

تقييم أداء النظام الخدمي في مستشفى بغداد التعليمي العام

وإعادة تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

الباحثة/ رقية ياسر عبد الأمير

أ. م. د. صباح منفي رضا
كلية الادارة والاقتصاد- جامعة بغداد
قسم الاحصاء

المستخلص

أن المساهمة الأساسية لهذا البحث هي وصف كيفية تحليل الأنظمة الخدمية المعقدة ذات خصائص الطابور الموجودة في مستشفى بغداد التعليمي العام باستخدام تقنيات شبكية وهي تقنية أسلوب (Q - GERT) وهي اختصار من الكلمات :

Queuing theory _ Graphical Evaluation and Review Technique

أي أسلوب التقييم والمراجعة البياني حيث سوف يتم معرفة حركة انسيابية المرضى داخل النظام وبعد استخدام هذا المدخل سيتم تمثيل النظام على هيئة مخطط شبكي احتمالي وتحليله ومعرفة التوزيعات الاحصائية الملانمة لأوقات الوصول والمغادرة حيث تم استعمال البرنامج الجاهز (Win QSB) ومحاكاة البيانات التي تم جمعها مباشرة من (9) قسم خدمي بالمستشفى وقتا مدته ساعتين أي (120) دقيقة خلال وقت الذروة من الساعة (12 - 10) ظهراً ، ولغرض تحليل البيانات ومعرفة التوزيعات الإحصائية الملانمة فقد تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STATGRAPHICS PLUS 4.0) وتم اختبار البيانات بذات البرنامج باختبار حسن المطابقة (Good ness of fit) ، وبعد تحليل البيانات تم التوصل إلى أن أفضل توزيع لأوقات الوصول كان التوزيع الطبيعي (Normal distribution) وأفضل توزيع لأوقات المغادرة كان توزيع كاما (distribution Gamma) ولكافة الأقسام عدا قسمي التسجيل والصيدلانية فاتبعنا التوزيع الطبيعي لأوقات الوصول والمغادرة ، حيث سوف يتم بناء النظام على شبكة طابور مؤلفة من العقد والفروع والتي من خلالها سوف نصل إلى عقد الانتظار ونقوم بمعالجة هذه العقد بوضع الحلول التي تؤدي إلى حل المعوقات الناجمة أثر الاختناق الناجم من الانتظار .

المصطلحات الرئيسية للبحث/ أسلوب Q - GERT - نظرية صفوف الانتظار- المحاكاة- الاحتمالات.



مجلة العلوم

الاقتصادية والإدارية

العدد 19

العدد 74

الصفحات 311 - 342

بحث مستل من رسالة ماجستير

تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

المقدمة

أن التقدم العلمي في التخطيط والمراقبة له دورا مهما بارزا في نجاح المشاريع حيث يتجلى ذلك الدور في تقسيم أي مشروع إلى عدد من العمليات تسمى الأنشطة (Activities) والنشاط هو عبارة عن وظيفة أو عملية يتطلب تنفيذها وقتا معينا بالإضافة إلى كمية المتيسرات مثل الأيدي العاملة أو المواد الأولية المعدات وما شابه ذلك. وهكذا ظهرت الحاجة إلى حتمية البحث عن أسلوب علمي أكثر فاعلية وكفاءة في التخطيط والتقييم وبالتالي تم اقتراح أسلوب جيرت (GERT) وهو اختصار من الكلمات:

Graphical Evaluation and Review Technique

أي أسلوب التقييم والمراجعة البياني وهو امتداد وتطور لأسلوب بيرت والمسار الحرج (pert, cpm) حيث أنه يتحرر من الافتراضات التي يقوم عليها كلا من هذين الأسلوبين ليصبح أكثر واقعية وتعقيدا. ويعد أسلوب جيرت من الأساليب الحديثة نسبيا لتحليل شبكات الأعمال وخاصة شبكات الأعمال الاحتمالية وهو يعد أداة لدراسة وتحليل الأنظمة الخدمية المعقدة بهدف تخطيط وجدولة تنفيذ عملياتها الاحتمالية. حيث يعتبر أسلوب جيرت (GERT) احد أساليب المحاكاة حيث يأخذ بالحسبان ظروف عدم التأكد ويربطها بوقت النشاط وكذلك يسمح باستخدام الأنواع المختلفة من التوزيعات الاحتمالية أي أنه أسلوب ذو طبيعة احتمالية.

وقد صممت شبكات جيرت (GERT) وطورت واستخدمت لتحليل الحالات التالية:

- في المحاكم القضائية
- في الجانب الصحي
- في شركات التأمين
- في الإنتاج
- في مجال القوة الجوية
- وغيرها من الحالات

مشكلة البحث

تعاني المستشفى بغداد التعليمي العام من زخم كبير جدا في أعداد المرضى المراجعين يوميا وأن هذا الزخم الكبير الحاصل على الأطباء يؤدي إلى تكوين طابور طويل جدا من المرضى المراجعين الذين يحتاجون إلى تقديم الخدمة الطبية لهم لما يترتب على ذلك من مضاعفات والآم للمريض ما لم يحصل على الخدمة الطبية في الوقت المناسب له .

ومن هنا تبدأ المشكلة وهي مشكلة صف الانتظار الحاصل أثر الزخم الموجود في المستشفى وبذلك سوف نقوم بمعالجة هذه المشكلة وذلك من خلال استخدام الأسلوب الشبكي الاحتمالي وهو أسلوب (Q_GERT) لتحليل الأنظمة الخدمية المعقدة والذي يقوم بتمثيل النظام الموجود في المستشفى في نموذج على هيئة مخطط شبكي احتمالي يقوم بتجسيم حالات الاختناق الناجمة أثر الانتظار من خلال متابعة انسيابية حركة المريض من لحظة دخوله وحتى مغادرته من المستشفى .

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

هدف البحث

ان صفوف الانتظار حالة تصادفنا كثيرا في حياتنا العملية حيث تظهر هذه الحالة بشكل واضح امام مراكز تقديم بعض الخدمات الضرورية كما في (النظام الصحي في المستشفيات والعيادات وبعض الخطوط الانتاجية في المصانع وفي المحاكم القضائية وفي المصارف وغيرها من الحالات.....) ومن هنا جاءت فكرة البحث بمعالجة حالة الاختناقات الموجودة في مستشفى بغداد التعليمي العام باستخدام اسلوب علمي ذو طبيعة احتمالية وهو اسلوب (Q_GERT) حيث يقوم هذا الاسلوب بدراسة واقع النظام وتحليل انظمتها المعقدة بمعرفة عقد الانتظار من خلال رسم واقع النظام في مخطط شبكي احتمالي ومعالجته بوضع الاقتراحات التي توجهنا نحو ايجاد الحل الامثل وتقليل وقت الانتظار للمرضى الى ادنى حل ممكن .

الفصل الأول / الجانب النظري

أولاً: مفهوم شبكات Q-GERT

تعتبر شبكات جيرت (GERT) من الأساليب العلمية الحديثة لصياغة وتقييم أداء الأنظمة الخدمية الاحتمالية وهو اختصار من الكلمات :

Queuing theory_ Graphical Evaluation and Review Technique

أي أسلوب التقييم والمراجعة البياني وهو امتداد وتطور لأسلوب بيرت والمسار الحرج (p, cpm). وضع أسلوب q_gert ليعالج قصور الشبكات الأخرى مثل (p, cpm) حيث انه يتحرر من الافتراضات التي يقوم عليها كلا من هذين الأسلوبين ليصبح أكثر واقعية وتعقيدا ولذلك فان أسلوب q_gert يتميز عن أسلوب بيرت والمسار الحرج في انه يدخل دراسة الاحتمالات في صلب تحليله لشبكات الأعمال لذلك فهو يعتمد على كل من الاحتمالات والزمن وليس على الزمن وحده كما هو الحال في الأساليب الأخرى. ويتصف أسلوب Q_GERT بالخصائص التالية :

1. كل شبكة تتألف من عدة نشاطات وعقد وترتبط في تسلسل منطقي يشير إلى التدفق المنطقي للعمل في الزمن
 2. كل نشاط في الشبكة يرافقه مقدار احتمال انجازه
 3. كل نشاط مرفق بمحددات أخرى توفر البيانات الخاصة به
 4. إن تحقيق الشبكة يحصل بتحقيق مجموعة معينة من الاحتمالات المرافقة للنشاطات والإحداث
- وبذلك يعد أسلوب (Q_GERT) أداة قوية لدراسة وتحليل الأنظمة الخدمية المعقدة ذات خصائص الطابور بهدف تقييم أداء عملياتها الاحتمالية

الخطوات الرئيسية لتطبيق أسلوب Q-GERT

من اجل استخدام اسلوب q_gert لتقييم اداء النظام الخدمي يجب اتباع الخطوات التالية:

1. وصف النظام العام للمشكلة قيد الدراسة ووضعه في هيئة مخطط شبكي احتمالي
2. جمع البيانات الاساسية والضرورية لوصف فروع المخطط الشبكي
3. تحديد الدالة المناسبة لكل نشاط من الانشطة المختلفة للنظام قيد الدراسة
4. تحديد الاوقات الاحتمالية لكل نشاط من انشطة المخطط الشبكي ويتم تحديد الوقت المحتمل لكل نشاط باستخدام المقاييس الرياضية
5. تحليل النظام والتوصل الى النتائج النهائية لمعرفة اختناقات ومشاكل النظام قيد الدراسة وحل المشكلة التي خلقت لها الشبكة



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

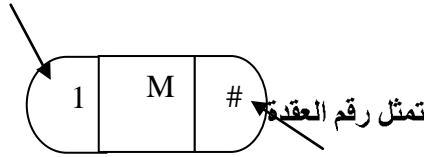
أنواع العقد في أسلوب Q_GERT

تتضمن أيضا شبكات gert أنواع مختلفة من العقد والفروع التي تصف السمات الهيكلية للنظام وكل فرع لديه عقدة بداية وعقدة نهاية ويمكن وصف هذه العقد كالآتي :

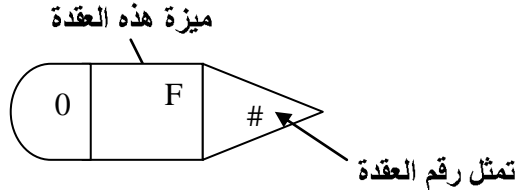
- عقدة البداية
هي العقدة التي لا يصل إليها أي سهم بل ينطلق منها سهم أو أكثر حيث تمثل هذه العقدة حدث بداية المشروع تبدأ الأنشطة المتمثلة بالسهم الصادرة بالزمن (صفر) حيث ان الشبكة حيث ان الشبكة المصممة وفق نظام شبكة gert لا تحتوي إلا على عقدة بداية واحدة وتحتوي عقدة البداية على نوعين من العقد وهما :
• عقدة بداية محددة : أي ان الحدث المتمثل بعقدة البداية المحددة سيقع حتما وتنفذ جميع الأنشطة المتمثلة بالسهم المنطلقة من هذه العقد حيث يرافق هذه الأسهم العدد (1) المعبر عن احتمال تنفيذ النشاط كما في الشكل التالي :

أقل

عدد مسموح به



- عقدة بداية احتمالية: سيقع الحدث المتمثل بهذه العقدة حتما ، فالحدث ليس احتمالا بطبيعته بل أن الأنشطة المتمثلة بالسهم المنطلقة من الحدث المتمثل بعقدة البداية الاحتمالية لا تنفذ جميعا ، وسينفذ نشاط واحد فقط بما يتفق مع الاحتمال المدون على هذه الأسهم والذي يحقق العلاقة $(0 \leq P(i,j) \leq 1)$ حيث يبدأ هذا النشاط بالزمن صفر كما في الشكل التالي:



حيث أن مجموع الاحتمالات المرافقة للأسهم المنطلقة من عقدة البداية الاحتمالية يساوي الواحد الصحيح الموجب أي ان :

$$\sum_{K=1}^n P(i,j) = 1$$

عقدة احتمالية

وهي العقدة التي ينطلق منها سهم أو أكثر كما يدخل إليها سهم أو أكثر وليس بالضرورة أن تكون الأسهم الداخلة إليها ممثلة لأنشطة احتمالية فقد تكون أنشطة محددة.

عقدة تجميعية

وهي عقدة محددة يصل إليها سهم أو أكثر وينطلق منها سهم أو أكثر وتكون الأنشطة المتمثلة بالسهم الصادرة عنها أنشطة محددة ، ويكون احتمال إنجازها يساوي الواحد الصحيح .



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

عقدة الانتظار

وهي عقدة احتمالية يصل اليها سهم او أكثر وينطاق اليها سهم أو أكثر وتكون الانشطة المتمثلة بالاسهم الصادرة عنها أنشطة احتمالية ويكون احتمال انجازها بين الصفر والواحد الصحيح .

عقدة النهاية

عقدة النهاية عقدة محددة ، لا ينطلق منها أي سهم بل تصل اليها أسهم متعددة أو سهم واحد فقط وتمثل هذه العقد حدث نهاية المشروع حيث تحتوي شبكة gert على عدد من احداث نهاية المتمثلة بعقدة النهاية على عكس الشبكات الاخرى التي تتضمن حدث نهاية وحيدا ينتهي المشروع بوقوعه .

تم توضيح رسم كل عقدة وما يميزها عن بقية العقد الأخرى وكذلك يوجد مجموعة من أنواع الأفرع تم التطرق اليها أيضا وكما هو مبين في الشكل رقم (1) .

الرموز	تعريفها
	عقدة البداية
	عقدة الانتظار
	عقدة احتمالية
	عقدة تجميعية
	عقدة النهاية

شكل رقم (1) أنواع العقد والفروع في شبكة Q - GERT

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

نظرية صفوف الانتظار (Queuing theory)

إن النظريات التي تبحث في مشاكل صفوف الانتظار تهدف إلى تمثيل واقع مشكلة صفوف الانتظار من خلال نموذج رياضي يتناول جميع إبعاد المشكلة حيث يتم التعبير عنها من خلال عدد من الرموز والعلاقات الرياضية التي تولف مع بعضها البعض هيكل النموذج الرياضي للمشكلة وأن ذلك يسهل الحالة إمام متخذ القرار نحو إيجاد الحل الأمثل للمشكلة من خلال دراسته للنموذج وتحليله لاتخاذ القرار الصائب بشأنه.

وبموجب النظريات التي تبحث في مشكلة صفوف الانتظار ينبغي تحليل ودراسة الفترة الزمنية للانتظار من أجل تقليلها إلى أدنى حد ممكن من أجل بناء نظام جديد يقلل من وقت الانتظار ومن هنا يتضح الدور الفعال لهذا النموذج لأهميته في عملية اتخاذ القرارات في المجالات التنظيمية والتخطيطية

ويرجع أصل فكرة نظرية صفوف الانتظار إلى المهندس (Erlange) في عام (1909) اهتم هذا العالم في بداية الأمر لمشكلة الازدحام على المكالمات الهاتفية وجرى بعد ذلك التوسع باستخدام هذه النظرية وخاصة بعد الحرب العالمية الثانية لتشمل الكثير من المرافق الخدمية والإنتاجية التي تعاني من مشكلة الانتظار والتكدس.

ومن الأمثلة على صفوف الانتظار انتظار البواخر في الموانئ من أجل التفريغ أو الشحن من على أرصفة الشحن، انتظار الطائرات على مدرج المطار للإقلاع والانتظار في محطات الوقود للتعبئة وغيرها كثير من الأمثلة على صفوف الانتظار.

نموذج صف الانتظار المستخدم: $(G / G / C) : (GD / \infty / \infty)$

يختلف هذا النموذج عن نماذج (M/M) كون اوقات الوصول البينية وأوقات الخدمة تأخذ توزيعا عاما (General Distribution) والتي قد تأخذ أي توزيع من التوزيعات الإحصائية كأن يكون توزيعا طبيعيا (Normal Distribution) أو توزيع كاما (Gamma Distribution) أو توزيع اللوغارتمي الطبيعي (Log normal Distribution) أو توزيع ويبيل (Weibull Distribution) أو توزيع الآسي (Distribution Exponential) أو أي توزيع آخر.

إن عمليات الانتظار التي تخضع لهذا النموذج، يجب أن يتحقق فيها ما يلي:

- عدد الوحدات الواصلة وأوقات الخدمة تتبع توزيعا عاما
- عدد محطات الخدمة : هناك C من محطات الخدمة التي تؤدي الخدمة للزبائن .
- ليس هناك حدود لمدى استيعاب نظام الانتظار
- لاتوجد حدود للمجتمع الذي يأتي منهم الزبائن .
- نمط الخدمة عامة (غير محددة) : فقد تكون أي من قواعد الصفوف المذكورة أنفا.

أما أبرز مؤشرات نظام الانتظار $(G / G / C) : (GD / \infty / \infty)$ هي :

$$L_q = P_0 \cdot \frac{\rho^{c+1}}{c! \cdot c} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{\rho}{c}\right)^2} \cdot \frac{\mu^2 V(t) + V(t') \lambda^2}{2}$$

$$\frac{\rho}{c} < 1 \quad \text{وأن} \quad \rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

إذ أن

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

- معدل عدد الزبائن في نظام

$$L_s = L_q + \rho$$

- معدل وقت الانتظار في صف الانتظار

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- معدل وقت الانتظار في النظام

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

- احتمال وجود (n) من الزبائن في النظام (P_n)

$$P_{(n)} = \begin{cases} P_{(n-1)} \cdot \frac{\rho}{n} & \text{for } n \leq C \\ P_{(n-1)} \cdot \frac{\rho}{C} & \text{for } n > c \end{cases}$$

المحاكاة

مفهوم المحاكاة

من الممكن وصف نظام معين بنموذج رياضي مناسب له وبالتالي وضع الحلول التفصيلية للنموذج من أجل الحصول على قيم المعلومات الداخلة فيه وذلك للوصول إلى الحل الأمثل للمشكلة قيد المعالجة .
إلا أن في حالة كثرة عدد المتغيرات وتداخلها وكثرة القيود التي تحكمها يكون من الصعب صياغة المشكلة بنموذج رياضي قياسي وحتى إذا تم ذلك فإن من الصعب الوصول إلى حل تفصيلي له في مثل هذه الحالة يتم اللجوء إلى إعادة تمثيل المشكلة بأسلوب رياضي لغرض تحليل سلوك المتغيرات والقيود التي تحكمها تحت ظروف محددة ويتم ذلك بالاستعانة بالحاسوب الالكتروني عليه فإن بناء نموذج المحاكاة يهتم بما يلي:

• شرح سلوك النظام

• استخلاص النظريات أو الفرضيات التي تعد لملاحظة سلوك النظام

• استخدام هذه النظريات لتقدير أو تخمين السلوك المستقبلي، أي التأثيرات التي تنتج بسبب إجراء بعض التغيرات على النظام

وأن باستخدام أسلوب المحاكاة نوجد صورة مماثلة للنظام المقلد وعلى هذا فإن المحاكاة تصمم كي تمثل سمات النظام الحقيقي قيد البحث بعد ملاحظته لفترة زمنية معينة .

ومن هنا نجد من الضروري عندما نريد أن نقلد أي نظام أن تتوفر لدينا معلومات كافية على أجزائه وخصائصه بهدف الوصول إلى الحالة التي يمكن بموجبها معرفة الطريقة التي يعمل فيها هذه النظام ومن مزايا أسلوب المحاكاة هي اختصار الوقت والسيطرة عليه.

ومما تقدم يمكن تعريف المحاكاة بأنها الأسلوب الرياضي لمعالجة المعضلات التي تتداخل فيها أنواعا معينة من العلاقات الرياضية المنطقية الضرورية لوصف هيئة وسلوك نظام حقيقي معقد.

الفصل الثاني / الجانب التطبيقي

جمع البيانات

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

لقد تم جمع البيانات ميدانيا للمرضى المراجعين في مستشفى بغداد التعليمي العام من خلال التواجد اليومي ووفق الاستمارة المعدة لغرض الاستبيان والتي تحتوي في مضمونها على وقت وصول المرضى إلى الطبيب ووقت بدء الخدمة عند الطبيب ووقت انتهاء الخدمة والوقت المستغرق للانتظار ووقت الخدمة الفعلي ابتداءً من الساعة (الثامنة صباحاً وحتى الساعة الثانية بعد الظهر) وللأقسام الخدمية التالية :

- وحدة التسجيل
- الاستشارية الباطنية
- الاستشارية الجراحية
- المختبر
- السونار
- الأشعة
- الصيدلية
- ردهات الباطنية
- ردهات الجراحية

ومن خلال التواجد اليومي في المستشفى وأخذ كافة المعلومات اللازمة وجمع البيانات الضرورية من خلال متابعة انسيابية حركة المريض داخل المستشفى سوف يتم وصف النظام وكما هو موضح بالشكل التالي :

ند وصول المريض إلى المستشفى وبعد مراجعته وحدة التسجيل يتم تحويله إلى أحد الاستشاريتين (الباطنية أو الجراحية) ومن خلال هذين القسمين تتم أحالة المريض إلى أحد الأقسام الخدمية الأخرى (الصيدلية- السونار- الأشعة- المختبر- ردهات الباطنية- ردهات الجراحية) لتلقي العلاج المطلوب وبعد مراجعته هذه الأقسام سوف يكون هنالك حالة عودة من الأقسام الخدمية (السونار- الأشعة - المختبر) إلى أحد الاستشاريتين المحال منها المريض والذي بدوره يقوم بالوقوف في صف الانتظار من جديد حسب التسلسل المعتاد عليه ووفق نظام (FIFS) أي من يأتي أولاً يخدم أولاً لتلقي الدواء اللازم له .

تحويل انسيابية حركة المرضى إلى نموذج في هيئة مخطط شبكي احتمالي

بعد أن تم التعرف على الخطوات الرئيسية لتطبيق أسلوب (Q_ GERT) كما هو موضح في الجانب النظري لتحليل النظام الخدمي الاحتمالي في مستشفى بغداد التعليمي والمتكونة من الأقسام الخدمية المذكورة أنفاً .

سوف يتم تمثيل هذا النظام بشكل مخطط شبكي احتمالي بحيث يعكس واقع النظام بصورة دقيقة ويبين حالة الاختناقات المتتالية من أثر الانتظار في أوقات تقديم الخدمة وانسيابية حركة المرضى داخل المستشفى . من خلال هذا المخطط الذي يتابع حركة المريض نلاحظ أن هذا المخطط يتكون من (26) عقدة من بينها (11) عقدة انتظار و (6) عقدة احتمالية و(5) عقدة نهائية و (32) فرع احتمالي كما هو مبين في الشكل رقم (2) .

من خلال الشكل رقم (2) للمخطط الشبكي الاحتمالي الذي يوضح حركة المريض داخل المستشفى ولأحد أيام الدراسة والذي يتكون من (26) عقدة ابتداءً من عقدة رقم (2) حيث تمثل عقدة الوصول أي وصول المرضى إلى المستشفى وهي العقدة الأولى في المخطط وتتميز هذه العقدة بوجود الرمز (M) في وسطها لتميزها عن بقية العقد بأنها عقدة البداية .

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

أما العقدة رقم (3) فتمثل المرضى المراجعين إلى وحدة التسجيل قبل أن تتم إحالتهم إلى بقية الأقسام الخدمية وهي عقدة انتظار (انتظار المرضى أمام المسجل) ويمثل (0) في يسار الزاوية العليا للعقدة بأنه أقل عدد مسموح به و (∞) في الزاوية السفلى بأنه العدد غير المحدد من المرضى المراجعين ويمثل الرمز (F) في وسط هذه العقدة بنظام (FIFS) أي من يأتي أولاً يخدم أولاً.

أما العقدة رقم (4) فهي عقدة احتمالية تمثل احتمالية إحالة المريض من وحدة التسجيل إلى الاستشارية الباطنية باحتمال قيمته (0.63929) وإلى الاستشارية الجراحية باحتمال قيمته (0.36071) حيث نجد أن قيمة مجموع الاحتمالين تساوي الواحد الصحيح أي أن مجموع الأفرع الاحتمالية المتأتية من خلال عقدة احتمالية واحدة يجب أن تساوي الواحد الصحيح.

وهكذا لبقية العقد الاحتمالية رقم (9، 10) للمرضى المحالين من الاستشارية الباطنية والجراحية إلى بقية الأقسام الخدمية الأخرى حيث نلاحظ أيضاً أن مجموع تفرعها يساوي الواحد الصحيح وهذا مطبق حسب قانون الاحتمالات.

أما العقد رقم (5، 6، 7، 8، 11، 12، 13، 14، 15، 16) فيشار إليها بأنها عقد انتظار وبقيم احتمالية معينة وتعني العلامة () الموجودة في نهاية العقدة بأنها عقدة انتظار لتمييزها عن بقية العقد الأخرى.

أما العقد رقم (17، 18، 19) هي عقد احتمالية تمثل حالات العودة من الأقسام الخدمية (الأشعة - المختبر - السونار) للمرضى المحالين من الاستشارية الباطنية والجراحية بعد أن تم فحصهم من قبل هذين الاستشاريين وبقيم احتمالية مجموعها يساوي الواحد الصحيح ولكل قسم خدمي.

أما العقد رقم (20، 22) فهي عقد تجميعية (ASM node) تتجمع فيه حالات الانتظار المتأتية من عقدة انتظار واحدة أو أكثر وأيضاً تتجمع فيها حالات العودة المتأتية من الأقسام الخدمية بعد إحالتهم من الاستشارات.

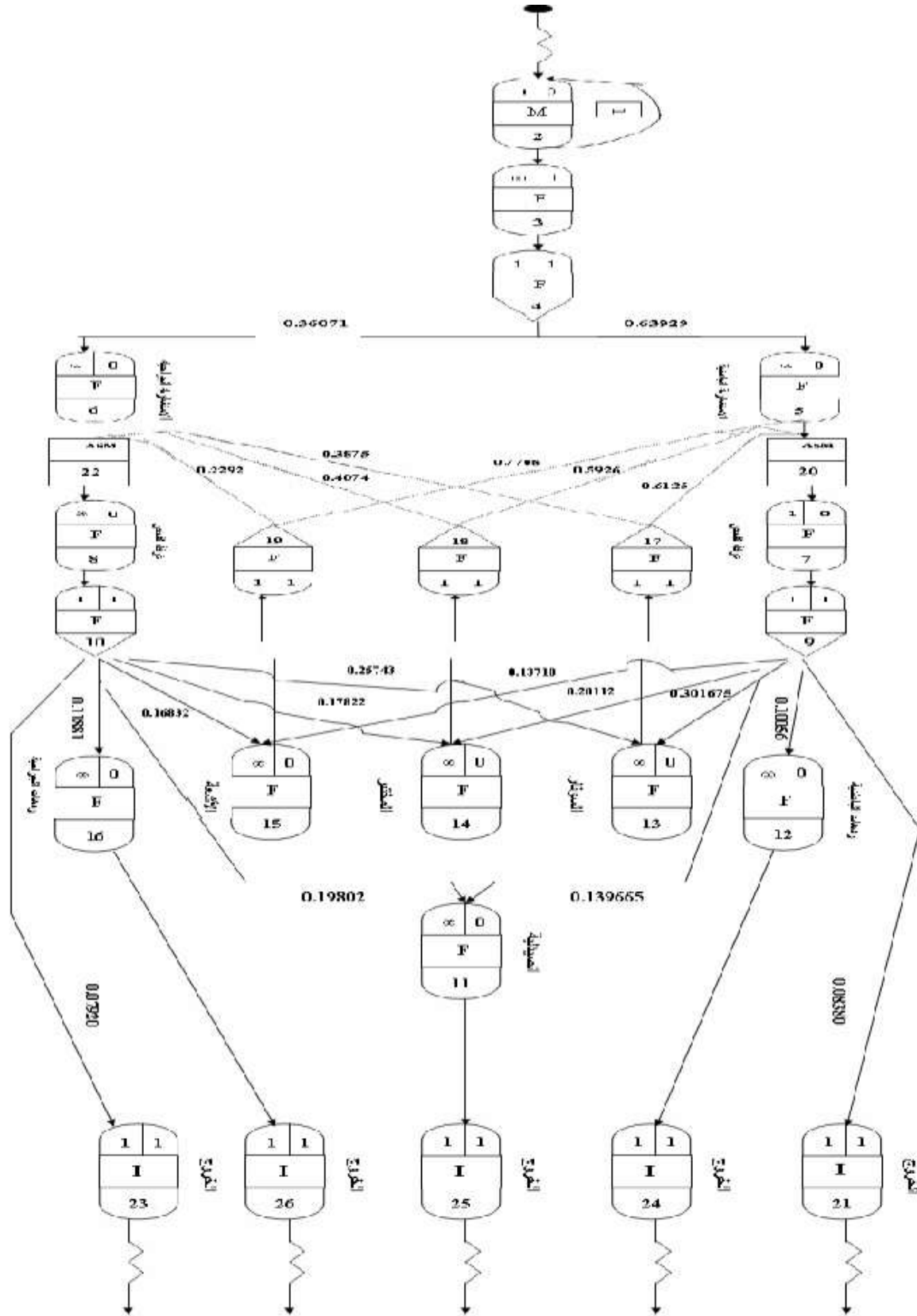
أما العقد رقم (21، 23، 24، 25، 26) فتمثل عقد نهائية أي عقدة مغادرة المريض إلى خارج المستشفى وتتميز هذه العقد عن بقية العقد الأخرى بوجود الرمز (1) في وسطها أي أنها عقد غير احتمالية.

في الجدول رقم (2 - 1) توجد فيه القيم الاحتمالية لحركة المريض داخل المستشفى وليوم واحد من أيام الدراسة حيث توجد (20) قيمة احتمالية حيث يكون مجموع الاحتمالات يساوي الواحد الصحيح لكل قسم خدمي متفرع.

وفيما يلي المخطط الشبكي الاحتمالي لحركة المريض داخل المستشفى ليوم واحد من أيام الدراسة والذي يبين فيه انسيابية حركة المريض من لحظة وصوله حتى خروجه من المستشفى بإعداد من الباحثة.



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT





تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

الرقم	أحالة المريض	قيمة الاحتمال
1	احتمالية أحالة المريض من وحدة التسجيل إلى الاستشارية الباطنية	0.63929
2	احتمالية أحالة المريض من وحدة التسجيل إلى الاستشارية الجراحية	0.36071
3	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى الأشعة	0.13718
4	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى السونار	0.301675
5	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى المختبر	0.20112
6	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى الصيدلية	0.139665
7	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى ردهات الباطنية	0.10056
8	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الباطنية إلى خارج المستشفى	0.08380
9	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى الأشعة	0.16832
10	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى السونار	0.25743
11	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى المختبر	0.17822
12	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى الصيدلية	0.19802
13	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى ردهات الجراحية	0.11881
14	احتمالية أحالة المريض من الاستشارية الجراحية إلى خارج المستشفى	0.07920
15	احتمالية رجوع المريض من السونار إلى الاستشارية الباطنية	0.6125
16	احتمالية رجوع المريض من السونار إلى الاستشارية الجراحية	0.3875
17	احتمالية رجوع المريض من الأشعة إلى الاستشارية الباطنية	0.7708
18	احتمالية رجوع المريض من الأشعة إلى الاستشارية الجراحية	0.2292
19	احتمالية رجوع المريض من المختبر إلى الاستشارية الباطنية	0.5926
20	احتمالية رجوع المريض من المختبر إلى الاستشارية الجراحية	0.4074

الجدول رقم (2 - 1) القيم الاحتمالية لحركة المريض داخل المستشفى ليوم واحد من أيام الدراسة

تحليل البيانات

لغرض تحليل البيانات ومعرفة التوزيعات الإحصائية الملائمة فقد تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STATGRAPHICS PLUS 4.0) وتم اختبار البيانات بذات البرنامج باختبار حسن المطابقة (Good ness of fit) بعد إدخال البيانات إلى هذا البرنامج ظهرت عدة توزيعات إحصائية ملائمة . وبعد مقارنة القيمة الجدولية مع القيمة المحسوبة عن كل توزيع واختيار الأفضل وجد أن أفضل توزيع لوقت ما بين وصوليين متتاليين هو التوزيع الطبيعي (Normal distribution) وأفضل توزيع لوقت ما بين مغادرتين متتاليتين هو توزيع كاما (Gamma distribution) وبعد معرفة معطيات هذه التوزيعات تم إدخالها على البرنامج الجاهز (Win QSB) واستخراج النتائج ولكل قسم على حدا . استخدام البرنامج الجاهز (Win QSB)

قامت الباحثة باستخدام البرنامج الجاهز (Win QSB) لحل مشاكل الانتظار الحاصل في المستشفى وهي إحدى المشاكل التي يعالجها هذا البرنامج من بين مشاكل بحوث العمليات من خلال إدخال المعطيات اللازمة بعد معرفة التوزيعات الإحصائية الملائمة عن كل قسم وإدخالها في البرنامج فظهرت لنا النتائج المطلوبة وكما يلي :



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

وحدة التسجيل

بعد جمع البيانات في وحدة التسجيل واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت مابين وصوليين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (5.2) و ($P_value > 0.10$) وتوزيع وقت مابين مغادرتين متتاليتين هو (Normal distribution) بمتوسط (2.50) و ($P_value > 0.10$) . وبعد إدخال هذه المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) في الجدول رقم (2 - 2) كما يلي:

Data Description	ENTRY
Number of servers	2
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (u)	5.2
Standard deviation (s>0)	3.8334
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Normal
Mean (u)	2.50
Standard deviation (s>0)	2.530
(Not used)	
Arrival discouragement coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (2 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

ظهرت النتائج التالية:

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.4000
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.1923
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.3961
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.3631
6	Overall system utilization =	85.6240 %
7	Average number of customers in the system (L) =	3.0107
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	1.2983
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	1.7315
10	Average time customer spends in the system (W) =	7.7178 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	3.0563 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	4.0763 minutess
13	The probability that all servers are idle (P0) =	3.7296 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	74.9776 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	44
26	Maximum number of customers in the queue =	5
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (3 - 2)

تحليل النتائج :

- النموذج المستخدم (G / G / C)
 - معدل عدد المرضى في النظام ($L_s = 3.0107$) أي ما يقارب (3) مريض
 - معدل عدد المرضى في الصف ($L_q = 1.2983$) أي ما يقارب (1) مريض
 - معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 1.7315$)
 - معدل الوقت الذي يقضيه المريض في النظام ($W_s = 7.7178$)
 - معدل الوقت الذي يقضيه المريض في الصف ($W_q = 3.0563$)
 - معدل الوقت الذي يقضيه المريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 4.0763$)
 - احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض للنظام) ($P_0 = 3.7296\%$)
 - احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى) ($P_b = 74.9776\%$)
- من خلال تحليل النتائج تبين عدم وجود صف انتظار في هذا القسم وبالتالي عدم انتظار المريض لحين تلقي الخدمة المطلوبة وهنا لا يمكن إجراء أي تغيير في هذا القسم .



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

الاستشارية الباطنية

بعد جمع البيانات واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت ما بين وصوليين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (7.53112) و (P_value >0.10) وتوزيع وقت ما بين مغادرتين متتاليتين هو (Gamma distribution) (shape=2.25466 و scale =0.64311) و (P_value >0.10) . وبعد إدخال هذه المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) كما هو مبين في الجدول رقم (4 - 2) :

Data Description	ENTRY
Number of servers	2
Service time distribution (in MINUTES)	Normal
Mean (u)	7.53112
Standard deviation (s>0)	4.6106
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in MINUTES)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter (b>0)	0.64311
Shape parameter (c>0)	2.25466
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per MINUTES	
Idle server cost per MINUTES	
Customer waiting cost per MINUTES	
Customer being served cost per MINUTES	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (4 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

ظهرت النتائج التالية

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2	From Simulation
2	Customer arrival rate (lambda) per minutes =	0.6897
3	Service rate per server (mu) per minutes =	0.1328
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.7758
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.2532
6	Overall system utilization =	99.0491 %
7	Average number of customers in the system (L) =	31.8753
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	29.8944
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	30.2251
10	Average time customer spends in the system (W) =	48.9455 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	41.4142 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	41.8724 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	0.8075 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	98.9057 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	31
26	Maximum number of customers in the queue =	62
27	Total simulation CPU time in second =	0.0310

جدول رقم (5 - 2)

تحليل النتائج :

- النموذج المستخدم (G / G / C)
- عدد مقدمي الخدمة (2 أطباء)
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في النظام ($L_s = 31.8753$) أي ما يقارب (32) مريض
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في الصف ($L_q = 29.8944$) أي ما يقارب (30) مريض
- معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 30.2251$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في النظام ($W_s = 48.9455$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف ($W_q = 41.4142$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 41.8724$)
- احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض للنظام) ($P_0 = 0.8075$) %
- احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى) ($P_b = 98.9057$) %

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها نلاحظ أن معدل وقت الانتظار في صف الانتظار هو ($W_q = 41.4142$) وهذا وقت عالي جدا للانتظار فهناك مرضى في حالة مرضية شديدة لا تسمح لهم بالانتظار مدة طويلة .
فعندما أردنا حلا لمشكلة الانتظار هذه قمنا بإضافة وحدة خدمية ثالثة أي زيادة عدد الأطباء من (2) إلى (3) فلاحظنا أن هذا لم يفي بالغرض من تقليل وقت الانتظار للمريض ويرجع هذا إلى الأعداد الكبيرة من المرضى المراجعين على هذا القسم حيث أن (60%) من المرضى هم ممتارضون و (40%) هم المرضى الحقيقيون .



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

والسبب في ذلك يعود إلى عدم العمل بنظام (الإحالة) أي أن المريض لا يمكن أن يجري عليه أي فحص طبي ما لم يكن محال من أي جهة طبية كأن يكون مركز صحي أو من مستوصف حكومي أو أهلي من داخل منطقتة إلا في الحالات الطارئة تقوم المستشفى باستقبال المريض .
فلو تم العمل على هذا النظام سوف تقل أعداد المرضى المراجعين على هذا القسم فبالتالي سوف يقل وقت الانتظار للمريض المحال من أي جهة طبية ويؤدي هذا إلى راحة الكادر الطبي أيضاً حيث نحن نعمل من أجل المصلحة العامة .
الاستشارية الجراحية

بعد جمع البيانات في واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت ما بين وصوليين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (11.212) و ($P_value > 0.10$) وتوزيع وقت ما بين مغادرتين متتاليتين هو (Gamma distribution) و (Scale=0.3033) و (Shape=9.0554) و ($P_value > 0.10$) . وبعد ادخال هذه المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) كما هو مبين في الجدول رقم (6 - 2) :

Data Description	ENTRY
Number of servers	1
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (u)	11.212
Standard deviation (s>0)	6.0323
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter (b>0)	0.3033
Shape parameter (c>0)	9.0554
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (6 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

ظهرت النتائج التالية :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/1	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.3641
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.0892
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.3558
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.0728
6	Overall system utilization =	97.7913 %
7	Average number of customers in the system (L) =	17.5888
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	16.6109
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	16.9861
10	Average time customer spends in the system (W) =	41.4694 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	29.2010 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	29.8606 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	2.2087 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	97.7913 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	9
26	Maximum number of customers in the queue =	34
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (7 - 2)

تحليل النتائج :

- النموذج المستخدم (G / G / 1)
- عدد مقدمي الخدمة (1 طبيب)
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في النظام ($L_s = 17.5888$) أي ما يقارب 18) مريض
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في الصف ($L_q = 16.6109$) أي ما يقارب 17) مريض
- معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 16.9861$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في النظام ($W_s = 41.4694$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف ($W_q = 29.2010$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 29.8606$)
- احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض للنظام) ($P_0 = 2.2087\%$)
- احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى) ($P_b = 97.7913\%$)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها نلاحظ أن معدل وقت الانتظار في النظام ($W = 41.4694$) ومعدل وقت الانتظار في صف الانتظار (دقيقة $Wq = 29.2010$) وهذه قيمة ليست بالقليلة بالنسبة إلى طبيعة وحالة المرضى المراجعين إلى هذا القسم .
من أجل تقليل وقت الانتظار للمريض سوف نقوم بزيادة عدد مقدمي الخدمة أي إضافة طبيب ثاني إلى هذا القسم وبالتالي سوف يقلل من الزخم الحاصل من المرضى طالبين الخدمة كما هو موضح في النتائج من الجدولين (2 - 8) و (2 - 9) .

Data Description	ENTRY
Number of servers	2
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (μ)	11.212
Standard deviation ($\sigma > 0$)	6.0323
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter ($b > 0$)	0.3033
Shape parameter ($c > 0$)	9.0554
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (2 - 8)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

ظهرت النتائج التالية:

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2	From Simulation
2	Customer arrival rate (lambda) per minutes =	0.3641
3	Service rate per server (mu) per minutes =	0.0892
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.3779
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.1315
6	Overall system utilization =	93.2331 %
7	Average number of customers in the system (L) =	7.3763
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	5.5117
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	6.0598
10	Average time customer spends in the system (W) =	21.0502 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	9.0621 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	9.9633 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	4.4881 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	90.9542 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	60.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	8
26	Maximum number of customers in the queue =	13
27	Total simulation CPU time in second =	0.0150

جدول رقم (9 - 2)

من خلال النتائج المستحصلة من الجدولين (7 - 2) و (9 - 2) للفقرة (11) تبين أن هناك انخفاض كبير في معدل وقت الانتظار للمريض من ($Wq = 29.6806$) إلى ($Wq = 9.0621$) وبذلك نكون قد توصلنا إلى تقليل وقت الانتظار للمريض طالب الخدمة وهذا هو هدفنا المطلوب من إضافة طبيب ثاني وكذلك تقليل كاهل العبء عن الطبيب الأول بمساعدته من قبل الطبيب الثاني .

الأسعة

بعد جمع البيانات واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت مابين وصولين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (18.50432) و ($P_value > 0.10$) وتوزيع وقت مابين مغادرتين متتاليتين هو (Gamma distribution) (Shape=9.4609 و Scale= 0.51278) و ($P_value > 0.10$) . وبعد إدخال هذه المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) كما هو مبين في الجدول رقم (10 - 2) :



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

Data Description	ENTRY
Number of servers	1
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (μ)	18.50432
Standard deviation ($\sigma > 0$)	9.4211
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter ($b > 0$)	0.51278
Shape parameter ($c > 0$)	9.4609
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (10 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

ظهرت النتائج التالية :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/1	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.2067
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.0540
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.2110
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.0568
6	Overall system utilization =	96.2640 %
7	Average number of customers in the system (L) =	10.1072
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	9.1446
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	9.4995
10	Average time customer spends in the system (W) =	52.8613 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	35.9138 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	37.3076 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	3.7360 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	96.2640 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	7
26	Maximum number of customers in the queue =	19
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (11 - 2)

تحليل النتائج :

- النموذج المستخدم (G/G/1)
- عدد مقدمي الخدمة (جهاز أشعة واحد)
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في النظام ($L_s = 10.0726$) أي ما يقارب (10) مريض
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في الصف ($L_q = 9.1096$) أي ما يقارب (9) مريض
- معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 9.4597$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في النظام ($W_s = 50.6229$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في صف الانتظار ($W_q = 34.4011$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 35.7230$)
- احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض إلى النظام) ($P_0 = 3.7005\%$)
- احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى إلى النظام) ($P_b = 96.2995\%$)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

من خلال الجدول (11 - 2) تم تحليل النتائج فبتبين أن معدل وقت الانتظار في النظام $(W_s = 50.6229)$ دقيقة) ومعدل وقت الانتظار في صف الانتظار $(W_q = 34.4011)$ دقيقة) وهذا وقت ليس بالقليل للانتظار .

فمن خلال البحث الميداني وجد أن عدد الكادر الطبي في هذا القسم كافي جدا لكن وجود جهازين للأشعة واحد (عاطل) والثاني يعمل وهذا هو سبب الزخم الحاصل على هذا القسم وأيضا كثرة أعداد المرضى المحالين من الاستشارات وبالتالي تأخر وقت المريض .

ولو فرضنا أن الجهاز الثاني يعمل سوف يقل وقت الانتظار للمرضى لكن ليس بالشئ الكثير حيث أن معدل وقت الانتظار سوف يصبح $(W_q = 21.7046)$ دقيقة) وهذا أيضا وقت للانتظار ليس بالقليل كما هو مبين في الجدول التالي :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2	From Simulation
2	Customer arrival rate (lambda) per minutes =	0.2067
3	Service rate per server (mu) per minutes =	0.0540
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.2079
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.1164
6	Overall system utilization =	94.2262 %
7	Average number of customers in the system (L) =	6.5625
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	4.6779
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	5.0692
10	Average time customer spends in the system (W) =	36.8043 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	21.7856 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	23.6077 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	3.8294 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	92.2818 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	14
26	Maximum number of customers in the queue =	9
27	Total simulation CPU time in second =	0.0150

جدول رقم (12 - 2)

وهنا لا يمكن إضافة جهاز ثاني إلى هذه الوحدة الخدمية وذلك بسبب عدم وجود غرفة مؤهلة لوضع هذا الجهاز فيها وبالتالي ومن خلال البحث الميداني والتواجد اليومي في المستشفى وأخذ كافة المعلومات عن هذا القسم وجد هنالك جهاز أشعة حديث متطور أسمه (DR) جاءت به إحدى الشركات الموردة للأجهزة الطبية ترويجا لمنتجاتها فقامت المستشفى بتجربته لمدة أسبوع كامل.

فعندما قمنا بجمع البيانات عن المرضى باستخدام هذا الجهاز واختبارها وإدخال المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) ومقارنة النتائج مع نتائج الجهاز القديم وجد أن معدل وقت الانتظار قد أنخفض بشكل كبير من $(W_q = 34.4011)$ دقيقة) إلى $(W_q = 8.9727)$ دقيقة) كما هو مبين في الجدول رقم (13 - 2) :



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

Data Description	ENTRY
Number of servers	1
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (μ)	11.002
Standard deviation ($\sigma > 0$)	4.5002
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter ($b > 0$)	0.999
Shape parameter ($c > 0$)	8.05100
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (13 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

ظهرت النتائج التالية :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/1	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.1243
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.0909
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.1303
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.0814
6	Overall system utilization =	93.7914 %
7	Average number of customers in the system (L) =	2.7701
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	1.8322
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	1.9534
10	Average time customer spends in the system (W) =	20.2063 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	8.9727 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	9.5666 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	6.2086 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	93.7914 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	10
26	Maximum number of customers in the queue =	5
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (14 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

السونار

بعد جمع البيانات واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت ما بين وصوليين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (12.0674) و ($P_value > 0.10$) وتوزيع وقت ما بين مغادرتين متتاليتين هو (Gamma distribution) و ($P_value > 0.10$) و (Shape=3.89011 و Scale=0.94412) وبعد إدخال هذه المعطيات إلى البرنامج الجاهز (Win QSB) كما هو مبين في الجدول رقم (15 - 2) :

Data Description	ENTRY
Number of servers	1
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (u)	12.0674
Standard deviation (s>0)	7.8031
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter (b>0)	0.94412
Shape parameter (c>0)	3.89011
Arrival discouragement coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (15 - 2)

ظهرت النتائج التالية :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/1	From Simulation
2	Customer arrival rate (lambda) per minutes =	0.2723
3	Service rate per server (mu) per minutes =	0.0829
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.2828
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.0889
6	Overall system utilization =	97.9918 %
7	Average number of customers in the system (L) =	11.7454
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	10.7654
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	10.9861
10	Average time customer spends in the system (W) =	40.6269 minutes
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	31.5493 minutes
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	32.1958 minutes
13	The probability that all servers are idle (Po) =	2.0083 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	97.9918 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	11
26	Maximum number of customers in the queue =	23
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (16 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

تحليل النتائج:

- النموذج المستخدم (G / G / 1)
- عدد مقدمي الخدمة (جهاز سونار واحد)
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في النظام ($L_s = 11.7454$) أي ما يقارب (12) مريض
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في الصف ($L_q = 10.7654$) أي ما يقارب (11) مريض
- معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 10.9861$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في النظام ($W_s = 40.6269$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف ($W_q = 31.5493$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 32.1958$)
- احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض للنظام) ($P_0 = 2.0083\%$)
- احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى إلى النظام) ($P_b = 97.9918\%$) .

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها نلاحظ أن معدل وقت الانتظار للمرضى في النظام ($W_s = 40.6269$) ومعدل وقت الانتظار للمرضى في صف الانتظار ($W_q = 31.5493$) عالي جدا وهذا يؤدي إلى التأخر بأجراء الفحص للمريض وبالتالي تدهور حالته الصحية .
وبذلك تم التوصل إلى اتخاذ القرار الأمثل بإضافة عنصر خدمي آخر (جهاز سونار ثاني) إلى هذه الوحدة الخدمية من أجل تقليل وقت الانتظار للمريض وكذلك راحة الكادر الطبي .
وعليه تم إدخال المعطيات إلى ذات البرنامج الجاهز لكن بإضافة جهاز ثاني بدلا من واحد فكانت النتائج الانخفاض في معدل وقت الانتظار للمرضى من ($W_q = 31.5493$) إلى ($W_q = 15.7273$) كما هو مبين في الجدول التالي في الفقرة (11) . وبهذا تم تقليل وقت الانتظار إلى نصف الوقت باستخدام جهاز سونار ثاني وهكذا توصلنا إلى هدفنا من تقليل وقت الانتظار للمرضى وتقليل الزخم الحاصل أثر الانتظار .



تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT - Q

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.2723
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.0829
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.2736
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.1741
6	Overall system utilization =	95.9334 %
7	Average number of customers in the system (L) =	6.4528
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	4.5342
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	4.8273
10	Average time customer spends in the system (W) =	25.5011 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	15.7273 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	16.7442 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	2.0602 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	93.9270 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	21
26	Maximum number of customers in the queue =	10
27	Total simulation CPU time in second =	0.0160

جدول رقم (17 - 2)

الصيدلية

بعد جمع البيانات واختبارها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (STSTGRAPHICS PLUS 4.0) وجد أن أفضل توزيع لوقت ما بين وصوليين متتاليين هو (Normal distribution) بمتوسط (3.4221) و (P_value >0.10) وتوزيع وقت ما بين مغادرتين متتاليتين هو (Normal distribution) بمتوسط (3.2648) و (P_value >0.10) .
وبعد ادخال هذه المعطيات الى البرنامج الجاهز (Win QSB) كما هو مبين في الجدول رقم (18 - 2) :



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

Data Description	ENTRY
Number of servers	1
Service time distribution (in minutes)	Normal
Mean (μ)	3.4221
Standard deviation ($\sigma > 0$)	1.3402
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minutes)	Normal
Mean (μ)	3.2648
Standard deviation ($\sigma > 0$)	1.1223
(Not used)	
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	M
Customer population	M
Busy server cost per minutes	
Idle server cost per minutes	
Customer waiting cost per minutes	
Customer being served cost per minutes	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

جدول رقم (18 - 2)

ظهرت النتائج التالية :

05-20-2012	Performance Measure	Result
1	System: G/G/1	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per minutes =	0.3063
3	Service rate per server (μ) per minutes =	0.2922
4	Overall system effective arrival rate per minutes =	0.3226
5	Overall system effective service rate per minutes =	0.2813
6	Overall system utilization =	95.9969 %
7	Average number of customers in the system (L) =	2.1053
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	1.1453
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	1.1930
10	Average time customer spends in the system (W) =	6.5888 minutess
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	3.2986 minutess
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	3.4361 minutess
13	The probability that all servers are idle (Po) =	4.0031 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	95.9969 %
15	Average number of customers being balked per minutes =	0
16	Total cost of busy server per minutes =	\$0
17	Total cost of idle server per minutes =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minutes =	\$0
19	Total cost of customer being served per minutes =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minutes =	\$0
21	Total queue space cost per minutes =	\$0
22	Total system cost per minutes =	\$0
23	Simulation time in minutes =	120.0000
24	Starting data collection time in minutes =	0
25	Number of observations collected =	34
26	Maximum number of customers in the queue =	4
27	Total simulation CPU time in second =	0.0470

جدول رقم (19 - 2)



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

تحليل النتائج :

- النموذج المستخدم (G / G / 1)
- عدد مقدمي الخدمة (1)
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في النظام ($L_s = 2.1053$) أي ما يقارب (2) مريض
- معدل عدد المرضى طالبة الخدمة في الصف ($L_q = 1.1453$) أي ما يقارب (1) مريض
- معدل عدد المرضى عند انشغال النظام ($L_b = 1.1930$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في النظام ($W_s = 6.5888$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف ($W_q = 3.2986$)
- معدل الوقت المستغرق للمريض في الصف عند انشغال النظام ($W_b = 3.4361$)
- احتمالية أن يكون النظام غير مشغول (عدم وصول أي مريض للنظام) ($P_0 = 4.0031\%$)
- احتمالية أن يكون النظام مشغول (وصول عدد من المرضى إلى النظام) ($P_b = 95.9969\%$)

من خلال النتائج ودراستها تم التوصل إلى أن معدل وقت الانتظار للمرضى في الصف ($W_s = 6.5888$) و ($W_q = 3.2986$) وهذه قيمة ليست عالية للانتظار بالمقارنة مع الأقسام الخدمية الأخرى .
وعليه لا يمكن إجراء أي تغيير على هذا القسم الخدمي بسبب عدم وجود زخم من المرضى وبالتالي عدم وجود وقت للانتظار .

تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

الاستنتاجات

من خلال عملية جمع البيانات للمرضى المراجعين وتحليلها من قبل الباحثة تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

- تم وصف انسيابية حركة المرضى داخل المستشفى بمخطط شبكي احتمالي الذي يبين حالات الاختناق الناجمة أثر الانتظار بوضوح وسهولة وذلك من خلال استخدام أسلوب (Q - GERT).
- من خلال جمع البيانات توصلنا إلى أن أفضل توزيع لأوقات الوصول كان التوزيع الطبيعي (Normal distribution) وأفضل توزيع لأوقات المغادرة كان توزيع كاما (Gamma distribution) ولكافة الأقسام عدا قسمي (التسجيل والصيدلية) فاتبعتا التوزيع الطبيعي لأوقات الوصول والمغادرة .
- استخدام نموذج صف الانتظار (G / G / C) والذي يعتبر من أكثر النماذج شمولية لنظريات صفوف الانتظار والذي أعطى نتائج جيدة جدا ومرضية ومطابقة للواقع .
- توافد أعداد كبيرة من المرضى المراجعين إلى المستشفى مما يسبب الزخم العالي جدا وذلك بسبب عدم العمل بنظام (الإحالة) داخل المستشفى أي ان المريض لا يمكن أن يجري عليه أي فحص طبي ما لم يكن محال من جهة طبية إلا في الحالات الطارئة .
- من خلال متابعة عمل الأقسام الخدمية في المستشفى تبين أن هناك نقص في الكوادر الطبية وكذلك نقص في الأجهزة الطبية .

التوصيات

- من خلال التواجد اليومي في المستشفى في فترة جمع البيانات تقترح الباحثة ما يلي :
- تكوين قاعدة بيانات معتمدة على الحاسبة الالكترونية لإدخال أعداد المرضى الواصلين والمغادرين وكذلك أوقات وصولهم ومغادرتهم بشكل جدي ليتسنى للباحثين مستقبلا بأخذ كافة المعلومات اللازمة عند جمع البيانات .
 - العمل بنظام الإحالة إلا في الحالات الطارئة للمريض ليقفل الزخم الحاصل على هذه المستشفى وبالتالي تقليل وقت الانتظار .
 - شراء جهاز الأشعة (DR) ووضعه في قسم الأشعة بدلا من الجهاز القديم وذلك لسرعته ووضوحه ودقة عمله .
 - بالنسبة إلى قسم المختبر فإن طبيعة عمله هو استقبال الحالات المرضية لغاية الساعة الحادية عشر صباحا ويقوم بتسليم النتائج بعد الساعة الواحدة ظهرا وهذا يسبب وقت انتظار طويل جدا للمرضى لذا نقترح إعادة النظر في طبيعة عمل هذا القسم ومعالجته نظرا لأهميته .
 - سد النقص الحاصل في الكوادر الطبية وكذلك الأجهزة الطبية .
 - ضرورة اطلاع طلبة الدراسات العليا اختصاص بحوث العمليات على أسلوب (Q _ GERT) لما فيه من مرونة في التعامل مع البيانات والحصول على نتائج دقيقة .



تشكيل النظام باستخدام أسلوب Q - GERT

المصادر

1. القيسي ، مشتاق ، (2002) " استخدام صفوف الانتظار في تقييم مراكز الصيانة في الشركة العامة لتوزيع كهرباء بغداد " رسالة ماجستير كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغداد.
2. خضر ، عبد الجبار ، (1986) " استخدام أسلوب Q_GERT لتحليل الأنظمة الخدمية " رسالة ماجستير ، كلية الرشيد / الجامعة التكنولوجية .
3. جنان ، عبد الحق ، (2005) " مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط ومراقبة المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي " رسالة ماجستير في إدارة الأعمال ، جامعة محمد بوضياف المسيلة .
4. الشمري ، حامد ، (2010) " مقدمة في بحوث العمليات " مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع ، بغداد ، الأعظمية .
- 5 - Harold R . " A Q_GERT model for determining the maintenance crew size for the sag command post upgrade" Master of science in operation research, Air force institute of technology , Air University ,December (1983)
- 6 - Hashemin S.S ; Fatemi Ghomi ,S.M .T ,(2005) "Ahybrid method to find cumulative distribution function of completion time of GERT network", Journal of Industrial Engineering International ,vol . 1 , No . 1 , 1 – 9 .
- 7 - Bernard W. Taylor ; Laurence J .Mooret " R & D Project Planning with Q_GERT network modeling and simulation " , Management Science ,vol. 26 , N0.1. January (1980) ,PP 44 - 59 .
- 8 - Joseph Barjis ; Jan L.G Dietz " Business Process modeling and Analysis using GERT network", Department of information system, Delft University of Technology.



Evolution of service system in the general education Baghdad hospital using Q GERT

ABSTRACT

That the essential contribution of this research is a description of how complex systems analysis service of the properties of the queue in Baghdad Teaching Hospital using a technique network is techniques method (Q - GERT) an acronym of the words :

Queuing theory _ Graphical Evaluation and Review Technique

Any method of assessment and review chart where you will be see the movement flow of patients within the system and after using this portal will be represented system in the form of planned network probabilistic analysis and knowledge of statistical distributions appropriate for times of arrival and departure were using the program ready (Win QSB) and simulation data collected directly from (9) Section service-hospital time two-hour no (120) minutes during peak time of time (12 - 10) at noon, for the purpose of data analysis and knowledge of statistical distributions appropriate has been used statistical program ready (STATGRAPHICS PLUS 4.0) was tested data in the same program testing (Good ness of fit), and after analyzing the data it was concluded that the best distribution of arrival times was normal distribution (Normal distribution) and the best distribution for times departure was distributed gamma (Gamma distribution) and all sections except sections of registration and pharmacy using normal distribution of times of arrival and departure , where system will be built on a queuing network of nodes and branches, through which we will get to hold a wait and we process these nodes develop solutions that lead to the solution of the constraints resulting impact of suffocation caused by waiting .

Kay Words :Q – GERT Method - Queuing theory- Simulation- Probability .