

نماذج نظرية صفوف الانتظار لتحسين الخدمة -دراسة حالة بلدية العقيد لطفى مستغانم-

Models of Queuing Theory for Improving Service

- A Case Study of Col. Lotfi Mostaganem-

ريغي خيرة¹، أ.د. بابا عبد القادر²

¹ جامعة الجزائر 03، kheira-righi@outlook.fr

² جامعة مستغانم، baba.aek@gmail.com

تاريخ النشر: 2019/03/06

تاريخ القبول: 2018/12/11

تاريخ الاستلام: 2018/11/07

ملخص:

إن البلدية شأنها شأن المؤسسات الخدمية تشهد وفود المواطنين يوميا لذلك تتشكل داخلها طوابير انتظار لأسباب مختلفة، إلا أنه ومع تطور الأفكار ورؤى صانعي القرار أصبحوا يعملون على تحسين الخدمة. لذا جاءت نظرية صفوف الانتظار لتساعدهم على اختيار ما هو أنسب للمؤسسة، أي ما يمكنها من إرضاء المواطنين وتخلص من طابور الانتظار.

ولذلك كان هدفنا من خلال هذا البحث هو التوصل إلى حل لمشكلة الاكتظاظ والانتظار التي تشهدهما البلدية خاصة كدراسة ميدانية وجل المؤسسات الخدمية عامة، وتوصلنا إلى أن نظرية صفوف الانتظار إذا ما تم تطبيقها فهي ستساعد على تقليل من وقت الانتظار ومنه تحسين أداء الخدمة.

الكلمات المفتاحية: نظرية صفوف الانتظار، الخدمة، تحسين الخدمة.

تصنيف JEL: C44، C60، M 39.

Abstract:

The municipality, like the service institutions, sees the citizens' delegations daily so queues are formed for various reasons. However, with the development of ideas and the visions of the decision makers, they are working to improve the service. So queuing theory came to help them

المؤلف المرسل: ريغي خيرة، الإيميل: kheira-righi@outlook.fr

choose what is most appropriate for the institution, that is, it can satisfy citizens and get rid of waiting queues.

Therefore, our goal through this research was to find a solution to the problem of overcrowding and waiting witnessed by the municipality, especially as a field study and service institutions in general, and we concluded that the theory of waiting lines, if implemented, will help to reduce wait time and improve service performance.

Keywords: queuing theory, service, service improvement.

Jel Classification Codes: C44, C60, M39.

1. مقدمة:

إن الانتظار حالة يمر بها معظم الناس، فهي تصادفنا في حياتنا اليومية وبشكل واضح خاصة في قطاع الخدمات، الذي أصبح يعرف عدة تطورات وتحديات لذلك صانعي القرار يعملون على تحقيق الجودة وتحسين أداء الخدمة. ولهذا جاءت نظرية صفوف الانتظار لتساعد في تحليل أوقات الانتظار الغير مرغوب فيها بالنسبة للمواطنين. ومنه يتم طرح التساؤل التالي: هل لنماذج صفوف الانتظار قدرة على الرفع من مستوى أداء الخدمة إذا ما طبقت داخل مؤسسة؟

وللإجابة على هذا التساؤل اعتمدنا على الفرضية التالية: لنماذج نظرية صفوف الانتظار دور فعال في تحسين الخدمة .

إذ نهدف إلى تبين قيمة استخدام نظرية صفوف الانتظار في اتخاذ القرار الأمثل داخل المؤسسة، لهذا سنتبع الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال تطرق بداية إلى مفهوم صفوف الانتظار وكل ما يتعلق بالنظرية، من ثم سنقوم بتعريف بالخدمة مع ذكر خصائصها على اعتبارها أهم شيء تسعى المؤسسة دوما إلى تحسينها، وأخيرا سنقوم بدراسة تطبيقية على إحدى البلديات وهي دراسة حالة بلدية العقيد لطفى - مستغانم- والنتائج نتحصل عليها باستعمال برنامج Win QSB ثم نقوم بتحليلها. كما تتجلى أهمية هذا العمل كونه يعرض الجوانب المختلفة لنماذج صفوف الانتظار كأحد أساليب بحوث العمليات، وكذا استخدامها لدراسة ظاهرة انتظار مما يساعد على الفهم الجيد لهذه النظرية.

الدراسات السابقة: لقد اطلعنا على بعض الدراسات التي عملت على معالجة هذا الموضوع:

- يخلف عبد الله: "تطبيق نظرية صفوف الانتظار على الموانئ البحرية - مؤسسة ميناء مستغانم"، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص التقنيات الكمية للتسيير، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، السنة الجامعية 2010/2009. حيث حاول من خلال دراسته استعمال نظرية صفوف الانتظار لتسيير الموانئ واتخاذ القرارات لتخفيض تكلفة الخدمات المينائية، الزبائن تنتمي إلى طبقتين منفصلتين، تكون إحداها ذات أولوية، ويتم تقديم الخدمة حسب ترتيب الزبائن؛
- بوجمعة فاطمة الزهراء: "نظرية صفوف الانتظار كأداة لاتخاذ القرار في المؤسسة الصناعية دراسة حالة المجمع الصناعي لإنتاج الألبان"، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان، السنة الجامعية 2009/2008، حيث حاولت من خلال دراستها استخدام أسلوب صفوف الانتظار لتحليل الاختناقات التي تعيق العمليات الإنتاجية عن طريق حساب الخصائص التشغيلية الرئيسية لأي نظام وإعداد وسائل وبدائل مختلفة لمواجهة تلك المشكلات.

2. مفاهيم أساسية حول نظرية صفوف الانتظار

1.2 ظهور النظرية وتطورها:

إن البدايات التاريخية لدراسة خطوط الانتظار أو نظرية الصفوف تعود إلى أعمال مهندس الهواتف A.K.Erlang الدانمركي إيرلانغ الذي بدأ عام 1910 بإجراء تجارب تتعلق بمشكلة الازدحام في مركز تبادل المكالمات الهاتفية عن طريق العاملين في المحول في مراكز الهاتف، إذ وجد أن طالبي المكالمات غالبا ما يتعرضون لبعض التأخير خلال الفترات التي تكثرت فيها المكالمات الهاتفية وذلك بسبب عدم قدرة العاملين على تلبية الطلبات بشكل متزامن مع السرعة التي تحدث بها (Jean- François phelizon, 1998,p514)، وقد عمد Erlang إلى حساب مدة هذا التأخير بالنسبة للعامل الواحد في المجمع، ثم امتدت دراسته والنتائج الخاصة بها لتشمل عددا من العاملات، وتم نشر هذه الدراسات سنة 1913 بعنوان "Analyse of Téléphone Service delays due to Varying demands" وقد

استمر العمل على تطوير حركة المكالمات الهاتفية على نفس الأسس التي أوجدها Erlang، وبعد نهاية الحرب العالمية الثانية توسع استخدام هذا الأسلوب ليشمل عددا من الحالات العامة التي تتصف بوجود خطوط الانتظار فيها (حسين ياسين طعمة، 2010 ص214).

وتعرف نظرية صفوف الانتظار بأنها أساليب رياضية تساعد القائمين على اتخاذ القرار في اتخاذ قراراتهم، تختص النظرية بوضع الأساليب الرياضية اللازمة لحل المشاكل المتعلقة بالمواقف التي تتسم بنقاط اختناق، أو تشكل صفوف انتظار نتيجة لوصول الوحدات الطالبة للخدمة وانتظار دورها لتلقيها على أن يكون الوصول إلى مكان أداء الخدمة عشوائيا يتبع توزيعا معيناً، كما أن زمن أداء الخدمة لكل وحدة يمكن أن يأخذ صيغة عشوائية وتبعاً لتوزيع معين، كما تقدم قياساً لقدرة مركز الخدمة على تحقيق الغرض الذي أنشئ من أجله، ويكون ذلك عن طريق قياس رياضي دقيق لمتوسط وقت الانتظار للحصول على الخدمة، إذا فنظرية صفوف الانتظار أداة احتمالية تسمح بنمذجة وظيفة مركز الخدمة (Doubosson et Rousseau, 1997, p 328).

2.2. عناصر نظم الانتظار

لدراسة وتحليل نظم الانتظار ينبغي معرفة عناصره الأساسية والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

- **نمط الوصول** (سهيلة عبد الله سعيد، 2007، ص33): ويقصد به معدل الوقت الذي يصل فيه طالب الخدمة إلى مركز الخدمة وهذا النمط إما يكون عشوائي، أو ثابت ومحدد؛
 - **نمط تقديم الخدمة**: متوسط الوقت اللازم لتقديم الخدمة وهو أيضاً عشوائي، أو ثابت؛
 - **طاقة النظام**: ويقصد بها مجموعة طالبي الخدمة والمتمثلة بالمنتظرين في الخط والذين يتلقون الخدمة، وهذه تكون محدودة أو غير محدودة؛
 - **قواعد تقديم الخدمة** (سليمان محمد مرجان، 2002، ص260): وهي الأسس التي بموجبها ينتظم خط الانتظار وتحدد معايير تقديم الخدمة لهم و من أهمها:
- الواصل أولاً يخدم أولاً ، ويطلق عليه أحيانا FCFS.

- الواصل أخيرا يخدم أولا، ويطلق عليه أحيانا LCFS.
- قاعدة الخدمة العشوائية (صف غير منتظم).
- الخدمة وفقا للأفضلية، حيث تعطى الأفضلية لبعض الزبائن.
- **قنوات الخدمة:** يتكون النظام إما من محطة خدمة واحدة أو عدة محطات للخدمة، وإما أن تكون على التوازي أو على التسلسل، وهناك أنظمة تحتوي على كلا النوعين (د. محمد توفيق الماضي، 1999، ص343).

3.2. أنواع أنظمة الانتظار:

- يتم تصنيف أنظمة الخدمة عادة وفقاً لعدد القنوات التي تقدم الخدمة (عدد محطات الخدمة) وعدد المراحل (عدد مراحل التوقف) وفي هذا الشأن يمكن التمييز بين أربعة أشكال لخط الانتظار:
- **نظام انتظار ذو قناة واحدة وبمرحلة واحدة:** تصل الوحدات الطالبة للخدمة إلى مركز الخدمة تباعاً وتكون صفاً واحداً وتقدم لها الخدمة في مرحلة واحدة.
 - **نظام انتظار ذو قناة واحدة و بمراحل متعددة (على التسلسل):** في هذه الحالة يمر الزبون على عدة مراحل للحصول على الخدمة كاملة.
 - **نظام انتظار ذو قنوات متعددة و بمرحلة واحدة:** في هذه الحالة تؤدي كل قناة الخدمة نفسها مع باقي القنوات الأخرى، وبنفس الكفاءة حيث يمكن خدمة أكثر من زبون في نفس الوقت.
 - **نظام انتظار ذو قنوات متعددة و بمراحل متعددة:** هنا تؤدي كل قناة الخدمة نفسها مع باقي القنوات الأخرى، يمر الزبون على عدة مراحل للحصول على الخدمة كاملة.

4.2. أهم الرموز والعلاقات الرياضية لنظرية صفوف الانتظار

1.4.2. أهم الرموز:

تمكن الباحثون الذين عملوا في مجال نظرية صفوف الانتظار من وضع نماذج رياضية تهدف إلى دراسة سلوك أنظمة صفوف الانتظار وتحديد مؤشراتهما بشكل سهل وسريع. ونظراً للعدد الكبير من هذه النماذج

الرياضية فإننا نركز في هذه الدراسة على النماذج التي تتبع توزيع بواسون في عملية الوصول للوحدات، والتوزيع الأسّي لأوقات الخدمة، وأهم هذه المؤشرات ما يلي:

n : تمثل عدد الوحدات في النظام (الوحدات في صف الانتظار+الوحدات في مراكز الخدمة)؛

λ : معدل وصول؛

μ : معدل أداء الخدمة؛

P : تمثل احتمال وجود وحدات في النظام (معامل التشغيل)؛

P_0 : تمثل احتمال عدم وجود وحدات في النظام (نسبة الوقت غير المستغل)؛

P_n : احتمال وجود عدد n وحدة في النظام؛

L_Q : متوسط عدد الوحدات في الصف؛

L_S : متوسط عدد الوحدات في النظام؛

W_S : متوسط الوقت المستغرق في النظام؛

W_Q : متوسط الوقت المستغرق في الصف؛

$\frac{1}{\mu}$: متوسط زمن الخدمة؛

$\frac{1}{\lambda}$: معدل الفاصل الزمني بين وصوليين متتابعين.

5.2 . بعض النماذج الرياضية لصفوف الانتظار:

1.5.2. النموذج (M/M/1) (GD/∞/∞):

هذا النظام هو نظام صفوف ذو قناة واحدة فيه الزمن الفاصل بين وصوليين متتاليين خدمة الزبائن

حسب مبدأ عام غير محدد GD أما طاقة النظام ومنبع زبائنه فهو غير محدد :

1- احتمال أن يكون مركز الخدمة مشغولاً: $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ (معامل الاستخدام).

2- احتمال عدم وجود أي وحدة في النظام: $p_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$.

3- احتمال وجود n وحدة في النظام: $p_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0$.

4- متوسط عدد الوحدات في صف الانتظار: $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$.

5- الوقت متوقع لانتظار كل زبون في النظام: $w_s = \frac{1}{\mu-\lambda}$.

6- وقت متوقع لانتظار كل زبون في صف الانتظار: $w_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)}$.

2.5.2. النظام (M/M/1) (GD/K/∞):

مع أن الفرق الوحيد بين النظامين هو أن طاقة النظام الحالي محدودة بـ K من الزبائن إلا أن هذا الفرق سيؤدي إلى فروق كبيرة في المعادلات الرياضية الخاصة بـ $P(n)$ ومقاييس الفعالية، ونظام الصفوف الحالي هو كسابقه نظام صفوف ذو ولادة بمعدل $\mu_n = \mu$ و $\lambda_n = \lambda$ من أجل جميع قيم n ، وتصبح المعادلات كالتالي:

* حساب $P(n)$:

بافتراض $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ تصبح السلسلة متقاربة مهما تكن قيمة ρ والذي يعني بدوره أن الحل في حالة الاستقرار

لهذا النظام موجود دوماً (من أجل أي قيمة لـ ρ) حيث نجد عندها أن :

$$p_0 = \begin{cases} \frac{1-\rho}{1-\rho^{k+1}} & ; \rho \neq 1 \\ \frac{1}{1+k} & ; \rho = 1 \end{cases}$$

$$p_n = \begin{cases} \frac{(1-\rho)\rho^n}{1-\rho^{k+1}} & ; \rho \neq 1 \\ \frac{1}{1+k} & ; \rho = 1 \end{cases}$$

وبالتالي يكون :

$$0 \leq n \leq K$$

* مقاييس الفعالية:

$$L_s = \sum_{n=0}^k n / (k+1) = \frac{k}{2} \quad \rho=1 \text{ عندئذ :}$$

$\rho \neq 1$ عندئذ نجد :

$$L_s = \sum_{n=0}^k n \rho_n$$

$$L_s = \frac{\rho[1-(k+1)\rho + k\rho^{k+1}]}{(1-\rho)(1-\rho^{k+1})}$$

وبما أن طاقة النظام محدودة بـ K من الزبائن فإن حساب أزمته الانتظار يتوقف على معدل الزبائن الذين يلحقون فعلاً بالنظام أي على λ_{ef} ولحسابها نلاحظ أن نسبة الزبائن الذين لا يلحقون بالنظام تساوي احتمال أن يحوي النظام زبوناً (طاقته مكتملة) ويساوي $P(K)$. وبالتالي فإن نسبة الزبائن الذين يلتحقون فعلاً بالنظام هي $1-P(K)$ ومنه فإن

$$\lambda_{ef} = [1-P(K)]\lambda$$

$$W = L / \lambda \quad \text{و عندئذ}$$

$$W_q = L_q / \lambda \quad \text{و}$$

3.5.2. النموذج (M/M/∞)(GD/∞/∞):

ويسمى بنموذج اخدم نفسك بنفسك مع وجود عدد لا نهائي من مقدمي الخدمة، لن يوجد في هذا النموذج قيد على مقدمي الخدمة حيث سيكون الزبون نفسه مقدم الخدمة مثل مطعم ذي بوفيه مفتوح. لكن هذه الحالة لا تنطبق على محطات البنزين أو الصراف الآلي فعلى الرغم من أن الزبون هو الذي يقوم بخدمة نفسه إلا أن مقدم الخدمة في هذه الحالة سيكون مضخة البنزين أو الحاسب العالي للبنك وليس الزبون. نشق معادلة p_n .

$$p_n = \frac{p^n}{n!} p_0 \quad n=0,1,2,\dots$$

والتي تعتبر بواسون بمتوسط $E[n] = \rho$ كما سنجد أن:

$$L_s = E[n] = \rho$$

$$W_s = \frac{1}{\mu}$$

$$L_q = W_q = 0$$

نلاحظ أن $W_q = 0$ لأن كل زبون يخدم نفسه ولا ينتظر الخدمة من أحد. ويترتب عن ذلك أن

زمن الانتظار في النظام W_s سيكون مساوياً لمتوسط زمن الخدمة $\frac{1}{\mu}$.

كما يمكن استخدام نتائج النموذج لتقريب نتائج النموذج (GD/∞/∞): (M/M/c) عندما تزداد c زيادة كافية وبذلك سنستفيد من ميزة سهولة العمليات الحسابية الخاصة بالنموذج (M/M/∞) كلما أصبحت ρ صغيرة بمعنى أن تكون λ أصغر بكثير من μ، عندها سيصبح النموذج (M/M/∞) تقريبا ملائما للنموذج: (M/M/c).

4.5.2. النموذج (M/M/R)(GD/K/K) (إبراهيم نائب، د. أنعام باقية، 1999، ص 373)

وهو نموذج خدمة الآلات ويفترض هذا النموذج وجود عدد R عامل في لخدمة عدد k آلة، $R < K$. نلاحظ أن الآلة المعطلة الجاري إصلاحها لن تستطيع أن تطلب خدمة إصلاح جديدة إلا بعد إصلاحها. نجد أن:

$$p_n = \begin{cases} c_n^k \binom{k}{n} \rho^n p_0 & 0 \leq n \leq R \\ c_n^k \binom{K}{n} \frac{n!}{R!} \frac{\rho^n}{R^{n-R}} & R \leq n \leq K \end{cases}$$

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^R c_n^k \rho^n + \sum_{n=R+1}^K c_n^k \frac{n!}{R!} \frac{\rho^n}{R^{n-R}} \right\}^{-1}$$

$$L_q = \sum_{n=R+1}^K (n - R) \rho_n \quad R > 1$$

$$L_s = L_q + (R - R^-) \quad R > 1$$

حيث R^- يمثل العدد المتوقع للفنيين المتعطلين، علما بأن:

$$R^- = \sum_{n=0}^R (R - n) \rho_n$$

3. الخدمة، خصائصها و أنواعها

1.1.3. تعريف الخدمة:

لقد تعددت تعاريف ومفاهيم الخدمة، وبالتالي سوف نعطي بعض التعريفات كالآتي:

- عرفت الخدمة من طرف الجمعية الأمريكية للتسويق على أنها: "النشاطات أو المنافع التي تعرض للبيع أو التي تعرض لارتباطها بسلعة معينة" (سعيد محمد المصري، 2002، ص165).
- أما كوتلر فعرفها بأنها: " أي نشاط أو إنجاز منفعة يقدمها طرف لطرف آخر وتكون أساسا ملموسة، ولا ينتج عنها أي ملكية، وأن إنتاجها أو تقديمها قد يكون مرتبطا بمنتج مادي ملموس، أو لا يكون " (بشير عباس العلاق، 2007، ص36).
- أما stamton عرفها ب: " النشاطات الغير الملموسة والتي تحقق لزبون منفعة، أو للعميل والتي ليست بضرورة مرتبطة ببيع سلع أو خدمة أخرى، أي أن إنتاج و تقديم الخدمة لا يتطلب استعمال سلعة مادية" (حميد عبد النبي الطائي، بشير عباس العلاق، 2009، ص34).
- Eric vogler عرف الخدمة على أنها أكثر من إنتاج أشياء غير ملموسة فهي تفاعل اجتماعي بين المنتج والزبون الذي يشعب احتياجاته ورغباته أثناء عملية الإنتاج (Eric Vogler, 2004, p10).
- من خلال هذه التعريفات نستنتج أن الخدمة هي عبارة عن منفعة قد تكون لها علاقة بمنتج ملموس أو لا، تقدمها المؤسسات الخدمية لتلبية رغبات العملاء.

2.3. خصائص الخدمة:

تختص الخدمة بعدة سمات وخصائص متفق عليها من قبل الباحثين المختصين من أبرزها نذكر:

- **اللاملموسية:** الخدمات ليس لها وجود مادي، فالزبون لا يستطيع الحكم على الخدمة دون تجربتها بنفسه، لذلك الخدمة لا يمكن إدراكها، رؤيتها، لمسها أو فحصها قبل الحصول عليها، لهذا نجد الزبون يبحث عن دلائل ومؤشرات على جودة الخدمة مثل مكان أدائها، طريقة تقديمه، مقدم الخدمة... (هاني حامد الضمور، 2008، ص20).

- **عدم قابلية التخزين:** إذ نجد أن الخدمة تنتج وتستهلك بمجرد ما يتم طلب عليها من قبل الزبون، أي لا يمكن إنتاج الخدمة مسبقا وتخزينها.
- **غير متجانسة:** بمعنى لا يمكن في أغلب الحالات تنميط الخدمات (محمد صالح المؤذن، 2008، ص223).
- **تذبذب الطلب** (فريد كورتل، 2010، ص 96): فالطلب يتميز بعدم الثبات، فهو قابل لتغير (تذبذب) من ساعة لأخرى في نفس اليوم.

3.3. أنواع الخدمة (أ.د. خضير كاظم حمود، 2007، ص.ص 209-210-211)

يوجد عدة أنواع يمكن أن تقدم للعملاء، تأخذ أشكالا مختلفة ولعل أكثرها اتساعا وانتشارا الأنواع التالية:

1.3.3. طريقة الخدمة الباردة: تتسم هذه الخدمة بأنها تعتمد أساليب وإجراءات سيئة في تقديم الخدمة للعملاء وعموما بأن الأطر السلوكية التي تمارس من خلالها الخدمة تتم عن تعاملات غير جيدة أو سليمة مع العملاء إضافة إلى أن هذه الخدمة تواجه بمواقف وبسلوك غير مناسب من العملاء أنفسهم جراء سلوكيات غير مناسبة من قبل مقدمي الخدمات ولذلك فإنها تتميز بما يلي:

يأخذ الجانب الإجرائي في تقديم الخدمة ما يلي:

- خدمة بطيئة
- الخدمة الغير متناسقة
- تكون الخدمة غير منظمة عادة
- تتميز الخدمة المقدمة بالفوضى
- عادة تكون الخدمة غير مريحة

أما في الإطار الإنساني بتقديم الخدمة فهي تتميز بما يلي :

- الإجراءات غالبا ما تكون غير واضحة أي غير شفافة
- الخدمة عادة تكون باردة (فاترة)

- الخدمة غير جدية وبعيدة عن أجواء الانفتاح والانبساط والمودة

- العملاء غالبا يمتقون هذه الخدمة ولا يرغبون بها

2.3.3. طريقة المصنع للخدمة: هذه الطريقة تمتاز عادة بارتفاع الاهتمام بالجانب الإجرائي في تقديم

الخدمة أما الجانب الشخصي فيتسم بانخفاض أهميته ولذا فهي تأخذ الصور التالية:

تمتاز هذه الطريقة من الناحية الإجرائية بما يلي:

- غالبا ما يتم تقديم الخدمة بالوقت المناسب

- الخدمة المقدمة تكون منتظمة ومناسبة وتقدم بصورة موحدة لجميع العملاء

- بعيدة عن الفوضى وعدم التناسق

أما في الجانب الإنساني فتتسم بما يلي:

- عدم الشفافية في تقديم الخدمة تتميز تلك الخدمة بكونها باردة

- العملاء لا يرغبون عادة بهذه الخدمة وأسلوب التعامل بها معهم

- العملاء يشكلون بالنسبة لمقدمي الخدمة بأنهم مجرد أرقام وهم يسعون لمعالجتها بأساليبهم الخاصة

3.3.3. طريقة الحديقة الوردية للخدمة: هذه الطريقة في تقديم الخدمة للعملاء تتميز بالاهتمام الكبير

بالجانب الشخصي لتقديمها مع انخفاض الملحوظ بالمستوى الإجرائي في تقديم تلك الخدمة ولذا فهي تأخذ

الصور التالية:

يأخذ الجانب الإجرائي في تقديم الخدمة ما يلي:

- الخدمة تكون بطيئة عادة

- الخدمة تكون غير متناسقة أو موحدة للجميع

- تتميز الخدمة وسبل تقديمها بعدم التنظيم

أما من ناحية الجوانب الشخصية في تقديم الخدمة فتتسم بما يلي:

- الود والمحبة في التعامل

- عمليات تقديم الخدمة جذابة وملفتة للنظر
- تقديم الخدمة مرغوبا من قبل العملاء
- سبل تقديم الخدمة بارعة وسليمة

4.3.3. طريقة الجودة وخدمة العميل: هذه الطريقة تتميز عادة بارتفاع الجوانب المتعلقة بكلا الاتجاهين الإجرائي والشخصي وتعد من أفضل الطرق التي يتم استخدامها في تقديم الخدمة للعملاء لذا فهي تأخذ الصور التالية:

تتميز من الناحية الإجرائية بما يلي:

- تقديم الخدمة عادة بالوقت المناسب
- الخدمة المقدمة منتظمة ومتناسقة عادة
- تقديم الخدمة بصورة موحدة لجميع العملاء

أما على مستوى الشخصي فإن هذه الطريقة تتميز بما يلي:

- المعاملة الشخصية تتسم بالود والحيبة في التقديم؛
- سبل تقديم الخدمة جذابة وملفتة للنظر؛
- سبل تقديم الخدمة بارعة وسليمة؛
- الخدمة المقدمة مرغوبة عادة من قبل العملاء.

4. دراسة حالة بلدية العقيد لطفي - مستغانم -

لإسقاط الجانب النظري على الواقع قمنا بتطبيق نماذج صفوف الانتظار لتحسين أداء خدمات متعلقة باستخراج الوثائق من طرف المواطنين وكعينة لدراسة كانت بلدية العقيد لطفي -مستغانم-، وقد حددنا المدة الكلية للمشاهدة بسبعة أيام وتم اعتبارها كفترة ممثلة للنظام، حيث تم أخذها خلال أسبوع الأخير لشهر جويلية 2018 أين تكثر الحركة وتواجد المواطنين في البلدية بسبب استخراجهم للوثائق خاصة بالتسجيل المدرسي (شهادة إقامة، شهادة ميلاد..إلخ)، كما سنقوم بتطرق إلى المؤشرات التي نحتاجها في الدراسة والمتعلقة بتقليص الوقت.

1.4. نمذجة ظاهرة الانتظار لمركز خدمة: من أجل تطبيق نموذج صفوف الانتظار المناسب، لابد من تحديد المعالم الأساسية لهيكل الانتظار في مركز تقديم خدمة.

2.4. تمثيل ظاهرة الانتظار لمركز الخدمة: تقديم هذا النوع من الخدمات للمواطن يمر بالمراحل التالية:

1- تقدم البلدية خدمات على حسب الطلب (أي كل مواطن يتجه إلى مركز خدمة المخصص لسحب وثائقه التي يحتاجها)، حيث تتمثل مهمة الموظف في تسجيل البيانات الموجودة على بطاقة التعريف أو أي وثيقة أخرى (فاتورة المياه إذا كان الغرض استخراج بطاقة إقامة... إلخ) رسمية للتأكد من صحة البيانات المسجلة. يتم تسجيل البيانات على الحاسب الآلي ولكن على حسب الطلب إذ أن شهادة الميلاد تستخرج مباشرة أما بطاقة الإقامة فيتم تسجيلها على السجل ثم استخراجها من الحاسب الآلي، لأنه يوجد حاسوب واحد فقط.

2- من أجل إتمام خدمة ينتقل المواطن إلى المرحلة الثانية ويقدمها موظف آخر هو مسؤول (chef service)، مهمته الرئيسية هي التوقيع على الوثائق المستخرجة .

3.4. تحديد مكونات هيكل الانتظار لمركز الخدمة: ومن أجل تحديد هيكل الانتظار الملائم لابد من تعريف مكوناته، وذلك من خلال:

نمط الوصول: يتم وصول العملاء إلى مركز الخدمة بالبلدية بطريقة عشوائية، ويكون كل مواطن مستقل عن المواطنين الآخرين، كما أنه لا يمكن التنبؤ بحدوث عملية الوصول لمتلقي الخدمة.

مواصفات الواصلين: تتضمن الخصائص المميزة للمواطنين الوافدين إلى مركز الخدمة بالبلدية، والمتمثلة:

- لا يمكن للبلدية التحكم في عدد المواطنين الواصلين إلى مركز الخدمة فيه ولا في أوقات وصولهم.
- يصل العملاء إلى مركز الخدمة بشكل منفرد وهو الوضع الغالب، إلا أنه يتم الوصول في شكل مجموعات مكونة من فردين أو ثلاث على الأكثر.

سلوك متلقي الخدمة: من خلال الملاحظة تم تسجيل عملية انسحاب من الصف.

4.4. مواصفات صف الانتظار: يمكن تحديد مواصفات صف الانتظار في مركز الخدمة بالبلدية من خلال:

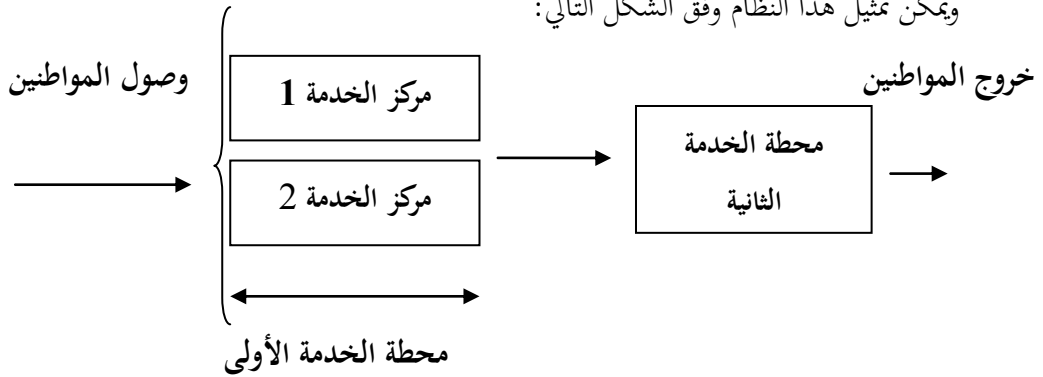
طول صف الانتظار: يقدم المركز الخدمة من خلال الصف ذو الطول غير محدد، فليس له حد أقصى.
عدد صفوف الانتظار: من أجل حصول الزبون على الخدمة فهم يصطفون في صف الذي يحتاجون إلى خدمة منه.

5.4. تقديم الخدمة: يشير ذلك إلى الترتيب الذي بواسطته يتم تقديم الخدمة للمواطنين الوافدين على مركز الخدمة، وتقدم الخدمة تبعا للواصل أولا يخدم أولا FCFS.

6.4. خصائص محطة الخدمة: تمر عملية تقديم الخدمة بمرحلتين:

- يقدم الجزء الأول من الخدمة عبر مركز الخدمة الأول وهو الموظف.
- والجزء الثاني عبر مركز الخدمة الثاني وهو المسؤول من أجل التوقيع والختم.

ويمكن تمثيل هذا النظام وفق الشكل التالي:



حيث:

- مركز الخدمة 1: مخصص لاستخراج شهادة الميلاد، مصادقة على الوثائق و شهادة العائلية.
- مركز الخدمة 2: مخصص لاستخراج بطاقة الإقامة.

تحديد فترة المشاهدة: تمت المشاهدة لمدة أسبوع من 2018/07/17 إلى 2018/07/25 وهي حسب الجدول التالي:

الجدول 1: تحديد فترة المشاهدة

الأيام	ساعات العمل الرسمية	الساعات المعتمدة للمشاهدة	مدة المشاهدة بالساعات	مدة المشاهدة بالدقائق
الثلاثاء، الأربعاء، الخميس، الأحد، الاثنين، الثلاثاء، والأربعاء.	فترة الصباح: 8 سا إلى 12 سا فترة المساء: 13 سا إلى 16 سا فترة المساء: 13 سا إلى 16 سا و30د.	فترة الصباح: 8 سا إلى 12 سا. فترة المساء: 13 سا إلى 16 سا	7 سا	420 د
ساعات المشاهدة في الأسبوع		7 سا (7)	420 د (7) 2940=	

المصدر: من إعداد طرف الباحثين.

عدد المشاهدات:

الجدول 2: عدد المشاهدات

الأيام	مركز الخدمة 1	مركز الخدمة 2
الثلاثاء	66	16
الأربعاء	49	17
الخميس	33	09
الأحد	52	13
الاثنين	32	15
الثلاثاء	33	17
الأربعاء	47	19
مجموع المحطة الخدمة الأولى	418	

المصدر: من إعداد الباحثين

حيث:

- مركز الخدمة 1: متعلق بالوثائق التالية: شهادة الميلاد، شهادة عائلية، شهادة وفاة، والمصادقة على الوثائق.

- مركز الخدمة 2: متعلق ببطاقة الإقامة.

• **تحديد توزيع الوصول:** عند ملاحظة وصول المواطنين إلى البلدية لتلقي الخدمة، تم عد الواصلين إلى صف الانتظار كل فترة 20 دقيقة، أي هناك 21 فترة في اليوم لمدة 7 أيام، إذن هناك 147 فترة تشمل طالي الخدمة الواصلين بطريقة عشوائية.

في هذه الدراسة قمنا باستعمال برنامج Win QSB لكي يعطينا النتائج والتحليل، النموذج الرياضي المطبق هو $(M/M/1) (GD/\infty/\infty)$.

➤ محطة الخدمة 1:

- معدل أداء خدمة (μ) : 10 مواطنين/20 دقيقة أي 0.5 مواطن/دقيقة.
- معدل الوصول (λ) : 7 مواطنين/20 دقيقة أي 0.35 مواطن/دقيقة.

System Performance Summary for QA Problem

08-24-2018 Performance Measure

Result

21:11:57

- 1 System: M/M/1 From Formula
- 2 Customer arrival rate (lambda) per minute = 0,3500
- 3 Service rate per server (mu) per minute = 0,5000
- 4 Overall system effective arrival rate per minute = 0,3500
- 5 Overall system effective service rate per minute = 0,3500
- 6 Overall system utilization = 70,0000 %
- 7 Average number of customers in the system (L) = 2,3333
- 8 Average number of customers in the queue (Lq) = 1,6333
- 9 Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) = 2,3333
- 10 Average time customer spends in the system (W) = 6,6667 minutes
- 11 Average time customer spends in the queue (Wq) = 4,6667 minutes
- 12 Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) = 6,6667 minutes

- 13 The probability that all servers are idle (P_o) = 30,0000 %
 14 The probability an arriving customer waits (P_w) or system is busy (P_b) = 70,0000 %

المصدر: مخرجات برنامج Win QSB

من النتائج نجد أن معامل الاستخدام هو 0.70، متوسط وقت المستغرق في الصف لدى نظام W_Q 4.66/دقيقة، متوسط عدد الوحدات في الصف L_Q يساوي 1.63/دقيقة. ومنه تستنتج أن هذه المحطة تؤدي الخدمة بشكل جيد مع العلم أن هذه المحطة مزودة بحاسوب يساهم في عملية تسريع أداء الخدمة.

7.4. محطة الخدمة 2: - معدل أداء خدمة (μ): 6 مواطنين/20 دقيقة أي 0.3 مواطن/دقيقة -
 معدل الوصول (λ): 4 مواطنين/20 دقيقة أي 0.2 مواطن/دقيقة.

System Performance Summary for QA Problem

08-24-2018 Performance Measure	Result
20:54:35	
1 System: M/M/1 From Formula	
2 Customer arrival rate (lambda) per minute =	0,2000
3 Service rate per server (mu) per minute =	0,3000
4 Overall system effective arrival rate per minute =	0,2000
5 Overall system effective service rate per minute =	0,2000
6 Overall system utilization =	66,6667 %
7 Average number of customers in the system (L) =	2,0000
8 Average number of customers in the queue (Lq) =	1,3333
9 Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	2,0000
10 Average time customer spends in the system (W) =	10,0000 minutes
11 Average time customer spends in the queue (Wq) =	6,6667 minutes
12 Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	10,0000 minutes
13 The probability that all servers are idle (P_o) =	33,3333 %
14 The probability an arriving customer waits (P_w) or system is busy (P_b) =	66,6667 %

المصدر: مخرجات برنامج Win QSB

معامل الاستخدام $p = 0.66$ ، هذه النتائج تبين أن المواطنين ينتظرون في النظام مدة معتبرة لذلك افترضنا أن تتم إضافة مركز خدمة آخر. كانت النتائج كالتالي:

System Performance Summary for QA Problem

08-24-2018	Performance Measure	Result
20:59:52		
1	System: M/M/2 From Formula	
2	Customer arrival rate (lambda) per minute =	0,2000
3	Service rate per server (mu) per minute =	0,3000
4	Overall system effective arrival rate per minute =	0,2000
5	Overall system effective service rate per minute =	0,2000
6	Overall system utilization =	33,3333 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0,7500
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0,0833
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0,5000
10	Average time customer spends in the system (W) =	3,7500 minutes
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0,4167 minutes
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	2,5000 minutes
13	The probability that all servers are idle (Po) =	50,0000 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	16,6667 %

المصدر: مخرجات برنامج Win QSB

لو نقارن بين الجدولين نجد أن متوسط وقت المستغرق في الصف لدى نظام ذو مركزي خدمة 0.4167 / دقيقة أقل من W_Q في مركز خدمة واحد والذي يساوي 6.6667 /دقيقة، ومتوسط عدد المواطنين في الصف المنتظرين للحصول على الخدمة سينخفض بشكل ملحوظ ليلعب 0.0833 مواطن في الصف إذ اشتغل النظام بمركزين.

5. الخاتمة

لقد حاولنا من خلال هذا العمل التطرق لنظرية صفوف الانتظار وكذا إبراز دورها في المساعدة على إيجاد حلول لتخفيض أو تقليص زمن الانتظار ومنه تحسين الخدمة لدى البلديات، فجل الدراسات

مست البنوك والموانئ ولم يتم تسليط الضوء على البلدية برغم من أنها الأكثر عرضة لظاهرة الانتظار كونها تستقبل ويتجه لها كل المواطنين دون استثناء على عكس البنوك فهي تستقبل عملائها أو من يريد تعامل معها نفس الشيء فيما يخص الموانئ. أما ما توصلنا إليه من خلال دراستنا الميدانية ومقارنتنا لكلا محطتين تحصلنا على النتائج التالية:

- المخطط الأولى تقوم بالخدمة بشكل مريح ولا تشهد انتظار طويل من قبل المواطنين؛
- المخطط الثانية: بمركز خدمة واحد تتأخر في تقديم الخدمة وذلك وفق النتائج الموضحة في الجدول، لذلك افترضنا مركز خدمة أحر فوجدنا أن زمن الانتظار ومدة تأدية الخدمة ينخفضان وهذا هو ما يؤدي إلى تحسين الخدمة.
- وعليه فإن هذه النتائج تؤكد الفرضية التي انطلقنا منها إذ نلاحظ أن لنظرية صفوف الانتظار دور فعال في تحسين الخدمة وإلغاء الأوقات غير مرغوب فيها.
- وعلى إثر هذه النتائج الميدانية نقوم بعرض بعض الاقتراحات:
- إدخال التكنولوجيا ضمن المؤسسات الخدمية فمثلا المخطط الثانية لو كان لديها حاسوب آلي لمساعدتها في تأدية الخدمة؛
- التزام المسؤولين بالوقت لأننا لاحظنا أنه كان هناك انتظار راجع لتأخر المسؤول على توقيع الوثائق بمعنى تحسيس الموظفين بواجبهم الواجب تأديته بشكل جيد خلال ساعات العمل؛
- إدراج مركز خدمة موازي لمركز خدمة الذي يشهد طابور انتظار معتبر؛
- استخدام الأساليب الكمية عامة ونظرية صفوف الانتظار خاصة لمساعدة متخذي القرار على اختيار القرار الأمثل وحل المشاكل التي تواجههم داخل المؤسسة.

6. قائمة المراجع:

حسين ياسين طعمة. (2010). نظرية اتخاذ القرارات (أسلوب كمي تحليلي). عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

- سهيلة عبد الله سعيد .(2007). الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات. عمان: دار الحامد.
- سليمان محمد مرجان.(2002). بحوث العمليات. بنغازي ليبيا: دار الكتب الوطنية.
- محمد توفيق الماضي.(1999). الأساليب الكمية في المجال الإدارة. الإسكندرية: الدار الجامعية.
- إبراهيم نائب و أنعام باقية .(1999). بحوث العمليات خوارزميات وبرامج حاسوبية. عمان: دار وائل للنشر.
- سعيد محمد المصري.(2002). إدارة وتسويق الأنشطة الخدمية. مصر: الدار الجامعية.
- العلاق بشير عباس.(2007). تسويق الخدمات. عمان: دار زهران للنشر والتوزيع.
- تسويق الخدمات، حميد عبد النبي الطائي، بشير عباس العلاق، (الأردن: دار اليازوري، 2009).
- الضمور حامد .(2008). تسويق الخدمات. عمان: دار وائل للنشر.
- كورتل فريد .(2010). تسويق الخدمات. عمان: دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع.
- خضير كاظم حمود.(2007). إدارة الجودة وخدمة العملاء. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- Phelizon, F, J.(1998). Méthodes et Modèles de la recherche opérationnelle. Paris : Edition Economica.
- Doubosson,M., & Rousseau. M.(1997). Le service global international-strategie international de développement dans les services, Paris : Maxime.
- Vogler, E.(2004). Management stratégique des services. Paris : édition Dunod.