بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية العلوم

بحث تكميلي لنيل درجة بكالوريوس الشرف في الإحصاء التطبيقي

بعنوان:

دراسة تأثير صفوف الإنتظار على جودة الخدمة البنكية في بنك فيصل الإسلامي (فرع المحطة الوسطى) للعام 2015م

studying the effect queuing on the quality of banking service in Faisal Islamic Bank(Centeral Station Branch) for the year 2015

إعداد:

أحمد عبدالغني مبارك

رؤى حسن حنفي

سميرة آدم حسين

إشراف الأستاذ:

السموأل محمد كرتكيلا

1436هـ-2015م

الآية

قال تعالى:

"وقل للذين لا يؤمنون إعملوا على مكانتكم إنا عاملون(121)

وإنتظروا إنا منتظرون(122)"

صدق الله العظيم

هود(121-122)

الإهداء

إليهم أؤلئك الذين فتحوا لي أبواب العلم والمعرفه علي مصرعيها ...

لأدخل عوالمها...

وأعبر دهاليزها...

وأتامل دواخلها...

وأستنشق عبيرها...

وأنهل من معانيها...

وأتبؤ منها ما شئت...

من الدرجات والتحصيل، إلى كل معلم ومعلمة.

إليهم أؤلئك الذين إفترشو بداخلي مكانات قصية...

فأحالوها إلى جزر خضراء بوجودهم الجميل...

وصاغوا مجرى حياتي معاني راقية...

فكانوا وما زالوا دُرر أُفاخر بيهم...

أمي...أبي...إخوتي

أصدقائي...زملائي

وأخيراً إلى أؤلئك الذين يحملون بداخلهم كل جميل ...إليكم جميعاً أهدي ثمرة جهدي هذا البحث والذي يخالطه شيئاً من التواضع والرضا

الشكر و التقدير

قال تعالى "رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحاً ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين"

سورة النمل (الأية 19)

قال صلى الله عليه وسلم: (*من لا يشكر الله لا يشكر الناس*).

الشكر أولاً وأخيراً لله عز وجل المتفضل علينا بنعمه ثم الوالدين.

نتقدم بأسمى أيات الشكر والتقدير لكل من ساهم وشارك معنا في إخراج هذا البحث المتواضع بدايةً بجامعة السودان العريقة ونخص بالشكر الأستاذ/ **السموأل محمد كرتكيلا مأمور**، الذي لم يبخل علينا بعلمه والذي أشرف على هذا البحث والشكر موصول الى د/**مناهل سيد أحمد** و د/**عفراء هاشم** التي ساهمت معنا بأفكارها المتقدمة والمثالية ولا ننسى أن نشكر إدارة و موظفي بنك فيصل الإسلامي الذين وجدنا منهم الترحيب والمعاونة وحسن التعامل .

المستخلص

نتناول في هذا البحث نظرية صفوف الإنتظار لتقليل زمن إنتظار أداء الخدمة لأقل زمن ممكن ، ولمعرفة تأثير طول فترة الإنتظار على جودة الخدمات البنكية المقدمة ، ومن ثم التوصل الى حلول عملية لمعالجة حالة إزدحام النظام (البنك).

تمثلت مشكلة الدراسة في وجود حالة إزدحام في النظام (البنك) فهدفت لوضع نموذج مناسب لتحسين ورفع كفاءة الخدمة المقدمة في البنك بناءً على فرضيتين هما:

- معدل الوصول يتبع لتوزيع بواسون .
- معدل الخدمة يتبع للتوزيع الأسي.

تم إستخدام برنامج (win QSB) كأحد البرامج الإحصائية وبإعتباره من أحدث الأساليب وأكثرها دقة . وهو برنامج يعتمد على عامل الزمن (معدل وصول العملاء،معدل الخدمة) ولكنه أفضل من (MATLAB) وما يميزه قلة العمليات الحسابية .

ومن خلال النتائج تم التوصل إليها أن زمن الوصول في البنك يتبع توزيع بواسون وزمن الخدمة في البنك يتبع التوزيع الأسي عن طريق وصفها وتحليلها وإختبار فرضياتها بإستخدام البرامج الإحصائية المذكورة أعلاه ووجد أن معدل الخدمة أكبر من معدل الوصول وهذا يعتبر شرطاً أساسياً في تحقيق كفاءة الخدمة البنكية المقدمة .

وتم وضع توصيات متعددة جزء منها خاص بموظف البنك من حيث إجراء إختبارات لتحديد كفاءته في خدمات البنك المختلفة وعمل برامج تحفيزية للعمل على زيادة كفاءته ، وجزء متعلق بالجانب الإداري من حيث عمل الإسقصاءات للتعرف على مدى رضى العميل بالخدمات التي يقدمها البنك وأيضا تقليل الإجراءات الأولية والتي يتم تنفيذها يدوياً من قبل العميل على أن يكون تنفيذها إلكترونياً للإستفادة من أكبر فترة زمنية ممكنة.

Abstract

We will discuss in this research queuing theory, to reduce the waiting time of the performance of the service for as little time as possible. And to find out the effect of the length of the wait on the quality of the service provided by the bank.

Then come up with practical solutions to address the situation of congestion system (bank).

Also us the program (Win QSB) as one of the statistical programs and as one of the newest styles and most accurate it is a program based on the time factor (customer access rate, service rate) but better than (Mat lab) and what sets it apart a few calculations.

Through the results reached that access to bank time follows the Poisson distribution through labeling analysis and test hypotheses using statistical programs mentioned above and found that the service rate greater than the access rate and this an essential requirement to achieve banking service efficiency submitted.

And then put multiple recommendations part of a special staff member bank in terms of conducting tests to determine it is efficacy in the various bank services and work incentive programs to work to increase efficiency and part related to the administrative side of where the work of inquiry to identify the extent of customer satisfaction services provided by the bank and also the analysis of the initial actions, which is performed manually by the client was to be carried out electronically for the benefit of the largest possible period of time.

فهرس الموضوعات

الموضوع		رقم الصفحة
الأية		أ
الإهداء		ب
الشكر والتقدير		ج
مستخلص الدراسة		د
Abstract		ه
فهرس الموضوعات		و
فهرس الجداول		ح
فهرس الاشكال		ط
الفصل الأول **خطة البحث**		
1-1	تمهيد	2
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	أهمية البحث	3
4-1	أهداف البحث	3
5-1	بيانات الدراسة	4
6-1	فرضيات الدراسة	4
7-1	منهج الدراسة	4
8-1	الدراسات السابقة	4
9-1	هيكلية البحث	5
الفصل الثاني **بنك فيصل الإسلامي**		
1-2	التأسيس	7
2-2	الرؤيا	8
3-2	الرسالة	8

4-2	القيم العشرة	8
5-2	النشاط	9
6-2	المساهمات الرأسمالية داخل وخارج السودان	9
الفصل الثالث صفوف الإنتظار		
1-3	تمهيد	11
2-3	مفهوم صف الإنتظار	12
3-3	العناصر الأساسية لنموذج صف الإنتظار	13
4-3	مقاييس الأداء لصف الإنتظار	15
5-3	نماذج صفوف الإنتظار	21
الفصل الرابع الجانب التطبيقي		
1-4	تمهيد	25
2-4	زمن الإنتظار	26
3-4	زمن الوصول	27
4-4	زمن الخدمة	29
5-4	قيم مقاييس الأداء وحساب بعض قيم النماذج الإحتمالية	31
الفصل الخامس النتائج والتوصيات		
0-5	تمهيد	33
1-5	النتائج	33
2-5	التوصيات	33
المراجع		
الملاحق		

فهرست الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
4-1	إختبار كفاية بيانات (زمن الوصول، زمن الإنتظار، زمن الخدمة)	25
4-2	وصف بيانات زمن الإنتظار	26
4-3	وصف بيانات زمن الوصول	27
4-4	إختبار توزيع زمن الوصول	28
4-5	وصف بيانات زمن الخدمة	29
4-6	إختبار توزيع زمن الخدمة	30

فهرست الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
3-1	نظام الخدمة في صف إنتظار ذو قنوات متعددة	16
4-2	وصف بيانات زمن الإنتظار	26
4-3	وصف بيانات زمن الوصول	27
4-4	بيانات زمن الوصول التابع لتوزيع بواسون	28
4-5	وصف بيانات زمن الخدمة	29
4-6	بيانات زمن الخدمة التابعة للتوزيع الأسي	30

الفـــصـــــــل الأول

خــطــة البــحــــث

1-1 : تمهيد

2-1 : مشكلة البحث

3-1 : أهمية البحث

4-1 : أهداف البحث

5-1 : بيانات الدراسة

6-1 : فرضيات الدراسة

7-1 : منهج الدراسة

8-1 : الدراسات السابقة

9-1 : هيكلية البحث

1-1 تمهيد:

هنالك الكثير من الحالات التي تواجهنا في الحياة اليومية مثل إنتظار السيارات أمام محطات الوقود، إنتظار العملاء أمام موظف البنك وإنتظار الماكينة المعطلة لدورها في الإصلاح في إحدى الورش.

كل الحالات السابقة مشتركة في أمر واحد وهو الإنتظار فقد أصبح الإنتظار جزء من حياتنا ، وكل ما نفعله هو محاولة تقليل الزمن قدر الإمكان وناتج هذا الإنتظار هو الصفوف (الطوابير). إن الموارد البشرية والمادية من أهم الدعامات التي يقوم عليها التطور والتقدم في كل مجالات الحياة، مما يجدر بنا الإهتمام بهما والسعي وراء الإستخدام الأمثل لهما والذي يؤدي بدوره إلى زيادة الإنتاج ورفع كفاءته، مما يتطلب إستخدام أساليب رياضية فعالة لتحديد الإستخدام الأمثل والأفضل لهذه الموارد، ومن هنا جاء علم بحوث العمليات بما يوفره من أساليب رياضية تساعد عملية إتخاذ القرار المناسب للوصول إلى الهدف الأفضل بإستخدام الموارد المتوفرة .

1-2 مشكلة الدراسة:

تعتبر البنوك من الوحدات المهمة التي تحظى بأهمية كبيرة لكونها المرآة التي تعكس مدى التطور الإقتصادي للدولة ونسبة للإقبال على هذا المجال لذا كان لابد من إتباع الوسائل العلمية في وضع نظام خدمة متطور كبحوث العمليات وخاصة صفوف الإنتظار لعمل هذه البنوك بحيث يؤدي ذلك إلى تحسين الخدمة المقدمة بأقل زمن وتكلفة ممكنة، فعلى الرغم من تعدد الفروع وإستخدام التقنيات الإلكترونية إلا أنه لازالت هنالك مشكلة إزدحام العملاء مما يؤدي إلى تأخير الخدمة البنكية وهذا جعل الباحثين الإقتصاديين يبادرون في حل هذه المشكلة فمنهم من عالج المشاكل المالية ومنهم من حاول تطبيق المفاهيم الحديثة في الإدارة والتسيير ، ومن بينها جودة الخدمة البنكية.

1-3 أهمية البحث:

تعتبر نماذج صفوف الإنتظار من مسائل بحوث العمليات المهمة وخاصة تلك التي تهتم بتقديم الخدمة للزبائن في العديد من المجالات ومنها مجال البنوك . تستخدم هذه النتائج لغرض تقديم حلول المشكلات تظهر عند إزدياد الطلب لخدمة ما بحيث لا يتمكن القائمين على تقديم هذه الخدمة من تقديمها في موعدها المطلوب مما يؤدي إلى حدوث إرتباك في عملية تقديم الخدمة يترتب عليه في كثير من الحالات تأخر تقديم الخدمة وزيادة تكلفتها مما يجعلها تنعكس سلباً على كفاءة وفاعلية الخدمة. إن نظرية صفوف الإنتظار تقوم على نمذجة الحالة المدروسة رياضياً عن طريق استخدام نظرية الإحتمالات وصولاً الى نموذج رياضي يمثل واقع الحالة المدروسة ويعطي مقاييس مهمة متعلقة بعدد الوحدات المتوقع وكفاءة النموذج.

ومجتمعنا يعاني من مشكلات كبيرة في مجال تقديم الخدمات للمواطنين والتي تعتبر أرض خصبة لتقديم مثل هذه النماذج الرياضية، لذا كان لابد من إتباع الإتجاه الذي يقوم على بيان أهمية الإحصاء في مختلف أوجه الحياة وكيفية تطبيق نماذجه الرياضية واقعياً من ثم تقديم الحل للمشكلة قيد الدراسة. ويعتبر قطاع البنوك من القطاعات الحيوية المهمة التي تقوم على توظيف الموارد البشرية والمادية في سبيل تقديم أفضل الخدمات للمجتمع.

ونسبة للتطور الذي طرأ على قطاع البنوك والقفزة الهائلة والسريعة في تطوير هذه الخدمة كان لابد من إستخدام نماذج بحوث العمليات لإيجاد نموذج يساعد في تقليل المشكلات والصعوبات التي تواجه هذا التطور

1-4 أهداف البحث:

1-تهدف الدراسة إلى تطبيق أحد نماذج صفوف الإنتظار لتحسين جودة الخدمة البنكية المقدمة في بنك فيصل الإسلامي السوداني .

2-وضع نموذج لتحسين ورفع كفاءة الخدمة المقدمة عن طريق معرفة مقاييس نموذج الإنتظار المطبق.

1-5 بيانات الدراسة:

شملت الدراسة على عينة عشوائية من المعاومات الخاصة بأزمنة الوصول والخدمة للعملاء الواردين إلى بنك فيصل الإسلامي السوداني فرع المحطة الوسطى خلال عام2015 م حيث تضمنت (80) فرداً.

1-6 فرضيات الدراسة:

1- معدل وصول العملاء إلى مراكز الخدمة يتبع توزيع بواسون.
2- معدل تلقي العملاء للخدمة يتبع التوزيع الأسي.

1-7 منهج الدراسة:

تستند الدراسة إلى المنهج الوصفي القائم على وصف متغيرات الدراسة من أزمنة وصول العملاء إلى مراكز الخدمة وأزمنة الخدمة المقدمة من قبل موظفي مركز الخدمة إضافة إلى منهج التحليلي القائم على إختبار فرضيات الدراسة والأدوات الإحصائية الخاصة بنماذج (Win QSB) صفوف الإنتظار.

1-8 الدراسات السابقة:

ما يتعلق بالدراسة التطبيقية:

1- قامت الباحثة رجاء بإعداد دراسة بعنوان تطبيق نموذج (M/M/1) علي الرحلات القادمة والمغادرة من المطار وتوصلت الدراسة إلى أن عدد الزبائن المتواجدين في المطار يتبع التوزيع الهندسي بالمعلمة(0.864) ، كما أن كثافة الخدمة بلغت(21 ساعة)عمل يوميًا وأن معدل القدوم الفعّال بلغ (408 مسافراً يومياً).

2- في عام (1988) قام الباحث مهند محمد صالح بإعداد دراسة بعنوان تطبيق صفوف الإنتظار علي العائدات الخارجية لمستشفي الأطفال في مدينة صرام ببغداد في العراق حيث هدفت هذه الدراسة إلى دراسة واقع الخدمات الطبية المقدمة إلى المرضي.

3- في عام(1986) م قامت الباحثة خولة خالد اسماعيل بإعداد دراسة بعنوان تطبيق صفوف الإنتظار في المستشفي العام في الموصل بالعراق وتوصلت إلى أن معدل المغادرين هو(μ=1.26) يتبع توزيع بواسون وبذلك تم قياس كفاءة صالات العمليات من حيث استغلال الوقت حيث اعتبر الدخول إلى الصالات ذو مواعيد مستثني منه حالة الطوارئ.

ما يتعلق بالجانب النظري:

1- في عام(1961) م قام (Cox) بإعداد كتاباً عن صفوف الإنتظار من حيث طول الصف ووقت الإنتظار فيه.

2- في عام(1970) م قام (chonich) بإعداد بحث بعنوان النموذج غير الثابت لسعة المتغيرات العشوائية ذات العلاقة الواحدة في المستشفيات العامة مع تطبيق النموذج وبيان فائدته.

1-9 هيكلية البحث:

تم تقسيم البحث إلى خمسة فصول حيث تناول الفصل الأول الإطار النظري للبحث موضحاً أهمية البحث ومشكلته وفروضه وأهدافه وبياناته ثم الدراسات السابقة ثم هيكليته، أما الفصل الثاني يتناول بنك فيصل الإسلامي، أما الفصل الثالث يتناول نظرية صفوف الإنتظار من حيث مفهومها والعناصر الأساسية لنموذج صف الإنتظار ومقاييس الأداء لصفوف الإنتظار، أما الفصل الرابع يتناول الجانب التطبيقي مع أهم نماذج صفوف الإنتظار، أما الفصل الخامس فهو يحتوي على النتائج التي تم التوصل إليها وما يترتب عليها من مقترحات وتوصيات.

الفصل الثـــــــــانـــــي

بنك فيصل الإسلامي

2-1 : التأسيس

2-2 : الرؤيا

2-3 : الرسالة

2-4 : القيم العشرة

2-5 : النشاط

2-6 : المساهمات الرأسمالية داخل وخارج السودان

2-1 التأسيس:

بدأت فكرة نشأة بنوك إسلامية في منتصف السبعينات حيث كانت البداية بإنشاء البنك الإسلامي للتنمية بجدة وهو بنك حكومات وتبع ذلك جهد شعبي وخاص نحو إنشاء بنوك إسلامية كان لسمو الأمير محمد الفيصل فيها الريادة بدعوته لإنشاء بنوك إسلامية كما قامت دار المال الإسلامي وهى شركة قابضة برأسمال قدره بليون دولار بالسعي نحو إقامة بنوك إسلامية في عدد من الأقطار .

ولم يكن السودان بعيد عن تلك الجهود ، بل أن فكرة إنشاء بنك إسلامي بالسودان قد برزت لأول مرة بجامعة أم درمان الإسلامية عام (1966)م إلا أن الفكرة لم تجد طريقها للتنفيذ . وفى فبراير (1976)م أفلحت جهود الأمير محمد الفيصل ونفر كريم من السودانيين في الحصول على موافقة الرئيس الأسبق جعفر محمد نميرى على قيام بنك إسلامي بالسودان وقد تم بالفعل إنشاء بنك فيصل الإسلامي السوداني بموجب الأمر المؤقت رقم 9 لسنة(1977)م (بتاريخ4/4/1977 م الذي تمت إجازته من السلطة التشريعية) مجلس الشعب آنذاك.

وفى مايو(1977) م إجتمع ستة وثمانون من المؤسسين السودانيين والسعوديين وبعض مواطني الدول الإسلامية الأخرى ووافقوا على فكرة التأسيس إكتتبوا فيما بينهم نصف رأس المال المصدق به آنذاك والبالغ ستة مليون جنيه سوداني . وفى 18 أغسطس(1977)م تم تسجيل بنك فيصل الإسلامي السوداني كشركة مساهمة عامة محدودة وفق قانون الشركات لعام1925 م . هذا وقد باشر البنك أعماله فعلياً إعتبارا من مايو(1978)م .

وقد حدد قانون إنشاء البنك على أن يعمل البنك وفقاً لأحكام الشريعة الإسلامية على تدعيم تنمية المجتمع وذلك بالقيام بجميع الأعمال المصرفية والمالية والتجارية وأعمال الاستثمار ، كما يجوز له لتحقيق أغراضه إنشاء شركات تأمين تعاوني أو أي شركات اخري.

2-2 الرؤيا:

بنك إسلامي الوجهة ، سوداني السمات ، يلتزم الجودة والإمتياز في أعماله، إسعاداً للعملاء ، ثقة في الموردين ، تنمية للمجتمع ، عناية بالعاملين وتعظيماً لحقوق المساهمين .

2-3 الرسالة:

مصرف يزاوج وجهته الإسلامية وسماته السودانية ، ويستهدف بالتطوير والإمتياز، وبالكفاءة الأفضل مركزاً مالياً مليئاً سليماً، ومنتجات مصرفية شرعية معاصرة ، وعلاقات خارجية متنامية ،ونظم وتقنيات مستحدثة ، يقوم عليها العاملون فريقاً محرصاً خلقاً، ملتزماً أمانة ، مدرباً مهارة ، مؤهلا معرفة ، ويلتزم الشفافية منهجاً ، ليسعد المتعاملون والمالكون والمجتمع ..

2-4 القيم العشرة:

1- الشرعية في المعاملات.
2- الريادة.
3- التميز.
4- المهنية.
5- العمل بروح الفريق.
6- التحسين المستمر.
7- الشفافية في المعاملات والعلاقات.
8- إسعاد المتعاملين.
9- التعاون مع الشركاء.
10-الشراكة مع المجتمع.

2-5 النشاط:

القيام بجميع الأعمال المصرفية والمعاملات المالية والتجارية والإستثمارية والحرفية والمساهمة في المشروعات التنموية الإقتصادية والإجتماعية وتنشيط التعامل في مجال التجارة الخارجية وذلك على هدى الشريعة الإسلامية وبتقنيات حديثة ومتطورة.

2-5 المساهمات الرأسمالية :

أولاً: داخل السودان:

1- شركة التامين الإسلامية المحدودة.
2- الشركة الإسلامية للتجارة والخدمات المحدودة.
3- شركة الفيصل للمعاملات المالية المحدودة.
4- شركة الفيصل العقارية المحدودة.
5- شركة مطاحن الغلال المحدودة – عطبرة.
6- شركة الخدمات المصرفية الإكترونية.
7- شركة الأنظمة المالية والمصرفية المحدودة.

ثانياً: خارج السودان:

1- بنك فيصل الإسلامي المصري.
2- المجموعة الإستشارية الإسلامية –سويسرا.

الفصل الثالث

صفوف الإنتظار

3-1: تمهيد

3-2 : مفهوم صف الإنتظار

3-3 : العناصر الأساسية لنموذج صف الإنتظار

3-4 : مقاييس الأداء لصف الإنتظار

3-5 : نماذج صفوف الإنتظار

3-1 تمهيد:

تعتبر بحوث العمليات من العلوم التطبيقيه التي أحرز تطبيقها نجاحاً واسعاً في مختلف ميادين الحياة لحل معضلات مدنية وعسكرية علي السواء، وتطور تطبيقها وإستخدمت بشكل واسع بعد الحرب العالمية الثانية . ومن أهم موضوعات بحوث العمليات نظرية صفوف الإنتظار التي نشأت عام (1909)م، وقد أستخدمت بكثرة في كثير من نواحي الحياة وخاصة النواحي التي ترتبط مباشرة بالزبون(العميل) وإمكانية حصوله علي خدمة ما بأسرع وقت وأقل تكلفة.

تعرف صفوف الإنتظار علي أنها "خطوط إنتظار الزبائن القادمين إلى أماكن تقديم خدمة مطلوبة او تسهيلات معينة ". ومن الأمثلة علي صفوف الإنتظار الرسائل التي تتجمع أمام إحدى الطباعات منتظرة الطباعة هي بمثابة طابور، والآلات الموجودة في مصنع ما والتي تصاب بالعطل – من وقت لأخر– تشكل طابوراً ينتظر خدمة إزالة العطل ، والمكالمات الهاتفية المطلوب تحويلها على البيوت والمجتمعة أمام مسئول المكالمات بالبريد هي أيضا عبارة عن طابور وإلى ذلك من الشواهد في الحياة العلمية.

يتكون صف الإنتظار من مركز الدخول ومركز الخدمة وإضافة إلى موقع الإنتظار، ولكل منها مواصفات خاصة تؤثر في دراسة ذلك الصف. ولعل من أهم المتغيرات الواجب أخذها بعين الإعتبار لتحديد مواصفات صف الإنتظار تلك التي تخص طبيعة الدخول إلى صف الإنتظار ، بما في ذلك الفترة الزمنية بين زبون وآخر، والتي غالباً ما تحدد بالتوزيع الإحتمالي للمتغير العشوائي الذي يمثل الفترة الزمنية لوقت الدخول ، كذلك ومما يؤثر في صف الإنتظار عدد وحدات الخدمة ووقت الخدمة المخصص لكل زبون ، وحيث أن هذا الوقت غير ثابت في معظم الأحيان بل يتأثر بتأثيرات عشوائية ، لذا فإن من الضروري الإهتمام بالتوزيع الإحتمالي لهذا الوقت. إضافة إلى أهمية معرفة طريقة تصرف وحدة الخدمة والتسلسل الذي تؤدي به الخدمة للزبائن المنتظرين حيث يمكن أن يكون التسلسل حسب تسلسل قدومهم أو العكس أو بواسطة الإختيار العشوائي من بين الزبائن أو الوحدات المنتظرة للخدمة.

إن صف الإنتظار يمكن أن يكون غير محدود مثل عيادة الطبيب أو يكون مفتوحاً بلا نهاية محددة كالإنتظار في حجز بضاعة. والمسألة الأخيرة التي تؤثر في صف الإنتظار هي مصدر القادمين لصف الإنتظار وهل أن المصدر محدوداً مثل الماكينات العاملة في معمل معين وصف الإنتظار هو العاطل منها يطلب التصليح أو أن يكون هذا المصدر مفتوحاً.

3-2 مفهوم صفوف الإنتظار :

يمكن النظر إلى كثير من النماذج التي نصادفها في حياتنا كنماذج صفوف إنتظار "طوابير Queues " ، إذاً يوجد بهذه النماذج عنصرين أساسيين هما : مقدم الخدمة وطالب الخدمة. فإذا أخذنا السيارات المصطفة أمام محطات الوقود للتزويد بالوقود علي أنها نموذج للصفوف ،حيث تمثل محطة الوقود جهة الخدمة " مقدم الخدمة " وتمثل السيارات الواردة للمحطة طالبي الخدمة ، وغيرها الكثير من الأمثلة المباشرة ، ولكن هنالك أمثلة لطوابير غير مباشرة ولكنها بمثابة نموذج للصفوف ، فمثلاً الرسائل التي أمام إحدى الطابعات في إنتظار الطباعة، فالطابعات تمثل مقدم الخدمة ، والرسائل المراد طباعتها تمثل طالبي الخدمة، وكل هذه أمثلة لظاهرة الصفوف وغيرها، أي أن طالب الخدمة أو كما نسميه الزبون يأخذ عدة أشكال ، كما أن الخدمة قد تتم بإنتقال الزبون إلى الشخص أو المكان حيث تقدم الخدمة أو قد تتم بإنتقال مقدم الخدمة نفسه إلى الزبون طالب الخدمة .

وبصورة عامة يمكن تعريف الصف على أنه الوحدات (الأشخاص – السيارات – رسائل ...الخ) التي تصل إلى مكان الخدمة وتنتظر في صف ثم تحصل في النهاية على الخدمة ، وأخيراً تغادر مكان الخدمة، ونموذج الصفوف هو مجموعة زبائن ومجموعة مقدمي الخدمة.

ونطبق نظرية صفوف الإنتظار في أوجه كثيرة من الحياة، فقد تستخدم بعض المحلات الكبرى (Super markets) نظرية صفوف الإنتظار لتحديد عدد المحطات التي يدفع فيها الزبائن حسابهم عند الخروج (Check out Station) لضمان التشغيل الإقتصادي لهذه المحلات في مختلف الأوقات خلال اليوم، كما تستخدم هذه النظرية لتحليل تأخر السيارات عند محطات دفع الرسوم عند

المرور في المطارات أو المنتجعات السياحية لتحديد عدد وحدات تشغيل هذه المحطات على أساس (24 ساعة) خدمة بهدف تخفيض التكاليف عند مستوى معين من الخدمة وتستخدم علي نطاق واسع في المنشات الصناعية .

ومن كل ما سبق ذكره نستنتج أن نظرية صفوف الإنتظار تعتبر إداة تحليل تقدم معلومات أكثر أهمية عن النموذج المدروس، وإنها نظرية تقوم على أساس وصف معدل الوصول ووقت تقديم الخدمة بإستخدام التوزيعات المناسبة، كما يجب أن تكون القرارات المتعلقة بالطابور مبنية على أساس من التكلفة مما يجعل مجموع التكاليف (تكلفة الخدمة + تكلفة الإنتظار) أقل ما يمكن.{1}

3-3 العناصر الأساسية لنموذج صفوف الإنتظار :

يتكون نموذج صف الإنتظار من سبعة مكونات أو عناصر أساسية وفيما يلي عرض موجز لكل عنصر على حده :

1/ توزيع الوصول Arrival Distribution :

يقصد به الكيفة التي يصل بها طالب الخدمة الى مركز تقديم الخدمة فقد يكون الوصول بمعدل ثابت، مثل كل نصف ساعة ياتي الي مركز الخدمة (20 زبون)، وقد يكون الوصول عشوائياً أي ان معدل الوصول (القدوم) يختلف من زمن لأخر. فقد يصل الزبون إلى مركز الخدمة منفرداً أو يصل الزبائن وتتم خدمتهم مجتمعين في شكل مجموعات في المطاعم وعادة ما يطلق علي هذه الحالة "الخطوط المجتمعة ".

وهنالك طريقتين للتعبير عن معدل الوصول، قد يكون الوحدات التي تصل وتنضم للنموذج في الوحدات الزمنية، وقد يكون في شكل الوقت الذي يمضي وصولين متتاليين.

2/توزيع الخدمة Service Distribution :

يقصد به الكيفية التي تقدم بها الخدمة فقد يكون تقديم الخدمة يتم بشكل ثابت أوعشوائي، ويتم التعبير عن معدل الخدمة بطريقتيين ، قد يكون علي شكل عدد الواحدت التي تقدم لها الخدمة في الوحدة الزمنية ، أو يكون علي شكل الوقت المطلوب لتقديم الخدمة لزبون ما .

3/طريقة تقديم الخدمة Service Discipline:

هي الترتيب الذي يخدم بة الزبائن، وقد تكون علي أساس من يصل أولاً يخدم أولاً (First Come First Service) إختصاراً (FCFS)، وقد يكون علي أساس من يصل أخيرا يخدم أولاً (Last Come First Service) إختصاراً (LCFS)، أوقد يكون علي أساس عشوائي (Service In Random Order) إختصاراً(SIRO)، وقد يكون علي أساس الأسبقية (Service In Priorities) إختصاراً (SIP)، حيث يقدم الخدمة لطالبيها وفقاً لحاجتهم الملحة لها كما يحدث في المستشفيات.

4/مركز تقديم الخدمة Service Facility:

يقسّم مركز تقديم الخدمة علي أساس عدد مقدمي الخدمة في النموذج، فقد يوجد مقدم واحد (Multiple Channel)، وقد يوجد اكثر من مقدم خدمة (Single Channel System) (وهنا فإن طالب الخدمة قد تقدم لة خدمة من أي من المراكز الخدمة المتعددة تلك.System

5/عدد طالبي الخدمة Input Populations:

قد يكون عدد من يطلبون الخدمة عدد محدد(Finite) مثل خمس آلات في أحد المصانع تصاب بالعطل بين الوقت والآخر ، وقد يكون عدد الوحدات الطالبة للخدمة عدداً لانهائياً (In Finite) مثل السيارات التي تأتي لمحطات الوقود للتزود بالوقود .

6/ طاقة النظام System Capacity :

طاقة النظام هي أكبر عدد من الوحدات التي يسمح النموذج بدخولها إليه (الوحدات التي في الطابور+الوحدات التي تقدم لها الخدمة) في نفس الوقت .

وقد يكون عدد الوحدات محدود مثل إنتظار المرضى في حجرة أحد الأطباء ، أو يكون غير محدود كالسيارات المصطفة علي طريق عام ، لدفع ضريبة المرور علي جسر معين مثلاً .

7/السلوك البشري Human Behavior:

بعض الزبائن قد يصلون الي الطابور ولكن لا ينضمون إليه لأن عدد كبير من الزبائن ينتظرون الخدمة لحظة وصولهم والبعض الأخر قد ينضم للطابور لفترة معينه ثم يغادره قبل حصولهم علي الخدمة التي كانوا ينتظرونها ، والبعض قد ينضم للطابور لفترة ، ثم يغادره لينضم لطابور آخر تقدم فيه نفس الخدمة، لأنه اقل عدداً من الطابور الذي كان فيه، أيضاً قد يسرع مقدم الخدمة (البشري) من معدل أداء الخدمة عندما يرى زيادة في طول خط الإنتظار.

نلاحظ أنه وفقاً للطبيعة البشرية ، وقت الانتظار الذي يعتبر طويلاً لشخص معين قد لا يكون كذلك لشخص آخر، وأيضاً لا يمكن أن تأخذ نماذج الإنتظار في الإعتبار سلوك أي عميل علي حدى أثناء وجوده في مركز الخدمة، لذلك سيعتبر السلوك الشاذ من زبون معين علي إنه سلوك فردي ويجب إهماله عند تصميم النموذج .

عند دراسة سلوك الصف يجب دراسة ذلك السلوك لفترة طويلة نسبياً من الزمن، وذلك لأن خصائص السلوك المبدئي للنموذج قد لا يكون ممثله للسلوك الدائم له، وهذه الحاله تمثل حالة الاستقرار في سلوك النموذج المدروس، وتسمي "بحالة التوازن " (Balance State) . {1}

3-4 مقاييس الأداء لصفوف الانتظار :

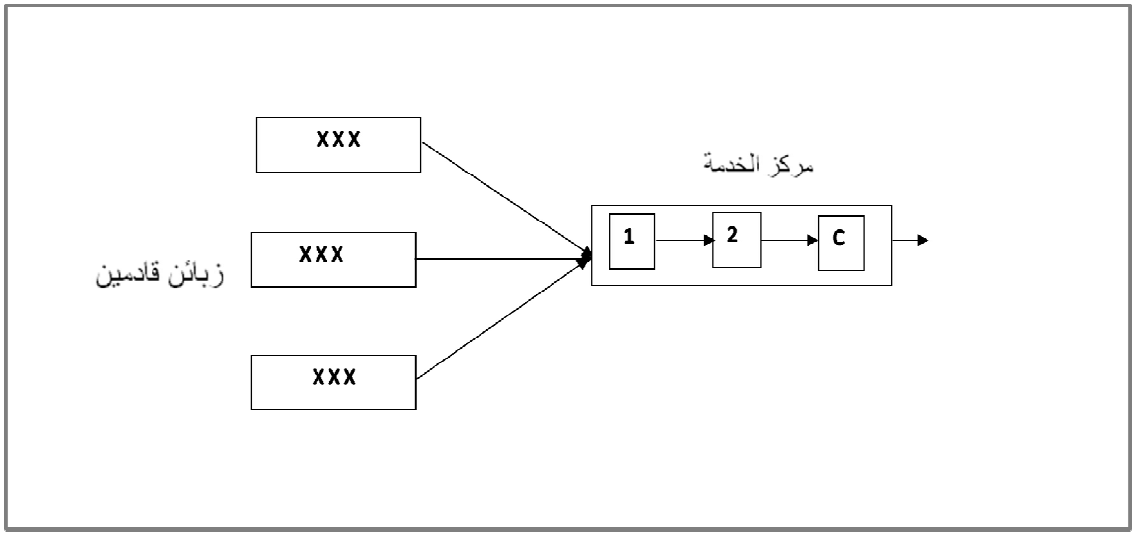
نبين هنا حالات حدوث عمليات الوصول و المغادرة (بعد الحصول علي الخدمه) في وقت واحد . وسنركز اهتمامنا علي خطوط الانتظار التي يوجد بها عدد C من مقدمي الخدمه على

التوازي بحيث يتم خدمة عدد C زبون في وقت واحد . ويعرض كل مقدمي الخدمة خدمات متساوية من حيث وقت أداء الخدمة لكل زبون .

وهنا يتم التحدث عن نوعين هما :

أ / **خطوط انتظار متوازية** :وهي أن الزبون يستلم خدمته كاملة من قناة واحدة فقط مثل محطات تعبئة وقود السيارات (الشكل 3-1) .

الشكل (3-1) : رسم تخطيطي لنظام خدمة في صف انتظار بقنوات متعددة ومتوازية.



المصدر: إعداد الباحثون بواسطة Excel

ب / **خطوط انتظار متتالية** : وهي ان الزبون يستلم خدمته بالمرور في جميع قنوات الخدمة مثل إنجاز معاملات الأفراد في مؤسسات الدولة .

نلاحظ ان عدد الزبائن المتواجدين في النظام في أي نقطة زمنية يشتمل علي عدد الزبائن الجاري خدمتهم. وتوضح الرموز الملائمة لتلخيص الخصائص الرئيسيه لخطوط الانتظار المتوازية في شكل نمط متعارف عليه عالمياً.

$$(a/b/c) : (d/e/f)$$

حيث ترمز الحروف اعلاه الي العناصر الأساسية للنموذج وهي كالأتي :

$a \equiv$ توزيع الوصول .

b ≡ توزيع زمن أداء الخدمة (او المغادرة) .

c ≡ عدد مقدمي الخدمة $(1,2,3,\ldots)$.

$d \equiv$ نظام الخدمة (SIP,SIRO,LCFS,FCFS) .

$e \equiv$ أقصى عدد يسمح له بالتواجد في النظام (في الصفوف+في الخدمه) .

$f \equiv$ حجم مصدر طلب الخدمه .

وتوجد مصطلحات نمطيه تحل محل الحروف a,b لعمليات الوصول والمغادرة وهي :

M ≡ توزيع بواسون للوصول أو المغادرة (أو ما يكافئه من توزيع أسي للفترة بين الوصول أو زمن الخدمة).

D ≡ فترة ما بين عمليات الوصول (أو زمن أداء الخدمة) ثابتة أو محدودة.

E ≡ توزيع إرلنج أو جاما للفترة ما بين الوصول أو زمن الخدمة بالمعلمة K.

GI ≡ توزيع مستقل عام للوصول (أو الفترة ما بين الوصول).

G ≡ توزيع عام للمغادرة (أو زمن الخدمة).

ولشرح هذه المصطلحات افترض النظام الأتي:

$$(GD/N/\infty) : (M/D/10)$$

يفهم من ذلك ان النظام يشتمل علي وصول بتوزيع بواسون ، زمن أداء خدمه ثابت مع وجود (10) من مقدمي الخدمه في مركز الخدمه . ويعتبر نظام الخدمه عام (GD) بمعني أنه يمكن ان

يكون أي من انظمة الخدمة اعلاه ، أو أي اجراء آخر يمكن ان يتبعه مقدموا الخدمة في تحديد الترتيب الذي سيتم به اختبار الزبائن في الصف لابتداء تقديم الخدمة لهم ، ويبلغ الحد الاقصى المسموح بتواجده في النظام (في الصفوف + في الخدمة) عدد (N) زبون بصرف النظر عن عدد الزبائن القادمين الي مركز الخدمة . وأخيرا يمكن لمصدر طلب الخدمة أن ينتج عنه وصول عدد لا نهائي من الزبائن .

ويعتبر (D.G.Kendall) في عام (1953) م أول من أستخدم هذه المصطلحات النمطية في الشكل (a/b/c) وهو ما يعرف في كتب بحوث العمليات باسم ترميز كيندال (Kendall Notation) ثم أضاف (A.M.Lee) في عام (1966) م فيما بعد الرمزين (e,d) إلى مصطلحات(Kendall) . وقد إستخدمنا هنا رمزاً آخر للمصطلحات (Kendall and Lee) وهو الرمز (F) الذي يمثل مصدر طلب الخدمة (أقصى عدد من القادمين يمكن ان يخرج من المصدر) . ونهدف من تحليل حالات الإنتظار ان نضع مقياساً للأداء لتقييم النظم الواقعية. ونظراً لأن خط الإنتظار يعمل كدالة في الزمن يجب ان نحدد مقدماً ما اذا كنا نرغب في تحليل النظام في ظل ظروف انتقالية (Transient Conditions) أو ظروف مستقرة (Conditions Steady stat) وتسود الظروف الانتقالية عندما يظل سلوك النظام متوقفاً علي الزمن . ولذلك دائماً ما تعمل عمليات الولادة (الوصول) فقط والموت (المغادره) فقط في ظل ظروف إنتقالية .

ومن ناحية أخرى تبدأ الخطوط التي تجمع بين الوصول والمغادرة في ظل ظروف إنتقالية ثم تصل بالتدريج الي حالة الإستقرار بعد مرور زمن طويل وكافٍ بشرط أن تسمح معلمات النظام بالوصول لهذه الحالة فمثلاً لن يصل خط الإنتظار بمعدل الوصول (λ) اكبر من معدل المغادرة(μ) .

ابدا حالة الإستقرار مهما كان طول الزمن المنقضي، وذلك لأن حجم خط الإنتظار سيزيد مع مرور الزمن. سنركز تحليلنا علي نتائج الحالة المستقرة مع ملاحظة أنه يمكن إستخدام نفس المعادلات الأساسية للنماذج المختلفة التي ستقدمها لدراسة السلوك الإنتقالي أيضاً. وتتوقف هذه النتيجة على

إفتراض إنه عادة ما يتم تصميم النظم لكي تبقي في العمل فترة طويلة . وعلى أي حال يجب أن نشير أيضاً الى التعقيد الشديد في تحليل الحالة الانتقالية بما يعني من الدخول في تفاصيلها .

إن مقاييس الأداء لصفوف الإنتظار هي التي تحدد بواسطتها كفاءة صف الإنتظار من حيث معدل الدخول ومعدل الخدمة وطول صف الإنتظار ووقت الإنتظار فيه وهي كالآتي :

1/ طول صف الانتظار L_q :

يمثل عدد الزبائن الموجودين في صف الإنتظار في وقت معين . ويعتبر من أهم المقاييس لقياس كفاءة النظام ، حيث بزيادة صف الإنتظار تقل كفاءة النظام .

2/ طول صف النظام L_s :

وهو عدد الزبائن الموجودين في صف الإنتظار مضافاً لهم عدد الموجودين في مركز الخدمة في وقت معين ، إذاً غالباً ما يكون هناك عدد من الزبائن يتلقون الخدمه حتى إن كان صف الانتظار خالياً وبذلك يتأثر النظام حيث تقل كفاءته عند زيادة عدد الزبائن الموجودين في مركز الخدمة .

3/ الوقت المتوقع للإنتظار في صف الإنتظار W_q :

هو الوقت المتوقع للإنتظار داخل صف الإنتظار مستثني منه الوقت المستغرق داخل مركز الخدمة . وزيادة وقت الإنتظار يقلل من كفاءة النظام .

4/ الوقت المتوقع للإنتظار في النظام W_s :

ويمثل الوقت المتوقع للإنتظار داخل صف الإنتظار مضافاً له الوقت المستغرق داخل مركز الخدمة.

.5/ معدل الوصول λ :

ويمثل عدد الداخلين في صف الإنتظار خلال الزمن . وبزيادة قيمة (λ) عن طاقة النظام يؤدي ذلك إلى التقليل من كفاءة النظام .

6/ معدل المغادرة أو الخدمة μ :

وهي تمثل عدد المغادرين " المخدومين " خلال الزمن . وكلما كان معدل عدد الداخلين اكثر من معدل عدد المغادرين قلت كفاءة النظام .

7/ عدد الزبائن في النظام $N(t)$:

حيث $N(t)$ متغير عشوائي يعبر عن عدد الزبائن في النظام عند الزمن t ، وكلما زاد عدد الزبائن قلت كفاءة النظام .

8/ كثافة الخدمة P :

وهي نسبة الداخلين الي المغادرين في صف الإنتظار خلال وحدة الزمن .

$$\mathbf{P = \lambda/\mu} \qquad \mathbf{(1-3)}$$

وعندما تكون $P < 1$ يكون مجتمع الوصول محدوداً (N) وتفيد في قياس توازن صف الإنتظار حيث عندما تكون $P \geq 1$ بمعني أن مجتمع الدخول يصبح غير محدود (∞) .

9/ حالة النظام :

إذا كان $P_n(t)$ هي احتمال وجود n زبون في النظام عند الزمن t فان النظام يوصف بأنه في حالة مستقرة في الزمن (Stationary) إذا سلوك النظام لا يتعمد على الزمن أي احتمال $P_n(t)$ لا يعتمد على الزمن لذا يرمز له ب P_n ويكون النظام في حالة الاستقلال عند الزمن أي:

$$\mathbf{\lim_{t\to\infty} P_n(t) = P_n} \qquad \mathbf{(2-3)}$$

3-5 نماذج صفوف الإنتظار :

توجد العديد من نماذج صفوف الإنتظار المستخدمة في مجال إدارة العمليات ، وسوف نتطرق إلى ثلاث نماذج هي الأكثر انتشاراً في الأوساط العملية .

1/ النموذج البسيط :

وهو نموذج ذو القناة الواحدة لتقديم الخدمة ، ويفترض توافر شروط في هذا النظام وهي :

1- يتم خدمة الزبائن وفقاً لقاعدة الوارد أولاً يخدم أولاً ، كما يفترض أن كل زبون يلتحق بالصف عند وصوله ولا يغادره قبل تلقيه الخدمة .
2- عملية وصول الزبائن مستقلة بعضها عن بعض ، ولكن متوسط معدل الوصول ثابت.
3- الوصول العشوائي للزبائن يتبع توزيع بواسون وبمعدل (λ) في الوحدة الزمنية ، وكذلك الوحدات التي تتلقى الخدمة تأتي من مجتمع غير محدود أو كبير جداً .
4- يختلف وقت أداء الخدمة من زبون إلى آخر ، غير أن متوسط معدل الخدمة معروف ومحدد .
5- وقت الخدمة يتبع التوزيع الأسي ، بمعدل قدرة (μ) في الوحدة الزمنية .
6- معدل الوصول أقل من معدل الخدمة $(\lambda < \mu)$.

يمكن تحديد مقاييس الفاعلية لهذا النموذج من خلال المؤشرات التاليه :

- إحتمال ان يكون مقدم الخدمة مشغولاً (معدل الإستخدام للنظام) :

$$\mathbf{P = \lambda/\mu} \qquad \mathbf{(3-3)}$$

- إحتمال تعطل التسهيلات أو الخدمة (إحتمال عدم وجود أي وحدة في النظام) :

$$\mathbf{P_0 = 1 - \lambda/\mu} \qquad \mathbf{(4-3)}$$

- إحتمال وجود زبون واحد في النظام :

$$\mathbf{P_1 = (\lambda/\mu)P_0} \qquad \mathbf{(5-3)}$$

- إحتمال وجود n زبون في النظام :

$$\mathbf{P_n = (\lambda/\mu)^n P_0} \qquad \mathbf{(6-3)}$$

- متوسط عدد العملاء (متلقوا الخدمة) في النظام :

$$\mathbf{L = (\lambda/\mu)/1 - (\lambda/\mu)} \qquad \mathbf{(7-3)}$$

- متوسط عدد العملاء في الطابور (متوسط طول صف الإنتظار):

$$\mathbf{L_q = (\lambda/\mu)^2/1 - (\lambda/\mu)} \qquad \mathbf{(8-3)}$$

- متوسط الوقت المنقضي لعميل واحد في النظام:

$$\mathbf{W = 1/\mu - \lambda} \qquad \mathbf{(9-3)}$$

- متوسط الوقت المنقضي لعميل واحد في الطابور:

$$\mathbf{W_q = (\lambda/\mu)(1/\lambda - \mu)} \qquad \mathbf{(10-3)}$$

2/ نموذج الخدمة ذات القناة الواحدة وطول الصف محدود:

ما يميز هذا النموذج عن سابقه هو أن عدد الزبائن في النظام محدود أو لا يتعدى عدد محدد منهم ، والسبب في ذلك يرجع إلى الظروف المادية أو طبيعة العمل أو الموقع ، ومثال على ذلك غرف إنتظار المرضى في عيادة الطبيب .

3/ نموذج مراكز الخدمة المتعددة :

في ظل هذا النظام يوجد أكثر من مركز لتقديم الخدمة، حيث يقف العملاء في صف واحد ثم يتجه إلى مركز الخدمة المتاح ليتلقى منه الخدمة .

يفترض هذا النموذج نفس شروط النموذج البسيط ، إلا أنه نظراً لتعدد مراكز الخدمة فإن شرط معدل الوصول أقل من معدل الخدمة يصبح بالعلاقة $(\lambda < S\mu)$ حيث يشير(S) الي عدد مراكز الخدمة .

ويمكن بذلك تحديد مقاييس الفعالية لهذا النموذج من خلال حساب المؤشرات التالية :

- إحتمال أن تكون مراكز الخدمة مشغولة (معدل الإستخدام للنظام):

$$\mathbf{P} = \boldsymbol{\lambda}/\mathbf{S}_{\boldsymbol{\mu}} \qquad (11-3)$$

-إحتمال تعطل التسهيلات أو الخدمة (إحتمال عدم وجود أي وحدة في النظام)

$$\boldsymbol{P_0} = \sum_{n=0}^{s-1}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{3}/\boldsymbol{n}! + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{s}/\boldsymbol{S}!\left(\mathbf{1}-\frac{\lambda}{\mu}\right) \qquad (12-3)$$

إحتمال وجود n زبون في النظام هنالك شرطان :

7- إذا كان $(n \leq S)$

$$\mathbf{P_n} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{\mathbf{n}}/\mathbf{n!}\,\mathbf{P_0} \qquad (13-3)$$

8- إذا كانت $(n \geq S)$

$$\mathbf{P_n} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{\mathbf{n}}/\mathbf{S!}\,\mathbf{S^{n-s}P_0} \qquad (14-3)$$

متوسط عدد العملاء (متلقوا الخدمة) في النظام:

$$\mathbf{L} = \mathbf{L_q} + (\boldsymbol{\lambda}/\boldsymbol{\mu}) \qquad (15-3)$$

متوسط عدد العملاء في الطابور (متوسط طول صف الإنتظار):

$$\mathbf{L_q} = \mathbf{P_0}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{\mathbf{s}}\mathbf{P}/\mathbf{S!}\,(\mathbf{1}-\mathbf{P})^{\mathbf{2}} \qquad (16-3)$$

متوسط الوقت المنقضي لعميل واحد في النظام:

$$\mathbf{W} = \mathbf{W_q} + (\mathbf{1}/\boldsymbol{\mu}) \qquad (17-3)$$

متوسط الوقت المنقضي لعميل واحد في الطابور:

$$\mathbf{W_q} = \mathbf{L_q}/\boldsymbol{\mu} \qquad (18-3)\ \{1\}$$

الفصل الرابع

الـــجـــانـــــب التطـــبـــيقي

4-1 : تمهيد

4-2 : زمن الإنتظار

4-3 : زمن الوصول

4-4 : زمن الخدمة

4-5 : قيم مقاييس الأداء وبعض قيم النماذج الإحتمالية

4-1 تمهيد:

في هذا الفصل تم إستخدام برنامج (SPSS) لوصف بيانات زمن الإنتظار، زمن الوصول وزمن الخدمة وذلك بحساب قيم كل من المتوسط ، الإنحراف المعياري ، أكبر قيمة وأقل قيمة ثم إختبار تلك البيانات بإستخدام برنامج (WinQSB) لوصفها وتحليلها بيانياً.

4-1 إختبار كفاية بيانات (زمن الوصول، زمن الإنتظار، زمن الخدمة):

اسم الإختبار	قيمته	القيمة الإحتمالية
KMO and Bartlett's Test	**0.5**	**0.403**

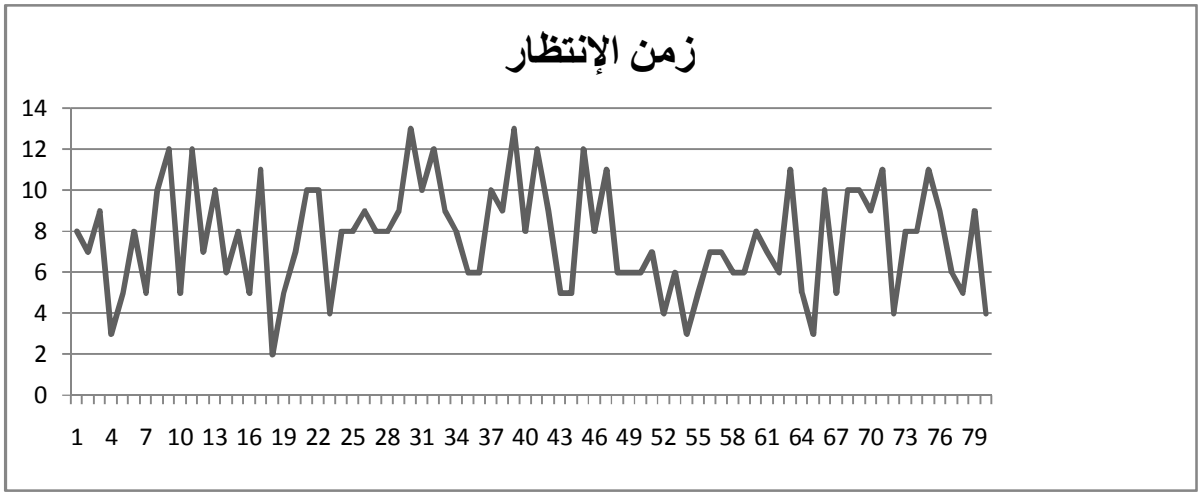
المصدر : إعداد الباحثون بواسطة spss

تم التوصل إلى النتائج التالية:

أن بيانات (زمن الوصول، زمن الإنتظار، زمن الخدمة) كافية حيث أن قيمة الإختبار تساوي 0.5 وهي تحقق شرط كفاية البيانات حيث أنه يجب أن تقع قيمة KMO(قيمة الإختبار) بين 1-0.5.

4-2 زمن الانتظار:

شكل (4-2) وصف بيانات زمن الإنتظار



المصدر: إعداد الباحثون بواسطة Excel

من الشكل (4-2) نلاحظ أن بيانات زمن الإنتظار متذبذبة بسبب تعدد الخدمات التي يقدمها الموظف مع إختلاف الفترات الزمنية المحددة لها.

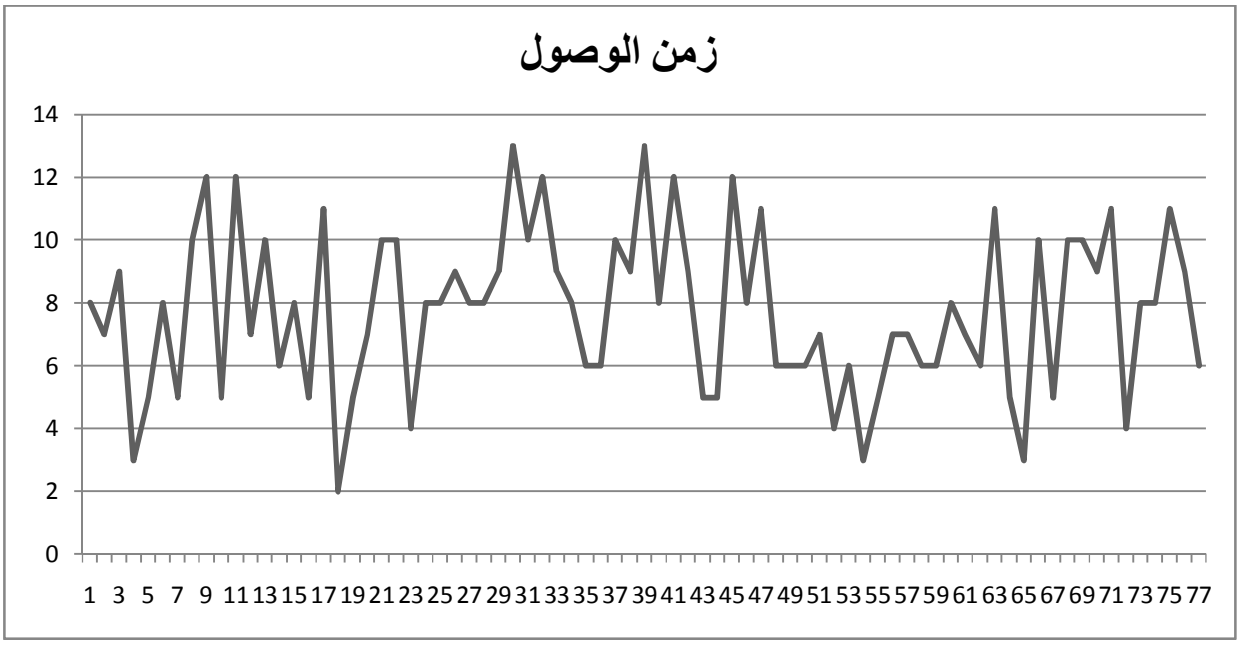
جدول(4-2) وصف بيانات زمن الإنتظار:

المدلول	المتوسط	الإنحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
زمن الإنتظار	8	2.609	13	2

المصدر : إعداد الباحثون بواسطة spss

4-3 زمن الوصول:

شكل (4-3) وصف بيانات زمن الوصول



المصدر : إعداد الباحثون بواسطة Excel

من الشكل (4-1) نلاحظ أن بيانات زمن الوصول متذبذبة بسبب وصول العملاء إلى بنك فيصل الإسلامي السوداني خلال فترات متفاوتة .

جدول(4-3) وصف بيانات زمن وصول العملاء:

المدلول	المتوسط	الإنحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
زمن وصول العملاء	3	1.57	8	0

المصدر : إعداد الباحثون بواسطة spss

جدول(4-4) إختبار توزيع زمن الوصول :

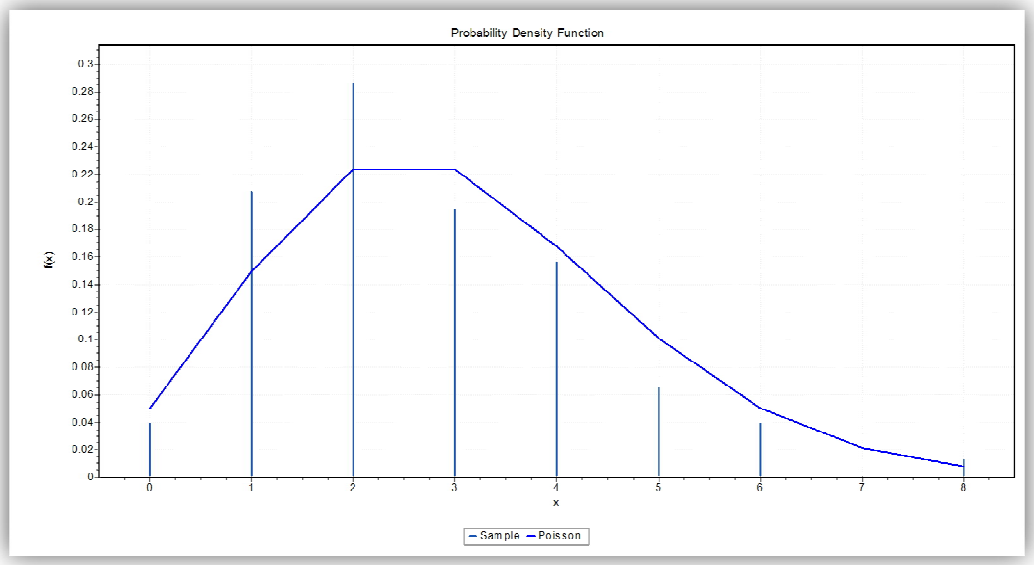
إسم الإختبار	قيمته	القيمة الإحتمالية
Kolmogorov-Smirnov	0.17644	0.01442

المصدر : إعداد الباحثون بواسطة (EasyFit 5.6 Professional)

تم التوصل إلى النتائج التالية:

إن زمن وصول العملاء إلى البنك يتبع توزيع بواسون حيث أن قيمة الإختبار تساوي 0.17644 والقيمة الاحتمالية له تساوي 0.01442 وهي أكبر من 0.01 عليه نقبل الفرض القائل بأن توزيع زمن الوصول هو بواسون .

شكل رقم (4-4) بيانات زمن الوصول التابع لتوزيع بواسون:

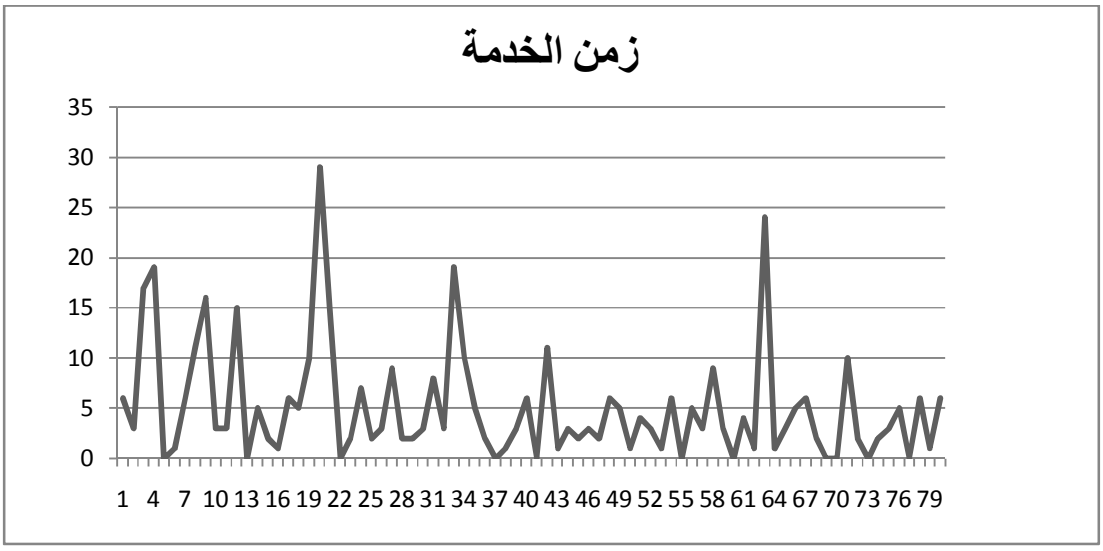


المصدر : إعداد الباحثون بواسطة(EasyFit 5.6 Professional)

مما يؤكد صحة الفرض القائل بأن بيانات زمن الوصول تتبع توزيع بواسون.

4-4 زمن الخدمة:

شكل (4-5) وصف بيانات زمن الخدمة



من الشكل (4-4) نلاحظ أن بيانات زمن الخدمة متذبذبة بسبب تذبذب زمن وصول العملاء الى بنك فيصل الإسلامي السوداني.

جدول (4-5) وصف بيانات زمن الخدمة:

المدلول	المتوسط	الإنحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
زمن الخدمة	5	5.636	29	0

المصدر : إعداد الباحثون بواسطة spss

جدول (4-6) إختبار توزيع زمن الخدمة:

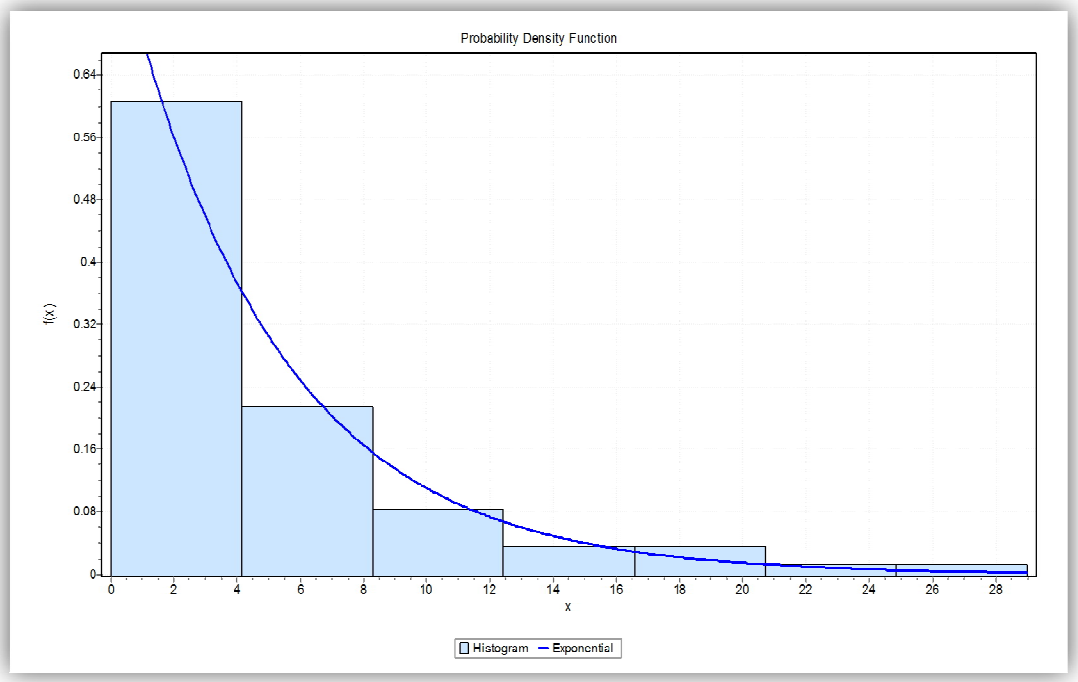
إسم الإختبار	قيمته	القيمة الإحتمالية
Kolmogorov-Smirnov	0.14286	0.0586

المصدر : إعداد الباحثون بواسطة (EasyFit 5.6 Professional)

تم التوصل الي النتائج التالية:

إن زمن الخدمة في البنك يتبع التوزيع الأسي حيث أن قيمة الإختبار تساوي 0.14286 والقيمة الإحتمالية له تساوي 0.0586 وهي أكبر من 0.05 علية نقبل الفرض القائل أن زمن الخدمة يتبع التوزيع الأسي .

شكل رقم(4-6) بيانات زمن الخدمة التابع لتوزيع الأسي.



المصدر : إعداد الباحثون بواسطة (Easy Fit 5.6 Professional)

مما يؤكد صحة الفرض بأن بيانات زمن الخدمة تتبع للتوزيع الأسي.

4-5 قيم مقاييس الأداء وحساب بعض قيم نماذج الإحتمالات :

W_q =0.000

$W_s = 0.2$

$L_q = 0.0001$

$L_s = 0.6001$

$P = 3/(5*5)$

$= 0.12$

$$P_0 = \sum_{n=0}^{4} \left(\frac{3}{5}\right)^3 /n! + (3/5)^5 /5!\,(1 - 3/5)$$

$= [0.216+0.0.216+0.108+0.036+0.009+0.00026]$

$=0.59$

$P_1 = (3/5)/1!\,(0.12)$

$= 0.072$

$P_2 = (3/5)^2/2!\,(0.12)$

$= 0.0432$

$P_3 = (3/5)^3/3!\,(0.12)$

$=0.025$

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

5-1 : تمهيد

5-2 : النتائج

5-3 : التوصيات

5-1 تمهيد

في هذا الفصل سوف يتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها ووضع التوصيات المناسبة للإستفادة منها لاحقاً .

5-2 النتائج :

1- زمن الإنتظار متذبذب بسبب تعدد الخدمات التي يقدمها الموظف مع إختلاف الفترات الزمنية المحددة لها.
2- زمن الخدمة متذبذب بسبب تذبذب زمن وصول العملاء الى بنك فيصل الإسلامي السوداني.
3- زمن الإنتظار قليل جداً مما يدل سرعة أداء الخدمة في البنك.
4- معدل الخدمة أكبر من معدل الوصول مما يدل على كفاءة الخدمة المقدمة في البنك.
5- كثرة الأخطاء المرتكبة من قبل العملاء بسبب نقص الوعي بالعمليات البنكية.

5-3 التوصيات :

بصورة عامة:

1. العمل على التخفيف من الإجراءات الإدارية الطويلة المتعلقة بالتسجيل اليدوي للبيانات والتي يقوم بها موظف المرحلة الأولى والإكتفاء بالتسجيل على الحاسب الآلي وهذا سيساعد على إختصار الوقت .
2. الإستفادة من التطورات التكنولوجية وذلك من خلال إدخال الصراف الآلي وتوسيع خدماته وإستخدام بطاقات الدفع الإلكتروني وذلك بغرض تخفيف الضغط على مراكز الخدمة.
3. مساعدة العميل في تخفيف الضغط على الموظف في حالة إزدحام البنك.
4. إتباع إدارة الإجراءات التحفيزية للموظفين وتشجيع الموظف المتميز .

بصورة خاصة:

1- القيام ببحوث ودراسات حول العملاء وتحديد إحتياجاتهم عن طريق إرسال إستقصاءات لهم بهدف دراسة مستوى رضائهم عن الخدمة المقدمة . تحديد أبعاد الجودة بشكل دقيق وإبلاغها للموظفين البنك ، وهذا ما يسمح بتطبيق إجراءات على أداء كل موظف وتقييمه.

2- يمكن الإستفادة من نظرية صفوف الإنتظار في إختبارات التوظيف مثلاً، فمن خلال تحديد متوسط زمن وصول العملاء إلى مركز الخدمة و تحديد المستوى المرغوب الوصول إليه والذي يكون محدد أساساً من دراسة العملاء ، على أن يتم قبول الموظف الذي يستطيع تحقيق تلك المستويات.

المـــــمـــراجـــــع

المراجع :

1- السعيد، بوشول و سردوك، فاتح و عبدالرازق، حواس، تحليل طوابير إنتظار الخدمات باستخدام نماذج صفوف الإنتظار ودورها في إتخاذ قرارات تحسين الجودة.

2- حسن ، رجاء علي الشيخ (2004) م ، نموذج صف الإنتظار لنظام الإدامه بالتطبيق على شركة شريان الشمال، دار النشر

3- www.fibsudan.com (11:25pm 2015/8/24)

4- Cox، (1961)م، كتاب عن صفوف الإنتظار من حيث طول الصف ووقت الإنتظار فيه الإنتظار.

5- إسماعيل، خولة خالد، (1986)م، تطبيق صفوف الإنتظار في المستشفى العام في موصل بالعراق.

الملاحق

الملاحق :

البيانات

زمن الوصول	زمن الإنتظار	زمن الخدمة
1.0	8	6
3.0	7	3
1.0	9	17
4.0	3	19
3.0	5	0
5.0	8	1
3.0	5	6
2.0	10	11
3.0	12	16
1.0	5	3
2.0	12	3
1.0	7	15
4.0	10	0
2.0	6	5
3.0	8	2
6.0	5	1
4.0	11	6
2.0	2	5
3.0	5	10
3.0	7	29
3.0	10	15
4.0	10	0
2.0	4	2
8.0	8	7

2	8	2.0
3	9	4.0
9	8	4.0
2	8	2.0
2	9	2.0
3	13	1.0
8	10	3.0
3	12	2.0
19	9	5.0
10	8	3.0
5	6	1.0
2	6	1.0
0	10	2.0
1	9	1.0
3	13	3.0
6	8	1.0
0	12	3.0
11	9	2.0
1	5	2.0
3	5	2.0
2	12	2.0
3	8	2.0
2	11	1.0
6	6	2.0
5	6	1.0
1	6	1.0
4	7	2.0

3	4	3.0
1	6	5.0
6	3	4.0
0	5	0.0
5	7	1.0
3	7	5.0
9	6	5.0
3	6	1.0
0	8	0.0
4	7	2.0
1	6	6.0
24	11	4.0
1	5	4.0
3	3	4.0
5	10	2.0
6	5	2.0
2	10	1.0
0	10	0.0
0	9	4.0
10	11	4.0
2	4	6.0
0	8	2.0
2	8	3.0
3	11	1.0
5	9	3.0
0	6	2.0
6	5	

1 6	9 4	