بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

النظم الطبية الخبيرة في عربة الإسعاف

Medical expert system in Ambulance car

أغسطس 2014

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف في الحاسوب ونظم المعلومات

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

النظم الطبية الخبيرة في عربة الإسعاف

أغسطس 2014

إعداد الطلاب:

1 – أحمد عثمان سليمان

2 – ربعي معتصم إبراهيم

3 – ميسرة كرار محمد أري

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف في الحاسوب ونظم المعلومات

الأستاذ المشرف **التاريخ**

د . هويدا علي عبد القادر . . . . . . **.../ أغسطس/2014**

آيـــة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴾

صدق الله العظيم

سورة الشعراء (80)

الحمد لله

الحمد لله رب العالمين حمداً طاهراً مباركاً علي كل نعمة وأولها نعمة الإسلام . سبحانه لا تأخذه سنة ولا ينام ولا تحصي مدحه الحروف والكلام ولا تدركه العقول والإفهام ولا يُعجزه الخلق وجميع الأنام وهو عزيز ذو انتقام.

الحمد لله الذي خلق من نطفة أمشاج بحكمته وسواه وهداه إلي فطرته وعلمه البيان برحمته ووهب له من الذرية بقدرته.

اللهم لك الحمد عدد ما تحيي وعدد ما تميت وعدد أنفاس خلقك وعدد ما تجري به الريح وتحمله السحاب ويختلف عليه الليل والنهار حمداً لا ينقضي عدده ولا يفنى مدده.

اللهم صل علي نبينا محمد جاء للرسل مسك الختام نزلت عليه آيات الأحكام العظام هو الشفيع يوم تزول الأقدام إذا نامت عينه فقلبه لا ينام أضاء الدنيا بنور الإسلام وهو الشفيع يوم الزحام.

الإهداء

إلى من ...

تحترق لتنير الطريق

وتعلمنا معني الصديق

وتنشلنا من كل ضيق

وتكون لنا خير رفيق

أمي

إلي من ...

أرشدني إلى طريقي

إلي رفيق دربي

أبي

أحمد ، ربعي ، ميسرة

شكر وعرفان

الشكر أولاً وأخيراً لله عز وجل أن وفقنا فيما أنجزنا من عمل

كما نخص بالشكر الدكتورة هويدا علي عبد القادر - نائب عميد كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات التي أشرفت علي هذا البحث

وكذلك نشكر الأستاذة ابتهال مصطفي الأستاذة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا التي كانت مساعد مشرف.

وكذلك نخص بالشكر الدكتور محمد سعيد اختصاصي الباطنية بمستشفي سوبا التعليمي.

وأيضاً نخص بالشكر إدارة الإسعاف المركزي - ولاية الخرطوم

وأخيراً الشكر إلي أسرة كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

المستخلص

أصبح الحاسب الآلي أحد المقومات الأساسية في حياتنا اليومية حيث لا تكاد تخلو مؤسسة ما من جهاز حاسوب على الأقل حيث تم استخدام هذه الحواسيب وما تتيحه من برمجيات لتسهيل الأعمال اليومية وأدائها بطريقة أكثر فعالية، واحدة من أهم التطبيقات في حياتنا اليومية هي المتعلقة بالنواحي الطبية حيث يعتبر هذا المجال واحداً من المجالات الحيوية والحساسه في حياة الإنسان مما يتطلب توفير أدوات معاصرة تتيح مزيدا من الكفاءة في هذه التطبيقات.أحد أبرز الممارسات أو الأنشطة الطبية هو عملية الإسعافات الأولية وعملية الإسعاف الأولي تعتبر نقطة مفصلية وعامل رئيسي يؤثر علي الحالة الصحية للمريض.

يهدف النظام إلي توفير نظام محوسب يقدم عدة مزايا أهمها: تقديم الإسعافات الأولية اللازمة وتقديم الإجراءات الصحيحة للمسعف الطبي لضمان أفضل عناية وتعامل مع المريض ، وأيضا يسهل عملية التشخيص الطبي بتوفير معلومات كافية عن التاريخ المرضي للمريض بعد الرجوع للسجل الصحي الإلكتروني ، وأيضا التخلص من مشاكل التعامل الخاطئ مع المرضي أو إعطاء أدوية قد تسبب مشاكل للمريض،الميزة الأساسية للمشروع هي توفير خبير في كل عربة إسعاف لتوجيه المسعف وإرشاده بالإجراءات الطبية الصحيحة.

أبرز التقنيات التي تم استخدامها: برنامج (Exsys Corvid) لبناء النظام الخبير ، إضافة إلي (MySQL) لبناء قاعدة البيانات تحتوي علي السجل الصحي الإلكتروني ، (Java Applet & HTML) لتصميم الواجهات.

ABSTRACT

Computer has become one essential ingredient in our daily lives. The institutions use these computers and offered software to facilitate daily business and do it in performance more effectively. The most important applications in our daily lives are related to aspects of the medical as this area of one of the vital and sensitive areas in human life, which requires the provision of contemporary tools allow greater efficiency in these applications.

One of the most prominent medical practices or activities is the process of first aid which is considered a turning point and a major factor affecting the health status of the patient.

The system provide a computerized system offers several advantages including: necessary first aid and provide the proper procedures for paramedic to ensure the best care to the patient, and also facilitate the process of medical diagnosis by providing sufficient information on the status of medical history of the patient after reviewing the patient health record, and also get rid of the problems of wrong dealing with the patients or give drugs for the patient may cause problems , the primary feature of the project is to provide an expert to guide paramedic and give a correct guidance of medical procedures**.**

The most prominent techniques that have been used: (Exsys Corvid) program to build an expert system, (MySQL) to build a database that containing PHR, and (Java Applet & HTML) for the design of interfaces.

جدول المصطلحات

المعني	المصطلح
Patient Heath Record	PHR
ممر التنفس	Airway
التنفس	Breathing
معدل التنفس	R-Rate
تشبع الأوكسجين	O2 satisfaction
الدورة الدموية	Circulation
معدل النبض	Heart Rate
ضغط الدم	Blood Pressure
الأدوية	Drugs
دقات القلب	Heart sound
صوت الصدر	Chest Sound
صرير	Wheeze
قرقرة	Crackles
غير واعي	Unconscious
واعي	Conscious
الشكوى	Complain
تقرير	Report
Programming in Logic	Prolog
نظام تشغيل	Windows
لغة برمجة	Java
لا شيء بالفم	NPO
التشنجات	Convulsion
الصدمة الدماغية	Stroke
مراقبة مستوى الاستجابة	GCS
الغرق	Drowning
المعنى	**المصطلح**
شفط	Suction

ألم صدر	Chest Pain
حساسية تجاه الدواء	Drug sensitive
أسبرين	Aspirin
جهاز المراقبة	Monitor
أملاح النيتروجين	Nitrate
الحروق	Burn
معقم	Sterile
ضمادة	Gauze
انخفاض درجة الحرارة	Hypothermia
إصابة الرأس والعنق	Head & Neck trauma
اختلال مستوى الوعي	Unconscious
التسمم والتسمم الدوائي	Poisoning & Drug over dose
تسمم عبر الفم	Ingested Substance
استنشاق	Inhalation
تحسس تجاه الحشرات	Envonemation
لدغة الحشرة	Bug site
الجروح	Injury
سوائل عبر الوريد	IVfluids
إنعاش قلبي رئوي	CPR
النزيف الداخلي أو الخارجي	Internal or External bleeding
تعادل	Neutralize
مرض السكري	DM

فهرس الأشكال

رقم االشاشة	موضوع الشاشة	رقم الصفحة
1-20	الدخول للأطباء	35
2-20	الدخول للسجل الصحي الإلكتروني	35
2-20	إنشاء سجل صحي جديد	36
4-20	عرض سجل صحي	36
5-20	تعديل سجل صحي	37
6-20	الدخول للنظام الخبير	40
7-20	تحديد حالة المريض	41
8-20	تحديد شكوي المريض	41
9-20	إختبار الممر التنفسي	42
10-20	إختبار معدل التنفس	42
11-20	إختبار تشبع الأوكسجين	43
12-20	إختبار النبض	43
13-20	إختبار معدل النبض	44
14-20	إختبار الصدر	44
15-20	إختبار دقات القلب	45
16-20	نتيجة النظام الخبير	45
17-20	الصفحة الرئيسية للموقع الإلكتروني	49
18-20	خدمات الإسعاف المركزي	50
19-20	نبذة عن الإسعاف	51
20-20	أرقام التواصل الخاصة بالإسعاف	52

فهرس المحتويات

الباب	الموضوع		الصفحة
	آية		**أ**
	الحمد لله		**ب**
	الإهداء		**ج**
	شكر وعرفان		**د**
	المستخلص		**ه**
	Abstact		**و**
	جدول المصطلحات		**ز**
	فهرس المصطلحات		**ط**
	فهرس المحتويات		**ي**
الباب الأول	**المقدمة**		
الفصل الأول	**المقدمة**		
	1	تمهيد	1
	1.1	مشكلة البحث	1
	2.1	أهداف البحث	1
	3.1	أهمية البحث	2
	4.1	حدود البحث	2
الفصل الثانى		الدراسات السابقة	
	5.1	المستشفى الرقمي لشركة (أزدو) للنظم المعلوماتية	3

1.5.1 مميزات المستشفى الرقمي 3
2.5.1 العناصر المكونة لمستشفى الرقمي 4
3.5.1 جهاز UMPC-ULTRA MOBIE PC الجديد للممرضات 4
4.5.1 جهاز tablet PC للأطباء 4
5.5.1 الربط المباشر مع المعدات الطبية 5
6.1 برنامج (INTERNIST/CADUCEUS) 5
7.1 برنامج Ventilator Manager (VM) 6
8.1 نظام مايسنMYCIN 6

الباب الثاني الإطار النظري

الفصل الأول النظم الخبيرة

2 ماهية الأنظمة الخبيرة 8
1.2 المسائل المناسبة لكتابة أنظمة خبيرة لحلها 8
2.2 مراحل تطوير النظام الخبير 10
1.2.2 الموارد البشرية 10
3.2 مراحل التطوير 11
1.3.2 تعريف المسألة والاهداف 12
2.3.2 تصميم النظام 12
3.3.2 الترسيم 13
4.3.2 بناء نموذج عامل 13
5.3.2 القحص والتقويم 13
4.2 أجزاء الأنظمة الخبيرة 14

1.4.2 واجهة المستخدم 14
2.4.2 آلة الاستنتاج 14
3.4.2 نظام التفسير 14
4.4.2 قاعدة المعرفة 14
5.2 الاستنتاج غير المؤكد 15
1.5.2 عوامل الثقة 15
2.5.2 نظرية الاحتمالات 16

الفصل الثانى السجل الطبي الإلكتروني
6.2 تمهيد 17
1.6.2 تطور السجلات الطبية 17
2.6.2 المكونات الوظيفية للسجلات الطبية الالكترونية 18
3.6.2 مقومات السجلات الطبية الالكترونية 19

الباب الثالث التطبيق
الفصل الأول النظام المقترح والتقنيات المستخدمة
3 تمهيد 22
1.3 أهداف النظام المقترح 22
2.3 التقنيات المستخدمة 22
3.3 Exsys Corvid 23
1.3.3 القضايا التي يحلها Corvid 23
2.3.3 مميزات Corvid 23
4.3 Mysql 23

1.4.3	مميزات Mysql	24
5.3	Java Applet	24
6.3	HTML	25

الفصل الثانى مراحل النظام

7.3	تمهيد	26
1.7.3	تعريف المسألة والأهداف	26
2.7.3	تصميم النظام	27
3.7.3	الترسيم	28
4.7.3	تنفيذ النظام	30
5.7.3	فحص النظام	30

الفصل الثالث أجزاء النظام

8.3	تمهيد	31
9.3	الأجزاء الرئيسية للنظام الخبير	31
1.9.3	قاعدة المعرفة	31
2.9.3	آلة الاستنتاج	37
3.9.3	واجهة المستخدم	40

الباب الرابع الخاتمة

الفصل الأول	النتائج	46
الفصل الثاني	التوصيات	47
الفصل الثالث	الخاتمة	48

الملاحق

الشاشات **38**

المصادر والمراجع **58**

الباب الأول

الفصل الأول: المقدمة

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

الفصل الأول

المقدمة

1 تمهيد:

تعتبر خدمة الإسعاف من الخدمات الأساسية التي تحرص الدول على تأمينها وتقديمها لمواطنيها حفاظاً على ثرواتهم وأرواحهم وحماية لمنجزات التنمية التي يعد الإنسان أحد ركائزها إن لم يكن هو أهمها على الإطلاق، لا سيما وأن المخاطر المحيطة بالإنسان واحتمالية تعرضه للإصابات المختلفة في تزايد مستمر إثر التطور العلمي والتكنولوجي، واستخدام الآلات والمعدات والماكينات الحديثة، الأمر الذي يستدعي اتخاذ كافة الإجراءات الوقائية وتأمين المساعدة و تقديم الخدمة الإسعافية السريعة والفعالة منذ اللحظات الأولى للإصابة، وفي ظل التقدم الذي شهده العالم في الستينات والسبعينات من القرن الماضي في جميع نواحي الحياة برزت مخاطر جديدة تهدد حياة البشر وممتلكاتهم، الأمر الذي استوجب تطوير إمكانيات وخدمات الإسعاف وعلومه لتمكين كوادر هذا الجهاز الإنساني العظيم من الارتقاء بمستوى تعاملهم مع الحوادث المختلفة والإصابات الناتجة عنها.

وتعاني خدمات الإسعاف من العديد من المشاكل تتعلق بنقل الإصابات والحالات المرضية إلى المستشفيات وتقديم الخدمات الفورية في موقع الحادث، وذلك بسبب تباعد المستشفيات وقلة عدد سيارات الإسعاف وتوجيهها عند الحاجة، ومشاكل أخري تتعلق بالخبرات والمهارات التي يجب توفرها في الفرق الطبية المسعفة.

وبعد دراسة وتحليل نظام الإسعافات الحالي وجدنا أن النظام يعاني من عدة مشاكل وأهمها الافتقار للحد الأدنى من المهارات التي يجب توفرها عند المسعف وعدم توفر العدد الكافي من الأطباء في وحدة الإسعاف ومن هذا المنطلق عكفنا علي العمل للتغلب علي هذه المشكلات للحفاظ علي حياة الكثير من المرضي .

1.1 مشكلة البحث:

تعاني خدمات الإسعاف من العديد من المشاكل تتعلق بنقل الإصابات والحالات المرضية إلى المستشفيات وتقديم الخدمات الفورية في موقع الحادث وذلك بسبب تباعد المستشفيات وقلة عدد سيارات الإسعاف وتوجيهها عند الحاجة ومشاكل أخري تتعلق بالخبرات والمهارات التي يجب توفرها في الفرق الطبية المسعفة .

2.1 أهداف البحث:

- توفير خبرات طبية متميزة في كل عربة إسعاف.

- القدرة علي التعامل مع الحالات بالصورة السليمة .
- الاستفادة من التاريخ المرضي للمريض عن طريق الوصول للسجل الصحي الالكتروني
- الاستفادة من الوقت اللازم لإسعاف المريض (golden hour).
- تقديم أفضل عناية وخدمة للمرضي.

1.3 أهمية البحث:

- تعتبر الإسعافات الأولية في كثير من الحالات نقطة مفصلية و مؤثرة في الحالة الصحية للمريض ومدى تأثير الإصابة.
- عدم توفر طبيب في كل عربة إسعاف.
- ندرة وقلة الخبرات والمهارات لدى الكوادر المسعفة .
- عدم التعامل مع المريض بالطريقة السليمة قد يؤدي إلى حدوث مضاعفات أو قد يؤدي إلى وفاته.

1.4 حدود البحث:

- بناء نظام خبير يوفر الإجراءات اللازمة للمسعفين وهذه الإجراءات مأخوذة من البروتوكول العلاجي الخاص بإدارة الإسعاف المركزي ولاية الخرطوم باستخدام Exsys Corvid V6.0.0.
- بناء قاعدة بيانات تحتوي علي السجل الصحي الالكتروني .

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

5.1 المستشفي الرقمي لشركة (أزدو) للنظم المعلوماتية:

نظام إدارة المستشفي الرقمي المقدم من شركة أزدو للنظم المعلوماتية يزيد عن كونه مجرد نظام متطور لإدارة معلومات المستشفيات حيث يقدم نظام المستشفي الرقمي من شركة أزدو للنظم المعلوماتية العديد من الخيارات الإضافية المتميزة والتي تعمل كوسيط تكنولوجي متطور بين تقنية المعلومات والتقنية الطبية. وغالبية أنظمة إدارة المستشفيات عادة ما تعتمد علي تقديم خدماتها للإدارات المالية أو المحاسبية . والبعض الآخر يقوم بتطوير أنظمة طبية بحتة بعيده كل البعد عن الجانب الإداري أو المالي للمستشفى. ويأتي نظام المستشفيات الرقمي ليقدم نظاماً معلوماتياً طبياً كاملاً يوفر بيانات عن ملف المريض الرقمي ، المعامل والتمريض ، العمليات ،النداء الذاتي للطاقم الطبي ،مستوي فعالية الموظفين في الطوارئ و الإسعاف ،وغير ذلك من المعلومات الطبية الحيوية.

يعتمد نظام المستشفي الرقمي علي استغلال أحدث التقنيات البرمجية ،حيث يدعم استخدام أجهزة المحمول وأجهزة الكومبيوتر اللوحي والاتصال اللاسلكي إضافة إلي تقنية توصيل الأجهزة الطبية المميزة والرائدة. [3]

1.5.1 مميزات المستشفي الرقمي :

- نظام المستشفيات الرقمي يؤدي دوراً فعالاً للحفاظ علي سلامة المرضي من خلال مراقبة تعليمات الأطباء المدخلة والمرسلة واسترجاعها ومتابعتها .
- مع نظام المستشفي الرقمي تصبح بيانات المرضي موجودة ومحفوظة بشكل مستمر فالنظام الذي يعمل علي تحسين التعامل مع هذه البيانات من خلال إلغاء العمل اليدوي الورقي واستبداله ببيانات إلكترونية يمكن التعامل معها بسهولة وأمان اكبر.
- رفع مستوي رضا المرضي حيث لا يتم تكرار عملية سؤال المرضى عن معلوماتهم الصحية أو الطبية فكل شيء موجود إلكترونيا في ملف المريض الرقمي.
- يدعم النظام الرقمي خطط إدارة الموارد البشرية ويعمل علي تنظيم فترات العمل بكل دقة
- جميع المهام اليدوية الورقية يتم تحويلها إلي معاملات إلكترونية مما يجعل تنفيذ تلك المهام يتم بأسلوب أقل تكلفة وأسرع وأدق من أسلوب العمل التقليدي.
- تحويل بيانات المرضي إلي بيانات رقمية تساعد الطاقم الطبي على الاستفادة من تلك البيانات بشكل أفضل كما يوفر الكثير من الوقت المهدر في البحث عن المعلومات المطلوبة بين الأوراق سواء الإدارية منها أو الطبية.

2.5.1 العناصر المكونة لنظام المستشفي الرقمي :

- الاستقبال.
- التمريض والإيواء.
- تصميم جداول وبيانات طبية خاصة.
- بنك الدم.
- تقارير الأشعة والمعامل.
- توزيع المهام(مدير المركز).
- الإيرادات.
- الصيدلية.
- المشتريات.
- أقسام المستشفي المختلفة.
- العيادات الخارجية.
- حاضنات الأطفال والمواليد.
- غرفة العمليات.
- أجهزة UMPCالمحمولة للممرضات.
- جهاز tablet PC للأطباء.

3.5.1 جهاز UMPC-ULTRA MOBIE PC الجديد للممرضات:

مع نظام المستشفي الرقمي ليس بالضرورة أن يكون طاقم التمريض أو الطاقم الطبي علي درجة عالية من الاحتراف في استخدام الكومبيوتر فقد تمت مراعاة هذه النقطة في نظام المستشفي الرقمي من خلال توفير واجهات استخدام بسيطة وسهلة يمكن من خلالها تطبيق كل الأوامر المطلوبة بكل سهولة .

4.5.1 جهاز tablet PC للأطباء:

الأطباء والمتخصصين كانوا دائماً معزولين عن الأنظمة التكنولوجية في المستشفيات , سبب ذلك أن الأطباء عادة ما يكونون منشغلين ومرتبطين بالعمل في أكثر من موقع داخل المستشفي:غرفة العمليات غرفة التحاليل أو غرف المرضى. كما أن الطبيب عادة ما يفضل تخصيص وقته لمعاينة أكبر عدد ممكن من المرضى المتواجدين في المستشفى وبالتالي لم يقبل الأطباء في السابق المشاركة في أي نظام طبي للمستشفيات وذلك لأنه من الصعب علي الطبيب الرجوع إلى جهاز كمبيوتر شخصي ثابت

لإدخال بيانات الكشف والتوجيهات بعد كل عملية فحص للمريض , أيضا من الصعب أن تطلب من الطبيب المنشغل أن يعود إلى مكان جهاز كمبيوتره الشخصي في كل مرة يريد فيها أن يضيف ملاحظة أو توجيه أثناء الكشف عن المريض.

نظام المستشفى الرقمي من ازدو للنظم المعلوماتية يوفر الحل الأمثل للأطباء ليتمكنوا من الاستفادة من التكنولوجيا المتطورة دون إضاعة وقت المرضى أو التقيد باستخدام كمبيوتر شخصي ثابت . تم تحقيق ذلك من خلال استخدام تقنية الاتصال اللاسلكي وأجهزة الكمبيوتر الكفي واللوحي مما سهل على الأطباء المشاركة في استخدام النظام الرقمي للمستشفيات والانضمام إلى المجتمع الرقمي الحديث.

5.5.1 الربط المباشر مع المعدات الطبية:

تم تصميم نظام المستشفي الرقمي بأسلوب يتيح وصله بالأجهزة الطبية المختلفة ليتم تبادل البيانات بين النظام وتلك الأجهزة بكل سهولة إلكترونيا.وعند تنفيذ أشعة لمريض يتم مباشرة نقلها إلي النظام وإضافتها إلي ملف المريض الإلكتروني ليتمكن الطبيب من مراجعتها ومعاينتها فور وصولها .

6.1 برنامج (INTERNIST/CADUCEUS):

طور هذا البرنامج في جامعة بيتسبرج ويتضمن معلومات عن ما يقارب من (355) تشخيص في الأمراض الباطنية ,ويأخذ في الاعتبار ما يقارب من (5500) من الأعراض والعلامات.

وتمثل قاعدة المعرفة بهذا البرنامج في صورة تصنيف بنيوي للأمراض.وهناك روابط في اتجاهين بين الأمراض والملاحظات وتشمل الملاحظات الأعراض المرضية والعلامات والبيانات الإكلينيكية ويحدد درجة القوة لكل رابطة, ويعبر عن الاتجاه بالطريقة التالية« الملاحظة توحي بالتشخيص» بدرجة قوة تتراوح من (صفر إلى خمسة),أو« التشخيص يفترض الملاحظة» ولها درجة قوة من(واحد إلى خمسة), وتمثل درجة القوة هذه مدى اطراد الارتباط بين الملاحظة والمرض.

إن طريقة التحكم في (INTERNIST/CADUCEUS) غير معتادة , من حيث اعتمادها على التشخيص المميز بالدرجة الأولى , فهو ينظر إلى فرضيتين على أنهما متنافستان إذا كان كلاهما (باعتبارهما فرضية واحدة)لا يفسران مجتمعتين ملاحظات أكثر. بل تفسره كل منهما منفردة , وهناك **ثلاثة مبادئ إستراتيجية كما يلي.**

١ -الاستبعاد :إذا كان التنافس بين أكثر من أربع فرضيات ,ابحث عن الملاحظات السلبية التي تمكن من تخفيض عدد الفرضيات المتنافسة.

٢ -التمييز :إذا تراوح عدد الفرضيات المتنافسة بين(4,2), ركز على الفرضيتين الأعلى وابحث عن معلومات يمكن أن تعطيهما درجات مختلفة.

٣ -المتابعة :إذا بقي تشخيصان اثنان بعد استبعاد الباقي , ابحث عن معلومات لتصل بالفرق بين درجاتهما إلى حد معين. [1]

7.1 برنامج Ventilator Manager (VM) :

استحدث هذا البرنامج لاري فاجان(Larry Fagan) كجزء من مشروع مشترك بين جامعة ستانفورد ومستشفى سان فرانسيسكو , ويهدف البرنامج إلى عمل ملاحظات كمية للمرضى في وحدة العناية المركزة , **ويقوم بالمهام التالية:**

1. اكتشاف الأخطاء المحتمل وجودها في القياسات المختلفة.
2. التعرف على أي خلل بأجهزة مساندة الحياة(system life support)واقتراح الإجراء المناسب.
3. تلخيص الحالة الفسيولوجية للمريض.
4. اقتراح تغييرات في المعالجة , مع أخذ التغيرات في حالة المريض في الاعتبار والأهداف الطويلة الأمد للعلاج , مثل أن يكون قادرا على التنفس بشكل طبيعي.
5. التنبؤ بالاستجابة المعتادة للعلاج للتأكد من أنه يسير بطريقة مرضية. [1]

8.1 نظام مايسن MYCIN :

نظام مايسن MYCIN لتحليل وعلاج أمراض الدم المعدية ، طور هذا النظام في جامعة ستانفورد حيث أحتوت قاعدة معلوماته على نحو (400) قانون تربط العوارض المحتملة للمرض بالاستنتاجات الممكنة ، وقد قورنت النتائج المستخرجة من نظام مايسن في كثير من تحليلاته على مستوى الأطباء.

ويبدأ تطبيق النظام بإدخال المعلومات الشخصية للمريض كالعمر والوزن والطول وغيرها من المعلومات ، ثم يتم إدخال معلومات طبية أولية مثل ضغط الدم والحرارة . وأخيرا يتم إدخال الأعراض المرضية التي يشكو منها المريض . بعد ذلك يتم تحليل كل هذه المعلومات ليصدر النظام توصياته إلى

الطبيب المعالج بتشخيص المرض. وبعد تحديد المرض يقوم النظام بوصف العلاج اللازم بناء على اسم المرض مع الأخذ في عين الاعتبار قيود حالة المريض والمعلومات المعطاة بطريقة ذكية. [1]

نموذج لطريقة عمل نظام MYCIN:

(الأسئلة لمايسين والأجوبة للطبيب المعاين)

ما هو اسم المريض؟ أحمد

ذكر أم أنثى؟ ذكر

العمر؟ 55 سنة

هل تم التعرف على النوع العام للالتهاب من خلال الزرع؟ نعم

ما هو نوع الالتهاب ؟ التهاب أولي في الدم

متى ظهرت عوارض المرض لأول مرة؟ 5 أغسطس

لنسمي آخر عملية زرع ، زرع-1 .من أي موقع أخذت زرع-1؟ من الدم

متى؟ 9أغسطس

بعد ذلك يقوم مايسن بإعداد لائحة متسلسلة للتشخيصات الممكنة للمرض ويقترح العلاج المناسب. [4]

الباب الثاني

الإطار النظري للبحث

الفصل الأول : النظم الخبيرة

الفصل الثاني : السجل الطبي الإلكتروني

الفصل الأول

الأنظمة الخبيرة

2 ماهية الأنظمة الخبيرة : نظرياتها وتطبيقاتها Expert Systems:

Characteristics and Applications

تعتبر الأنظمة الخبيرة من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي انتشارا واستخداما في شتى المجالات العلمية . حيث يوجد الآن آلاف الأنظمة الخبيرة المستخدمة في مختلف الاستخدامات منها : مجالات التشخيص (Diagnosis) سواء كان ذلك التشخيص طبي أو تشخيص أعطال الأجهزة ، والسيطرة والتحكم ، واستكشاف المعادن ، والتنبؤ ، والإدارة والأعمال وغيرها من الأعمال المختلفة.

وتعرف البرامج الخبيرة على أنها برامج حاسوب تحاكي (emulates) في عملها أسلوب الإنسان الخبير في حل مشكلة ما في مجال معين . وأهم ما يميز هذه البرامج أنها تستخدم معلومات اجتهادية (heuristics) كتلك التي يستخدمها الإنسان الخبير في حل المشاكل التي تواجهه . وغالبا ما تمثل هذه المعلومات في شكل قواعد إنتاجية "production rules" . وغالبا ما تكون هذه المعلومات غير كاملة و غير مؤكدة .

والميزة الرئيسية الأخرى للنظم الخبيرة هي أنها يجب أن تعطي (في معظم الأحيان) تفسيرا أو تبريرا لنتائجها (explanation) فلا يكفي مثلا أن يخبرنا النظام الخبير أن تأخذ دورا معينا دون أن يعطينا تفسيرا ما . والتفسير يساعدنا في عملية التأكد من أن النظام الخبير يتوصل لنتائجه بطريقة منطقية صحيحة مطابقة لطريقة الإنسان الخبير في حل المشكلة .فعن طريق دراسة التفسير المعطى نستطيع تتبع الخطوات التي قام بها النظام الخبير للوصول للنتائج وتحديد الخطوة المسئولة عن الخطأ في النتائج في حالة الحصول على نتائج خاطئة , وفي هذه الحالة يجب تعديل النظام لتلافي الأخطاء .وقد يكون ذلك عن طريق إضافة أو حذف أو تعديل بعض القواعد الإنتاجية . لذا فإن من المهم أن تقوم البرامج الخبيرة بما يسمى بعملية التفسير (explanation generation) . [2]

1.2 المسائل المناسبة لكتابة أنظمة خبيرة لحلها:-

إن الأنظمة الخبيرة ليست مناسبة لكل المسائل التي يواجهها المرء في حياته العملية والنظرية وبما أن تطوير نظام خبير عملية تحتاج إلى وجهد كبيرين بالإضافة إلى التكلفة المادية العالمية . لذا فإن من المهم أن تفهم جيدا .

ولكي تتجنب الحرج الذي قد ينبع عن الفشل وتضييع الوقت والمال والجهد بسبب سوء اختيار المشكلة . وسنتعرض هنا لبعض النقاط الواجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار المسألة :

- هل يمكن حل المسألة باستخدام الأساليب البرمجية التقليدية بشكل مرضٍ ، ويقصد بالأساليب التقليدية أي التي تستخدم خوارزمية محددة لإيجاد الحل لا تعتمد على معلومات اجتهادية . ويقصد بشكل مرضٍ أي أن النتائج دقيقة ولا تتطلب عملية الوصول إليها وقت كبير من الحاسوب ، إن كتابة برامج خبيرة عملية مناسبة للمسائل التي تستعص على الحل باستخدام الأساليب التقليدية في البرمجة لعدم وجود خوارزمية حل واضحة أو بسبب كون خوارزمية الحل تتطلب وقت تنفيذ كبير من الحاسوب إلى درجة غير مقبولة . وهذه المسائل عادة ما تكون غير معرفة بدقة وتحتاج إلى معلومات اجتهادية ما ، وهذه المعلومات غالبا ما تكون غير كاملة وغير أكيدة كما ذكر سابقا . وتقصد بالمسائل غير المعرفة بدقة أي أنه لا توجد خوارزمية أكيدة لإعطاء النتائج غير معرفة بدقة وبالتالي قد لا يمكننا الحكم عليها بشكل مطلق مثل هي صحيحة أم لا . إن هذه المسائل تستعص على الحل باستخدام الأساليب التقليدية لحل المسائل باستخدام الحاسوب وغالبا ما تتطلب إنسان خبير لحلها .

- هل يمكن حل المسألة باستخدام أساليب الاستنتاج الرمزية (Symbolic Reasoning). وهذا يعني أن المسألة لا تتطلب مهارات أحساسية (Perceptual Skills) كالنظر والسمع والشم . إذا أمكن أن تصف المسألة للإنسان الخبير بواسطة الهاتف ويتمكن هذا الخبير أن يفهم المسألة ويقترح الحل على الهاتف دون أن يضطر إلى الحضور بنفسه لمعاينة المسألة ، غالبا ما تكون المسألة مناسبة لكتابة برنامج خبير لحلها . يسمى هذا الاختبار باختبار الهاتف (The Telephone Test) وهو يضمن أيضا أن المستخدم يستطيع أن يضع المشكلة بكلمات (رموز) وهي عملية ضرورية كي يستطيع استخدام النظام الخبير بعد تطويره .
- هل المسألة ذات حجم معقول ولا تتطلب معلومات بديهية (Common Sense Knowledge) فمثلا إذا حاولت كتابة نظام خبير يعمل عمل الطبيب البشري ويحتوي على كل معرفته المكتسبة أثناء دراسته في كلية الطب ومن خبراته العملية فإن هذا العمل لن ينجح ، لأن حجم المشكلة كبير جدا ولا تستطيع تقنيات الأنظمة الخبيرة المعروفة لغاية الآن معالجتها . ولكن تستطيع كتابة برنامج خبير في مجال طبي متخصص ومحدد ، على سبيل المثال برنامج (MYCIN)يشخص الأمراض البكتيرية ويستطيع وصف العلاج المناسب إلى درجة كبيرة من الدقة ، وكنصيحة في هذه السياق حاول تصغير حجم المسألة قدر الإمكان فكلما كانت المسألة أصغر حجما وأكثر تحديدا كلما ازدادت فرصتك في النجاح في كتابة نظام خبير جيد ذو فائدة علمية .

إن كثير من المشاكل التي تواجهنا في حياتنا اليومية تتطلب ما يعرف بالمعلومات البديهية (Common Sense Knowledge) فمثلا نحن نعلم أن الكأس ينكسر إذا سقط على الأرض من ارتفاع عالٍ . ونعلم أيضا إن كثير من المواد سهلة الاشتعال لذا نتجنب تقريبها من النار . إن

المسائل التي تتطلب هذا النوع من البديهية لا تقع ضمن نوعية المسألة المناسبة لكتابة برامج خبيرة لها . وأحد تلك الأسباب أن كمية هذه المعرفة البديهية كبيرة ومتشعبة . وعليه لتتوقع أن تستطيع أن تكتب نظام خبير يعمل عمل شرطي الأمن مثلا ، ليس لأن هذا النظام لن يكون قادرا على الحركة (فمن الممكن وضع هذا النظام في إنسان آلي Robot) ولكن لأن شرطي الأمن في عمله كم هائل من المعلومات البديهية .

- هل يتوفر إنسان خبير في حل المسألة متعاون ، وبنفس الوقت قادرا على وصف الطرق التي يتبعها لحل المسألة ؟ إن هذا الإنسان هو مصدر المعلومات أو المعرفة التي سيحتويها البرنامج الخبير في نهاية المطاف فإذا لم يكن هذا الشخص متعاونا ومتحمسا لحل للمشروع فمن الصعب إنجاح المشروع . وبالطبع هنالك أسبابا عديدة قد تجعل هذا الشخص الخبير غير متعاون فهو قد لا يمتلك الوقت الكافي للجلوس معنا للتحدث إلينا عن طرق حل المسألة وقد يشعر بالقلق إذا اعتقد أن هذا البرنامج الخبير قد يحل محله في يوم ما .

  ولا يكفي أن يكون الشخص الخبير متعاونا بل يجب أن يكون قادرا على التعبير عن أفكاره والطرق التي يتبعها في حل المشكلة . يستطيع الكثير من الناس القيام بمهام هم أنفسهم لا يستطيعون وصف كيف يقومون بها .
- هل الحاجة للنظام الخبير تستحق الجهد والوقت والمال الذي سينفق في تطويره ؟

وهو ما يعرف بدراسة الجدوى في لغة الاقتصاد التجارة . الأخذ بعين الاعتبار الزمن الضروري عند حساب التكلفة المادية ليس فقط وقتك كمطور للنظام بل أيضا وقت الإنسان الخبير في المجال الذي سيخصصه لإيصال معرفته إليك ولفحص النظام للتأكد من فاعليته لاحقا.

2.2 مراحل تطوير النظام الخبير:-

Expert Systems Development Stages

قبل الخوض في مراحل تطوير النظام نريد التعرف على الأشخاص الذين يتعاونون معا في هذه المراحل .

2.2.1 الموارد البشرية:

هؤلاء هم مهندس المعرفة أو المعلومات (Knowledge Engineer) ، الإنسان الخبير في مجال المسألة (Domain Expert) ، والمستخدم النهائي (End User) الذي يحتاج النظام الخبير في عمله ، وعادة لا يكون هذا المستخدم خبيرا في حل المسائل ، ولهذا السبب يحتاج إلى هذا النظام الخبير .

إن مهندس المعرفة هو الإنسان الخبير في تقنيات الأنظمة والذكاء الاصطناعي وهو الذي يقرر الأسلوب الأمثل لتمثيل المعلومات أو المعرفة الضرورية لحل المشكلة ، ويقرر كيف سيستخدم النظام الخبير هذه المعلومات ، بأسلوب تسلسلي رجعي (Backward Chaining) أو بأسلوب تسلسلي أمامي (Forwarding Chaining) . وذلك على سبيل المثال لا الحصر فهنالك قرارات عديدة أخرى على مهندس المعرفة اتخاذها تؤثر تأثيرا واضحا على جودة النتائج وسرعة الوصول إليه .

أما الإنسان الخبير في مجال المسألة (The Domain Expert) هو مصدر المعومات أو المعرفة التي سيستخدمها النظام الخبير في حل المسألة . ويعرف بخبير المجال . ودوره مهم جدا في إنجاح المشروع . والمستخدم النهائي (The End User) هو الشخص المحتاج للنظام الخبير في مجال عمله فهو قد يكون طبيب عام محتاج إلى نظام خبير في مجال محدد مثل الالتهابات البكتيرية مثلا وخبير المجال في هذه الحالة يكون طبيب مختص في الإمراض البكتيرية .ودور المستخدم النهائي مهم جدا فهو الذي يحدد الأهداف من وراء كتابة النظام الخبير وهو الذي يحدد كيف يستخدم البرنامج لذا فهو الذي يحدد واجهة النظام (the user interface).وهو الذي يحدد عمق التفسيرات التي سيعطيها النظام الخبير.فعند تحديد مستوى التفسيرات يجب أن تأخذ ثقافة المستخدم النهائي بعين الاعتبار.فالتفسير الذي سيعطى لطبيب من قبل نظام خبير في مجال طبي سيكون أعمق وأكثر تفصيلا من التفسير المطلوب فيما لو كان المستخدم إنسان عادي ثقافته الطبية محدودة ويجب أن تتذكر عزيزي القارئ إن إرضاء المستخدم النهائي هي غايتنا من بناء النظام الخبير ,وإذا لم ننجح في إرضائه في نهاية المطاف فان كل المصاريف والجهد الذي بذل يكون قد ذهب إدراج الرياح.

3.2 مراحل التطوير Development Stages:-

إن عملية تطوير النظام الخبير عملية تتطلب إتباع منهجية وخطوات مدروسة لضمان عدم فشل المهمة في نهاية المطاف ، والعملية تتطلب بناء نموذج Prototype بسيط للنظام بوقت مبكر ثم تطوير وتوسيع ذلك النظام . في أثناء ذلك تزداد حجم المعلومات المستخدمة بشكل كبير لذا من الضروري استخدام أسلوب تمثيل للمعلومات يمكننا من زيادة وتعديل المعلومات بطريقة سهلة وواضحة ، وتعتبر القواعد الإنتاجية مناسبة جدا لهذه الغاية .

ويخدم النموذج البسيط عدة أهداف أهمها أنه يعتبر أداة اتصال سهلة الفهم بين الأطراف الثلاثة مهندس المعلومات ، خبير المجال ، المستخدم النهائي . فبواسطة النموذج يستطيع مهندس المعلومات أن يتأكد أنه يفهم متطلبات واحتياجات المستخدم النهائي ، وهو أمر ضروري لضمان أن المستخدم سيستخدم النظام الخبير في نهاية الأمر ولن يفاجأ في نظام لا يلبي احتياجاته . كذلك فإن هذا النموذج البسيط يستعمل كوسيلة اتصال بين مهندس المعلومات وخبير المعلومات الذي يزوده بالمعلومات

والاجتهادات الضرورية . فبواسطته يتأكد الخبير أن مهندس المعلومات يفهم ما يعنيه ويسير على الطريق الصحيح في عملية تطوير النظام الخبير . كذلك يعزز هذا النموذج البسيط ثقة خبير المجال في النظام ويقنعه أن وقته لا يضيع هباء مما يزيد من رغبته في التعاون لإنجاز النظام .

وقد ينتهي الأمر في هذا النموذج البسيط في أن يصبح نظاما كاملا جاهزا للاستخدام من قبل المستخدم النهائي . وقد ينتهي به الأمر إلى أن يستبعد كلية ويبدأ مهندس المعلومات في بناء النظام الخبير من البداية وعلى كل الأحوال فإن الغاية من هذا النموذج تكون قد تحققت .

وهنالك عدة خطوات أو مراحل متعارف عليها لتطوير النظام الخبير وهي :-

1.3.2 تعريف المسألة والأهداف :

تعرف في هذه المرحلة المسألة وبشكل واضح ومحدد وطبيعة المدخلات والمخرجات والأهداف المرجو تحقيقها بالإضافة إلى حساب التكلفة المتوقعة لبناء النظام بالإضافة إلى ذلك يحدد في هذه المرحلة المستخدم النهائي بالإضافة لخبير المجال الذي سنتعاون معه في بناء النظام .

إن تحديد المستخدم النهائي عملية مهمة جدا فإرضاؤه في نهاية الأمر هي الغاية من كتابة النظام الخبير فهو الذي إلى حد كبير يساعدنا في تعريف الأهداف وطريقة الاستخدام والتفاعل مع النظام وطريقة إدخال حيثيات المسألة ومدى وضوح وعمق النتائج والتفسيرات ، وكما ذكرنا كل هذه الأمور تعتمد على نوعية المستخدم النهائي للنظام والبيئة التي يعمل بها .

إن عملية اختيار خبير المجال عملية في غاية الأهمية فهو مصدر المعرفة التي يستخدمها النظام الخبير في عمله .

من الضروري جدا أن تعرف المسألة منذ البداية بمنتهى الدقة والتحديد ويجب أن تتفق كل الأطراف المشاركة (مهندس المعلومات ، خبير المجال والمستخدم النهائي) على هذا التعريف والأهداف ومن المهم أن تتحد المسألة في نطاق ضيق قدر الإمكان فاختيار مسألة عامة أكثر من اللازم قد يؤدي إلى فشل النظام أو المشروع في نهاية الأمر .

2.3.2 تصميم النظام System Design :-

في هذه المرحلة يصمم البرنامج وتحدد العلاقات بين أجزاء البرنامج وطريقة تفاعلها معا لحل المسألة ، كما يتم في هذه المرحلة عملية اشتقاق المعلومات (المعرفة) (Knowledge Acquisition) اللازمة لحل المسألة من خبير المجال ، وهي عملية في غاية الأهمية ومعقدة وتتطلب عاد جهدا ووقتا كبيرين من مهندس المعلومات وخبير المجال.

وعادة ما تأخذ النقاط التالية بعين الاعتبار عند اشتقاق المعلومات:

1- ما القرارات التي يتخذها في أثناء حل المشكلة ؟

2- ما نتائج هذه القرارات ؟
3- ما المدخلات لاتخاذ القرارات (المعلومات أو المعلومات اللازمة) ؟
4- ما الشروط الواجب توفرها لاتخاذ القرار ؟
5- هل دائما يتخذ الخبير نفس القرار إذا تحققت الشروط ؟

وتتطلب هذه الطريقة أن يبدأ مهندس المعلومات بتجميع الأسئلة الذي يمكن أن يطرحها المستخدم النهائي على خبير المجال وإجابات الخبير المحتملة ، ثم يبدأ مهندس المعلومات بناء جسور وطرق بين الأسئلة والأجوبة عن طريق توضيح كيفية الوصول إلى الأجوبة .

3.3.2 الترسيم Formalization :-

من المفيد في هذه المرحلة محاولة تجميع المعرفة والمعلومات المستقاة من الخبير في مجموعات متناسقة ومنسجمة وتحديد علاقة هذه المجموعات ببعض وطريقة تفاعلها ، أي تتم في هذه المرحلة عملية التصميم المنطقي للنظام الخبير . وعادة ما تتم تنظيم المعلومات من خلال تراكيب شجرية (Tree Structure) متداخلة معا . ولهذه التركيب الشجرية فوائد عدة علاوة على أنها تستخدم كنوع من التوثيق للمسألة والمعلومات فإنها تساعد مهندس المعلومات على تحديد الأسئلة التي يجب أن يوجهها النظام للمستخدم . ومن الضروري أن توجه هذه الأسئلة للمستخدم بنفس الترتيب الذي يتبعه خبير المجال وليس بترتيب عشوائي حتى لا يفقد المستخدم الثقة في المجال .

4.3.2 بناء نموذج عامل Building a Prototype :-

وفي أغلب الأحيان تتم هذه الخطوة جنبا إلى جنب مع الخطوات السابقة ، وذلك لأهمية النموذج كوسيلة اتصال بين الأطراف المختلفة المشتركة في مشروع بناء النظام الخبير ، وكوسيلة لتنظيم المعلومات وتوثيقها . ومن المهم في هذه المرحلة توثيق المعلومات بحيث يسهل التعديل على النظام النموذج . ومن الضروري أيضا في هذه المرحلة أن يعنى مهندس المعلومات بطبيعة التفسيرات التي على النظام إعطاؤها للمستخدم الأخير ذلك .

5.3.2 الفحص والتقويم System Validation :-

هذه المرحلة مهمة جدا واعتمادا على نتائجها قد يضطر مهندس المعلومات إلى إعادة تصميم لنظام أو حتى إعادة النظر في بعض المفاهيم الأساسية وعلاقتها ببعض .
وفي هذه المرحلة يجب أن تأخذ بالاعتبار النقاط التالية :

1- التأكد من صحة وتطابق واحتمال القواعد الإنتاجية .
2- التأكد من قدرة البرنامج على استعمال البيانات والمعلومات بترتيب موازٍ للترتيب الذي يستخدمه خبير المجال في أثناء حل المسألة ، كي تظهر المسألة للمستخدم بتسلسل منطقي.
3- التأكد من صحة ودقة التفسيرات التي يعطيها النظام للمستخدم .
4- تطابق نتائج النظام الخبير مع النتائج المتوفرة من خبراء في نفس المجال .

4.2 أجزاء الأنظمة الخبيرة:-

1.4.2 واجهة المستخدم (User Interface):-

وهو الجزء المسؤول عن استقبال معلومات المستخدم وعرض النتائج بطرق مناسبة . وقد تكون هذه الواجهة معدة بحيث تستقبل الأوامر بلغة طبيعية كالعربية أو الإنجليزية ، أو قد تعمل على أساس عرض خيارات مختلفة على شكل قوائم بحيث يختار المستخدم الأمر المناسب من هذه القوائم . وقد يتطلب استخدام بعض الأنظمة الخبيرة تعلم تعليمات خاصة بها . ومن الضروري أن تأخذ احتياجات وظروف عمل المستخدم بعين الاعتبار عند تصميم واجهة المستخدم بحيث تعتمد على إدخال أوامر طويلة ، عن طريق طباعتها بواسطة لوحة المفاتيح .

2.4.2 آلة الاستنتاج (Inference Engine):-

وهو الجزء الخاص بتطبيق آلية الاستنتاج معينة مثل (خوارزمية الصرف بالتناقض أو خوارزمية عمل مترجم القواعد الإنتاجية) على المعلومات الخاصة بالمجال والخاصة بالمسألة المعطاء للوصول للحل المنشود .

3.4.2 نظام التفسير (Explanation Subsystem):-

وهو الجزء المسؤول عن التفسيرات المناسبة للإجابة على أسئلة المستخدم . ويجب أن يأخذ المستوى الثقافي للمستخدم بعين الاعتبار عند تطوير هذا الجزء من النظام الخبير .

4.4.2 قاعدة المعلومات (المعرفة) (Knowledge Base):-

وينقسم هذا الجزء لجزأين رئيسيين هما :-
1- قاعدة المعلومات العامة الخاصة بالمجال والمستقاة من خبير المجال.

2- خاصة بالمسألة المعطاة ، وهي خاصة بالحالة المطلوب إيجاد حلا لها من النظام .

5.2 الاستنتاج غير المؤكد (Reasoning With Uncertainly):-

قد تضطر الأنظمة الخبيرة إلى عمل استنتاجات غير مؤكدة وبذلك تكون نتائجها غير أكيدة لعدة أسباب :-

- قد لا تتوفر طرق أكيدة (خوارزمية حل) لإيجاد الحل المناسب .
- قد تتوفر طرق أكيدة لإيجاد الحل ولكنها قد تكون مكلفة جدا .
- قد لا تتوفر جميع البيانات المطلوبة أو قد لا تكون هذه البيانات أكيدة .

لهذه الأسباب كان على مطوري الأنظمة الخبيرة تطوير أساليب مناسبة للتعامل مع الاستنتاجات والمعلومات غير المؤكدة . وهنالك العديد من هذه الطرق سنتطرق هنا إلى طريقتين شائعتي الاستعمال وهما : عوامل الثقة (Certainty Factors) ونظرية الاحتمالات (Probability Theory).

1.5.2عوامل الثقة ((Certainty Factors (CF) :-

تعتبر عوامل الثقة أو التأكد (CF) أولى أساليب الاستنتاج غير المؤكد التي استخدمت في الأنظمة الخبيرة ، فقد استخدمت في النظام المشهور MYCIN ، الذي يشخص الأمراض البكتيرية ويصف المضاد الحيوي لها .

وبالرغم من استخدام أسلوب عوامل الثقة بنجاح في كثير من الأنظمة إلا أن هذا الأسلوب ينتقد لعدة أمور منها :

1. أن أسلوب عوامل الثقة لا يستند إلى أساس رياضي نظري إنما جاء عن طريق الاجتهاد والتجريب .
2. لا يأخذ أسلوب عوامل الثقة في الحسبان ، أن كثير من الأدلة تكون معتمدة على بعض ، أي أن حدوثها مترابط .
3. قد لا يتماشى أسلوب عوامل الثقة مع الحدس السليم .

2.5.2نظرية الاحتمالات (Probability Theory):-

كما أشرنا سابقا ينتقد عادة أسلوب عوامل الثقة بأنه يعتمد على أساس رياضي نظري ، لذا لجأ بعض المهتمون بالأنظمة الخبيرة إلى نظرية الاحتمالات لعلهم يحصلون على أسلوب أفضل وذو أساس نظري . والفكرة تتلخص في أن مقدار ثقتنا بالفرضية H شريطة حدوث E أو P(H/E) .
وقد طور علماء الاحتمالات نظرية لحساب الاحتمالات الشرطية وتقول هذه النظرية أن :

$$P(H/E)=\frac{P(H\hat{}E)}{P(E)}$$

احتمال أن تكون الفرضية H صحيحة علما بأن الدليل E صحيح هو حاصل تقسيم احتمال ظهور H و E معا ((P(H^E)) على احتمال ظهور E ((P(E)) .

وبالرغم من أن نظرية الاحتمالات تعالج بعض المشاكل التي يعاني منها أسلوب عوامل الثقة إلا أنها تعاني من مشاكل خاصة بها منها :
أن الإنسان بطبعه لا يستخدم هذه النظرية في حياته العادية ، لذا فإنه من الصعب على خبير المجال التعبير عن أفكاره بطريقة مناسبة .
قد يتطلب استخدام هذه الطريقة معرفة أرقام إحصائية كثيرة جدا وليست دائما متوفرة ، وخصوصا إذا كان هنالك الكثير من الأدلة المعتمدة على بعضها البعض .
وعلى الرغم من ذلك فقد استخدمت نظرية الاحتمالات كأسلوب للتعامل مع الاستنتاج غير المؤكد في العديد من الأنظمة الخبيرة ، من أشهرها PROSPECTOR وهو نظام خبير يستخدم على نطاق تجاري للتنقيب عن المعادن .

الفصل الثاني

السجل الطبي الإلكتروني

6.2 تمهيد

تعد السجلات الطبية أو ما نسميه بملف المريض أحد النقاط المحورية التي تعتمد عليها عملية تقديم الرعاية الصحية داخل المستشفيات وبين مختلف أنواع المؤسسات الطبية، وتنبع أهمية تلك السجلات من أهمية دورها في حفظ كافة معلومات المريض من بيانات رئيسية وطبية شاملة لكل ما تم إجراؤه من فحوصات وتشخيصات وعلاج وتقارير متابعة وقرارات طبية هامة. ولعقود طويلة من الزمن ظلت طبيعة السجلات الطبية ثابتة في شكل ملف أو مجموعة من الأوراق التي كتبت عليها المعلومات بخط اليد، حتى حدثت خلال الأربعين عام الماضية تطورات هائلة في علوم تكنولوجيا المعلومات – أحد أكثر العلوم البشرية تقدما وأعظمها تأثيرا في حياة البشر – قادت تلك التطورات العلماء والمتخصصين في مجال الرعاية الصحية وتكنولوجيا المعلومات معا إلى تصميم واختراع سجلات طبية إلكترونية تعتمد على الكمبيوتر بكل إمكانياته المتطورة من تخزين معلومات ومعالجة ونقل بيانات عن طريق ما نعرفه اليوم من شبكات معلومات ووسائل اتصال حديثة.

ولا تختلف السجلات الطبية الإلكترونية كثيرا عن السجلات الورقية التقليدية في وظيفتها والهدف منها، لكنها تختلف كليا في طبيعتها وخواصها وإمكانيات استخدامها وفوائدها، فهي تمثل نقطة مركزية تصب فيها وتنشق عنها قنوات عديدة من المعلومات المرتبطة بتقديم الرعاية الصحية للمريض، كما أنها تمتاز بدقة محتواها وسهولة الوصول إليها من خلال تكاملها مع مصادر المعلومات المختلفة من خلال نظم شبكات المعلومات والتي أدى استخدامها بالتبعية إلى تطور فكرة اللامركزية وتواصل المعلومات بين أكثر من مستشفى ومؤسسة طبية بل إلى أبعد من ذلك من خلال شبكة الإنترنت الدولية التي وفرت الاتصال بين المستخدمين من الأطباء والمرضى من أقطار العالم المختلفة تفصلهم آلاف الأميال وتجمعهم شبكة معلومات واحدة. [5]

1.6.2 تطور السجلات الطبية :

مرت عملية تطور السجلات الطبية – قبل أن تصل إلى صورتها الحديثة – بالعديد من المراحل ربما كان أولها استخدام القدماء منذ آلاف السنين لورق البردي والمخطوطات الجلدية في تسجيل ملاحظاتهم الطبية حول جراحات كانوا يقومون بها أو وصفات طبية كانوا يستخدمونها في الحضارات الفرعونية والصينية القديمة، وكذلك قام العلماء العرب والمسلمون في أوائل القرن العاشر الميلادي – بالإضافة إلى ما أبدعوه من مراجع طبية عظيمة – بتدوين ملاحظاتهم الطبية حول المرضى وعلاتهم وشكواهم والأدوية المستخدمة في علاجهم، وكانوا هم أول من قام بالتركيز على المريض نفسه كموضوع للبحث والتفكير، تماما كما نجد الحال اليوم حيث أصبح السجل الطبي يعتمد على المريض كوحدة مستقلة قائمة

بذاتها تتمحور حولها عمليات الرعاية الصحية وأنشطتها، وبحلول منتصف القرن التاسع عشر كان معظم الأطباء في العالم يدونون بيانات مرضاهم وملاحظاتهم في شكل مجلدات سنوية تحوي ملفات المرضى مرتبة أبجديا، وفي مطلع القرن الماضي ظهرت فكرة إنشاء قسم خاص للملفات الطبية بالمستشفيات، يقوم العاملون به بترتيب الملفات وحفظها وتزويد الأطباء والباحثين بما يحتاجونه منها أثناء عملهم.

ومع بداية الستينات بدأ أول نوع من أنواع السجلات الطبية الإلكترونية يظهر إلى الوجود، وكان يهدف في الأساس إلى متابعة حسابات المريض ويحتوي بجانب ذلك على القليل من المعلومات الطبية والعلمية، حتى بدأ التفكير في التركيز على علة المريض كمحور مركزي للسجل الطبي لربط معلوماته وترتيب بياناته في أواخر الستينات فأصبحت بيانات المريض الطبية المختلفة مرتبة بحسب علاقتها بكل مرض يشكو منه أو بكل جهاز من أجهزة جسمه الحيوية – كالقلب والجهاز الهضمي والتنفسي – وأصبحت الفحوصات والنتائج والتقارير مرتبطة معا ارتباطا وظيفيا، وفي الثمانينات بدأت السجلات الطبية تأخذ صورتها الحديثة من خلال ارتباطها وتكاملها مع نظم معلومات المستشفى وبياناتها الطبية المتعددة، فأصبحت نقطة مركزية تبدأ منها عملية تكوين تعليمات الطبيب وأوامره الخاصة بالعلاج والفحوصات وتنتهي إليها نتائج تلك الفحوصات والأشعة وغيرها.

2.6.2 المكونات الوظيفية للسجلات الطبية الإلكترونية:

نتيجة لارتباط السجلات الإلكترونية وتكامل محتواها مع نظم معلومات المستشفيات وخدماتها المتنوعة من معامل وأقسام أشعات تشخيصية وصيدليات ووسائل علاجية مختلفة وجراحات متعددة وغيرها، فقد أصبحت تلك السجلات تمثل مركزا من مراكز القوة في تقديم الرعاية الصحية ومساعدة الطبيب في أداء عمله بصورة أفضل، فهي تقدم كل المعلومات الطبية الخاصة بالمريض في شكل متكامل ومتناسق، وتظهر صعوبة هذه المهمة في ظل النمو الهائل في كمية ونوعية المعلومات الطبية وتنوع مصادرها فلم تعد تلك المعلومات مجرد نصوص لفظية ووصفية لحالة المريض أو تطور شفائه، بل أصبحت كما ذكرنا تشتمل صورا عديدة وحديثة من صور المعلومات ووسائل عرضها المتطورة، فبيانات المريض ومعلوماته الطبية اليوم تشتمل على أرقام معقدة من نتائج تحاليل الدم والهورمونات والإنزيمات والمركبات وأشعات تشخيصية وصور لأجزاء الجسم – كالأشعة السينية والسونار والأشعة المقطعية وأشعات الرنين المغناطيسي – ودراسات فيديوية لوظائف الأعضاء كرسم القلب وأشعاته التلفزيونية وأفلام قساطر الشرايين وأفلام مناظير الجهاز الهضمي وغيرها.

ولم يكن تطوير عرض كل المعلومات والبيانات هو ما يشغل عقل المتخصصين، ولكن ما يشغلهم في الواقع هو كيفية ترتيب ذلك العرض وتنسيق أولوياته من حيث الخطورة والتأثير والأهمية لكي تدعم تلك

السجلات الإلكترونية بمحتواها قدرة الطبيب على تمييز دلائل الخطر ونذر المرض في بداياته المبكرة وقبل أن يصل إلى مرحلة يصعب علاجها، أو أن توجه الطبيب إلى الاختيار الأمثل وتساعده على اتخاذ القرار الصحيح في وصف العلاج أو الفحص أو الجراحة المناسبة بدلا من أن تشتت تفكيره بسرد مئات من المعلومات والأرقام والحقائق المجردة، لذلك فقد زودت نظم المعلومات الحديثة السجلات الطبية بقدرات خاصة على معالجة البيانات وتحليلها، فأصبحت قادرة على تمييز الأرقام المرضية في النتائج المعملية من خلال قياس تجاوزها للحدود الطبيعية المتعارف عليها وكذلك ربط تلك القيم والأرقام بسن المريض ونوعه وحالته الصحية الأصلية، كما أصبح في الإمكان عقد مقارنات آلية بين تلك النتائج وسابقاتها لتقييم استجابة المريض لعلاج أو جراحة معينة.

كما زودت تلك السجلات الإلكترونية بإمكانية إنشاء وربط تعليمات الطبيب المتعددة من تحاليل يطلبها للمريض أو أدوية يصفها له أو إجراءات مختلفة يحددها، وأصبحت تلك التعليمات متكاملة ومتصلة بالقسم الخاص بتنفيذها، فمثلا فور أن يحدد الطبيب نوع التحليل المطلوب إجراءه من خلال تدوينه في السجل الطبي الإلكتروني للمريض – وهو جالس في عيادته أو بجوار سرير المريض – فإن قسم المعامل يصله تأكيد على إجراء ذلك التحليل وتحديد لطبيعته ونوع العينة المطلوب أخذها، فيتوجه المختص لأخذ العينات من المريض، ثم يتم تحليل العينة وتسجيل نتائجها في سجل المريض بشكل آلي، وما أن تصل تلك النتائج إلى سجل المريض حتى تبدأ عملية تنبيه لوصول المعلومات الجديدة، فيتمكن الطبيب من التأكد فورا ودون إهدار لأي وقت من نتائج التحليل الذي طلبه وما هو مرتبط بها من رأي استشاري التحاليل حول طبيعة النتائج ومعنى كل منها، وكذلك الحال بالنسبة للأشعات والصور وغيرها والتي يصحبها أيضا تقرير كامل يكتبه استشاري الأشعة التشخيصية، فيتمكن الطبيب من مطالعة صور تلك الأشعة وكذلك قراءة التقرير المتخصص ومعرفة ما به من رأي وتوصيات.

3.6.2 مقومات السجلات الطبية الإلكترونية:

بالرغم من أن أهداف كل من السجلات التقليدية والإلكترونية ووظائفها متشابهه تماما إلا أنها – كما ذكرنا – تختلف كليا في طريقة إنجاز تلك الأهداف وتحقيقها، فالسجلات الإلكترونية تختلف تماما في وسيلة إدخال البيانات إليها واستخراج المعلومات منها وتعاملها مع تلك البيانات ومعالجتها والتحكم فيها وغيرها من الخواص التي تضمنها الطبيعة الإلكترونية لتلك المعلومات، وتعد مرحلة إدخال البيانات والمعلومات ونقلها بصورة صحيحة ودقيقة إلى أجهزة الكمبيوتر واحدة من أصعب وأهم خطوات إنشاء السجلات الإلكترونية واستمرار عملها بصورة صحيحة، وبالرغم من ذلك فإن اهتمام المستخدمين لنظم السجلات الإلكترونية بتلك الخطوة يظل أقل من المطلوب والمتوقع، فقد اعتاد الجميع على أن مسؤولية إدخال البيانات الطبية إلى السجلات التقليدية تتوزع على كل المشتركين في عملية تقديم الرعاية الصحية

بصورة روتينية معتادة وتلقائية وهو ما لا ينطبق على عملية إدخال البيانات إلى السجلات الإلكترونية، التي تعتمد على مرحلتين مستقلتين، الأولى مرحلة الحصول على البيانات وتحديدها وتعريفها لتصبح ذات قيمة علمية، والثانية مرحلة إدخال تلك البيانات والتي تحتاج إلى جهد ووقت لإدخالها كنصوص لفظية أو أرقام أو شفرات أو مزيج من ذلك كله.

وتتميز البيانات التي يتم إدخالها كشفرات بأنها تخضع لمعايير علمية ثابتة مما يسهل عملية استعادتها والبحث عنها كما في حالة إجراء الأبحاث والدراسات أو حتى تسوية حسابات المرضى، كما أن استخدام الشفرات يسهل من فهم الكمبيوتر لتلك البيانات ويزيد من سرعة معالجته لها ودقة تعامله معها، ولكنها تحمل بعض المساوئ كالتكلفة العالية والوقت الكبير والجهد الذي تتطلبه عملية تحويل النص الأصلي الذي يكتبه الطبيب بيده – عند تحديد التشخيص أو وصف العلاج – إلى شفرات صحيحة وقياسية، وكذلك احتمالية الخطأ الذي يصعب اكتشافه، مما وجه مصممي نظم السجلات الإلكترونية إلى استبدال عملية تشفير تعليمات الأطباء – بواسطة أشخاص آخرين غيرهم – بقوائم جاهزة يختار منها الطبيب بنفسه التشخيص الذي يرغب في تسجيله أو اسم الدواء الذي يرغب في استخدامه مع مريضه مما يقلل معدل الخطأ ويوفر الكثير من الجهد والتكلفة، بالإضافة إلى تزويد نظم السجلات الإلكترونية بمراجع آلي ونظم تصحيح للمعلومات والبيانات المدخلة، فتم تطبيق مراجع للقيم والأرقام والحدود الطبيعية كنسبة السكر في الدم والهورمونات وغيرها من المركبات، وما أن تتجاوز الأرقام المدخلة تلك الحدود بالزيادة أو النقصان حتى يبدأ النظام في التنبيه إلى وجود مشكلة ما يجب مراجعتها قبل الاستمرار في إدخال المزيد من البيانات، وهناك مراجعات لحسابات رياضية ومنطقية، كأن يتأكد النظام من أن مجموع النسب المئوية المذكورة لتحليل أنواع خلايا الدم مثلا يصل في النهاية إلى 100 %، أو أن يتأكد من أن وزن المريض أو أرقام تحاليله لا تتغير بشكل عشوائي أو غير منطقي – فلا يمكن لمريض مثلا أن يزيد وزنه 20 كجم في يوم واحد، وغيرها من مراجعات ومصححات الأخطاء الإملائية واللغوية كما هو الحال في برمجيات الكمبيوتر التقليدية.

وتمثل المعلومات التي يجمعها الطبيب بنفسه عن مرضاه تحديا حقيقيا أمام مطوري ومشغلي نظم المعلومات الطبية، ويسجل الطبيب أربعة أنواع رئيسية من المعلومات، أولها تاريخ المريض ومرضه ثم ترجمة ما تعنيه شكوى المريض من أعراض ثم ملاحظاته حول ما يكتشفه أثناء الفحص الطبي للمريض وأخيرا ما يقرره الطبيب من تشخيص نهائي وخطة للعلاج. وتتيح نظم السجلات الطبية الحديثة للأطباء إدخال البيانات والمعلومات بعدة طرق منها أن يقوم الطبيب بتدوين ملاحظاته وتعليماته بشكل يدوي إلى استمارة بيانات ورقية مطابقة في مواصفاتها وتكوينها للسجل الإلكتروني ومن ثم يقوم موظفون مختصون بنقل تلك المعلومات من صورتها المكتوبة على الورق إلى الكمبيوتر، أو أن يقوم الطبيب بتسجيل ملاحظاته بشكل صوتي من خلال إملائها إلى أجهزة تسجيل مركزية متصلة بخطوط هاتف آلية يقوم بعدها المختصون بإعادة استماعها وإدخال تلك المعلومات إلى الكمبيوتر، وأخيرا أن يقوم

الطبيب بنفسه وبشكل مباشر بتسجيل المعلومات إلى الكمبيوتر وهي أكثر الطرق دقة وأقلها تكلفة، ولكنها ربما تحتاج إلى تدريب على استخدام الكمبيوتر وكذلك تحتاج إلى إنشاء قوائم جاهزة للتشخيصات والأدوية وغيرها لتسهيل الاستخدام وتوفير الوقت وتأكيد مطابقة البيانات للمعايير الطبية المعتمدة، ومن المتوقع أن تحدث تطورات كبيرة وجذرية في وسائل إدخال البيانات خاصة عند اكتمال تطوير نظم التعرف الآلي على الصوت البشري والتي سوف تتيح للمستخدم إمكانية الإملاء إلى الكمبيوتر بشكل مباشر لتحرير نص أو اختيار كلمة أو جملة من القوائم السابق الإشارة إليها.

بمجرد أن يتم تسجيل المعلومات الطبية على أجهزة الكمبيوتر فإنها تصبح قابلة للعرض بأكثر من طريقة لتناسب أغراضا عديدة، فيمكن مثلا عرض البيانات الطبية المسجلة في شكل جداول متسلسلة زمنيا لربط الأحداث الطبية وتفاصيلها بغيرها من الإجراءات والعمليات والتعليمات، وهو ما نجده غاية في الأهمية أثناء رعاية الحالات الحرجة في غرف العناية المركزة والتي تستدعي متابعة المريض دقيقة بدقيقة ولحظة بلحظة ومقارنة حالته بنتائج التحاليل الحيوية الدورية، وعلى الجانب الآخر ربما يحتاج الطبيب إلى مطالعة نتائج فحوصات مريض سبق أن أجراها منذ أسابيع أو أشهر ليتمكن من تحديد استجابته للعلاج عند زيارته من جديد. كما يمكن عرض المعلومات الطبية في شكل ملخص أو تقرير مختصر لتحديد حالة مريض أو تقرير خطة علاجه النهائية، كما يمكن أيضا عرض المعلومات بدلالة كلمات محددة تستخدم للبحث أو بشكل مفهرس بحسب نوع الفحص أو التحليل الذي تم إجراؤه أو بدلالة غير ذلك من المعلومات.

وتظهر الفوائد العظيمة لتسجيل المعلومات الطبية بشكل رقمي عندما نجد أنفسنا في حاجة إلى البحث عن معلومة بعينها بين آلاف البيانات أو استدعاء بيانات محددة لمريض بناء على معطيات طبية أو إدارية معينة، ويمكن استخدام نظم البحث تلك لتعريف وتحديد مجموعات من المرضى بناء على خصائص معينة أثناء إجراء الأبحاث والدراسات العلمية كما في الإحصائيات الطبية والتقارير الوبائية وغيرها.

الباب الثالث

التطبيق

الفصل الأول : النظام المقترح والتقنيات المستخدمة

الفصل الثاني : مراحل النظام

الفصل الثالث : أجزاء النظام

الفصل الأول

النظام المقترح والتقنيات المستخدمة

3 تمهيد

النظام الخبير في عربة الإسعاف يقوم بتقديم الإسعافات الأولية والإرشادات الطبية .ويمثل النظام دور الموجه أو المرشد للمستخدم(المسعف). لتحديد الإجراءات اللازمة التي يجب عملها للمريض وتلافي الأخطاء الطبية التي يقع فيها غالبية المسعفين وهذه الأخطاء تحدث غالبا نتيجة لقلة الخبرات لدي الكوادر الطبية التي تعمل في مجال الإسعاف بالإضافة إلي ندرة الخبرات(الأطباء) في هذا المجال بالتحديد وهو مجال طب الطوارئ.

يبدأ عمل النظام من لحظة الوصول إلي المريض حيث يستقبل النظام بيانات وهذه البيانات عبارة عن معلومات عن حالة المريض مثل (الضغط ،معدل النبض ،سلامة الممر التنفسي ،الحالة العامة للمريض).ويأخذ النظام في الاعتبار التاريخ المرضي والحالات السابقة للمريض بعد الرجوع للسجل الصحي الإلكتروني حيث تم ربط النظام مع قاعدة بيانات تحتوي علي بيانات تفصيلية عن المريض والإمراض المزمنة والسابقة بالإضافة إلي تحديد ما إذا كان المريض يعاني من حساسية تجاه أي دواء أو مسكن.

1.3 أهداف النظام المقترح:-

- توفير خدمة طبية متميزة للمريض.
- توفير نظام خبير يلعب دور الطبيب في كل عربة إسعاف بدلا عن وجود طبيب واحد يكون متواجدا في وحدة الإسعاف المركزي ولا يشرف علي كل الحالات.
- توفير قاعدة بيانات وذلك بغرض السرعة والكفاءة في الأداء والقدرة علي تخزين أحجام هائلة من البيانات تحتوي علي كل بيانات المرضي . والرجوع لها للمساعدة في تحديد الإجراء المناسب.
- تتبع التاريخ المرضي للمريض والأمراض المزمنة والحساسية تجاه الأدوية.

2.3 التقنيات المستخدمة

يتناول هذا الفصل شرح مبسط للأدوات والتقنيات التي تم استخدامها في تطبيق النظام والتي تتمثل في لغة البرمجة (prolog) تحديدا برنامج (Exsys Corvid) لبناء النظام الخبير و(MySql) لتصميم السجل الصحي الإلكتروني ولتصميم الواجهات تم استخدام (Java Applet) ولتصميم الموقع الإلكتروني تم استخدام (HTML).

: Exsys Corvid 3.3

هي أداة قوية مثبتة علي نطاق واسع لبناء وتصميم تطبيقات الأنظمة الخبيرة ومصممة لتكون سهلة التعلم . توفر منطق صنع القرار (Decision Making Logic) والعمليات في مجال الخبرة (Process Of Domain Expert) في صورة تسمح بتحويلها إلي هيكلة منظمة تتيح لمحرك الاستدلال قيادة الجلسات التفاعلية مع المستخدم النهائي وتقديم المشورة . [6]

1.3.3 Corvid يحل القضايا الثلاث الرئيسية في تطوير الأنظمة الخبيرة

1. تضمين منطق صنع القرار والعمليات الخاصة بمجال الخبرة بصورة تامة .
2. يتميز بواجهة سهلة وواضحة خالية من التعقيد .
3. التكامل مع موارد تكنولوجيا المعلومات الأخرى .

2.3.3 مميزات Corvid :

1. سهولة تمثيل القواعد لتفسير اتخاذ القرار .
2. هيكلة وتنظيم القواعد .
3. وصف التسلسل الإجرائي لتنفيذ النظام .
4. يتيح خياري التسلسل الأمامي والخلفي.
5. يتيح إمكانية ربط النظام بقاعدة بيانات خارجية ومنفصلة .

4.3 قاعدة البيانات :MySql database:-

هي عبارة عن نظام لإدارة قواعد البيانات وهي قاعدة بيانات مفتوحة المصدر صممت من أجل إدارة قواعد البيانات الكبيرة بطريقة أسرع من الموجودة حاليا.كما تعتبر ال Sql إحدى قواعد البيانات أو(DBMS) وكلمة Sql تعني لغة الاستفسارات البنيوية(Structured Query Language). [7]

1.4.3 مميزات MySql:-

2. مفتوحة المصدر تعتبر ال (MySql) منتجا مفتوح المصدر (Open source) تم إصدارة ضمن الشروط اتفاقية الترخيص العامة GPL(GNU public License) أي أنها متاحة لأي شخص يرغب بالإطلاع عليها وتعديلها .
3. سهولة الاستخدام تمتاز ال (MySql) بالسهولة في دراستها وسهولة التطبيق.
4. السرعة حيث تتفوق ال (MySql) عن بقية قواعد البيانات بسرعة استرجاع المعلومات لأنها صممت أصلا بهدف الاستعلام عن البيانات والمعلومات بأقصى سرعة.
5. يمكن أن تتعامل مع عدة أنظمة تشغيل (Linux,windows,Mac Os) وغيرها.
6. نطاق واسع الاستخدام حيث تستخدم في كثير من المواقع المختلفة (web site).
7. تمتاز بالسرية (secure).
8. تعتبر نظام مرن حيث يسمح بإعطاء امتيازات لكل قواعد البيانات مثلا(create and delete database)
9. لديها قواعد بيانات ضخمة حيث تصل أقصي حد 50 مليون صف أو أكثر والحجم الافتراضي للجدول 4GB.
10. يمكن ربطها مع عدد من لغات البرمجة المختلفة من خلال ال APIs الموجودة بها ومن خلال ومن خلال اللغات (TCL,C++,Eiffel,java,PHP,Ruby).
11. الدعم الفني :يوجد العديد من مراكز الدعم المنتشرة الخاصة بها علي شبكة الانترنت.

5.3 Java Applet:

عبارة عن تطبيق صغير مكتوب في الجافا . تم إدخالها في النسخة الأولي للغة الجافا التي صدرت في العام(1995م) . تكون متاحة للمستخدم في شكل (Byte code)
يقوم المستخدم بتنفيذها من صفحة ويب ومن ثم تنفيذ Applet داخل آلة افتراضية تسمي (JVM) في عملية منفصلة عن متصفح الويب , يمكن لل(Java Applet) أن تظهر في إطار داخل صفحة الويب أو في نافذة التطبيق الجديدة , وأيضا يمكن أن تظهر في مستعرض يسمى (Sun's Applet Viewer), أو في أداة قائمة بذاتها لاختبار ال(Applet) . [9]

يمكن كتابة ال(Java Applet) في لغات البرمجة التي تعالج (Java Bytecode) . وهذه البرامج عادة تكون مكتوبة في الجافا , وبالإضافة إلى ذلك يمكن أيضا استخدام لغات أخرى مثل :
Smart Eiffel, Eiffel, Scala, Pascal, JRuby, Jython.

6.3 HTML:-

لغة تحرير النص الفائق بالإنجليزية :(Hyper Text Markup Language) وترجمت لغة رقْم النص الفائق ولغة تأشير النص الفائق ولغة النصوص التشعبية هي لغة رقم تستخدم في تصميم صفحات الويب ومواقع الويب، وتعتبر هذه اللغة من أقدم اللغات وأوسعها استخداماً في تصميم صفحات الويب. ولغة HTML ليست لغة برمجة، بل هي لغة للوصف وتعطي برنامج تصفح الإنترنت وصفاً لكيفية عرضه للمحتويات، فهي تصف له أبعاد الصور وتنسيق الخطوط وغيرها. وتستخدم لغة ال HTMLما يعرف بالوسوم tags لإصدار التعليمات إلى المتصفح، هذه الوسوم توضع بين علامتي أكبر من <وأصغر من .>وتبدأ أكواد HTML بالوسم <HTML>، وتنتهي بالوسم .</HTML> يقوم متصفح الويب بتحويل السطور البرمجية بلغة HTML إلى صفحات مفهومة وسهلة القراءة لزوار المواقع.

لغة الـ HTML هي اللغة التي تستخدم في عملية تصميم المواقع، حيث أن هذه اللغة تتميز بعدم حساسيتها لحالة الأحرف أو لترتيب بعض الخصائص، وهذا ما تتطلبه فعلياً عملية تصميم مواقع الويب، وذلك لكي تكون عملية تصميم المواقع عملية سهلة وليِّنَة وبدون أي تعقيدات.لغة HTML تعتبر أيضاً من اللغات المدعومة بمعايير قياسية محدده يفضل الالتزام به. الالتزام بمعايير الـ HTML أثناء تصميم المواقع يمنح الصفحة قابلية أكثر للعرض والاستخدام على أنواع وإصدارات مختلفة من المتصفحات. من ناحية أخرى فإن HTML مركبة بشكل نحوي يدعىDOM ، عملية تصميم المواقع مع DOM تجعل صفحة الموقع تظهر وكأنها شجرة من الوُسُوم (Tags) التي تدل على تصميم الموقع. تعتبر اللغة غير ديناميكية في حالة المواقع الكبيرة لذا فإن كثيراً من المواقع تضطر إلى إدخالها ضمن لغة ديناميكية مثلPHP . [8]

الفصل الثاني

مراحل النظام

7.3 تمهيد

يتناول هذا الفصل شرح تفصيلي لعملية تطوير النظام الخبير والخطوات والمراحل التي تم تنفيذها في تطبيق النظام بالإضافة إلي شرح كل خطوة من خطوات النظام .
المراحل المتعارف عليها لتطوير النظام الخبير وهي:

1.7.3 تعريف المسألة والأهداف (Problem Definition):

في هذه المرحلة سيتم تعريف المسألة بشكل واضح ومحدد وطبيعة المدخلات والمخرجات والأهداف المرجو تحقيقها .بالإضافة إلي ذلك يتم تحديد المستخدم النهائي وخبير المجال المتعاون في بناء النظام .

- المسألة في النظام الخبير لعربة الإسعاف عبارة عن عملية تقديم الاستشارة الطبية لإسعاف الحالات المرضية بطريقة سليمة.

- مدخلات النظام عبارة عن إجابات لأسئلة يطرحها النظام علي المسعف للحالة وهي عبارة عن الحالة العامة والعلامات الحيوية للمريض والشكوى التي يعاني منها ويأتي شرحها بالتفصيل في النقاط التالية:
  - تحديد حالة المريض (فاقداً للوعي – في حالة وعي) ومن ثم التعرف على الشكوى.
  - التأكد من العلامات الحيوية للمريض.

وتتمثل العلامات الحيوية في :

A- Airway

B- Breathing ويشمل Breathing Rate وتشبع O_2 satisfaction.

C- Circulation ويشمل (Heart Rate) و (Blood Pressure).

D- Drugs

E-Exposure وتشمل Heart sound (مسموعة غير مسموعة) و Chest Sound (wheeze – crackles).

- مخرجات النظام عبارة عن إرشادات طبية وإسعافات أولية يقدمها النظام بالإضافة إلي تحديد الإجراءات اللازمة التي يجب عملها للمريض.وأيضا عمل تقرير عن حالة المريض يتم تخزينها في السجل الصحي للمريض ليتمكن الطبيب المعالج في المستشفي الإطلاع عليه.

- المستخدم النهائي للنظام الخبير هو الكادر الطبي أو المسعف الموجود في عربة الإسعاف ويقوم بإجراء الإسعافات للمريض بعد تلقي التوجيهات من النظام .

- خبير المجال :

تم نقل الخبرة في هذا المجال وهو مجال طب الطوارئ من طبيب متخصص لديه الخبرة في مجال طب الطوارئ.

2.7.3 تصميم النظام (System Design):

في هذه المرحلة سنحدد العلاقات بين أجزاء النظام وطريقة تفاعلها لحل المسألة،وسنبين كيفية اشتقاق المعلومات من الخبير (الطبيب).

- في عملية الإسعاف يقوم الخبير بتحديد شكوى المريض أو مكان الإصابة ثم بعد ذلك يقوم برصد العلامات الحيوية للمريض وبناء علي ذلك يقوم باتخاذ الإجراءات المناسبة وتحديد الإسعافات اللازمة للمريض. وفي مايلي جدول يوضح طريقة التعرف علي الشكوى لحالة مرضية :

الشكوى	**الأعراض**
عسر التنفس	زيادة في معدل التنفس
عسر التنفس	انخفاض في معدل التنفس
عسر التنفس	تغير في نمط التنفس

الجدول السابق يوضح الشكوى للمريض ويبين الأعراض التي يمكن من خلالها معرفة نوع الشكوى. وأخذنا علي سبيل المثال لا الحصر أن المريض يعاني من عسر في التنفس وسنقوم بمناقشة تفاصيل أعراض عسر التنفس وطريقة معرفتها.

في البدء سنناقش كيفية معرفة أن المريض لديه زيادة في معدل التنفس . بعد سؤال الخبير وجدنا أن الخبير يقوم بقياس معدل التنفس وإذا كان المعدل أكبر من 20د/ق فهذا يعني زيادة في معدل التنفس . ومن هنا يمكن استنتاج قاعدة إنتاجية تقول :

إذا كان معدل التنفس أكبر من 20د/ق . فهذا يعني أن المريض يعاني من زيادة في معدل التنفس.

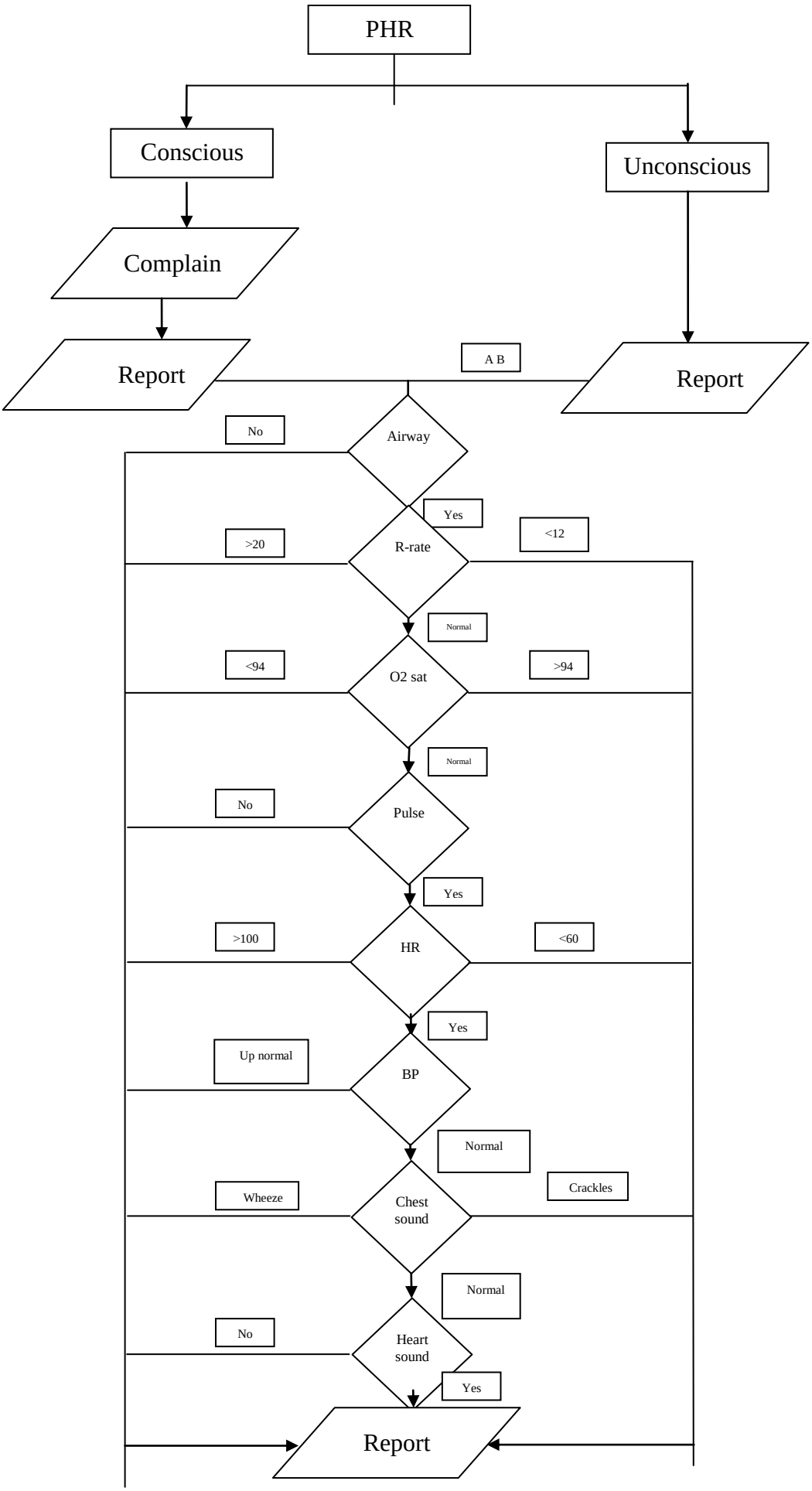
نأتي إلي العلامة الثانية وهي انخفاض معدل التنفس ولمعرفة هذه العلامة يقوم الخبير بقياس معدل التنفس وإذا كان المعدل أقل من 12د/ق فهذا يعني انخفاض في معدل التنفس . ويمكن أيضا استنتاج قاعدة إنتاجية تقول:

إذا كان معدل التنفس أقل من 12د/ق . فهذا يعني أن المريض يعاني من انخفاض في معدل التنفس.

وأخيرا نقوم بتحليل العلامة الثالثة وهي تغير نمط التنفس ولمعرفة هذه العلامة يقوم الخبير بملاحظة سلوك المريض في عملية التنفس مثل ملاحظة حركة الصدر، حركة الأنف وعضلات العنق ، وجود أًصوات شاذة عند الشهيق والزفير.

3.7.3 مرحلة الترسيم (Formalization):

في هذه المرحلة تتم عملية التصميم المنطقي للنظام الخبير . وعادة ما يتم تنظيم المعلومات في شكل (Tree Structures) والشكل التالي يوضح التسلسل المنطقي لعمل النظام من البداية حتى الوصول إلي الهدف من النظام.


PHR
Conscious
Unconscious
Complain
Report
A B
Report
No
Airway
Yes
>20
R-rate
<12
Normal
<94
O2 sat
>94
Normal
No
Pulse
Yes
>100
HR
<60
Yes
Up normal
BP
Normal
Wheeze
Chest sound
Crackles
Normal
No
Heart sound
Yes
Report

4.7.3 تنفيذ النظام(System Implementation):

أخر المراحل التي مر بها النظام هي مرحلة التطبيق. هذه المرحلة خاصة بتصميم واجهات النظام تم استخدام (Java Applet) وهذه الواجهات تتميز بأنها سهلة وواضحة ويستطيع أي مستخدم التعرف عليها والتعامل معها . في هذه الواجهة يتم إدخال البيانات إلى النظام الخبير وبعد إدخال البيانات تظهر النتيجة وهي عبارة عن تقرير يوضح الإجراءات الإسعافية المطلوبة.

5.7.3 فحص النظام للتأكد من أنه يحل المشكلة ويحقق الأهداف(System Validation):

في هذه المرحلة تم التأكد من النقاط التالية:

- صحة وتطابق واحتمال القواعد الإنتاجية
- قدرة البرنامج على استعمال البيانات والمعلومات بترتيب موازٍ للترتيب الذي يستخدمه خبير المجال في أثناء حل المسألة ، كي تظهر المسألة للمستخدم بتسلسل منطقي.
- صحة ودقة التفسيرات التي يعطيها النظام للمستخدم .
- تطابق نتائج النظام الخبير مع النتائج المتوفرة من خبراء في نفس المجال .

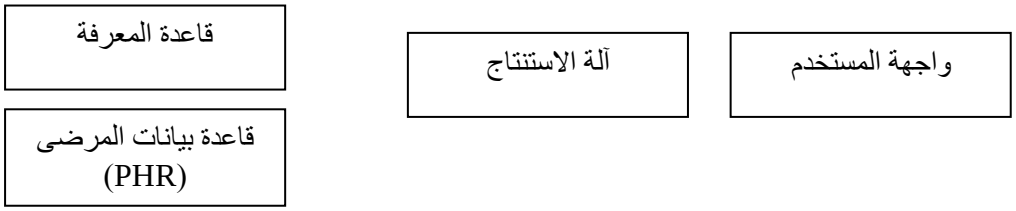
الفصل الثالث

أجزاء النظام

8.3 تمهيد

يتناول هذا الفصل شرح تفصيلي لأجزاء النظام الخبير وطريقة تفاعلها مع السجلات الصحية الالكترونية للوصول إلى الهدف أو النتيجة النهائية وهي عبارة عن تقرير يحتوي على الإجراءات الاسعافية اللازمة.

9.3 تقسيم النظام إلى الأجزاء الرئيسية-



1.9.3 قاعدة المعرفة :-

ينقسم هذا الجزء إلى قسمين رئيسيين هما :-

1- قاعدة المعلومات العامة الخاصة بمجال الدراسة ومستقاة من خبير المجال (الطبيب).
وتتكون من المعلومات الطبية اللازمة لعمل النظام الخبير وقد أخذت من طبيب متخصص في طب الطوارئ استنادا على البروتوكولات العلاجية للإسعافات الأولية.

- **الأمراض والشكاوي وإجراءاتها الإسعافية:-**

If complain is stomach
Then do 2 wide canulae, position and NPO.
If complain is convulsion
Then do NPO, safety, left lateral position, o2 and keep drug bag beside.
If complain is stroke
Then do NPO, cardiae_bed and GCS.
If complain is drawning
Then do o2 and suction.

If complain is chest pain and drug_sensitive is aspirin
Then do o2, monitor, transfer, nitrate, canulae and avoid aspirin.

If complain is chest pain and drug_sensitive is not aspirin

Then do o2, monitor, transfer, nitrate, canulae and aspirin.

If complain is burns

Then cover burn site sterile gauze, irrigate normal saline and prevent hypothema.

If complain is head & neck trauma and state is conscious

Then do stop external bleeding.

If complain is head & neck trauma and state is unconscious

Then do head lift chin lift and call for help.

If complain is poisoning & drug over dose and poisoning type is ingested substance

Then do stop don't include vomiting and don't neutralize ingested subsistent.

If complain is poisoning & drug over dose and poisoning type is inhalation

Then remove patient from the area and give o2 .

If complain is poisoning & drug over dose and poisoning type is envenomation & envenomation type is bud bite

Then remove the sting or the bug and sterile and cover.

If complain is poisoning & drug over dose and poisoning type is envenomation & envenomation type is snake bite

Then sterile and cover, raze the size above the level of heart , don't mobilize it and avoid tourniquet sucking.

If complain is poisoning & drug over dose and poisoning type is acidic & alkaloid substance

Then sterile and cover, protect yourself, undress the patient, dry the remaining subsistent and irrigate the area with normal saline or distilled water.

If complain is injury

Then compress any external bleeding, canulae, IV fluids, cover any site of trauma, sterile & cover any site of trauma and don't remove any implanted object.

If complain is external or internal bleeding & medical history is DM

Then compress the bleeding, canulae, careful limb fixation, cuff inflation to 150 around the bleeding site and avoid IV fluids.

If complain is external or internal bleeding & medical history is not DM

Then compress the bleeding, canulae, careful limb fixation, cuff inflation to 150 around the bleeding site and IV fluids.

- **العلامات الحيوية :-**

If airway is closed
Then give him o2, encourage cough, monitor and transfer.
If R_Rate is less than 12 or more than 20
Then give him o2 and ambu bag.
If o2 satisfaction is less than 94 or more than 94
Then give him o2.
If pulse is not palpable
Then do CPR.
If heart rate is less than 60 or more than 100
Then do 2 wide canulae and IV fluids.
If chest sound is wheeze
Then give to him ventolin.
If chest sound is crackles
Then give to him lasix.
If heart sound is not audible & pulse is not palpable
Then do 2 wide canulae, chest compression and IV fluids.
If blood pressure is low
Then do 2 wide canulae, monitor, IV fluids and elevation of the patient legs.

2- قاعدة بيانات المرضى (PHR) :-

وفيما يلي المكونات الرئيسية

1- Identification Table :-

ويحتوي على البيانات الشخصية للمريض مثل (الاسم – الرقم الوطني – العنوان – الهاتف - ...الخ).

2- Healthcare Provider Table :-

ويحتوي على معلومات عن مقدم الرعاية الصحية مثل (اسم مقدم الرعاية الصحية – العنوان - الهاتف – هواتف الطوارئ – البريد الالكتروني – الفاكس – الموقع الالكتروني).

3- Medical History Table :-

ويحتوي على معلومات تتعلق بالتاريخ المرضي للمريض.

4- Infectious Diseases Table :-

ويحتوي على الأمراض المعدية.

5- Immunizations Table :-

ويحتوي على الجرعات التحصينية وتواريخ تعاطيها.

-6 Allergies/Drugs Sensitivities Table :-

ويحتوي على الحساسيات تجاه الأدوية.

-7 Life Style Table :-

ويحتوي على معلومات عن نمط حياة الشخص مثل (تعاطي الكحول أو التدخين – التمارين الرياضية).

-8 Surgeries :-

ويحتوي على معلومات عن العمليات الجراحية الكبيرة.

-9 Lab or Imaging Table :-

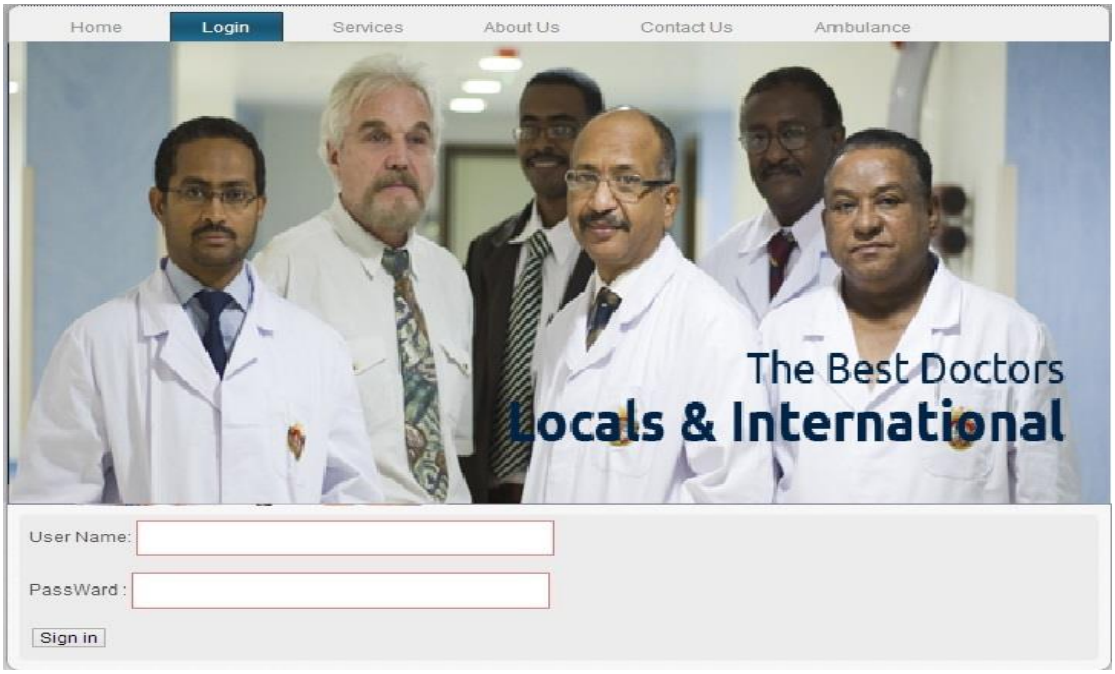
ويحتوي على معلومات المعامل وفحوصات الأشعة (X-ray - ..Etc).

-10 Ambulance Table :-

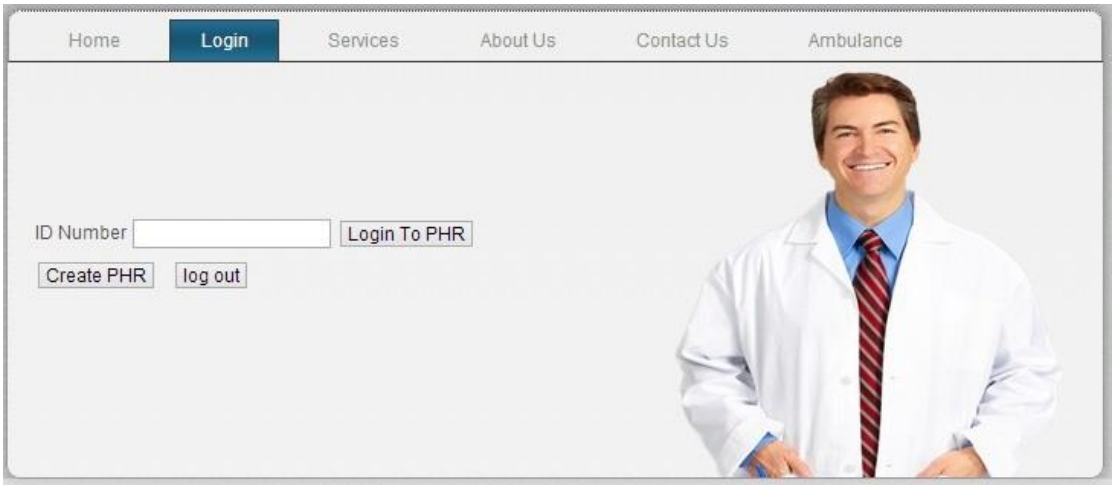
ويحتوي على معلومات عن الحالة المسعفة.

النظام الخبير في عربة الإسعاف سيقوم باستخدام Medical History Table و Allergies/Drugs Sensitivities Table لتحديد الإجراء الإسعافي الأمثل للمريض وتحديد الأدوية اللازمة.

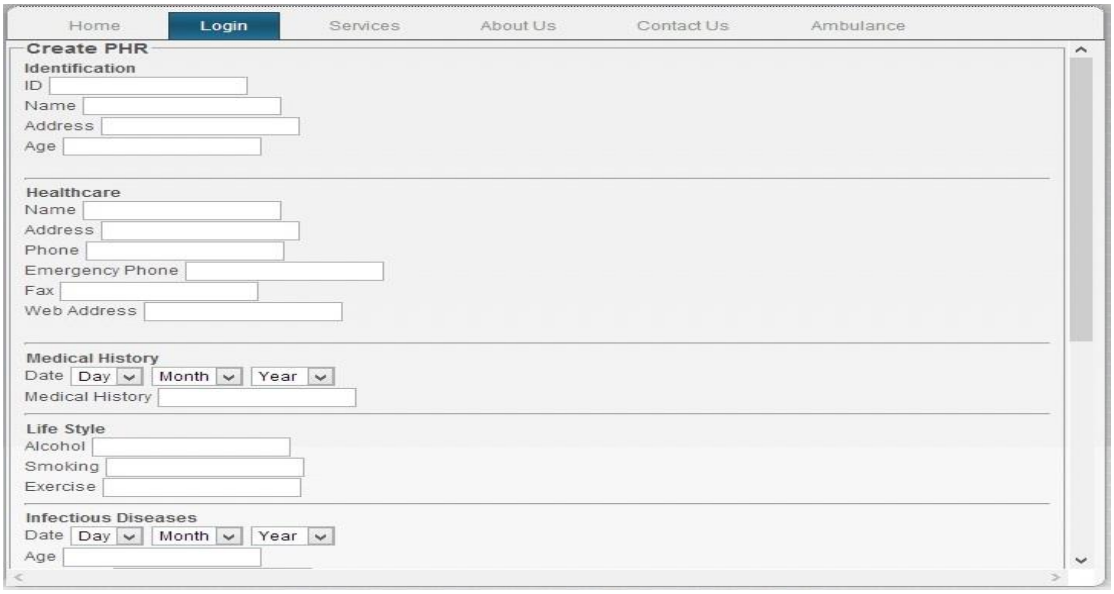
وبعدها يقوم النظام بالتعديل في Ambulance Table بحيث يقوم بكتابة ما تم تطبيقه على المريض والحالة الصحية العامة له.



شاشة رقم (20-1)
شاشة الدخول للأطباء

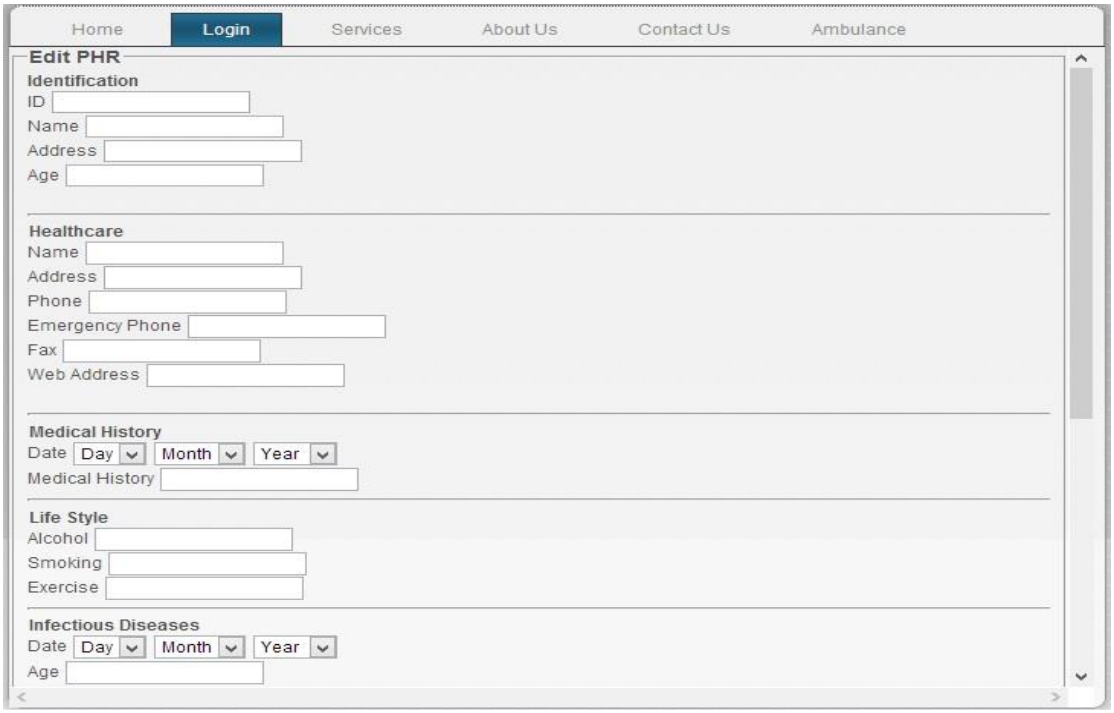


شاشة رقم (20-2)
شاشة الدخول للسجل الصحي الإلكتروني



شاشة رقم (20-3)
شاشة إنشاء سجل صحي جديد

شاشة رقم (20-4)
شاشة عرض سجل صحي



شاشة رقم (20-5)
شاشة تعديل سجل صحي

2.9.3 آلة الاستنتاج:-

في هذا الجزء يتم الربط بين قاعدة المعرفة وواجهة المستخدم حيث يتم مطابقة البيانات المأخوذة من المستخدم مع الحقائق الموجودة في قاعدة المعرفة وتتم المطابقة كالآتي :-

يتم سؤال المستخدم عن وجود PHR خاص بالمريض أم لا:-

فإذا كانت الإجابة نعم () يقوم النظام بأخذ ال ID number من المستخدم:-

ومن ثم يتم سؤال المستخدم من حالة المريض:-

فإذا كان المريض غير واعي ()، يقوم النظام بإظهار التقرير:-

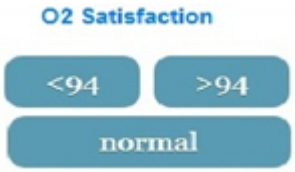
Procedures:- Suction AND head tilt-

ومن ثم يقوم بسؤال المستخدم من العلامات الحيوية والتي تتمثل في الآتي:-

1- الممر التنفسي

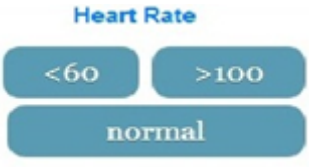
2- معدل التنفس

3- تشبع الأوكسجين

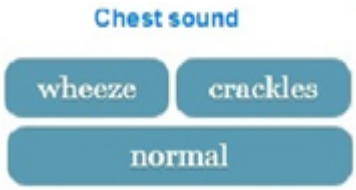


4- نبض القلب

5- معدل نبض القلب

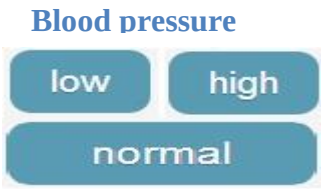


6- صوت الصدر



7- صوت القلب

8- ضغط الدم

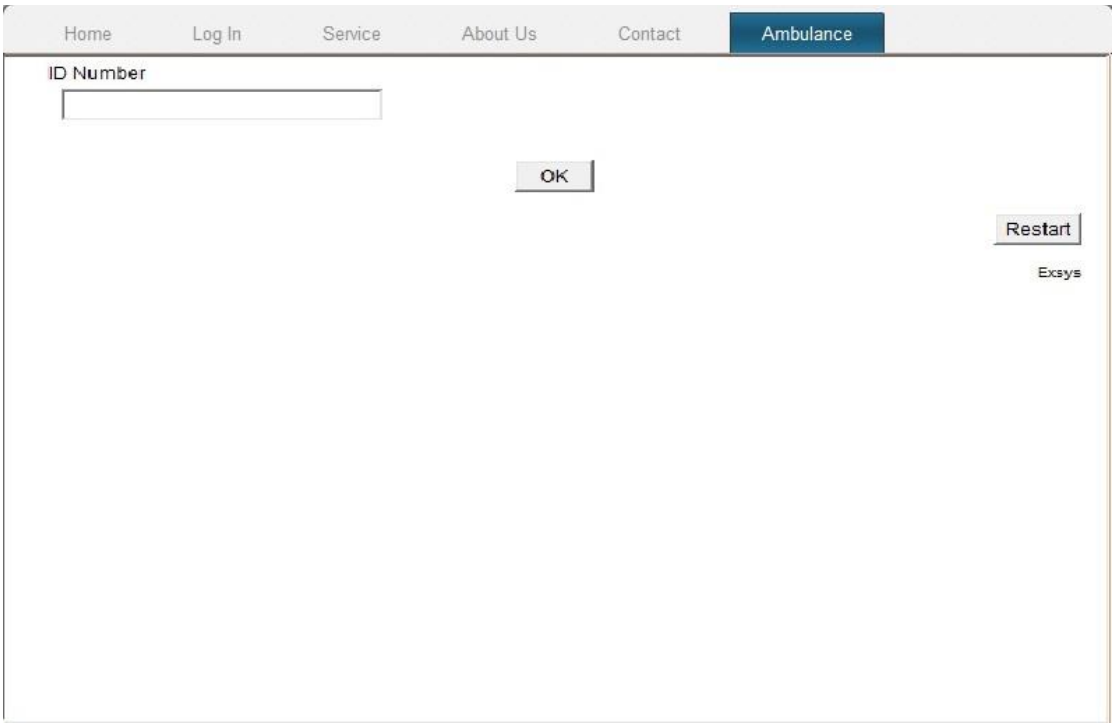


أما إذا كان المريض واعياً () فسوف يقوم النظام بسؤاله مما يعاني:-

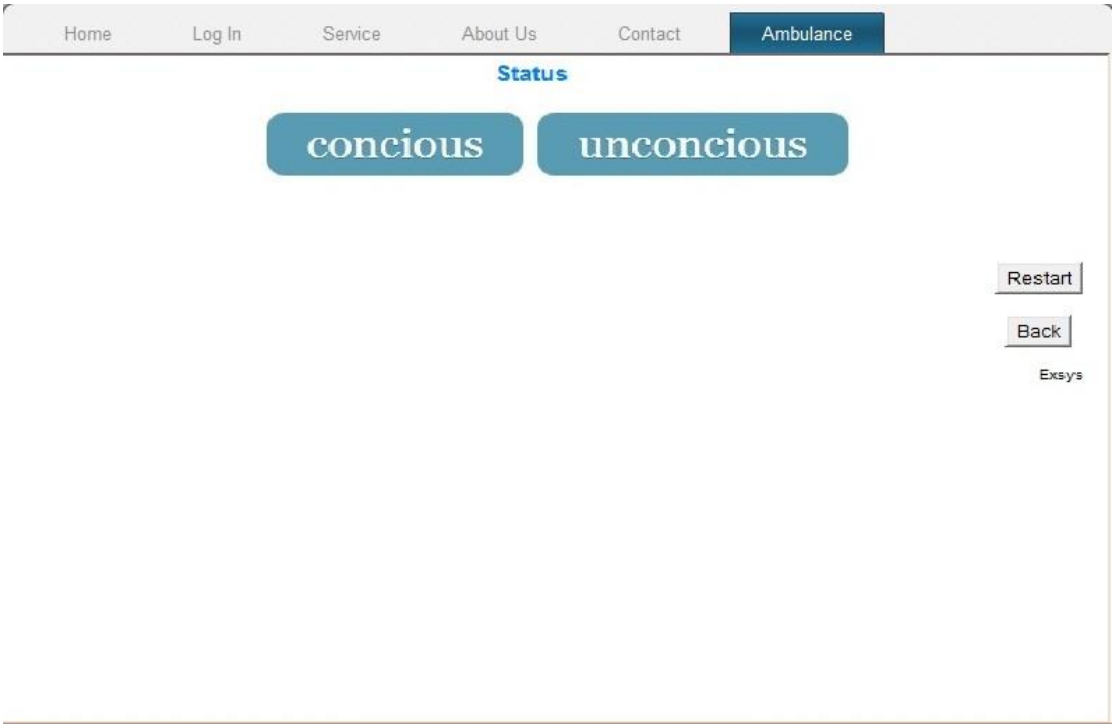
ومن ثم يقوم النظام من سؤاله من العلامات الحيوية للمريض كما وضحت سابقا.

3.9.3 واجهة المستخدم :-

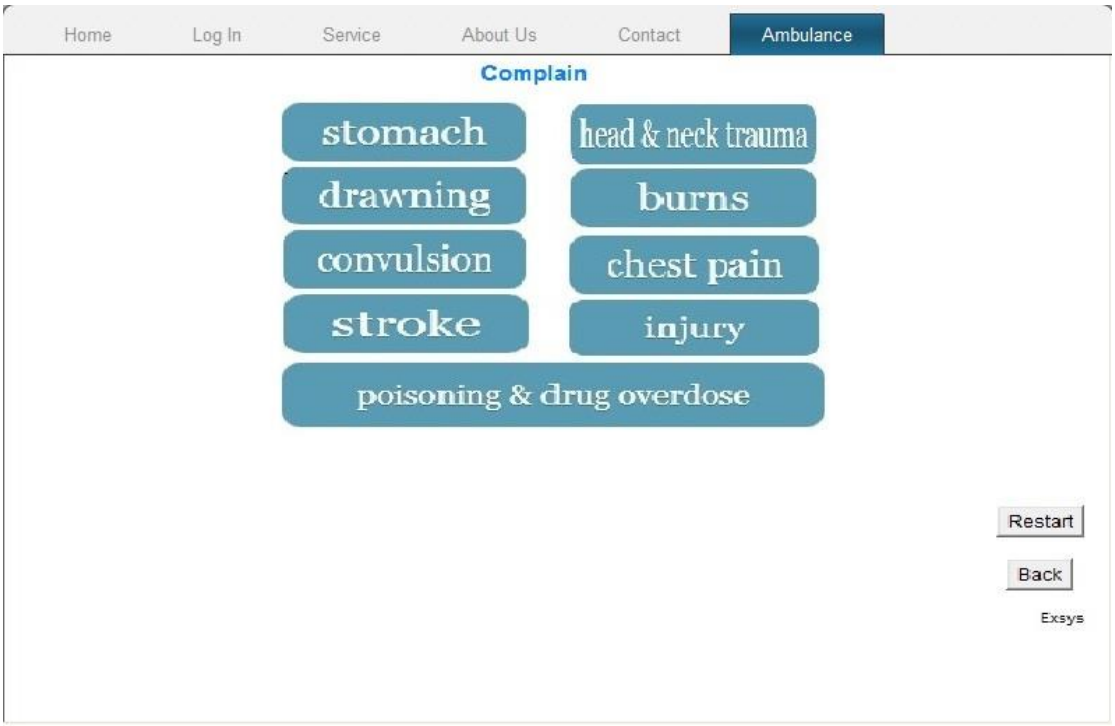
وهو الجزء المسؤول عن استقبال المعلومات وعرض النتيجة النهائية وهي عبارة عن تقرير يحتوي على الإجراءات الاسعافية اللازمة .



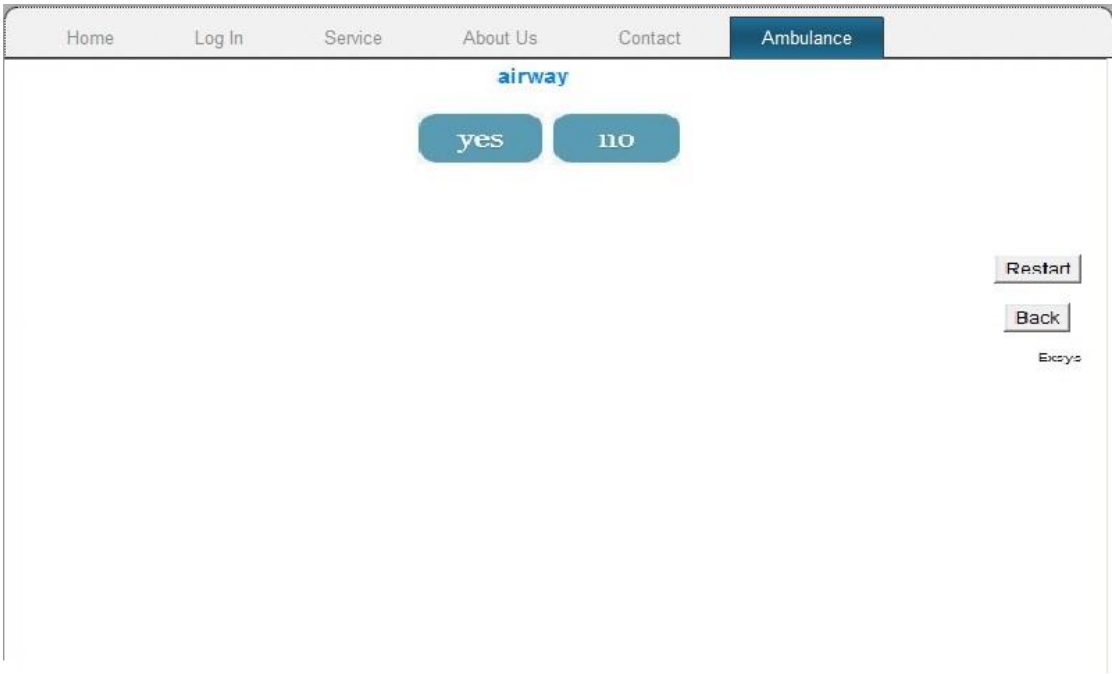
شاشة رقم (20-6)
شاشة الدخول للنظام الخبير



شاشة رقم (20-7)
شاشة تحديد حالة المريض



شاشة رقم (20-8)
شاشة تحديد شكوى المريض



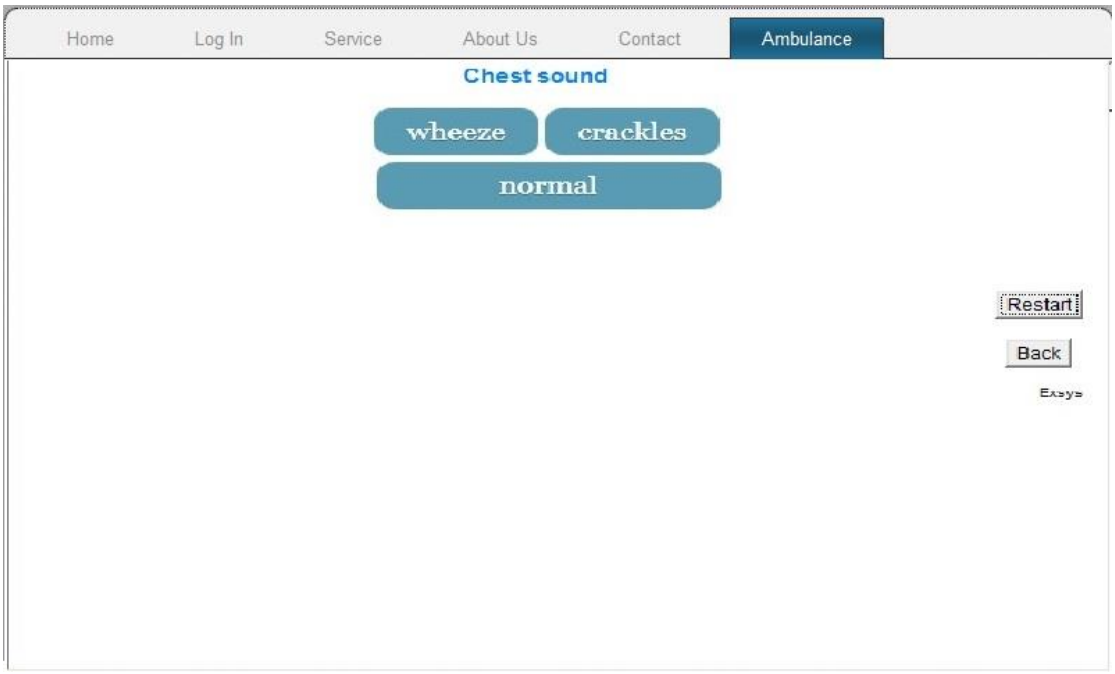
شاشة رقم (20-9)
شاشة اختبار الممر التنفسي

شاشة رقم (20-10)
شاشة اختبار معدل التنفس

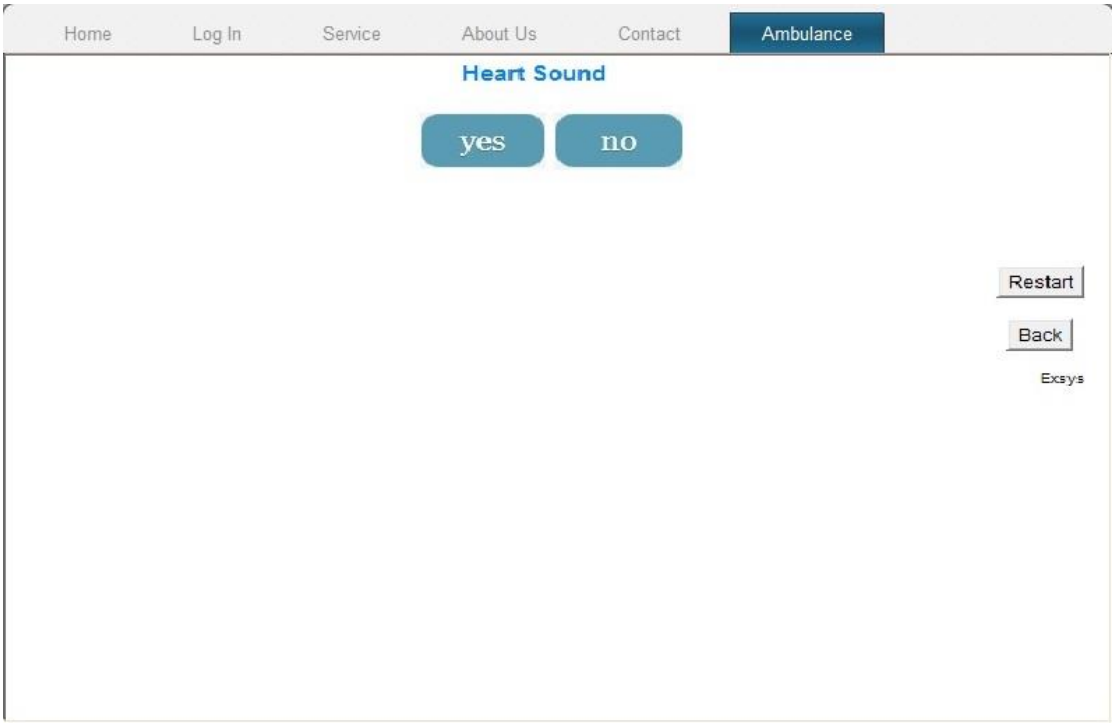
شاشة رقم (20-11)
شاشة اختبار تشبع الأوكسجين

شاشة رقم (20-12)
شاشة اختبار النبض

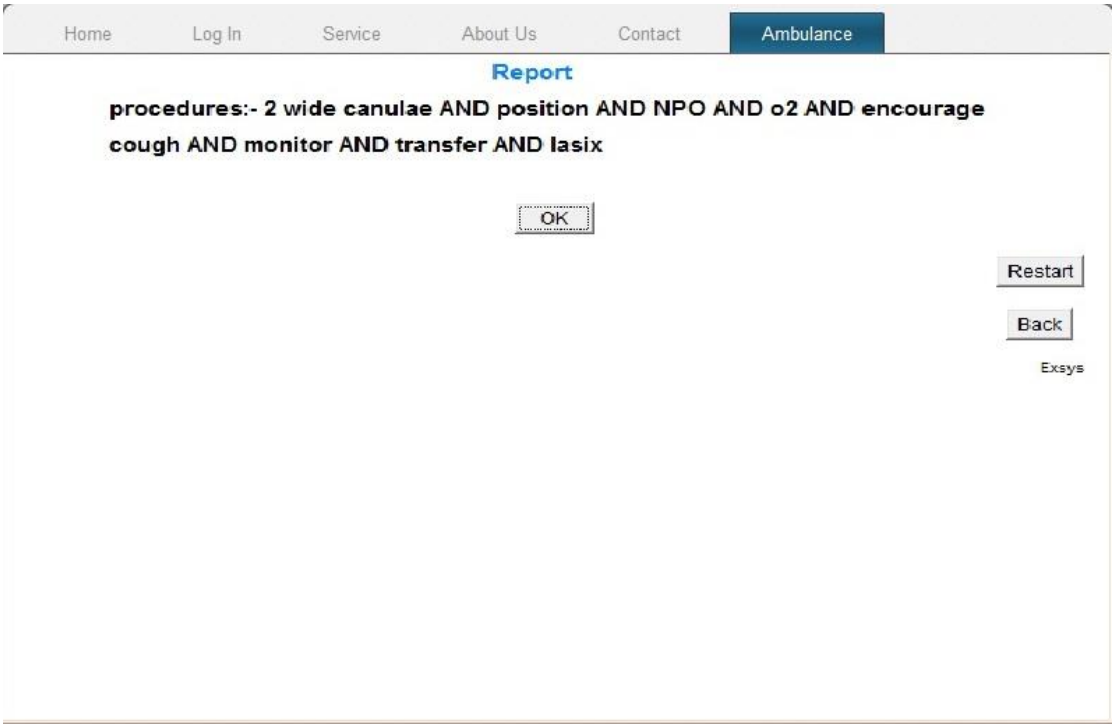
شاشة رقم (20-13)
شاشة اختبار معدل النبض



شاشة رقم (20-14)
شاشة اختبار الصدر



شاشة رقم (20-15)
شاشة اختبار دقات القلب



شاشة رقم (20-26)
شاشة نتيجة النظام الخبير

الباب الرابع

الخاتمة

الفصل الأول : النتائج

الفصل الثاني : التوصيات

الفصل الثالث : الخاتمة

الفصل الأول

النتائج

النتائج

- في حالة عدم وجود السجل الصحي الالكتروني، يقدم النظام الخبير تقرير يحتوي على الإجراءات الاسعافية اللازمة لإسعاف المريض بناء على الحالة المرضية وعلاماته الحيوية.
- في حالة توفر السجل الصحي الالكتروني للمريض، يقدم النظام تقريرا يحتوي على الإجراءات الاسعافية بناء على الحالة المرضية للمريض وعلاماته الحيوية ويأخذ في الاعتبار البيانات المأخوذة من السجل الصحي الالكتروني.

الفصل الثاني

التوصيات

- تبني المشروع من قبل مؤسسة حكومية أو خاصة ليتم تنفيذ النظام بصورة عملية والاستفادة منه في تحسين خدمة الإسعاف.
- تضمين الصيدليات والمعامل (التحاليل والأشعة) في النظام لاكتمال دائرة العمل في المجال الطبي.
- عمل سجل صحي إلكتروني لأي مواطن.
- تنفيذ النظام في صورة (Android App).

الفصل الثالث

الخاتمة

الخاتمة

الحمد لله الذي أعاننا علي إكمال هذا البحث بالصورة التي نأمل أن تكون مفيدة للبلاد، وأن تساهم في تحسين مستوي الخدمات الطبية ، ومساعدة الجهات المختصة لتقديم أفضل خدمة إسعافية من خلال:

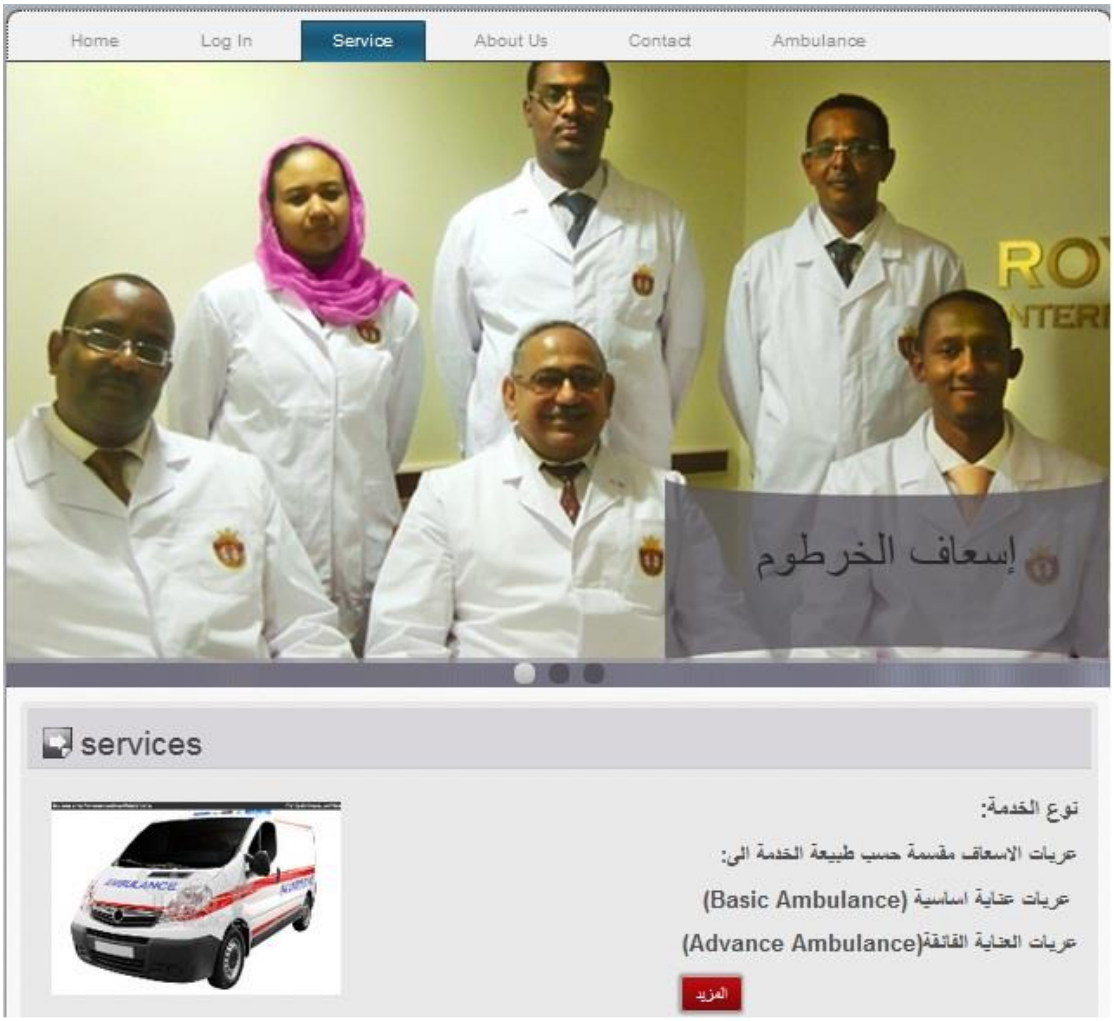
- تم تصميم نظام خبير يقدم الإجراءات الإسعافية اللازمة.
- تم تصميم قاعدة بيانات تحتوي على بيانات المرضى والتاريخ المرضي.
- تم ربط قاعدة البيانات مع النظام الخبير للمساعدة في تحديد الإجراءات الإسعافية اللازمة.
- تم تصميم صفحة إنترنت تحتوي علي نبذة تعريفية عن خدمة الإسعاف ، الصفحة تتيح إمكانية وصول الأطباء لسجلات المرضي باستخدام (ID-no) ، وإمكانية إضافة سجل لمريض جديد ، أيضاً إمكانية التعديل في سجل موجود مسبقاً (Update).

ونأمل أن يكون هذا البحث بادرة طيبة لبداية مشروع المستشفي الرقمي الذي يعتبر منظومة رقمية طبية متكاملة والإسعاف هو أحد أجزاءها ، ونأمل أن تتقدم البلاد في هذا المجال لرفع مستوي الخدمات الطبية والعلاجية ، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلي اللهم وبارك علي سيدنا محمد سيد ولد آدم أجمعين.

الملاحق

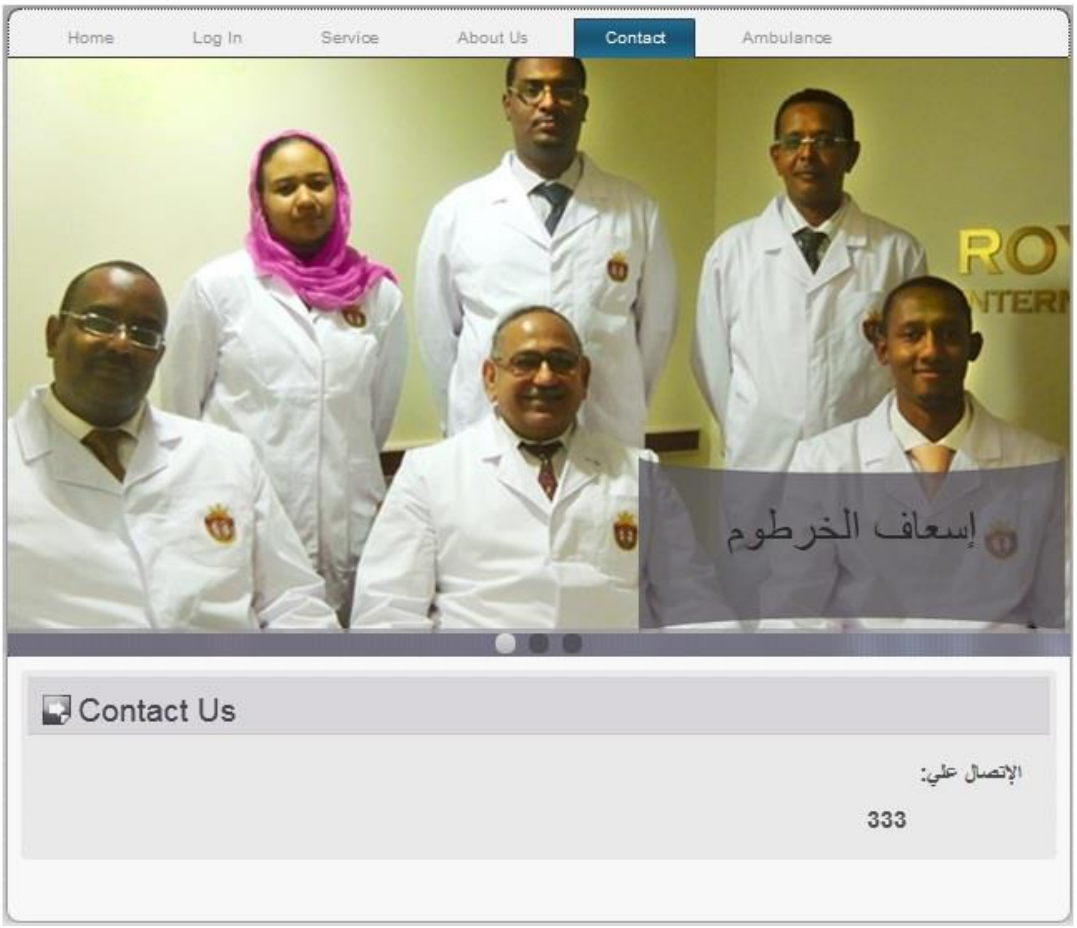
شاشات النظام

شاشة رقم (20-17)
شاشة الصفحة الرئيسية للموقع الإلكتروني



شاشة رقم (20-18)
شاشة توضح خدمات الإسعاف المركزي

شاشة رقم (20-19)
شاشة تحتوي نبذة عن الإسعاف



شاشة رقم (20-20)
شاشة تحتوي علي أرقام التواصل الخاصة بالإسعاف

المراجع:

• الكتب:

1. آلان بونيه: الذكاء الاصطناعي - ترجمة د.علي صبري فرغلي - المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدآب - الكويت - 1993م.
2. عبد الرءوف يوسف الحلاق ، خليل الهندي : الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة - جامعة القدس المفتوحة – عمان - 1993م.

• المواقع الإلكترونية:

3. http://azdo.ly/dh.swf date 15\3\2014
4. http://httpal-weheibi11blogspotcom.blogspot.com/ date 22\3\2014
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_health_record date 22\3\2014
6. http://www.exsys.com/exsyscorvid.html date 22\6\2014
7. http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL date 22\6\2014
8. http://en.wikipedia.org/wiki/HTML date 22\7\2014
9. http://en.wikipedia.org/wiki/Java_applet date 22\3\2014