مهمة ومستوى عالياً من التحدي في حين يمثل أيضاً فرصة كبيرة للابتكار والتطوير من خلال المعرفة المنهجية والكفاءة الفنية الأساسية (Bazeley,2003:125) ان البحث الحالي وضمن مفهوم المنهج المختلط سوف يركز على استخدام منهج (Dominant- less dominant Design) ، وذلك من خلال استخدام المدخل الكمي (Quantitative) ، فالمدخل الاساس في جمع وتحليل البيانات هو البيانات الكمية، في حين سيكون المدخل النوعي (Qualitative) الذي يعتمد على مقابلات ومشاهدات الباحث - مدخلا مسانداً ومكملاً للمدخل الكمي (الابرو و حميد، 2021: Saludadez and Garcia,2001:1;63).

كما اعتمد البحث الحالي على إستراتيجية دراسة الحالة (Case Study) كونه يدرس ظاهرة محددة في مكان محدد وهو ميناء ام قصر. إذ تعرف دراسة الحالة على انها استفسار تجريبي يبحث في الحالة (الظاهرة) المعاصرة بشكل معمق وضمن سياقها الطبيعي ولا سيما عندما تكون الحدود واضحة بين الظاهرة المدروسة والسياق الواقعي لها (Yin,2014:16)، اوهي فحص مفصل لنموذج مشكلة والتي يمكن استخدامها في المراحل الأولية من التحقيق لإكساب فهم ومعرفة أعمق لمشكلة ما ، او اكتشاف مشكلات في نظام معين بهدف الحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات حول مشكلة او ظاهرة معينه (Flyvbjerg,2006:220). إن دراسة الحالة كإستراتيجية يمكن أن تطبق سواء أكان الدراسة تعتمد الفلسفة الوضعية Positivist (المدخل الاستنتاجي- الكمي) ، او الفلسفة التفسيرية Interpretivist (

المدخل التفسيري- النوعي) ، او كليهما (المدخل المختلط) (الابرو و عطشان،2020:94)، ويمكن تمييز دراسة الحالة بتقنيات مختلفة مثل الموقف الفني للحالة قيد الدراسة مع المتغيرات الأخرى المختلفة ، والاعتماد على مصادر بيانات وادلة مختلفة أيضا، كما تتم الاستفادة من البيانات السابقة للمقترحات النظرية في توجيه وتحليل البيانات (Yin,2014:17). إذ تجمع دراسة الحالة بين طرائق جمع البيانات مثل الوثائق، الأرشيف، المقابلات، والأسئلة (الاستبيانات) والملاحظات المباشرة ضمن أبعاد الدراسة للنهج النوعي وجمعها وتكاملها مع بيانات البيانات الكمية والذي يؤدي إلى فهم شامل للحالة قيد الدراسة (ميناء ام قصر) وأن هذا التنوع في مصادر البيانات والتقارب بينها في عملية التحليل اللاحقة (بدلاً من التعامل معها بشكل فردي) يجعل كل مصدر من مصادر البيانات جزءاً من الحل المحتمل لمشكلة معينه، والتي يتم تشخيصها في اثناء البحث والذي يؤدي بدوره إلى فهم الباحث للظاهرة بأكملها فيضيف هذا التقارب قوة إلى النتائج المختلفة (Hafiz,2008:544). وقد يكون الدليل نوعياً (مثل الكلمات) أو كمياً (مثل الأرقام) أو كليهما معا فتكون البيانات الكمية من الأرقام مع الأدلة النوعية من المقابلات والملاحظة (Eisenhardt,1989:535)، ويتم اعتماد النتائج المستخرجة بالاعتماد على نماذج صفوف الانتظار الرياضية كما هي بدون أي تحيز او تلاعب تجاه التحقق من المفاهيم المسبقة للباحث كون دراسة الحالة تميل إلى نفي وتغيير المفاهيم المسبقة أكثر من التحيز تجاه التحقق (الاسدي و الابرو،2022 :51).

5. مجال التطبيق

لأهمية قطاع الموانئ في العراق، وتحديداً في ميناء ام قصر، تم اجراء هذا البحث على محطتين من محطات الحاويات في ميناء ام قصر هما محطة البصرة متعددة الأغراض (BMT)، و محطة بوابة البصرة (BGT)، والعمل على قياس مؤشرات الاداء لقنوات الخدمة في تلك المحطات والمتمثلة بقنوات الخدمة في بوابة الخروج لكل محطة من المحطات المحددة في البحث، إذ تم جمع بيانات الدراسة من خلال الزيارات الميدانية، وتم جمع بيانات 50 شاحنة لكل بوابة خروج للمحطات المذكورة انفاً، وتطبيق نماذج نظرية صفوف الانتظار لتحديد مؤشرات الأداء وذلك باستعمال مجموعة من المعادلات والنماذج الرياضية وكما يلي:

يتم حساب (الكلفة الكلية للوحدة الزمنية) باستعمال المعادلة التالية (Kabamba ,2019:6):

$$Tc = Cw\ Ls + Cs\ K \quad ...(1)$$

حيث ان:

Cw : تكلفة الانتظار لكل مدة زمنية لكل عميل

Ls : متوسط عدد العملاء في النظام

Cs : تكلفة الخدمة لكل مدة زمنية لكل قناة

K : عدد قنوات الخدمة

المعادلات العامة المستخدمة في حساب مؤشرات الاداء

توجد مجموعة من الصيغ الرياضية التي توضح العلاقة بين مؤشرات الأداء لنماذج صفوف الانتظار مبينة بالمعادلات(1)،(2)،(3)،(4) الآتية (Sharma,2016:568) :

$w_s = W_q + \frac{1}{\mu}$ ... (2)	$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$ ... (4)
$L_s = L_q + \lambda$ ... (3)	$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$ ... (5)

6. نماذج صفوف الانتظار المستخدمة في البحث

تم استخدام اثنين من النماذج الرياضية لنظرية صفوف الانتظار وهما (انموذج M/M/1 ، وانموذج M/M/c)، وأن سبب اختيار هذين النموذجين هو ان كل من ازمنة الوصول البينية لشاحنات النقل الخارجي الى قنوات الخدمة في بوابة الخروج من المحطتين، وازمنة الخدمة لتلك القنوات تتوزع التوزيع الاسي. لذلك فان هذين النموذجين فقط يلائمان التوزيع الاسي، كما ان سعة النظام (نظام صف الانتظار) غير محدودة لذلك تم اختيار نماذج نظرية صفوف الانتظار المفتوحة (غير محدودة السعة)، ويتم ذكر خصائص كل انموذج بالآتي:

أولا: انموذج صف انتظار (M/M/1 Queue)

يتصف هذا الانموذج (M / M / 1) بأنه يتبع توزيع (Poisson) للوصول بمعدل (λ) لكل مدة زمنية ومعدل خدمة (μ) بتوزيع أسي (أي ان الوصولات البينية تتبع التوزيع الأسي)، وقناة خدمة واحدة، وسعة نظام لانهائية، ونظام قائمة انتظار(FCFS)، وهو من ابسط نماذج قوائم الانتظار، ويتم حساب مؤشرات الأداء على وفق المعادلات الاتية: (Sharma,2016:571-574-575)

$L_s = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{\lambda}{\mu-\lambda}\ ;\ \rho = \frac{\lambda}{\mu}\ ;\ \lambda < \mu$ ...(6)	$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$ ...(9)
$L_q = \frac{\lambda}{\lambda-\mu} - \frac{\lambda}{\mu} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$ ... (7)	$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \rho$ ...(10)
$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$ ... (8)	$P_n = (1-\rho)\rho^n$ ... (11)

ثانيا: انموذج صف انتظار (M/M/c Queue)

انموذج صف انتظار (M / M / c) يشبه انموذج صف الانتظار (M / M / 1) ، ويطبق في حالة وجود قنوات خدمة متعددة (c) متوازية ومتطابقة، والتي تؤدي الى زيادة في معدل الخدمة للنظام ككل، ويتصف انموذج صف الانتظار M / M / c) بأن عملية الوصول فيه تتبع توزيع (Poisson) ، وبمعدل وصول (λ)، وتتوزع ازمنة الخدمة توزيعاً أسياً بمعدل خدمة (μ) ، ووجود عدد من قنوات الخدمة (c) ، ويتم حساب مؤشرات الأداء لهذا الانموذج على وفق المعادلات (Taha ,2020:675-676) الاتية:

$$P_n = \begin{cases} \frac{\rho^n}{n!} P_0 \; ; n < c \\ \frac{\rho^n}{c!\, c^{n-c}} P_0 \; ; n \geq c \end{cases} \quad \dots (12)$$

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c!} \left(\frac{1}{1 - \frac{\rho}{c}} \right) \right\}^{-1} \; ; \frac{\rho}{c} < 1 \quad \dots (13)$$

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!\,(c-\rho)^2} P_0 \quad \dots (14)$$

$$L_s = L_q + \rho \quad \dots (15)$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad \dots (16)$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \quad \dots (17)$$

إذ أن:

$$\lambda_n = \lambda \; ; n \geq 0$$

$$\mu_n = \begin{cases} n\mu \; ; n < c \\ c\mu \; ; n \geq c \end{cases}$$

$$\lambda_{eff} = \lambda$$

c: تمثل عدد قنوات الخدمة

4. الاطار العملي

تمت الاستعانة بلغة الـ (Matlab) في عملية كتابة البرنامج الخاص بتقدير مؤشرات الأداء للنماذج الرياضية الخاصة بنظرية صفوف الانتظار التي تم تحديدها بالبحث، وبعد التنفيذ حصلنا على الاتي :

1. تقدير مؤشرات أداء بو ابة خروج شاحنات النقل الخارجي من محطة حاويات البصرة متعددة الأغراض Basra Multi-purpose Terminal (BMT)

يبين الجدول (1) بيانات ازمنة الوصول البينية لشاحنات النقل الخارجي الى بوابة الخروج الخاصة بمحطة حاويات (BMT)، والتي تعمل على نقل الحاويات من ساحة الحاويات او من الرصيف في محطة (BMT) الى خارج الميناء، وازمنة الخدمة لقنوات الخدمة المتمثلة بقنوات الخدمة (الافراد العاملين على مراجعة تراخيص الخروج) في بوابة المحطة.

الجدول (1)

ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة لنشاط خروج شاحنات النقل الخارجي من بو ابة محطة (BMT) مقاسة بالدقيقة

ازمنة الوصول البينية	1.09 1.11 1.15 1.10 1.08 1.05 1.16 1.07 1.18 1.08 1.12 1.09 1.12 1.17 1.19 1.13 1.16 1.07 1.09 1.14 1.17 1.11 1.04 1.15 1.07 1.10 1.06 1.18 1.16 1.05 1.10 1.04 1.06 1.11 1.12 1.20 1.05 1.09 1.13 1.00 1.10 1.15 1.08 1.14 1.06 1.13 1.10 1.03 1.01
ازمنة الخدمة	1.00 0.55 1.07 1.00 0.59 1.01 0.57 1.00 1.04 0.46 1.03 1.05 1.02 1.01 0.58 0.46 1.03 0.56 1.04 1.05 1.00 0.49 1.02 0.57 1.04 0.54 1.02 1.00 1.05 0.59 1.01 0.52 1.03 0.53 1.01 0.48 0.58 1.05 1.00 1.02 0.53 1.04 0.54 0.59 0.55 0.56 1.00 0.59 1.02

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الزيارات الميدانية

اما تقدير مؤشرات الأداء لقناة الخدمة في بوابة الخروج من محطة (BMT)، فقد تم تلخيصها بالنقاط الاتية:

اولا: تم اجراء اختبار التوزيع الاحتمالي (اختبار حسن المطابقة) للبيانات المجمعة (ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة) وبشكل ضمني من خلال لغة الماتلاب باستعمال اختبار مربع كاي $(\chi)^2$ ، ووجد ان كلاً من بيانات ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة تتوزع التوزيع الاسي، وكما ملخصة إحصاءاتها في الشكل (1) وبما أن عدد قنوات الخدمة هو قناة خدمة واحدة فإن نظام صف الانتظار الملائم هو (M/M/1).

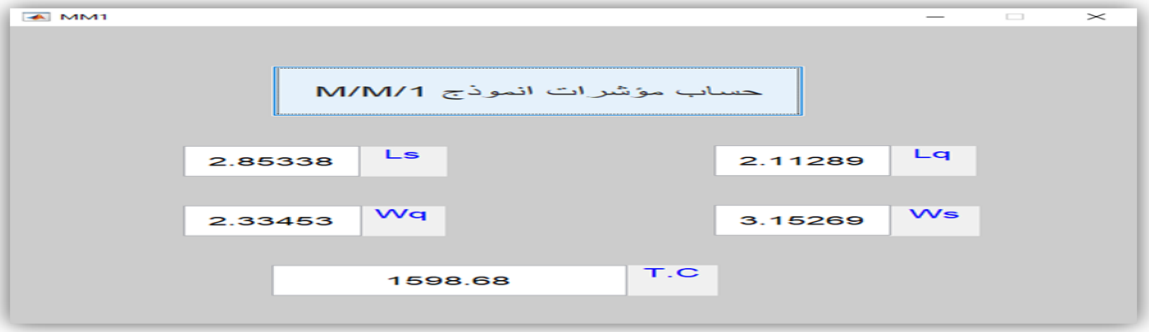
شكل (1)

نافذة اختبار حسن المطابقة (testing) لبيانات بو ابة الخروج الخاصة بمحطة (BMT)

(المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

ثانيا. وعلى وفق نظام (M/M/1) وبعد ادخال عدد قنوات الخدمة (موظف تدقيق تراخيص الخروج) (n=1) وإدخال كل من كلفة الانتظار 350 ديناراً/دقيقة ، وكلفة الخدمة 600 ديناراً/دقيقة، والتي تم تقديمها من قبل إدارة ميناء ام قصر فقد تم تقدير مؤشرات الأداء الخاصة بهذا النظام وكما موضحة في الشكل (2) والملخصة بالجدول (2)

شكل (2) نافذة تقدير مؤشرات الأداء لبو ابة خروج محطة (BMT)



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

التعليق على نتائج مؤشرات الأداء وتفسيرها :

من خلال ما تم عرضه من نتائج تقدير مؤشرات الأداء لبوابة الخروج الخاصة بمحطة حاويات (BMT) يلاحظ ان :

- متوسط عدد الشاحنات في صف الانتظار (Lq) يساوي شاحنتين تقريباً.
- متوسط عدد شاحنات النقل الخارجي في النظام (Ls) يساوي (2.8) شاحنة، أي ما يقارب 3 شاحنات.
- متوسط الوقت المستغرق (Wq) للشاحنات في صف الانتظار يساوي (2.3) دقيقة.
- متوسط الوقت المستغرق (Ws) للشاحنات في النظام يساوي (3.1) دقيقة، وتشير الى فترة بقاء الشاحنة في النظام.
- الكلفة الكلية تساوي (1598.68 ديناراً/ دقيقة).

من خلال النتائج الخاصة بمؤشرات الأداء، وبعد عرضها ومناقشتها مع القائمين على ادارة الأنشطة اللوجستية في الميناء، وجد ان كل من زمن الانتظار الذي تقضيه شاحنات النقل الخارجي في صف الانتظار او في النظام يعد غير

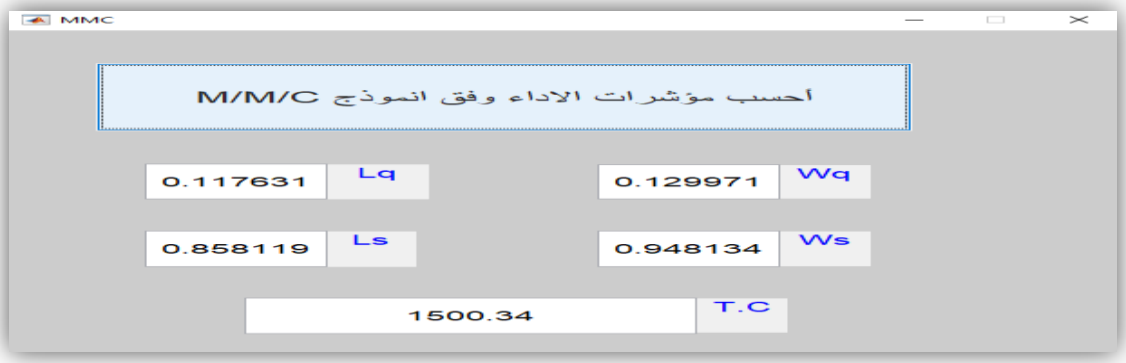
مقبول، لذلك يتطلب نظام العمل الحالي إجراء تحسين على عملية خروج الشاحنات عبر بوابة الخروج الخاصة بمحطة حاويات (BMT).

الانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار في بو ابة الخروج لمحطة حاويات (BMT)

يقترح الباحثون على القائمين على الإدارة اللوجستية اجراء تحسين على عملية مرور الشاحنات عبر بوابة الخروج الخاصة بالمحطة المحددة، لغرض تخفيض وقت انتظار شاحنات النقل، وذلك من خلال إضافة قناة خدمة جديدة (موظف تدقيق)، ليكون العدد (اثنين بدلا من واحد) (n=2) في بوابة خروج المحطة، وبتطبيق انموذج (M/M/c) على العدد المقترح، تكون نتائج مؤشرات الأداء كما مبينة في الشكل (3).

شكل (3)

نافذة تقدير مؤشرات الأداء لبو ابة خروج محطة حاويات (BMT) بعد إضافة قناة خدمة جديدة



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

من خلال الشكل (3) نلاحظ ان مؤشرات الأداء قد تغيرت وكالاتي:

- انخفاض متوسط عدد الشاحنات في صف الانتظار (Lq) من 2 شاحنة تقريباً الى عدم وجود شاحنة تقريباً.
- انخفاض متوسط عدد الشاحنات في النظام (Ls) من 3 شاحنات تقريباً الى شاحنة واحدة تقريباً.
- انخفاض متوسط الوقت المستغرق للشاحنات في صف الانتظار (Wq) من 2.3 دقيقة الى (0.1) أي عدم وجود فترة انتظار تقريباً.
- انخفاض متوسط الوقت المستغرق للشاحنات في النظام (Ws) من 3.1 دقيقة الى دقيقة واحدة تقريباً.

انخفاض الكلفة الكلية (T.C.) من 1598.68 ديناراً/دقيقة الى 1500.34 ديناراً/دقيقة

المفاضلة بين الانموذج الحالي والانموذج المقترح :

تم تلخيص نتائج مؤشرات الأداء والكلفة الكلية المقدرة للأنموذج الحالي والانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار الخاص ببوابة خروج محطة حاويات (BMT) في الجدول(2).

الجدول (2)

مقدار التغير في مؤشرات الأداء المقدرة لبو ابة خروج محطة (BMT) قبل وبعد إضافة قناة الخدمة المقترحة

نموذج صف الانتظار	عدد قنوات الخدمة	Lq	Ls	Wq	Ws	Cs*K	Cw*Ls	T.C
النموذج الحالي	1	2.11289	2.85338	2.33453	3.15269	600	998.68	1598.68
النموذج البديل المقترح	2	0.117631	0.858119	0.12997	0.94813	1200	300.34	1500.34

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج مؤشرات الأداء المقدرة

من خلال النتائج المعروضة في الجدول المذكور انفاً نلاحظ ان الانموذج البديل المقترح أدى الى تخفيض عدد الشاحنات في صف الانتظار والنظام، فضلاً عن تخفيض الكلفة الكلية.

2-4. تقدير مؤشرات أداء بو ابة خروج شاحنات النقل الخارجي من محطة حاويات بو ابة البصرة Basra Gate (BGT) Terminal

يبين الجدول (3) بيانات ازمنة الوصول البينية لشاحنات النقل الخارجي الى بوابة الخروج من محطة حاويات (BGT)، وازمنة الخدمة لقنوات الخدمة في بوابة المحطة ، وكما يلي :

الجدول (3)

بيانات ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة لشاحنات النقل الخارجي الخاصة ببو ابة الخروج من محطة حاويات (BGT)

ازمنة الوصول البينية	1.14 1.18 1.26 1.20 1.15 1.13 1.22 1.19 1.17 1.23 1.21 1.15 1.31 1.27 1.25 1.05 1.29 1.11 1.16 1.28 1.24 1.25 1.19 1.26 1.29 1.28 1.16 1.33 1.12 1.36 1.24 1.27 1.20 1.26 1.18 1.35 1.10 1.34 1.19 1.28 1.24 1.15 1.28 1.22 1.33 1.25 1.17 1.29 1.26
ازمنة الخدمة	1.16 1.15 1.22 1.19 1.10 1.09 1.18 1.15 1.14 1.20 1.17 1.13 1.24 1.20 1.21 1.17 1.23 1.13 1.15 1.22 1.18 1.20 1.16 1.19 1.10 1.17 1.12 1.18 1.11 1.16 1.17 1.14 1.12 1.15 1.10 1.18 1.16 1.14 1.17 1.19 1.17 1.13 1.20 1.18 1.24 1.19 1.16 1.18 1.20

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الزيارات الميدانية

من اجل تقدير مؤشرات الأداء الخاصة بعملية مرور (خروج) شاحنات النقل الخارجي من خلال بوابة الخروج الخاصة بمحطة حاويات (BGT)، يتم اتباع الخطوات السابقة نفسها في تحليل ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة لتحديد التوزيع الاحتمالي لها ومن ثم تحديد انموذج صف الانتظار المناسب، وكما موضح في الشكل (4) .

الشكل (4)

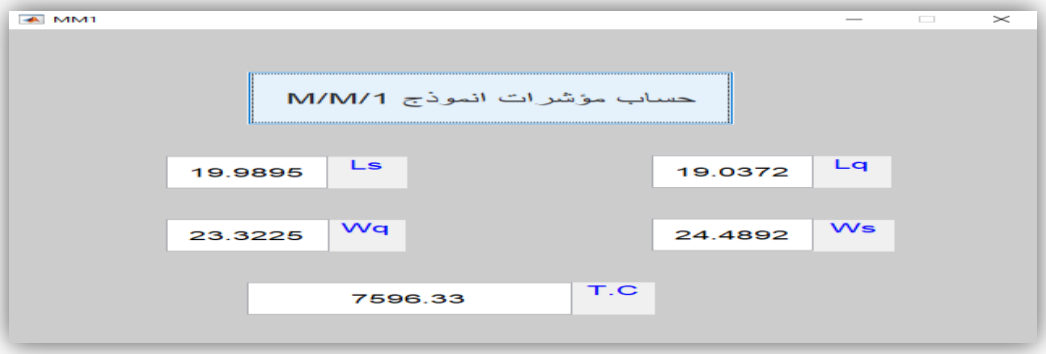
نافذة اختيار حسن المطابقة لبيانات بوابة الخروج الخاصة بمحطة حاويات (BGT)

(المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

من خلال الشكل (4) يلاحظ ان كل من ازمنة الوصول البينية وازمنة الخدمة تتوزع اسياً، وبذلك فان الانموذج المناسب لتقدير مؤشرات الأداء هو انموذج (M/M/1) وبعد ذلك تم ادخال عدد قنوات الخدمة المتمثلة (بموظف مراجعة الوثائق) في بوابة الخروج من محطة الحاويات (قناة خدمة واحدة) (n=1)، فضلاً عن ادخال كلفة الانتظار البالغة (350 ديناراً/دقيقة)، وكلفة الخدمة البالغة (600 ديناراً/دقيقة)، فقد تم تقدير مؤشرات الأداء الخاصة بهذا النظام كما مبين في الشكل (5).

الشكل (5)

نافذة تقدير مؤشرات الأداء لبوابة الخروج من محطة حاويات (BGT)



(المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

التعليق على نتائج مؤشرات الأداء وتفسيرها :

يوضح الشكل (5) نتائج تقدير مؤشرات الأداء الخاصة بقنوات الخدمة في بوابة الخروج لمحطة حاويات (BGT) وبتفسير تلك المؤشرات نجد ان :

- متوسط عدد شاحنات النقل الخارجي في صف الانتظار (Lq) يساوي 19 شاحنة، بمعنى انه توجد 19 شاحنة في صف الانتظار الخاص ببوابة الخروج، ويلاحظ انه عدد كبير جداً.
- متوسط عدد شاحنات النقل الخارجي في النظام (Ls) يساوي 19.9 شاحنة، أي انه هنالك 20 شاحنة تقريبا في نظام صف الانتظار.
- متوسط الوقت المستغرق للشاحنات في صف الانتظار (Wq) يساوي 23.3 دقيقة وهي فترة طويلة وتحتاج الى تخفيضها، وبما يتناسب مع طبيعة العمل وتكاليف الخدمة والانتظار.
- متوسط الوقت المستغرق للشاحنات في النظام (Ws) يساوي 24.4 دقيقة، والذي يمثل الوقت الذي تقضيه الشاحنات في صف الانتظار فضلاً عن الوقت المستغرق في تلقي الخدمة والمرور من البوابة الى خارج المحطة.
- الكلفة الكلية (T.C.) تساوي 7596.3 دينار/دقيقة.

من خلال النتائج الخاصة بمؤشرات الأداء، وبعد عرضها ومناقشتها مع القائمين على ادارة الأنشطة اللوجستية في الميناء ، وجد ان كلاً من زمن الانتظار الذي تقضيه شاحنات النقل في صف الانتظار او في النظام يعد غير مقبول ويحتاج الى اجراء عمليات تحسين على الوضع الحالي لنظام صف الانتظار الخاص بعمل بوابة الخروج، لغرض تخفيض عدد الشاحنات في صف الانتظار والنظام وتخفيض زمن الانتظار والكلفة الكلية.

الانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار في بو ابة الخروج من محطة حاويات (BGT)

يقترح الباحثون على القائمين على إدارة الأنشطة اللوجستية اجراء تحسين على نظام صف انتظار بوابة خروج محطة (BGT)، من خلال إضافة قناة خدمة جديدة (موظف مراجعة الوثائق)، ليكون عدد القنوات هو قناتين (n=2)، وبتطبيق نموذج (M/M/c) على عدد قنوات الخدمة المقترحة، يتم عرض تقديرات مؤشرات الأداء بعد إضافة قناة خدمة، وكما مبين في الشكل (6).

الشكل (6)

نافذة تقدير مؤشرات الأداء بعد إضافة قناة خدمة جديدة لبو ابة خروج محطة حاويات (BGT)

(المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB)

المفاضلة بين الانموذج الحالي والانموذج المقترح:

الجدول (4) يلخص نتائج مؤشرات الأداء والكلفة الكلية المقدرة للأنموذج الحالي والانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار الخاص ببوابة خروج محطة حاويات (BGT).

الجدول (4)

مؤشرات الأداء المقدرة لبو ابة خروج محطة حاويات (BGT) قبل وبعد إضافة قناة الخدمة المقترحة

نموذج صف الانتظار	عدد قنوات الخدمة	Lq	Ls	Wq	Ws	Cs*K	Cw*Ls	T.C
النموذج الحالي	1	19.0372	19.9895	23.3225	24.4892	600	6996.33	7596.33
النموذج البديل المقترح	2	0.279266	1.23162	0.342129	1.50886	1200	431.07	1631.07

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج مؤشرات الأداء المقدرة

من خلال الجدول (4) الخاص بمؤشرات الأداء والكلفة الكلية المقدرة للنموذجين (الحالي والمقترح) نلاحظ ما يلي:

- انخفاض متوسط عدد الشاحنات في صف الانتظار (Lq) من 19 شاحنة الى عدم وجود شاحنة تقريباً، ويدل هذا المؤشر على أن هناك تخفيضاً في عدد الشاحنات في صف الانتظار بمقدار 19 شاحنة، وبنسبة 100% تقريباً من عدد الشاحنات قبل إضافة قناة الخدمة المقترحة.
- انخفاض متوسط عدد الشاحنات في النظام (Ls) من 20 شاحنة الى شاحنة واحدة تقريباً، أي انه تم تخفيض عدد الشاحنات في النظام بمقدار 19 شاحنة تقريباً، وبنسبة 95%.
- انخفاض متوسط وقت الشاحنة المستغرق في صف الانتظار (Wq) من 23.3 دقيقة الى 0.34 دقيقة، وبنسبة تخفيض تصل الى 95% تقريباً.
- انخفاض متوسط وقت الشاحنة المستغرق في النظام (Ws) من 24.48 دقيقة الى 1.5 دقيقة، وبنسبة 93% تقريباً من الوقت المستغرق قبل إضافة قناة الخدمة المقترحة.
- انخفاض الكلفة الكلية من (7596.33 دينار/دقيقة) الى (1631.07 دينار/دقيقة)، ويدل هذا المؤشر على انخفاض الكلفة الكلية بمقدار (5964.63 دينار/دقيقة) وبنسبة 78% تقريباً من الكلفة الكلية قبل إضافة القناة المقترحة، وهي نسبة عالية في تخفيض التكاليف.

من خلال النتائج الخاصة بمؤشرات الأداء للنموذجين الحالي والمقترح والملخصة في الجدول (4)، وبعد عرضها ومناقشتها مع القائمين على ادارة الأنشطة اللوجستية في الميناء، وجد ان كلاً من زمن الانتظار الذي تقضيه شاحنات النقل في صف الانتظار او في النظام بعد إضافة قناة خدمة جديدة يعد مقبولاً، ولا يحتاج الى اجراء المزيد من عمليات التحسين الإضافية على الانموذج المقترح لنظام صف الانتظار.

الاستنتاجات:

من خلال ما تم التوصل اليه من نتائج في القسم السابق نستنتج ما يلي :

مؤشرات الأداء الخاصة بعملية مرور شاحنات النقل الخارجي عبر بوابة الخروج من محطة البصرة متعددة الأغراض (BMT).

أظهرت نتائج مؤشرات الأداء في محطة (BMT) الخاصة بعملية خروج شاحنات النقل الخارجي من بوابة المحطة (وبالاعتماد على قرار القائمين على الإدارة اللوجستية في الميناء) عدم مقبولية عملية خروج شاحنات النقل الخارجي عبر بوابة المحطة المذكورة انفاً، وعليه تم تقديم انموذج بديل مقترح يتضمن زيادة عدد قنوات الخدمة بمقدار (قناة خدمة واحدة) لاختبار التغيرات التي قد تحصل في مؤشرات الأداء، واختبار إمكانية تخفيض الكلفة الكلية من عدمها، والذي أظهر ومن خلال (مؤشرات الأداء المقدرة) تحسناً ملموساً في تخفيض فترات الانتظار، وزيادة سرعة عملية خروج شاحنات النقل الخارجي من خلال القنوات المقترحة. وبمقارنة النتائج وجد ما يلي:

- إن نظام صف الانتظار الحالي (قبل إضافة البوابة المقترحة) ومن خلال مؤشرات الأداء نستنتج انه غير مقبول من حيث عدد الشاحنات في صف الانتظار وفي النظام، والوقت الذي تقضيه شاحنات النقل في صف الانتظار وفي النظام (وذلك استناداً الى قرار القائمين على الإدارة اللوجستية في الميناء بعد عرض ومناقشة النتائج معهم).
- إن الانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار الحالي (زيادة عدد قنوات الخدمة بمقدار قناة خدمة واحدة) وبعد تطبيق نموذج (M/M/c) على عدد البوابات المقترحة بينت نتائج مؤشرات الأداء الجديدة أن الانموذج المقترح قد خفض عدد الشاحنات في صف الانتظار والنظام، كما خفض فترة انتظار الشاحنات في كل من صف الانتظار ونظام صف الانتظار، فضلاً عن انه أدى الى تخفيض الكلفة الكلية. وعليه ومن خلال تلك المؤشرات **نستنتج ان الانموذج المقترح يعد مقبولاً وهو افضل من الانموذج المعمول به حالياً كونه يعمل على تحسين الاداء، ويزيد من معدل نشاط العمل، ويعمل على تعظيم الأرباح وتقليل التكاليف.**
- **مؤشرات الأداء الخاصة بعملية مرور شاحنات النقل الخارجي عبر بوابة الخروج من محطة بوابة البصرة (BGT).**
- أظهرت نتائج مؤشرات الاداء الخاصة بعملية خروج شاحنات النقل الخارجي من بوابة الخروج لمحطة بوابة البصرة (BGT) عدم مقبولية عملية خروج شاحنات النقل الخارجي عبر بوابة المحطة المذكورة انفاً (وذلك استناداً الى قرار القائمين على الإدارة اللوجستية في الميناء بعد عرض ومناقشة النتائج معهم)، وذلك لتجاوز عدد الشاحنات وزمن انتظار شاحنات النقل الخارجي في (صف الانتظار والنظام) الحدود المسموح بها. لذلك تم تقديم انموذج بديل مقترح يتضمن زيادة عدد قنوات الخدمة (موظف مراجعة الوثائق) بمقدار (قناة خدمة واحدة) لتخفيض عدد وزمن انتظار الشاحنات في صف ونظام صف الانتظار، وبحث مدى امكانية تخفيض الكلفة الكلية من عدمها، والذي أظهر ومن خلال مؤشرات الأداء المقدرة تحسناً واضحاً في تخفيض فترات الانتظار وزيادة سرعة عملية خروج شاحنات النقل الخارجي من خلال القنوات المقترحة وبمقارنة النتائج، وجد ما يلي:

- إن نظام صف الانتظار الحالي (قبل إضافة القناة المقترحة) ومن خلال مؤشرات الأداء (Lq & Ls & Wq & Ws) يعد غير مقبول من حيث عدد الشاحنات في صف الانتظار وفي النظام، والوقت الذي تقضيه شاحنات النقل في صف الانتظار وفي النظام بحسب رأي القائمين على إدارة الأنشطة اللوجستية في الميناء.
- إن الانموذج المقترح كبديل لنظام صف الانتظار الحالي، وبعد تطبيق انموذج (M/M/c) على عدد القنوات المقترحة، بينت نتائج مؤشرات الأداء الجديدة ان الانموذج المقترح قد خفض عدد الشاحنات في صف الانتظار والنظام، كما خفض فترة انتظار الشاحنات في كل من صف الانتظار ونظام صف الانتظار، فضلاً عن انه خفض الكلفة الكلية لتقديم الخدمة، ومن خلال تلك المؤشرات **نستنتج ان الأنموذج المقترح يعد مقبولاً وهو افضل من الأنموذج المعمول به حالياً لأنه يحسن الأداء ويزيد معدل نشاط العمل ويعمل على تعظيم الأرباح كنتيجة لتخفيض الكلفة الكلية، ويحقق وفورات كبيرة في تكاليف النقل، وهذا ما تسعى اليه اهداف واهمية إدارة اللوجستيات محققة بذلك ميزة تعزيز القدرة التنافسية.**

التوصيات : Recommendations

استنادا الى ما تم التوصل اليه من استنتاجات على وفق نتائج مؤشرات الأداء الخاصة ببوابات الخروج لمحطات الحاويات المحددة بالبحث، نوصي بالاتي:

يوصي الباحث في البحث الحالي بتطبيق الانموذج المقترح (زيادة عدد قنوات الخدمة) (قناتي خدمة بدلا من قناة واحدة) كبديل لنظام صف الانتظار المعمول به في الوقت الحاضر الخاص ببوابة الخروج ولكلتا المحطتين (BMT & BGT) واللذان تم تقديمهما في هذا البحث لأنهما يعملان على التقليل من زمن انتظار شاحنات النقل وعددها في كل من صف الانتظار ونظام صف الانتظار، وتخفيض زمن الانتظار لشاحنات النقل ولكون نتائج اختبارهما وتقدير مؤشراتهما اشارت الى انخفاض كبير في الكلفة الكلية التي تخص هذا النشاط.

محددات البحث والبحوث المستقبلية

في هذا البحث تم تطبيق النماذج الرياضية على جزء محدد من الأنشطة اللوجستية بمعزل عن الأنشطة الأخرى ، وذلك بسبب عدم توافر البيانات لدى إدارات الميناء عن الأنشطة المتتالية ، وصعوبة جمع مثل هذه البيانات من خلال الزيارات الميدانية ، لذلك نوصي الباحثين في أبحاثهم المستقبلية بتطبيق نظرية صفوف الانتظار الشبكية لتقييم مجموعة من الأنشطة المتسلسلة في الميناء في حال توافر بيانات عن الأنشطة المتتالية لتقييم أداء النظام ككل ، كما نوصي بتوسيع نطاق مجال التطبيق وتطبيقه في مختلف القطاعات.

المصادر

المصادر العربية

1- الابرو، هادي عبد الوهاب، & حميد، غسان عبد الجليل (2021). تأثير القيادة الخادمة في السلوك الإبداعي: المناخ التنظيمي متغيرا وسيطا. دراسات إدارية،14(29)،52-85.

2- الابرو، هادي عبد الوهاب،&عطشان، نادية عطية (2020). تأثير كل من التراجع والروتين التنظيمي على الابداع التنظيمي. دراسات إدارية، 12(25)،82-117.

3- الاسدي، رونق جودت،& الابرو، هادي عبد الوهاب (2022). تأثير القيادة المتناقضة في الابداع التنظيمي: الدور الوسيط لمشاركة المعرفة. دراسات إدارية، 16(32)،37-76.

المصادر الأجنبية

1. Abdul, F. A., Iortimbir, A. I., Oladipo, G. T., & Olota, O. O. (2019),"Impact of logistics management on organizational performance (A case study of Dangote Flour Mills PLC, Nigeria)", Journal of Sustainable Development in Africa, 21(1),pp.36-49.
2. Ammar, S. I. (2017). Transient solution of an M/M/1 vacation queue with a waiting server and impatient customers. *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, 25(3), 337-342.
3. Bahaweres, R. B., Fitriyah, A., & Rozy, N. F. (2017). Comparative analysis of business process litigation using queue theory and simulation (case study: Religious courts of south jakarta). In 2017 5th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM),pp. 1-7.
4. Ballou, R. H. (2006). The evolution and future of logistics and supply chain management. Production, 16(3),pp.375-386.
5. Bazeley, P. (2003),"Teaching mixed methods", Qualitative Research Journal,pp.111-116.
6. Carlan, V., Coppens, F., Sys, C., Vanelslander, T., & Van Gastel, G. (2020), "Blockchain technology as key contributor to the integration of maritime supply chain?", In Maritime supply chains ,pp.229-259.
7. Eisenhardt, K. M. (1989),"Building theories from case study research", Academy of management review,14(4),pp.532-550.
8. Flyvbjerg, B. (2006),"Five misunderstandings about case-study research", Qualitative inquiry,12(2),pp.219-245.
9. Ghoumrassi, A., & Tigu, G. (2018). The impact of the logistics management in customer satisfaction. In Proceedings of the International Conference on Business Excellence, 12(1), pp. 407-415.
10. Hafiz, K. (2008),"Case study ecmple", The qualitative report,13(4),pp.544-559.
11. Hartiati, A., & Mulyani, S. (2015). The effect of maltodextrin concentration and drying temperature to antioxidant content of sinom beverage powder. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 3,pp.231-234.
12. Indian Institute of Materials Management,(2020),Logistics and Warehousing Management , Institutional Area,CBD Belapur,Navi Mumbai.

13. Kabamba, A. M. (2019). Modeling and Analysis of Queuing Systems in Banks: A Case Study of Banque Commerciale duCongo-BCDC/Mbujimayi. pp.1-10 .
14. Kain, R., & Verma, A. (2018). Logistics management in supply chain–an overview. *Materials today: proceedings*, 5(2), pp. 3811-3816.
15. Kalwar, M. A., Marri, H. B., Khan, M. A., & Khaskheli, S. A. (2021). Applications of Queuing Theory and Discrete Event Simulation in Health Care Units of Pakistan. *International Journal of Science and Engineering Investigations*,10(109), pp. 6-18.
16. Kanagavalli, G., & Azeez, R. (2019). Logistics and E-Logistics management: Benefits and challenges. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*,8(4), pp. 12804- 12809.
17. Komashie, A., Mousavi, A., Clarkson, P. J., & Young, T. (2015). An integrated model of patient and staff satisfaction using queuing theory. IEEE journal of translational engineering in health and medicine, 3, 1-10.
18. Korpysa, J., Halicki, M., & Uphaus, A. (2021). New financing Methods and ICT versus Logistics Startups. Procedia Computer Science,192,pp. 4458-4466.
19. Mehandiratta, R. (2011). Applications of queuing theory in health care. *International Journal of Computing and Business Research*,2(2), 2229-6166.
20. Notteboom, T. E. (2010),"Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the European container port system: an update", Journal of transport geography, 18(4),pp.567-583.
21. Pigni, F., Piccoli, G., & Watson, R. T. (2016),"Digital Data Streams: Creating value from the realtime flow of big data", California Management Review,57(4),pp.5–25.
22. Ristovska, N., Kozuharov, S., & Petkovski, V. (2017). The impact of logistics management practices on company's performance. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences,7(1),pp.245-252.
23. Sagayaraj, A. C., & Amudha, P. (2018). Different Approach to Minimize the Traffic Congestion by the Application of Queueing Theory. International Journal of Pure and Applied Mathematics,119(13),pp.385-393.
24. Saludadez, J. A., & Garcia, P. G. (2001),"Seeing our quantitative counterparts: construction of qualitative research in a roundtable discussion", In Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research,2(1),pp.1-11.
25. Schøyen, H., Hjelmervik, K. B., Wang, H., & Osen, O. (2017),"Measuring container port complementarity and substitutability with Automatic Identification System (AIS) Data–studying the inter-port relationships in the Oslo Fjord multi-port gateway region", International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation,11(2),pp.265-270.
26. Schulze, S. (2003),"Views on the combination of quantitative and qualitative research approaches", Progressio,25(2),pp.8-20.

27. Sharma, A. K., & Sharma, G. K. (2013). QUEUEING THEORY APPR OACH WITH QUEUEING MODEL: A STUDY. *International Journal of Engineering Science Invention* 2(2),pp.1-11.
28. Sharma, J. K., (2016).Operations Research Theory and applications, 6th ed. ,Trinity Press, INDIA.
29. Shojaie, A. A., Haddadi, M., & Abdi, F. (2012),"Hybrid systems modeling in non-standard queue and optimization with the simulation approach in CNG stations", *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*,4(14),pp.2110-2119.
30. Taha, H. A. (2020). Operations Research An Introduction,10th ed., Pearson ,UK.
31. Topolšek, D., Čižiūnienė, K., & Ojsteršek, T. C. (2018),"Defining transport logistics: a literature review and practitioner opinion based approach", Transport, 33(5),pp.1196-1203.
32. Tudor, F. (2012). Historical evolution of logistics. Revista de Ştiinţe Politice. *Revue des Sciences Politiques*,(36),pp.22-32.
33. Valeriano, C. M. C., Ilo, C. K. K., Illescas, M. K. A., Dahilig, J. A. V., & Estember, R. D.(2021). Queuing Theory: A Case Study in Analyzing the Vaccination Service in Quezon City.pp.2521-2531.
34. Vedaste, R. & Muiruri , P., M. (2021),"Warehouse Management and Operational Performance of Clearing and Forwarding Companies in Rwanda: A Case of Gorrila Logistics Ltd", Journal of Procurement and Supply Chain,5(2),pp.39-49.
35. Yin,R.,K.,(2014),Case study research: Design and methods,5th ed., Sage, The Canadian Journal of Program Evaluation, UK.