جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية العلوم الادارية ونظم المعلومات

"نظام تحليلي وإداري لسجلات المرضى الطبية في عيادات الدم الخارجية المرتبطة بقاعدة بيانات مشتركة BLURAN.sys"

فريق المشروع:

ناجد نائل دبابسة أحمد جمال حليقاوي

مشرف المشروع:

د. رامي الدراويش

قدم هذا المشروع استكملاً للحصول على درجة البكالوريوس في تخصص نظم المعلومات وتخصص إدارة الاعمال المعاصرة

٢٠١٩/٢٠١٨

الشكر والتقدير:

(من لا يشكر الناس لا يشكره الله)

بالرغم من ان كلمة الشكر لا تكفي جزاءاً لمن ساهم معنا الا اننا ممتنون دائما بالدعاء والشكر الجزيل لكل من ساهم معنا في انجاح هذا المشروع ونخص بالذكر طاقم كليتنا المتميز على وجه العموم والدكتور رامي جبريل الدراويش على وجه الخصوص.

كما ونشكر كل من حفزنا واعطانا دائماً كل ما هو محفز لنا للاستمرار في انجاح هذا المشروع، ونخص بالشكر هنا الدكتور رامي الدراويش.

نتوجه ايضا بالشكر الجزيل للأطباء الذين ساهموا معنا في هذا المشروع، وقسم التكنولوجيا في وزارة الصحة الفلسطينية على جهودهم المبذولة

فريق البحث

الإهداء:

نهدي هذا العمل المتواضع إلى:

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبير والدي العزيز

إلى من أرضعتني الحب والحنان

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض والدتي الحبيبة

الى زملائي وجامعتي واخص بالذكر هنا اساتذتنا تاج رؤوسنا

الان تفتح الأشرعة وترفع المرساة، لتنطلق السفينة في عرض بحر واسع مظلم

هو بحر الحياة، وفي هذه الظلمة لا يضيء إلا قنديل الذكريات

ذكريات الأخوة البعيدة إلى الذين أحببتهم وأحبوني أصدقائي

إلى فلسطين الحبيبة إلى الاسرى في سجون الاحتلال، إلى شهداء فلسطين.

فريق البحث

قائمـة المحتويات

٠١	الشكر والتقدير	ب
٠٢	الإهداء	ج
٠٣	جدول المحتويات	د
٠٤	قائمة الجداول	ح
٠٥	المصطلحات	ن
٠٦	الملخص	س
الفصل الأول: **الإطار العام للدراسة**		
٠١	المقدمة	٢
٠٢	مشكلة البحث	٤
٠٣	أهداف المشروع	٥
٠٤	أهمية المشروع	٨
٠٥	حدود المشروع	٩
٠٦	محددات الدراسة	١٠
٠٧	منهجية المشروع	١١
٠٨	هيكلية المشروع	13
٠٩	تخطيط النظام	14

١٠.	الخلاصة	16
	الفصل الثاني: **تحليل النظام**	
١.	تمهيد	19
٢.	تحليل الدراسات السابقة	19
٣.	تحليل مراحل تشخيص وعلاج المريض	22
٤.	حال نظم المعلومات في عمليات تشخيص وعلاج المريض	23
٥.	النظام المقترح	26
٦.	تكاليف النظام	28
٧.	مخاطر وتحديات تشغيل النظام	33
٨.	خطط تجنب مخاطر تشغيل النظام	34
٩.	الخلاصة	35
	الفصل الثالث: **تحليل النظام**	
١.	المقدمة	37
٢.	المتطلبات الوظيفية	37
٣.	وصف المتطلبات الوظيفية	38
٤.	وصف المتطلبات الغير وظيفية	45

٥.	نموذج الحالة (Use Case)	48
٦.	خطة فحص النظام	49
الفصل الرابع: **بناء النظام**		
١.	المقدمة	37
٢.	تصميم واجهات النظام	37
٣.	النظام التحليلي	38
٤.	Activity Diagram	45
٥.	Context Diagram	48
٦.	تصاميم قواعد البيانات	
٧.	الملخص	49

الفصل الخامس: **بناء النظام**		
١.	المقدمة	37
٢.	متطلبات بناء النظام المادية	37
٣.	متطلبات بناء النظام البرمجية	38
٤.	مستخدمو النظام	45

٥.	برمجة النظام	48
٦.	فحص النظام وجودته	

الفصل السادس: تشغيل النظام		
١.	المقدمة	37
٢.	تشغيل النظام	37
٣.	خطة صيانة النظام بشكل عام	38
٤.	خطة صيانة النظام (backup)	45
٥.	خطة صيانة النظام (replication)	48
٦.	الملخص	

الفصل السابع: النتائج والتوصيات		
١.	المقدمة	37
٢.	النتائج التي تم التوصل اليها	37
٣.	التوصيات والمقترحات	38
٤.	الاعمال التطويرية المستقبلية	45

٥.	المصادر والمراجع	48
٦.	الملحقات	

قـائمة الجداول

رقم الجدول	مـحتوى الجـدول	رقم الصفحـة
الفصل الأول		
١-١	شكل توضيحي لخطوات منهجية (أجايل)	١٠
١-٢	جدول الفترة الزمنية المتوقعة لإنجاز النظام	١١
١-٣	تقسيم الفترة الزمنية لإنجاز النظام حسب مخطط جانت شارت الزمني	١٣
١-٤	جدول هيكلية بناء النظام وتقسيم أجزاء البناء والتوثيق على الجدول الزمني	١٤
الفصل الثاني		
٢-١	مراحل عمليات التشخيص والعلاج على التوالي	٢٢
٢-٢	جدول توضيحي للتكاليف التأسيسية المادية	٢٨
٢-٣	جدول توضيحي للتكاليف التأسيسية البرمجية	٣٠
٢-٤	جدول توضيحي للتكاليف التأسيسية البشرية	٣١
٢-٥	جدول توضيحي لخلاصة التكاليف التأسيسية المطلوبة للنظام	٣١
٢-٦	جدول التكاليف التشغيلية البشرية المطلوبة لتنفيذ النظام	٣٢

الفصل الثالث		
٣-١	شكل توضيحي لعملية تسجيل الدخول ضمن المتطلبات الوظيفية	٣٨
٣-٢	شكل توضيحي لعملية تسجيل الخروج ضمن المتطلبات الوظيفية	٣٨
٣-٣	شكل توضيحي لعملية الإضافة على سجل المريض الطبي	٣٩
٣-٤	شكل توضيحي لعملية عرض واسترجاع سجل المريض الطبي	٣٩
٣-٥	شكل توضيحي لعملية الحذف او التعديل على ملف المريض الطبي	٤٠
٣-٦	شكل توضيحي لعملية إضافة بيانات تحليلية على ملف المريض	٤٠
٣-٧	شكل توضيحي لعملية اضافة أحد الاطباء	٤١
٣-٨	شكل توضيحي لعملية إزالة أحد الاطباء	٤١
٣-٩	شكل توضيحي لعملية إضافة مريض	٤٢
٣-١٠	شكل توضيحي لعملية إزالة مريض	٤٢
٣-١١	شكل توضيحي لعملية البحث عن أحد الأطباء او المرضى	٤٣
٣-١٢	شكل توضيحي لعملية إدارة صلاحيات الطبيب	٤٣
٣-١٣	شكل توضيحي لعملية إدارة الملفات الشخصية لجميع المستخدمين	٤٤
٣-١٤	شكل توضيحي لنموذج استخدام الحالة الأساسي في النظام	٤٨
٣-١٥	شكل توضيحي لخطة اختبار عملية تسجيل الدخول الى النظام	٥٠
٣-١٦	شكل توضيحي لعملية اختبار قواعد البيانات والترابط مع القواعد الاخرى	٥١
٣-١٧	شكل توضيحي لخطة اختبار عملية إضافة مستخدم جديد الى النظام	٥١
الفصل الرابع		
٤-١	واجهة تسجيل الدخول	٥٥
٤-٢	مدخلات تسجيل الدخول	٥٦
٤-٣	واجهة نظام التسجيل الرئيسية	٥٧
٤-٤	واجهة نموذج إضافة مريض جديد	٥٨
٤-٥	واجهة جدول إضافة مريض جديد لقاعدة البيانات	٥٩
٤-٦	واجهة واجهة الاستعلام عن مريض والتعديل عليه	٦٠
٤-٧	واجهة تعديل البيانات الشخصية للمريض	٦١

٤-٨	واجهة جدول تعديل البيانات الشخصية للمريض	٦١
٤-٩	واجهة حجز زيارة في عيادة خارجية	٦٢
٤-١٠	جدول الحجز في عيادة خارجية	٦٢
٤-١١	واجهة البحث عن زيارة لعيادة خارجية	٦٣
٤-١٢	جدول استرجاع الزيارة	٦٣
٤-١٣	واجهة واجهة تفاصيل زيارة عيادة خارجية	٦٤
٤-١٤	أيقونات التعديل او حذف زيارة	٦٤
٤-١٥	واجهة تعديل زيارة عيادة خارجية	٦٥
٤-١٦	البيانات المدخلة للتعديل على زيارة	٦٦
٤-١٧	تسلسل عمليات تسجيل الدخول	٦٧
٤-١٨	تسلسل عملية إضافة مريض جديد	٦٨
٤-١٩	تسلسل عملية تعديل بيانات مريض	٦٩
٤-٢٠	تسلسل عملية حذف بيانات مريض	٧٠
٤-٢١	تسلسل عملية حجز عيادة خارجية	٧١
٤-٢٢	واجهة الطبيب الرئيسية اثناء تواجده في عيادته	٧٢
٤-٢٣	واجهة عرض البيانات الأساسية للمريض	٧٣
٤-٢٤	واجهة عرض تحليل الغرفة الأولية	٧٤
٤-٢٥	واجهة عرض سجل المريض من حيث الأدوية والأمراض	٧٥
٤-٢٦	واجهة عرض سجل المريض من حيث العمليات	٧٦
٤-٢٧	واجهة عرض سجلات تقارير المريض	٧٧
٤-٢٨	واجهة عرض تقرير دم المريض	٧٨
٤-٢٩	واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم	٨٠
٤-٣٠	واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم	٨٠
٤-٣١	واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم	٨٠
٤-٣٢	تسلسل عمليات النظام التحليلي لاستنتاج بعض امراض الدم	٨١
٤-٣٣	واجهة نموذج طلب فحوصات معينة للمريض	٨٣
٤-٣٤	جدول البيانات المدخلة في جدول الزيارات	٨٤
٤-٣٥	جدول صفات الدم	٨٥
٤-٣٦	واجهة تشخيص المرض	٨٨

٤-٣٧	واجهة تشخيص المرض في حال عدم وجود نتائج بحث	٩٠
٤-٣٨	واجهة تحديد علاج المرض	٩١
٤-٣٩	واجهة تحديد العلاج في حال عدم وجود نتائج بحث	٩٣
٤-٤٠	واجهة وقاية المريض	٩٤
٤-٤١	واجهة انهاء الزيارة	٩٥
٤-٤٢	جدول البيانات المدخلة في جدول الزيارات	٩٦
٤-٤٣	مخطط تسلسل العمليات الخاصة بالزيارة	٩٧
٤-٤٤	مخطط إضافة مرض غير مرفق في قواعد البيانات	٩٨
٤-٤٥	مخطط إضافة دواء غير مرفق في قواعد البيانات	٩٩
٤-٤٦	مخطط انهاء الزيارة	١٠٠
٤-٤٧	تصنيف المرضى حسب منطقة السكن	١٠٢
٤-٤٨	واجهة المقارنة بين صنفين دواء	١٠٤
٤-٤٩	context diagram	١٠٦
٤-٥٠	جدول مصطلحات قواعد البيانات الهيكلية واللاهيكلية	١٠٧
٤-٥١	جدول قاعدة بيانات المستشفى	١٠٩
٤-٥٢	جدول الأقسام	١١٠
٤-٥٣	جدول العيادات	١١٠
٤-٥٤	جدول بيانات المستشفى	١١١
٤-٥٥	جدول بيانات الأطباء	١١١
٤-٥٦	جدول حجوزات الزيارات	١١٢
٤-٥٧	جدول طلبات فحوصات الدم	١١٢
٤-٥٨	جدول الزيارات	١١٣
٤-٥٩	جدول ارشفة الحجوزات	١١٣
٤-٦٠	قاعدة بيانات المرضى	١١٤
٤-٦١	جدول بيانات المريض الشخصية	١١٥
٤-٦٢	جدول الوفيات من المرضى	١١٦
٤-٦٣	جدول مراجع الفحوصات	١١٧
٤-٦٤	جدول الادوية الخاصة بالمريض	١١٧
٤-٦٥	جدول العمليات الجراحية للمريض	١١٨

٤-٦٦	جدول فحوصات الدم	١١٩
٤-٦٧	قاعدة بيانات الامراض	١٢٠
٤-٦٨	جدول أنواع الامراض	١٢١
٤-٦٩	جدول علاجات الامراض	١٢١
٤-٧٠	جدول الأدوية	١٢٢
٤-٧١	جدول العمليات	١٢٢
٤-٧٢	إضافات والامراض الغير مسجلة	١٢٣
٤-٧٣	Snow Flake diagram for database	١٢٤
	الفصل الخامس	
٥-١	واجهة تسجيل الدخول	١٣٥
٥-٢	جدول اختبار تسجيل الدخول	١٣٥
٥-٣	واجهة تسجيل مريض جديد	١٣٦
٥-٤	جدول اختبار تسجيل مريض جديد	١٣٦
٥-٥	واجهة طلب اجراء فحوصات	١٣٧
٥-٦	جدول اختبار طلب اجراء الفحوصات	١٣٧
٥-٧	واجهة تحديد المرض	١٣٨
٥-٨	جدول اختبار تحديد المرض	١٣٨
٥-٩	واجهة تحديد العلاج	١٣٩
٥-١٠	جدول اختبار تحديد العلاج	١٣٩
	الفصل السادس	
٦-١	واجهة تحليلية للنظام	١٤٢
٦-٢	مخطط استنساخ البيانات	١٤٨

الفصل السابع		
7-1	واجهة عرض بيانات المرضى لنفس المريض	١٥٣

المصطلحات:

(Use case): هو شكل يصف الإجراءات والخطوات التي يتخذها المستخدم تجاه النظام بهدف تحقيق هدف ما بواسطة النظام البرمجي حيث انها تصف ما يجب أن يقوم به النظام للمثل لإنجاز هدف معينا وتكون على مستوى ملائم من التفاصيل لكنها لا تشمل أي تفاصيل بشأن واجهات المستخدم والشاشات ويتم ذلك في تصميم واجهة المستخدم الذي يشير إلى حالة الاستخدام وطريقة عملها.

(Activity diagram): هو مخطط يشرح كيفية سير وتسلسل الخطوات في تأدية مهمة معينة داخل لنظام او اجراء معين.

(context model): ويهدف الى تصنيف وادارة الية سير عمل البيانات ويصف الواجهات والمعلومات والمعادلات الأساسية لجميع العناصر المحيطة بالنظام.

(Architecture model): وهو نموذج يهدف الى ايضاح الانظمة الفرعية المرتبطة بالنظام الرئيسي.

(NOSQL): **Not Only Structured Query language** وهي عبارة عن قواعد البيانات الغير هيكلية أي انها لا تتبع منهجية معينة في جمع البيانات وأنها من الممكن ان تقبل ان نوع من البيانات.

(JSON) : وهي عبارة عن صيغة وامتداد ملفات قواعد البيانات لكي تتم عملية النقل والتبادل مع قواعد البيانات الأخرى.

CBC تقرير فحص الدم.

الملخص

تعتبر التكنلوجيا عامه ونظم المعلومات خاصه من سمات العصر، ففيهما تطورت كافه المجالات على جميع الأصعدة، وهذا البحث يعرض اضافه جديده في قطاع الطب البشري والتي من شأنها ان ترفع الأداء الطبي وزياده رضى المرضى ، فهذا النظام سيساعد على تسهيل العقبات والمعيقات في عمليه المتابعة الطبيه للحالات المرضية من خلال قاعده بيانات تربط بين مجموعه من المستشفيات تقدم التحليل الطبي واستخراج نتائج وتحليلات مستقبلية خاصه لكل مريض، وبناء النظام يتطلب من فريق البحث أن يقوم بإجراء المقابلات وجمع كافه المعلومات التي من شانها مساعدتنا من جهات مختلفة وانشاء نظام الكتروني يقدم الخدمات التي ذكرت سابقاً ويسهل الاجراءات الطبيه، ومن خلال هذا النظام ستصبح المعاملات والكشف عن ملف مريض من مستشفى لأخرى هو امر سهل جدا وبديهي ناهيك عن قدرة المريض على تغيير الطبيب او المستشفى وعدم حاجته لدفع تكاليف لفحوصات قام بأجرائها من قبل، وعليه فان هذا النظام غاية في الأهمية ويتيح حياه افضل.

Technology in general and Information systems in particular is considered from the properties of the century. Within it all the fields improved and developed and this research shows a new addition to the medical field that will rise the medical performance and the patient satisfaction so this system will help to make all the steps and obstructions easy in the medical follow up to the cases by data base connect between a group of hospitals that offer the

system the transactions and to find the patient file from hospital to another hospital will be very easy in addition of the ability of the patient to change the physician or the hospital, and he doesn't have to pay for the medical examination that he has done, so this system is very important and offer a better life.

medical analysis and extract the results and make future analysis to each patient.

And building requires from the research team to make interviews and collect all the data that can help us in different ways and create electronic system that presents the previously mentioned services and to facilitate the medical processes, and by this

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

- المقدمة
- مشكلة البحث
- اهداف المشروع
- أهمية المشروع
- حدود المشروع
- محددات المشروع

	• منهجية المشروع • هيكلية المشروع • تخطيط النظام • الخلاصة	

١.٠ الفصل الأول:

١.١: المقدمة:

لما كان الإنسان يمثل أغلى قيمة خلقها الله تعالى على الأرض وسخرها له فقد بات من المؤكد أن صحة هذا الإنسان وسلامة بدنه وعقله ونفسه تعد من أهم ضرورات حياته وضرورات استمرار إعماره لهذا الكون، لذا فقد دأب الإنسان منذ الأزل على تطوير العلاج والبحث عن الشفاء، حتى وصل الطب إلى ما نحن عليه الآن من تقدم. ومازال الطب يبحث عن المزيد من التطور مستخدما كل وسائل العلم المتاحة وأهمها التكنولوجيا ونظم المعلومات حتى أصبح من المستحيل ممارسة الطب الحديث دون استخدامها، وقد أدرك القائمون على الرعاية الصحية أن جانبا كبيرا من أنشطتها الفنية والإدارية مرتبط بإدارة وتوفير المعلومات حول المريض والتشخيص والعلاج والأبحاث الطبية. (الكبيسي وآخرون، ٢٠٠٤)[١]

تسهم نظم المعلومات الحديثة إسهاما فعالا في بناء الاستراتيجيات في قطاع الخدمات الصحية الأمر الذي يمكن المنشآت من المنافسة والاستمرارية. كذلك يؤدي النظام المحاسبي الفعال الي ترشيد قرارات الإدارة من خلال تقديمه المعلومات المحاسبية الملائمة في الوقت المناسب (ابراهيم حافظ)[٢]. يمكن ان تلعب التكنولوجيا الطبية دورا حاسما في ايتاء خدمات

صحية جيدة، شريطة ان يجري اختيارها واستخدامها على النحو الصحيح، وذلك استنادا الى بيانات علمية ووفقا لأفضل الممارسات(اليونسكو)[٣].

ترتبط العولمة بشكل عام بالبيانات المتزايدة والمتدفقة باستمرار ليتم معالجتها من خلال معاملات التجارة الإلكترونية مثل (Big Data، Data Warehouse، HDB) ويبحث المختصون عن حلول مختلفة ولكن يبدو ان المستقبل هو المنطق التأملي الذي يتم تنفيذه من خلال تقنية قواعد البيانات الاستنتاجية. قواعد البيانات الاستنتاجية مفيدة جدا في برامج تعليم الطلاب أيضا. وبالتالي أمثلة عملية لاستخدام (المنطق المسند) في النظم الاستنتاجية، من أجل دمج أنواع مختلفة من البيانات مع بعضها البعض.

(BUCEA-MANEA)[4]

اصبحت نظم المعلومات الصحية المحوسبة من الموضوعات الرئيسة التي تحظى باهتمام جميع المدراء في المنظمات الصحية، فقد قامت نظم وتكنولوجيا المعلومات الصحية بتقريب المسافات بشكل لم يعرفه الإنسان من قبل، ومكنت من تخزين البيانات الرقمية والنصية والصوتية والصور، كما وفرت إمكانية معالجة هذه البيانات بسرعة عالية، مما يساعد في توفير معلومات في غاية الأهمية لمتخذي القرارات(Tam 2005)[5].

تشكل نظم المعلومات الاساس لتصميم وتحسين وصيانة العمليات، وتشمل نظم المعلومات تحليل الأعمال وتنظيم المعلومات من خلال تطبيق التكنولوجيا، على هذا النحو فهو يمزج بين المفاهيم الأساسية للإدارة، والعمليات، ونظرية نظم المعلومات لإدارة بيانات المؤسسة، وكيفية تصميم وبناء وتقييم هذه النظم. للقيام بذلك؛ يجب على أي مؤسسة أن تطور فهمها للمعلومات والعمليات التي تحتاجها والعمليات التي تولد وتستهلك المعلومات، وأدوار الناس والمجموعات العاملة في هذه العمليات وكفاءة هذه العمليات.

١.٢: مشكلة البحث:

معروف ان الأدوية مسؤولة عن ٢٠-٣٠% من الانفاق الصحي العالمي وتزيد هذه النسبة قليلاً في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل وهي لذلك تمثل جزءاً اساسيا في ميزانية من يقوم بالدفع مقابل الخدمات الصحية وقد يكون هذا العبء أخف في بعض الحالات إذا كانت الحكومة والافراد يدفعون سعرا عادلا (تمويل النظم الصحية WHO).

وبالتالي فإن عملية مراقبة النتائج النهائية من استخدام الادوية في العلاج لملاحظة فاعلية هذه الادوية او عدم فاعليتها يعطي نتائج ايجابية للمشفى من جانب (من خلال التأكد من مدى كفاءة وفاعلية صنف معين من أحد الادوية) او على جانب الشركة المصنعة للدواء والتي ايضاً تستطيع اخذ تغذية راجعة ومقاسة بالأرقام النهائية لكفاءة أحد اصناف الادوية، أو ملاحظة خطأ في التصنيع لكمية معينة لاحد الادوية المعطاة في فترة معينة.

يلجأ الاطباء بشكل عام عند تشخيصهم لمرض ما الى الاستناد الى عدة امور مثل بعض الفحوصات المطلوبة ، فحوصات سابقة او حتى بعض الاعراض التي تلاحظ بالعين ، لكي يتم تحليلها وتخمين المرض(الحالة) استناداً الى كل تلك الامور للبدء في مرحلة العلاج ، لكن ليس كل تشخيص واستنتاج للحالة المرضية يكون دائما صحيح ، فبالرغم من التطور الكبير في المجال الطبي الى درجة لا يستطيع العقل البشري حصرها في ان واحد وهذا يعطي نتائج واضحة ان بعض الامراض قد يختلف الاطباء في تشخيصها ، وبعضها يعجز عن ذلك بسبب كثرة الاحتمالات وعدم القدرة على حصرها ، فلو افترضنا وجود ورقة عند طبيبٍ ما مكتوب عليها بعض الامراض الغير شائعة واعراضها والفحوصات المطلوبة من اجلها فإن ذلك سوف يسهل بشكل كبير على الطبيب تشخيص الحالة واستنتاجها استنادا لما كان غائبا عن ذاكرته، ويمكن حصر مصطلح (الغائب عن ذاكرته) على انها الحالة التي تحصل للطبيب بسبب طول فتره العمل التي تؤدي الى انشغاله وتركيزه على الحالات المرضية الشائعة جدا وعدم تذكره لبعض الامور التي مرت عليه اثناء مراحله الدراسية أيضا بسبب طول الفترة الزمنية التي تؤدي الى عدم مراجعة ما تم دراسته اكاديمياً.

١.٣: أهمية المشروع:

١.٣.١: أهمية المشروع بالنسبة لإدارة المستشفى:

١. عمليه ربط بعض المؤشرات الخاصة بالفحوصات الطبية ببعض الحالات المرضية اصبحت تحدث بواقع علمي طبي ثابت وليس حدس او تخمين شخصي او تخيلات.

٢ . يعتبر هذا المشروع ذو قيمه ذات اهميه عالية لما يحمله القطاع الطبي من بعض الاخطاء المتعلقة بالتخمين والمعاملات البطيئة الخاصة بالمرضى.

٣. يعرض المشروع نظام قادر على الربط بين المدخلات وتحليلها واعطاء نتيجة تخص بالمرض او الحالة الصحية المستقبلية المتوقعة.

٤. توفير نظام ذو كفاءه وفاعليه يضمن سرعه الحصول على المعلومات الخاصة بالمرضى من مختلف الاماكن وبشكل امن.

٥. السمعة الجيدة في المجتمع والاقبال الشديد على المستشفى او العيادة من قبل المرضى والثقة المتولدة نتيجة النظام الذي يجعلها موضع مصداقيه امام المعنيين.

٦. يعتبر هذا المشروع من الانجازات الجديدة في مجال تحليل السجل الطبي للمريض بالاعتماد على انظمه تحليل معلوماتية.

١.٣.٢: أهمية المشروع بالنسبة للأطباء:

١. التسهيل على الأطباء في عملية التشخيص بناءا على الفحوصات السابقة المتوفرة والتي يمكن الرجوع اليها.

٢. دليل وبرهان للطبيب امام اي جهة مسؤوله في حاله الاتهامات او الاخطاء الطبيه او الاخطاء التشخيصية.

٣. سهوله الرجوع لكافة الملفات السابقه دون الحاجة لجهد كبير او تضييع للوقت والموارد.

٤. الاستفادة من التحاليل والبيانات الطبية السابقه في تشخيص الحالة.

٥. الاستفادة وبناء معرفه جديده من النتائج التي يستخرجها النظام والعلاقات التي يبنيها بناء على متغيرات مترابطه.

١.٣.٣: أهمية المشروع بالنسبة للمرضى:

١. لم تعد فكرة تغيير الطبيب او المستشفى حامل عبئ على المريض من ناحية التكلفة الجديدة بالفحوصات بل انه أصبح من السهل الرجوع لسجله الطبي الكامل لأي جهة معنية بذلك سوآءا اكانت طبيب او مستشفى جديد من اشكال (Information Society).

٢. معرفه الوضع الصحي المستقبلي من خلال النتائج المستخرجة من النظام مثل ملاحظة الاعراض الجانبية المستقبلية للأدوية التي تم اخذها لعلاج مرض ما.

٣. إمكانية الرجوع الى الملف الطبي الشخصي بشكل الكتروني وعرضه امام أي طبيب او خبير.

١.٣.٤: أهمية المشروع بالنسبة لشركات الادوية:

١. الخروج بأدوية جديده لحالات مرضيه جديده اكتشفها النظام من خلال قيام النظام باستنتاج امراض جديدة بدلالات إحصائية واقعية بحت وذلك من خلال الاستفادة من بيانات فترات العلاج.

٢. ملاحظة النتائج العلاجية لأدوية معينة بناءا على نتائج نهاية مرحلة العلاج وهذا يؤدي الى التطوير والتحسين أو الغاء أحد الأصناف أساسا أو إضافة صنف جديد او معدل.

١.٣.٥: أهمية المشروع بالنسبة لوزارة الصحة:

١. تعتبر هذه الدراسة مرجع مهم للمهتمين في تطوير نظم المعلومات الصحية حيث أن الدراسات السابقة والتي تم الاطلاع عليها ركزت على نظم المعلومات الإدارية والصحية.

٢. الاستثمار في البيانات الموجودة في قاعدة البيانات الطبية التي تجمع جميع السجلات الطبية واضافة قيمة اخرى لها.

٣. التأكد الغير مباشر من سير العمل الطبي في الامور التحليلية وفقا للقوانين واللوائح الطبية المعروفة.

٤. ميزه القطاع الطبي فيها بالترابط والمشاركة المعلوماتية.

٥. سهوله الرقابة على العمليات الطبيه بسبب ارتباط المستشفيات بقاعدة بيانات واحده (في حال تم ذلك).

١.٣.٦: أهمية المشروع بالنسبة للباحثين:

١. اكتساب الخبرات والمهارات الإضافية في التعامل مع برمجيات جديدة واشكال أخرى من قواعد البيانات وهي قواعد الغير هيكلية والتعرف على لغات برمجة إضافية تحليلية مثل لغة (R) و (Jason) البيانات، للربط بين قواعد البيانات.

٢. احتمالية ان يكون المشروع كفرصة لفتح الآفاق المستقبلية في حال الاستمرار على تطويرها.

٣. قبول هذا المشروع يؤدي الى إتمام متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس.

٤. الاستفادة من العمل الجماعي والاستفادة من الاحتكاك المباشر بالأقسام والأشخاص ذوي العلاقة بمجال نظم المعلومات.

١.٤: أهداف المشروع:

١. ان يسمح بعمليه الربط بين مجموعه من المستشفيات في قاعده بيانات واحده مشتركة ضمن صلاحيات امنية محددة.

٢. ان يكون الاول من نوعه من ناحية اعطاء النتائج الخاصة بالتحليل مع التوقع للحالات المرضية الجديدة.

٣. المتابعة لكافة الحركات الطبية التي تجري على ملف المريض.

٤. تقليل العمليات التقليدية والورقية في المستشفى من خلال دمج كافة معلومات المريض الواحد في ملف واحد بين مجموعه من المستشفيات.

٥. الاستفادة من الخبرات العلمية الطبية المتعددة في عمليه الإضافة على ملف المريض حيث انه ينتج من عدد من الاطباء وبالتالي ممكن الرجوع والاستفادة منها.

٦. تحسين وتطوير سياسة حفظ السجلات الطبية بطريقه الكترونيه وليست تقليديه وترسيخ أهمية نظم المعلومات في أي مجال

٧. ضمان سريه وخصوصيه السجلات الطبية والحفاظ عليها دائما.

٨. قياس مؤشرات الاداء وتقييم النتائج لتحسين طبيعة العمل وتصحيحها.

٩. تشغيل انظمة اخرى خارجية من خلال الربط المباشر بها مثل أنظمة إدارة المخازن او الموارد البشرية وغيره.

10. مشاركة الطبيب في النظام يعود بالفائدة على النظم بسبب إمكانية الطبيب من تعبئة ووضع احتمالات جديدة لأمراض معينة ومشاركة الخبرات الطبية.

١١. تمكين المريض من متابع سجله الطبي أينما كان من خلال اتاحة الفرصة له لتسجيل الدخول والمتابعة مع عدم القدرة على التعديل.

١.٥: حدود الدراسة:

1.5.1 الحدود المكانية:

سيتم تطبيق هذا المشروع على جميع المستشفيات الحكومية/العيادات الخارجية/عيادات الدم في محافظة الخليل وقراها.

1.5.2 الحدود الزمانية:

سيتم انجاز المشروع بمرحلتين أساسيتين مدة كل مرحلة فيهما ٤ أشهر وهم على النحو التالي:

المرحلة الأولى: تحليل النظام وسيتناول الإطار العام للدراسة وتحليل النظام ومتطلبات النظام.

المرحلة الثانية: تصميم وبناء وتطبيق النظام.

1.5.3: الحدود البشرية:

تشمل الإدارات العامة للمستشفيات الحكومية في الخليل، الكادر الطبي والمرضى والمسؤولون عن قواعد البيانات والتكنولوجيا في وزارة الصحة الفلسطينية.

1.6 محددات الدراسة:

١. صعوبة الدمج وتطبيق النظام هذا على أنظمة وقواعد البيانات في المستشفيات، وخصوصاً على قواعد البيانات نظراً لحساسيتها وعدم خضوع النظام للاختبار بالشكل المناسب.

٢. بناء النظام المطلوب ضمن الفترة الزمنية المخطط لها وضمن التكلفة المقررة.

٣. الحاجة الى موارد مادية حاسوبية مثل بعض أنواع السيرفرات التي تتقبل البيانات الغير هيكلية وغيره.

٤. صعوبة الحصول على بيانات واقعية لإخضاعها تحت تجربة النظام.

٥. تكلفة البناء بشكل نهائي مكلفة جدا

1.7: منهجية الدراسة:

(Agile Methodology) تم اعتماد منهجية (أجايل) في إتمام هذا المشروع وهي عبارة عن مبادئ لدعم تطوير البرمجيات وهي التي يتم من خلالها تطوير المتطلبات والحلول للبرمجيات من خلال جهود التعاون داخل الفريق متعدد الوظائف وذو تنظيم ذاتي.

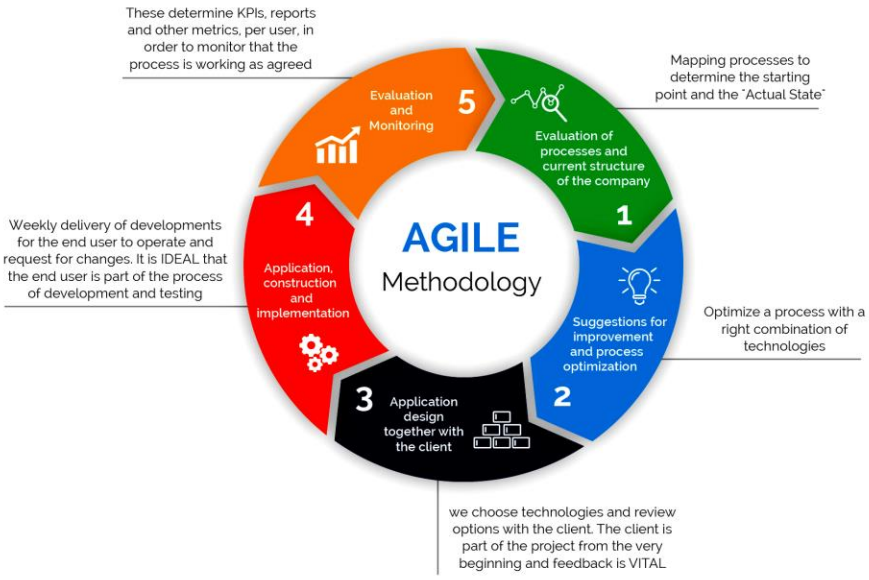
وتروج هذه المنهجية عموماً عمليةَ إدارةِ المشروع التي تشجع التفتيش والتكيفَ المتكرر، وفلسفة القيادة التي تشجع فريق العمل لدى أي منظمة ذاتية، وهي مجموعة من الهندسة التي تعد من أفضل الممارسات والتي تسمح بتسليم البرامج او الانظمة العالية النوعية وتعد نظرة العمل التي ترتب التطوير بحاجة الى الزبون بشكل أساسي ومراعاة أهدافِ الشركة. والمؤسسات المتخصصة بتطوير هذا الإطار أوجدت حديثا ان الإدارةِ وتحليل العمليات هي الطرق الأفضل لتطوير البرمجيات وذلك من خلال تطبيقها ومساعدة الآخرين على ذلك. باعتبار:

1. الأفراد وتعاملهم فيما بينهم وفق المنظومات والأدوات.

٢. البرمجيات الصالحة للاستعمال فوق التوثيق الكامل.

٣. تعاون ومشاركة العميل فوق التفاوض حول العقد.

٤. الاستجابة للتغييرات فوق الالتزام بمخطط عمل محدد. (CA Technologies[8])



(الشكل ١-١) خطوات منهجية Agile

1.8 : هيكلية بناء النظام:

تم الحصول على فترات المهام من الدراسات الاستطلاعية والميدانية التي قام بها فريق البحث، وبناء على هذه الدراسات تم حساب المعدل لكل مهمة واعتباره هو الوقت المتوقع لإنجاز كل مرحلة من مراحل المشروع.

المرحلة	المهام التفصيلية	الفترة الزمنية لكل مهمة (أسبوع)	الفترة الزمنية لكل مرحلة (أسبوع)
تحليل الإطار العام للمشروع	البحث عن فكرة المشروع	١	٤
	دراسة اهداف واهمية المشروع	٢	
	وضع حدود المشروع	١	

تحليل المشروع	تحديد مراحل منهجية المشروع	١	٥
	البحث في الدراسة السابقة	٢	
	دراسة الجدوى الاقتصادية	٢	
تحديد المتطلبات	تحديد المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية	١	٤
	وصف متطلبات المشروع	٢	
	نموذج استخدام الحالة (Use Case)	١	
تصميم النظام	تحديد تسلسل العمليات(Sequence Diagram)	٠.٥	10
	تصميم قاعدة بيانات المرضى	١	
	تصميم قاعدة البيانات الادارية	١	
	تحديد نموذج العلاقات (Class Diagram)	١	
	بناء النظام التحليلي	٢.٥	
	الربط بين قواعد البيانات والجداول(Interpreting)	٢	
	تصميم شاشات النظام	٢	
بناء النظام	بناء قواعد البيانات وربطها	٢	٦
	دمج النظام التحليلي مع قواعد البيانات	١.٥	
	بناء وكتابة الصفحات والواجهات	٢.٥	
تطبيق النظام	تطبيق النظام في البيئة المناسبة	١.٥	١.٥
فحص النظام	فحص واختبار النظام من قبل المبرمجين وأصحاب الشأن	٠.٥	١.٥
	اختبار النظام من قبل مجموعة من المستخدمين	٠.٥	
	وضع النتائج والتوصيات	٠.٥	
التوثيق	التوثيق في جميع المراحل	المجموع	٣٢ اسبوع

(الجدول ٢-١) الفترات الزمنية الاعتمادية

١.٨.٢: مخطط جانت الزمني:

	الوقت بالأسبوع															
	الفصل الأول															
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
تحليل الإطار العام للمشروع																
تحليل النظام																
تحديد المتطلبات																

	الوقت بالأسبوع															
	الفصل الثاني															
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
تصميم النظام																
بناء النظام																
تطبيق النظام																
فحص النظام																

(الجدول ٣-١) مخطط جانت الزمني

1.9:تخطيط النظام (شبكة بناء النظام):

المهمة	تقسيم المهمة بـ(الأيام)	الرمز	الفترة الزمنية للمهم بـ(الأسبوع)	الاعتمادية

تحليل الإطار العام للمشروع	**أجزاء المهمة** / **الأيام** المقدمة ٤ المشكلة ٨ أهمية المشروع ٢ أهداف المشروع ٢ حدود الدراسة ٢ محددات الدراسة ٣ منهجية الدراسة ٣ الهيكل التنظيمي ٤ **المجموع:** 28	A	٤	--
تحليل النظام	**أجزاء المهمة** / **الأيام** المقدمة 2 الدراسات السابقة 6 الدراسة الميدانية 7 النظام المقترح 6 تكلفة بناء النظام 6 المخاطر اثناء تشغيل النظام وخطة تجنب المخاطر 4 خطة انجاز النظام 4 **المجموع:** 35	B	5	A

تحديد المتطلبات	**أجزاء المهمة** / **الأيام** تحديد متطلبات النظام: 8 وصف متطلبات النظام الوظيفية: 7 وصف متطلبات النظام الغير وظيفية: 8 نموذج حالة الاستخدام (UseCase): 5 **المجموع:** 28	C	٤	
تصميم النظام	**أجزاء المهمة** / **الأيام** Sequence Diagram: 9 قاعدة بيانات المرضى: 8 قاعدة البيانات الادارية: 9 Class diagram: 7 بناء النظام التحليلي: 17 الربط بين قواعد البيانات: 10 تصميم شاشات النظام: 10 **المجموع:** 70	D	١٠	
بناء النظام	**أجزاء المهمة** / **الأيام** بناء قواعد البيانات: 19 ربط قواعد البيانات: 17 تصميم الواجهات: 14	E	٦	

	Test system	6			
	المجموع:	٥٦			
تطبيق النظام	**أجزاء المهمة**	**الأيام**	F	١.٥	
	تطبيق النظام في البيئة المناسبة	١١			
	المجموع:	١١			
فحص النظام	**أجزاء المهمة**	**الأيام**	G	١.٥	
	فحص واختبار النظام من قبل المبرمجين وأصحاب الشأن	4			
	اختبار النظام من قبل مجموعة من المستخدمين	3			
	وضع النتائج والتوصيات	4			
	المجموع:	١١			

(الجدول ٤-١) شبكة بناء النظام

1.10: خلاصة الفصل:

في هذا الفصل تناولنا المقدمة العامة لهذا المشروع وتحدثنا ايضا عن مشكلة البحث واهداف المشروع بالنسبة للقطاع الطبي وأهمية المشروع لعده أطراف وتحدثنا ايضا عن حدود المشروع ومحددات المشروع ومعيقات تنفيذه والتحديات التي سوف تواجه تطبيقه، أيضًا المنهجية المتبعة في المشروع وهيكلية المشروع واخيرا تحدثنا عن خطة انجاز النظام وتخطيط النظام.

الفصل الثاني

تحليل النظام		
	• تمهيد • الدراسات السابقة • تحليل مراحل تشخيص وعلاج المريض • حال نظم المعلومات في عمليات تشخيص وعلاج المريض • النظام المقترح • تكاليف النظام • مخاطر تشغيل النظام • خطط تجنب مخاطر تشغيل النظام • الخلاصة	

٢.١: تمهيد:

هذا الفصل يحاول إلقاء الضوء على المفاهيم المرتبطة بنظم المعلومات، وذلك من خلال التطرق إلى مجموعة من المفاهيم الأساسية في هذا المجال مثل النظام ومكوناته، وأهمية المعلومات في المنظمات العصرية وإظهار الفرق بين المعلومات كما وسيتم توضيح تعريف نظام المعلومات الطبية وشرح العمليات الطبية التي تجرى على المريض من لحظة دخوله الى الطبيب الى حين العلاج والوقاية من المرض.

٢.٢: الدراسات السابقة

٢.٢.١. دراسة ساينز بيريز (٢٠١٨)

Deductive systems were originally designed for educational purposes, helping students to translate the relational data structure model in a deductive data model, where “atomic data are arranged in predicates which can be understood as relations, i.e., relational tables”.

[Saenz-Pérez, 2018][6]

تم تصميم الأنظمة الاستنتاجية في الأصل للأغراض التعليمية، مما يساعد الطلاب على ترجمة نموذج بنية البيانات العلائقية في نموذج بيانات استنتاجي، حيث يتم ترتيب البيانات (الخام) في المسندات التي يمكن أن تُفهم على أنها علاقات، أي الجداول العلائقية[Saenz-Pérez ،2018][6]

التعليق على الدراسة:

ان الانظمة الاستنتاجية في الاصل لم تظهر بشكل مخطط له مسبقاً، بل انها ظهرت على فترات متتالية نتيجة عوامل الحاجة الى ربط الاعداد الكبيرة من البيانات المتوفرة من اجل الاستفادة منها لأغراض التجارة او التسويق او غيره...

٢.٢.٢. دراسة سوار الذهب (٢٠٠٥)

وهي دراسة ميدانية اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي وهي بعنوان "تقييم نظام إدارة المعلومات الصحية بالمراكز الصحية في الخرطوم" وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم الوضع الحالي لنظم المعلومات وذلك لكي يتم تأسيس قاعدة معلومات لانسياب البيانات حتى تسهم في تحسين الخدمات الصحية وتم وضع إطار للتقييم يتكون من استبانة تركز على مدى خبرة ومعرفة الكادر الصحي بإدارة نظام المعلومات. وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

أن أكثر من ٩٤ % من الكادر الإحصائي كانوا فنيو إحصاء

أن أكثر من ٧٥ % تلقوا تدريب قصير في الإحصاء عامة

أن الغالبية منهم يسجلون المعلومات المطلوبة ويكتبون التقارير

أكثر من ٨٠ %من التقارير الشهرية يقوم بإعدادها فنيو الإحصاء

ان ٤.١% فقط (من التقارير) ترسل إلى القسم المعني بوزارة الصحة بولاية الخرطوم. (زينب ابراهيم)[٧]

التعليق على الدراسة:

ان دولة السودان احد الدول العربية ذات التطور الطبي المتواضع، كباقي اغلب الدول العربية والافريقية في المستوى الطبي ومن الملاحظ ان هناك اهتمام متزايد وتوجهات إيجابية بالنسبة لنظم المعلومات بشتى مجالاتها سواء كانت نظم معلومات إدارية أو صحية، وهذا الاهتمام لا يقتصر على نوع محدد من المؤسسات بل يشمل المؤسسات الحكومية غير حكومية ومن الملاحظ ان الاهتمام في نظم المعلومات في المستشفيات ومن خلال النتائج الظاهرة ، يعطي نتائج افضل وبشكل ملحوظ.

2.2.3. دراسة منظمة الصحة العالمية:

" تواجه القرار الطبية العديد من التحديات والصعوبات وذلك يعود الى ان حجم المعلومات والمعارف التي يجب على الاطباء وصانعي القرارات في المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية التعامل معها بشكل مستمر قد ازدادت واتسعت الى درجة اصبح من الصعب التعامل معها بطرق تقليدية بحته ، فكان لا بد من الاستعانة بأدوات مساندة تحد من محدودية القدرات الفكرية للإنسان وترفع من مقدراته التحليلية والتنبؤية اللازمة في عمليات صنع القرار، وبالتالي رفع كفاءة وفاعلية عمليات جمع وتخزين وتبويب واسترجاع المعلومات ، ورفع المقدرات التحليلية اللازمة لتقييم ومعالجة المعلومات والبدائل المختلفة يساعد على توفير الوقت والجهد اللازمين لصناعة القرارات المختلفة." (WHO,2006)[٢]

التعليق على الدراسة:

من الملاحظ ان منظمة الصحة العالمية على يقين تام بأن جميع العمليات الطبية لا تعتمد فقط على قدرات الكادر الطبي ومدى رجاحة عقله في الامور التشخيصية والعلاجية ، بل لا بد من وجود انظمة محوسبة الى جانبه لتمكنهم من اتمام العمل بالشكل الأفضل ، وانه ايضاً لابد من التركيز على الامور التحليلي والتنبؤية اللازمة في عمليات صنع القرارت سوآءا كانت القرارات على المستوى الطبي او على المستوى العلاجي ، وانه يجب رفع مستوى البنية التحتية التحليلية التي تقوم بمعالجة البيانات الموجودة لوضع استنتاجات مبنية على اسس علمية.

2.3: تحليل مراحل تشخيص وعلاج المريض:

تم تتبع جميع المراحل التي يمر بها المريض إبتداءاً من المراحل الأولى للمرض الى حين الوصول الى مرحلة العلاج ومن ثم مرحلة الوقاية من خلال تتبع ومشاهدة هذه العمليات في العيادات، والجدير ذكره ان هذه العمليات لا تختلف من مرض الى اخر ولا من طبيب الى اخر أي انها متعارف عليها عند جميع الأطباء وقد يهمل بعض الأطباء احدى المراحل لوجود عدة أسباب مختلفة، وسيتم عرض هذه العمليات جميعها بالتفصيل:

(الشكل ١-٢) مراحل التشخيص والعلاج على التوالي

المرحلة الأولى: مرحلة الاستفسار:

وبها يتم جمع معلومات أولية من قبل الطبيب عن المريض وهي عبارة عن أسئلة شفهية يقوم الطبيب بطرحها على المريض من اجل البدء بعملية حصر الأعراض وتحديد المشكلة او المرض مثل (مكان الألم، الفترة الزمنية، السؤال عن ادوية معينة، الاستفسار عن امراض سابقة وغيره...).

المرحلة الثانية: مرحلة الفحص:

وبها يطلب الطبيب من المريض اجراء بعض الفحوصات (مثل فحوصات الدم، السكري، صور الأشعة وغيره...) من اجل إتمام متطلبات التحديد النهائي للمرض او المشكلة الموجودة لدى المريض ومن الممكن ان يتجاهل بعض الأطباء هذه المرحلة بسبب وضوح المرض من المرحلة الأولى او تكرار مثل هذه الاعراض وغيره من الاحتمالات.

المرحلة الثالثة: مرحلة التشخيص:

وفي هذه المرحلة يتم ربط جميع المعطيات والأدلة القادمة من المرحلة الأولى والثانية من أجل قطع الشك واثبات وجود مرض معين بناءاً على المعطيات المتوفرة مع الأخذ بعين الاعتبار ما هو ظاهر وما يشكي منه المريض.

المرحلة الرابعة: مرحلة العلاج:

وهنا يتم إعطاء العلاج بناءاً على المرض او المشكلة التي أصبحت واضحة وينقسم العلاج الى قسمين، إما علاج المرض بشكل نهائي أو علاج اعراض المرض. ويأتي العلاج من عدة أدوات منها (الدواء، الراحة، العمليات الجراحية، العلاج الطبيعي، العلاج بالموسيقى وغيره...).

المرحلة الخامسة: مرحلة الوقاية:

في هذه المرحلة يقوم الطبيب بإبداء النصح والإرشاد للمريض بناءا على نمط الحياة او اعطاءه نوع من الأدوية الوقائية من اجل تجنب إعادة تكرار نفس المرض او امراض أخرى وتأتي مرحلة الوقاية كمرحلة أخيرة وأنها من اهم المراحل التي يلاحظ بأنه قد يتم اهمالها في بعض المرات.

-يسبق هذه المراحل في (المستشفيات) مراحل أخرى متعلقة بالأمور الإدارية والتسجيلية، مثل نوعية الدخول (طوارئ، تحويل، في المستشفى، الا fكما أن نظام التسجيل والحجز ونظام التمريض من اهم المراحل التي تسبق عملية الدخول الى عيادة الطبي ان هذه الأنظمة لن يتم التطرق اليها في هذا النظام بسبب إمكانية إعادة الاستخدام (تفاصيل أكثر في الفصل الأخير).

2.4 حال استخدام التكنولوجيا ونظم المعلومات في عمليات تشخيص وعلاج المريض:

سوف يتم دراسة حال نظم المعلومات والتكنولوجيا المستخدمة في مستشفى عاليا الحكومي لكل مرحلة علاجية على حدي وملاحظة نظم المعلومات المستخدمة في هذه المراحل وتأثيرها على جودة وسرعة وفائدة وقيمة الخدمة الطبية.

بعد ان يتم تحويل المريض من التسجيل الى غرفة التقييم الأولي ومن ثم الى عيادة المريض، يتواجد على شاشة الطبيب اسم المريض الذي قد تحول اليه (من التسجيل) وتحتوي الشاشة على بيانات متعددة متعلقة بالمريض ويسمح للطبيب (في بعض الحالات) الإضافة او التعديل او الحذف على سجل المريض.

يحتوي ملف المريض بشكل أساسي عدة أمور رئيسية وفرعية لإمكانية التعديل أو الإضافة على ملف المريض الموجود في قاعدة البيانات، ومن أهم هذه الأمور:

١. **البيانات الرئيسية:** وتحتوي على البيانات الرئيسية لكل مريض على حدى ومنها الاسم الرباعي واسم الام والجنس وتاريخ الميلاد وفصيلة الدم والعنوان واسم الام وغيره، لتسهيل واختصار بعض الأسئلة التعريفية حول المريض.

٢.**الزيارات:** وبها يتم وضع ملخص عن الزيارة وما تم عمله بشكل مختصر للمريض، كما ويتم هنا إمكانية إضافة توصيات لبعض الفحوصات الغير موجودة في المستشفى لعملها خارج المستشفى أو بعض الادوية او العلاجات الغير متوفرة في المستشفى، لكي يتم الرجوع اليها لاحقاُ وخصوصاً في حال متابعة وضع الأطباء.

٣.**التشخيص:** وهنا يقوم الطبيب بربط المعطيات المتواجدة لديه حول حالة المريض الحالية والسابقة والاستفادةمن الفحوصات والاختبارات من اجل تقرير المرض والعلاج الملائم لهذا المرض.

٤.**النموذج:** تتيح للطبيب بعض النماذج الجاهزة التي يستطيع من خلالها تعبئة أمور تخدم المريض، مثل طلب تحويلة او بعض الفحوصات او بعض الادوية وغيره.

٥.**التقارير:** من هنا يستطيع الطبيب كتابة التقرير النهائي للمريض والذي يشمل على الحالة المرضية التي تم اكتشافها بعد مرحلة التشخيص وقبل مرحلة العلاج، لكي يتم طباعتها وحفظها في سجل المريض الطبي.

٦.**الأدوية:** يقوم الطبيب بكتابة ما يحتاجه المريض من ادوية (موجودة في صيدلية المستشفى)، حيث ان النظام يتيح إدارة ومتابعة مخازن الادوية من اجل التحديث المستمر على قواعد البيانات لإظهار النقص في الأدوية وحالات الأدوية.

٧.**العمليات:** يمكن ان يكون علاج المريض قادم من عملية معينة، لذلك يستطيع الطبيب كتابة توصية بعملية جراحية او غيره من اجل إتمام مرحلة العلاج، وهنا يتم عرض العمليات التي اجراها المريض في المستشفيات الحكومية وتقاريرها المختلفة.

٨.**مكتبة الفحوصات:** وتحتوي على جميع الفحوصات التي قام بها المريض منذ زيارته الأولى للمستشفى ويتم تصنيفها حسب التاريخ والنوع، وهي تساعد الطبيب والمريض في توفير بعض الوقت والجهد في إعادة عمل هذه الفحوصات وبعضها يتم اعتمادها من قبل المريض وبعضها يتم اهمالها وطلب فحوصات جيدة بدلاً منها.

٩.**نتائج الطلب:** عندما يقوم الطبيب بطلب فحوصات معينة من المريض فإنها تسجل في هذه القائمة ويتم حفظها في مكتبة الفحوصات فيما بعد، مثل نتائج صور الاشعة او نتائج فحص الدم او السكري او غيره.

2.5: البدائل المقترحة:

١. نظام معلوماتي موحد بين جميع المستشفيات الحكومية والخاصة، أو حتى على مستوى العالم لضمان وجود سجل طبي موحد لكل شخص.

٢. تغيير جميع أنظمة المستشفيات كونها مختلفة، ووضع نظام وتطبيق واحد يمكن الوصول اليه عبر شبكة الانترنت (أي انه ليس داخلي).

٣. دمج نظام تحليلي على قاعدة البيانات الأصلية للاستفادة من المعلومات المتواجدة، وهذا يلزم إضافات وتعديلات في التطبيقات والبرامج.

٤. إبقاء الوضع على ما هو.

2.٦. النظام المقترح:

2.٦.1. النظام:

عرف النجار النظام بأنه: "مجموعة من العناصر أو الأجزاء المترابطة التي تعمل بتنسيق تام وتفاعل، تحكمها علاقات، وآلية عمل معينة في نطاق محدد، لتحقيق غايات مشتركة وهدف عام "(٢٠٠٧، ص:١٧)[٩]. كما وعرفه السلطان على انه: "مجموعة من الأجزاء التي تتفاعل وتتكامل مع بعضها البعض، ومع بيئتها لتحقيق هدف أو أهداف معينة (٢٠٠٠، ص:١٧)[١٠].

ومن خلال ما سبق يتضح أن التعريفات السابقة جميعها تدور حول أن النظام يتكون من عدة أجزاء أو عناصر، وأنها مرتبطة ومتفاعلة مع بعضها البعض وفق قواعد محددة مسبقاً لتحقيق أهداف معينة.

يتكون كل نظام من مجموعة من العناصر الأساسية التي يعتمد عليها، وقد صنف سلطان هذه العناصر إلى سبعة عناصر وهي كالتالي (سلطان، ٢٠٠٠)[١٠]:

١. المدخلات (Input):

وتتعلق بتجميع العناصر التي تدخل إلى النظام لكي تُعالج. مثلاً، المواد الخام، والطاقة، والبيانات، والجهود البشرية.

٢. المعالجة(Processing):

وهي عمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات. ومن أمثالها العمليات التصنيعية، والحسابات التي تجري على البيانات.

٣. المخرجات (Output):

وتتعلق بنقل العناصر التي أُنتجت خلال عمليات التحويل إلى الجهات التي تحتاجها.

٤. التغذية الراجعة (Feedback):

وهي إتاحة معلومات حول المراحل الثلاثة السابقة بحيث يمكن إجراء تعديلات مرغوبة في أي منها وتلك المعلومات تعتبر أداة يستخدمها النظام لتحقيق الرقابة على أدائه.

٥. العلاقات (Relationships):

العلاقات تمثل الوسيلة التي من خلالها ترتبط النظم الفرعية ببعضها البعض وكذلك تقوم بربط العلاقات مع بيئته

٦. بيئة النظام (Environments):

أي أن أي نظام لا يوجد في معزل عن النظم الأخرى، وتلك النظم تشكل ما يطلق عليه بيئة النظام، فتواجده في البيئة يسمح له باستقطاب مدخلاته منها كما أنه يلقي بمخرجاته إليها، ويجب على النظام ان يتكيف مع المتغيرات البيئية.

7. حدود النظام: (Boundaries):

تعتبر حدود ا لنظام بمثابة الغشاء الذي يحيط بالنظام ويفصله عن بيئته، والجدير بالذكر أن حدود النظام غير ثابتة فهي تتوقف على أهداف النظام واختلاف درجة تعقيد النظام.

2.٦.2: النظام المقترح:

بعد استطلاع فريق المشروع على الوضع الحالي لقواعد البيانات وقلة الاستثمار فيها والاستفادة من الكمية الضخمة للبيانات المتوفرة وحالات الأطباء من بعض الجوانب، فإنه تقرر البدئ في إنشاء نظام تحليلي أسهل في الاستخدام من الأنظمة الحالية وأسرع في الاستخدام والمعالجة، يواكب التكنلوجيا الحديثة في استخدام قواعد البيانات الغير علائقية، يستطيع الربط مع انظمه أخرى مما يتيح مرونة اكثر وأفضل، يحقق اهداف وزارة التكنولوجيا والاتصالات في فلسطين من اجل الرقي في مجتمع المعلوماتية وتوحيد المعلومات بين المؤسسات المعنية، يستثمر في قواعد البيانات الخاصة بالمرضى للاستفادة بما يخدم مصلحة المريض أولاً والأبحاث العلمية، ويمكن الاستفادة منها تجارياً حيث ان المعلومات ذات القيمة في عصرنا هذا من اهم الموارد وأكثرها تكلفة. من خلال نظام يقوم بإدارة زيارات عيادات الدم بشكل الكتروني كامل ضمن نظام معلوماتي مترابط بحيث يتم تحويل جميع العمليات الى شكل الكتروني ووجود بيانات ومراجع وخوارزميات تحليلية تسهل وتساعد المريض في الكثير من الأمور العلاجية.

2.6: تكاليف بناء النظام:

تعتبر تكلفة المشروع من اهم العوامل التي تعتمد عليها الشركات والمؤسسات في اتخاذ قرار دعم المشروع والاستثمار به أو رفضه وفي هذه المرحلة سيتم تحديد تكاليف النظام حيث سيشمل التحليل التكاليف التطويرية والتكاليف التشغيلية بمكوناتها المادية والبرمجية والبشرية، تم الحصول على المواصفات المطلوبة من شركة الأنظمة الموثوقة للكمبيوتر والتكنولوجيا المعلومات، اما اسعار المكونات المادية والبرمجية فقد تم الحصول عليها من موقع (امازون) وشركة الاتصالات الفلسطينية وشركة حضارة للأنترنت.

2.6.1 : التكاليف التأسيسية:

التكاليف التي يحتاجها فريق العمل لبناء النظام وانجازه، حيث تتضمن التكاليف المادية والبرمجية والبشرية وهي التي تتحول فيما بعد الى (أصول) وهي على النحو التالي:

أ. **التكاليف التأسيسية المادية:** وهي تكاليف الأجهزة والمعدات المستخدمة في بناء النظام:

Component Type	Component Name & Specifications	N.O	Price	Total
Main Server	**HPE ProLiant DL380 G9 2U Rack (Server)** -Standard Memory: 64 GB DDR4 -Processor: Intel(XeonE5-2660 v4) 2GH*2 *2 support -Controller Type: 12Gb/s SAS/ Serial ATA/600 - Graphic Card: Matrox G200eH2 -/https://store.hp.com/us/en	١	$٦.١٠٠	$٦.١٠٠
Storage Server	**Digiliant-R20108LS-NL** -Standard Memory: 16 GB DDR4 -Processor: INTEL (Xeon E5-2609 V4)1.70GHz -Storage : 8TB - 8 Hot–Swappable SATA Drive Bays -/https://www.amazon.ca/Digiliant-R20108LS-NL	١	$٣.٧٠٠	$٣.٧٠٠

Desktop Computer	**Inspiron Desktop** -Standard Memory: 4 GB DDR5 -Processor: Intel® Core™ i7 Gen 8th processor -System: Windows 10 Home 64bit English -Graphics: NVIDIA® GeForce® GTX1030 - Storage: Hard drive 2TB \ SSD 512GB -https://www.dell.com/en-us/shop/dell-desktop-computers/inspiron-desktop/	١	$٥٧٠	$٥٧٠
UPS	**APC BackUPS Pro 1500v UPS Battery Backup** -Battery Power: 1500 VA / 865W -Runtime at 100 watts: 1H 13M - Dateline Surge Guard: 10/100/1000BASE-T - Battery/Surge Outlet: 5 / 5 -https://www.amazon.com/APC-Back-UPS-Battery-Protector-/BR1500G/dp	٢	$١٢٠	$٢٤٠
Air conditioning	**Cooling System** -Cooling system for server room -Locally purchase	١	$٢٠٠	$٢٠٠
Fire Wall	**Cisco ASA5506-SEC-BUN-K9 ASA 5506X** https://www.cisco.com/c/en/us/support/security/asa-5506-x-firepower-services/model.html	١	$٦٩٠	$٦٩٠
Others	**Computer extensions and supplies** -mouse & keyboard -monitor -Other cables -Locally purchase	١	$١٥٠	$١٥٠
			Total:	**$١١.٦٥٠**

(الجدول ٢-٢) التكاليف التأسيسية المادية

ب. التكاليف التأسيسية البرمجية:

وهي عبارة عن التكاليف الغير مادية التي يحتاجها النظام لكي يتم بناؤه:

Component Name & Specifications	N.O	Price	Total
Eclipse for PHP developers	١	Free	Free
Wamp server 2.5	١	Free	Free
bootstrap v3.3.7	١	Free	Free
ClamAV anti-virus \ open source security	١	Free	Free
Robo Mongo (pro)	1 year	$٣٠٠	$٣٠٠
Visual Studio 2017 Professional	2 months	$٤٥	$٩٠
Red Hat Linux server enterprise 7	١	free	free
Broadband Internet subscription(100 mb)Paltel	١	$١٢٠	$١٢٠
		TOTAL	**$٥١٠**

(الجدول ٣-٢) التكاليف التأسيسية البرمجية

Red Hat system does provide a high level of security in the operating system and packages that we distribute. As security issues are, discovered in various applications, Red Hat provides updated packages in a way, which keeps potential risk to a minimum.

ج. التكاليف التأسيسية البشرية:

وهي عبارة عن التكاليف البشرية والتي تشمل الخبرات والكفاءات والقدرات التي يحتاجها النظام لكي يتم بناؤه:

Type	person	# of work per weeks	Total of work per weeks	Hour price $	Cost per person $	Total cost $
System analyst (6 weeks)	٢	٢٠	١٢٠	٧	$٨٤٠	$١٦٨٠
Systems developer (7 weeks)	٣	٢٢	١٥٤	٦	$٩٢٤	$٢٧٧٢
Network Employee (5 weeks)	١	٣٠	١٥٠	٦.٥	$٩٧٥	$٩٧٥
					TOTAL	**$٥.٤٢٧**

(الجدول ٤-٢) التكاليف التأسيسية البشرية

صافي مجموع التكاليف المادية المطلوبة لتأسيس النظام:

التكاليف التأسيسية المادية	التكاليف التأسيسية البرمجية	التكاليف التأسيسية البشرية	**مجموع التكاليف التأسيسية**
$١١.٦٥٠	$٥١٠	$٥.٤٢٧	**$٢٢.٥٠٤**

(الجدول ٥-٢) صافي التكاليف التأسيسية

٢.٦.٢ : التكاليف التشغيلية:

وهي عبارة عن جميع التكاليف اللازمة لضمان سير عمل النظام بشكل مستمر ودائم أي (٧/٢٤) وتنقسم الى تكاليف تشغيلية برمجية وتكاليف تشغيلية بشرية على النحو التالي:

أ. التكاليف التشغيلية البشرية:

Type	Person	# of work per week (H)	Total hour per month (H)	Hour price ($)	Cost per person ($)	Total cost per month ($)
System Admin	٣	56	٦٧٢	٧	$١٥٦٨	$٤٧٠٤
System Developer	١	٤٨	١٩٢	٦	$٩٢٤	$٩٢٤
Database expert	١	٤٨	١٩٢	٩.٥	$٩٧٥	$١٨٢٤
Programmer	١	٤٨	١٩٢	٦	$٩٢٤	$٩٢٤
Support team	2	٩٦	٣٨٤	٦	$٩٢٤	$٩٢٤
					TOTAL	**$٩٣٠٠**

(الجدول ٦-٢) التكاليف التشغيلية البشرية

System admin: for controlling, monitoring, modify changes and support the system every moment (24/7).

System Developer: search: to Search for vulnerabilities, system errors and make development suggestions.

Database expert: Supervising and improving databases, Procedures of retrieval, deletion, modification and granting authorization.

Programmer: Perform modifications and additions to the source code and optimize interfaces.

Support team: follow the system's workflow, access it by users, train new users on the system, and take feedback.

٢.٧: مخاطر وتحديات تشغيل النظام:

سيتم عرض بعض المخاطر والتحديات التي سوف تواجه فريق العمل، طوال فترة بناء وتشغيل وتجربة وصيانة ودعم النظام:

2.7.1: المخاطر:

١. انهيار النظام بشكل متتالي وصعوبة حل المشكلة.

٢. تعرض النظام للاختراق او للفايروسات من خلال ملفات قد تُرسل الى النظام وقاعدة البيانات قد تؤدي الى تلف البيانات.

٣. خطر فقدان البيانات وحساسيتها الشديدة امام الحذف او التلاعب بها خصوصاً لأنها متعلقة بالصحة والأرواح.

٤. توقف الانترنت عن العمل في المستشفى يؤدي الى توقف النظام كاملاً، حيث ان المستخدم لا يستطيع التعامل مع النظام دون انترنت.

٥. عدم تقبل النظام للأنظمة الأخرى المراد ربطها معه بسبب الاختلاف في لغات البرمجة او غيره.

٦. تسرب البيانات الموجودة والتعرض المساءلة القانونية.

2.7.2: التحديات:

١. عدم القدرة على تنفيذ النظام بسبب مواجهة أمور ومشاكل غير متوقعة.

٢. عدم القدرة على دمج قواعد البيانات مع بعضها البعض.

٣. عدم القدرة على اتقان لغات البرمجة والتعامل معها خلال الفترة المقررة لإنهاء خطة النظام.

٤. عدم قبول النظام من قبل الجهات المستهدفة (مواجهة التغيير).

٥. الحياد عما هو مخطط له من ناحية زمنية ومن ناحية التكلفة والحاجة الى موارد إضافية والتكلفة التشغيلية والتطويرية العالية للنظام.

٦. الحاجة الى المتابعة والتطوير المستمر بعد تشغيل النظام.

٧. صعوبة الوصول الى بعض المعلومات والبيانات الحقيقية بهدف تجربة النظام وتحفظ بعض الجهات على هذه البيانات.

٨. عدم القدرة على الربط بين عدد كبير من المستشفيات في ان واحد بالظروف المادية الحالية ولحاجته لقدرات تخزينيه فائقة التكلفة.

٢.٨: خطط تجنب مخاطر تشغيل النظام:

١. الحصول على تمويل كافي لإتمام المخرجات المتوقع من النظام تقديمها.

٢. بناء النظام وربطه بأفضل الطرق التي تمنع عمليات الاختراق والتحايل، وتنصيب نظام حماية على الخوادم.

٣. التنسيق والتواصل مع أصحاب الخبرة في هذا الموضوع وتسهيل الوصول إليهم من خلال التنسيق من خلال الجامعة.

٤. توفير سيرفر بمساحة تخزينية عالية لعمل نسخ احتياطية للبيانات المتوفرة في قواعد البيانات.

٥. ايجاد وتوظيف لجنه فنيه مختصة لمتابعه سير النظام وحل كافة العقبات التي تواجه سير تطبيقه وتعديل اي اخطاء فنيه اخرى.

٥. تحويل النظام من فكرة طلابية الى نظام ذو صيت عالي تتبناه شركات انظمه معلوماتية موثوقة لجعله الاول استخداما على مستوى القطاع الطبي الفلسطيني.

٦. إتباع النماذج العالمية المعيارية المتعارف عليها في الأمور البرمجية والإدارية والأخذ بعين الاعتبار أهمية اتباعها في تجنب الأخطاء وسهولة اكتشافها وفحصها.

٢.٩: الخلاصة:

في هذا الفصل تحدثنا عن بعض المعلومات التي يجب معرفتها للوصول الى اقتراح النظام ومن ثم تحدثنا عن دراسات سابقة وقمنا بالتعليق عليها ومن ثم تحدثنا عن مراحل تشخيص وعلاج المريض المختلفة وعن حال نظم المعلومات في مراحل تشخيص وعلاج المريض والنظام المقترح بناءه وحجم التكاليف التي نحتاجها لبناء النظام والمخاطر المترتبة في حال تشغيل النظام واوجدنا حلول وخطط لتجنب مخاطر تشغيل النظام.

الفصل الثالث

وصف وتحليل متطلبات النظام

- المقدمة
- المتطلبات الوظيفية
- وصف المتطلبات الوظيفية
- وصف المتطلبات الغير وظيفية
- نموذج الحالة (Use Case)
- خطة فحص النظام
- الخلاصة

3.1: المقدمة:

تأتي مرحلة وصف وتحليل متطلبات النظام بعد مراحل اكتشاف وتحديد المشكلة او اكتشاف وجود النقص أو الحاجة وتحليلها بالشكل الصحيح ومن كل الجوانب من اجل استنتاج الفجوات الموجودة في النظام الحالي القائم، ومحاولة سد هذه الفجوات بأفضل الطرق وأقلها تكلفة من اجل تحقيق الأهداف المرسومة من بناء النظام.

في هذه المرحلة سوف يتم انهاء وثيقة التسليم، او ما تعرف بـ .(System Requirement Specification–SRS)

وما تحتويه من رسومات توضيحية ومختصرة حول الية عمل النظام والترابط الموجود والتفاعل بين المستخدم والنظام، أو تفاعل النظام نفسه مع الأنظمة الأخرى، وبشكل عام فإن النظام سيقوم بعدة مهام رئيسية وهي:

١. إدارة ملفات المرضى من تسجيل وحذف وتعديل.
٢. إدارة ملفات الأطباء والمستشفيات من تسجيل وحذف وتعديل.
٣. التفاعل مع الأنظمة الأخرى المترابطة وتبادل البيانات.
٤. الحفاظ على البيانات المخزنة بشتى الطرق والوسائل كالحماية والنسخ الاحتياطي.
٥. تحليل البيانات المخزنة وحفظ هذه التحاليل في قواعد بيانات أخرى.

٣.٢: المتطلبات الوظيفية (Functional Requirements):

وهي عبارة عن وصف عما يجب ان يوفره النظام من خدمات وكيف ينبغي للنظام ان يتفاعل مع مدخلات معينة سوآءا من قبل المستخدم او غيره أي انه يقوم بتحديد كيفية السلوك والوظيفة.

بشكل عام، تعرف المتطلبات الوظيفية ماذا يجب على النظام أن يفعل، عند تعريف المتطلبات عادة ما تكون الجمل التي تعبر عن المتطلبات الوظيفية على شكل "**النظام يجب أن يفعل** ".

وهنا سيتم عرض المتطلبات الوظيفية الخاصة بهذا النظام وتفصيلها بشكل مبسط حتى يسهل ايضاً من خلال ذلك تصميم واجهات النظام، علما بأن هذه المتطلبات قابلة للتحسين والتطوير والاضافة، وهي على النحو التالي:

٣.٢.١: تسجيل الدخول:

الوظيفة	تسجيل الدخول الى النظام
الوصف	السماح للمستخدم تسجيل الدخول الى النظام.
المدخلات	اسم المستخدم وكلمة المرور و(رقم الهوية للطبيب).
المخرجات	الدخول الى شاشة النظام.
متطلبات قبل التنفيذ	الدخول الى صفحة تسجيل الدخول وتحديد خيار الدخول(كَمريض/كَطبيب).
متطلبات بعد التنفيذ	ادخال البيانات المتطابقة يؤدي الى نجاح العملية، في حال كانت البيانات غير متطابقة تظهر رسالة تفيد بالخطأ وطلب إعادة ادخال بيانات صحيحة.
المُخولين	جميع المستخدمين.
الهدف	توزيع الصلاحيات بين المستخدمين، تمكين الاستفادة من النظام.

(الجدول ١-٣) تسجيل الدخول

٣.٢.٢: تسجيل الخروج:

الوظيفة	الخروج من النظام
الوصف	السماح للمستخدم من الخروج من النظام لضمان عدم الاستخدام من شخص اخر.
المدخلات	النقر على ايقونة (تسجيل الخروج).
المخرجات	الخروج من النظام.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل دخول المستخدم الى النظام.
متطلبات بعد التنفيذ	العودة الى شاشة تسجيل الدخول.
المخولين.	جميع المستخدمين.
الهدف	إيقاف خدمة النظام للمستخدم وانهاء التفاعل.

(الجدول ٢-٣) تسجيل الخروج

٣.٢.٣: الإضافة على ملف زيارة المريض:

الوظيفة	إضافة بيانات على ملف المريض
الوصف	السماح للطبيب بالإضافة على الملف الشخصي لزيارة المريض.
المدخلات	رقم هوية المريض والوثائق الأخرى كالتأمين (الى قسم التسجيل) لكي يتم تحويله الى الطبيب.
المخرجات	الدخول الى ملف المريض.
متطلبات قبل التنفيذ	قدوم المريض الى قسم التسجيل وتأكيد الحجز على عيادة الطبيب المقصود.
متطلبات بعد التنفيذ	إضافة البيانات المطلوبة على جدول الزيارة من قبل الطبيب والتسجيل (لكل منهم أعمدة مختلفة).
المُخولين	الأطباء/المختبر/التسجيل/مسؤول النظام.
الهدف	ادخال البيانات من اجل حفظها في سجل المريض والاستفادة منها مستقبلاً.

(الجدول ٣-٣) الإضافة على ملف المريض

٣.٢.٤: عرض سجل المريض الطبي:

الوظيفة	استرجاع سجل المريض الطبي
الوصف	السماح باستعراض السجل الطبي للمريض ويشمل (الفحوصات).
المدخلات	الدخول الى ملف المريض(للطبيب)/ تسجيل الدخول (للمريض)/البحث في قاعدة البيانات (لمسؤول النظام والنظام التحليلي).
المخرجات	عرض جميع السجلات الطبية الموجودة للمريض.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل دخول المستخدم المخول بذلك والبحث عن المريض.
متطلبات بعد التنفيذ	ادخال رقم هوية المريض الصحيحة يؤدي الى عرض سجله الطبي والعكس صحيح.
المُخولين	المريض/النظام التحليلي/الطبيب/مسؤول النظام/التسجيل.
الهدف	عرض السجلات الطبية لعملية تشخيص الطبيب للمرض، او لتحليل بياناته من قبل النظام التحليلي.

(الجدول ٤-٣) عرض سجل المريض

٣.٢.٥: التعديل او حذف سجل المريض الطبي:

الوظيفة	تعديل او حذف بيانات من ملف المريض
الوصف	السماح للمخولين بالتعديل او الحذف على سجل طبي او (زيارة).
المدخلات	رقم هوية المريض لاسترجاع بياناته.
المخرجات	الدخول الى سجلات المريض الطبية.
متطلبات قبل التنفيذ	اتخاذ قرار رسمي وقانوني حول هذا الاجراء، ومن ثم التعامل مع واجهة النظام لتنفيذ العمليات.
متطلبات بعد التنفيذ	ظهور رسالة تفيد بنجاح العملية سوآءا التعديل او الحذف او تسجيل الخروج.
المُخولين	التسجيل/مسؤول النظام.
الهدف	التعديل على ملف المريض وسجلاته بسبب وجود امر ما ومبرر.

(الجدول ٥-٣) تعديل وحذف سجل المريض

٣.٢.٦: إضافة بيانات تحليلية على ملف المريض:

الوظيفة	إضافة البيانات التنبؤية على جدول المريض
الوصف	تمكين النظام التحليلي من ادراج بعض البينات التحليلية على أجزاء مخصصة من ملف المريض.
المدخلات	سجلات المريض الطبية.
المخرجات	التعديل على الاعمدة المخصصة لعرض التحليلات المختلفة.
متطلبات قبل التنفيذ	انتهاء زيارة المريض لكي تتحول الزيارة الى سجلات طبية موزعة على جداول مخصصة.
متطلبات بعد التنفيذ	(يعمل بشكل تلقائي) / إضافة البيانات الاستنتاجية على ملف المريض.
المُخولين	النظام التحليلي/مسؤول النظام.
الهدف	إضافة بيانات معينة على ملف المريض استناداً الى سجله الطبي.

(الجدول ٦-٣) إضافة بيانات تحليلية

٣.٢.٧: إضافة طبيب:

الوظيفة	إضافة مستخدم جديد (طبيب)
الوصف	السماح بإضافة مستخدم يحمل صلاحيات (طبيب).
المدخلات	كتابة بيانات الطبيب الأساسية والمطلوبة في الأماكن المخصصة.
المخرجات	إضافة البيانات الأساسية للطبيب في قاعدة البيانات ومنحه صلاحيات محددة.
متطلبات قبل التنفيذ	الوثائق الرسمية والأساسية للطبيب، والضغط على ايقونة الإضافة.
متطلبات بعد التنفيذ	ظهور رسالة تفيد بنجاح العملية بعد التأكد من البيانات، ورسالة تفيد بالفشل في حال وجود خطأ في البيانات المدخلة، وطلب إعادة إدخالها بشكل صحيح.
المُخولين	مشرف الأطباء/ مسؤول النظام.
الهدف	إضافة طبيب جديد باسم مستخدم وكلمة مرور وصلاحيات معينة.

(الجدول ٧-٣) إضافة طبيب

٣.٢.٨: حذف طبيب:

الوظيفة	حذف حساب احد الأطباء
الوصف	السماح بحذف حساب أحد الأطباء.
المدخلات	استرجاع حساب الطبيب من خلال البحث عنه في قاعدة البيانات.
المخرجات	الدخول الى شاشة الطبيب.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل الدخول الصحيح للمخولين بذلك والبحث عن حساب الطبيب.
متطلبات بعد التنفيذ	نجاح عملية إزالة الطبيب عند التأكيد على الحذف.
المُخولين	مسؤول النظام/ مشرف الأطباء.
الهدف	إزالة ملف أحد الأطباء.

(الجدول ٨-٣) حذف طبيب

٣.٢.٩: إضافة مريض:

الوظيفة	إضافة مستخدم جديد (مريض)
الوصف	السماح بإضافة مستخدم يحمل صلاحيات (مريض).
المدخلات	كتابة البيانات الأساسية للمريض.
المخرجات	إضافة البيانات الأساسية للمريض في قاعدة البيانات ومنحه صلاحيات محددة.
متطلبات قبل التنفيذ	قدوم المريض الى قسم التسجيل لفتح ملف جديد له.
متطلبات بعد التنفيذ	ظهور رسالة تفيد بنجاح العملية بعد التأكد من البيانات، ورسالة تفيد بالفشل في حال وجود خطأ في البيانات المدخلة، وطلب إعادة إدخالها بشكل صحيح.
المُخولين	التسجيل/ مسؤول النظام.
الهدف	إضافة مريض جديد باسم مستخدم وكلمة مرور وصلاحيات معينة.

(الجدول ٩-٣) إضافة مريض

٣.٢.١٠: حذف مريض:

الوظيفة	حذف حساب أحد المرضى
الوصف	السماح بحذف حساب أحد المرضى.
المدخلات	استرجاع حساب المريض من خلال البحث عنه في قاعدة البيانات.
المخرجات	الدخول الى شاشة المريض.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل الدخول الصحيح للمخولين بذلك والبحث عن حساب المريض.
متطلبات بعد التنفيذ	نجاح عملية إزالة المريض عند التأكيد على الحذف.
المُخولين	مسؤول النظام/ التسجيل.
الهدف	إزالة ملف أحد المرضى بالكامل.

(الجدول ١٠-٣) إزالة مريض

٣.٢.١١: البحث عن أطباء او مرضى:

الوظيفة	الاستعلام عن البيانات الأساسية للمرضى او الأطباء
الوصف	السماح للمخولين بالاستعلام عن الأطباء او المرضى بهدف الإدارة والتخطيط.
المدخلات	رقم هوية او الاسم الرباعي او اسم المستخدم للطبيب او المريض.
المخرجات	عرض المعلومات الأساسية حول المستخدم.
متطلبات قبل التنفيذ	معرفة احدى البيانات التي تمكن المخول من البحث عن المستخدم، وتسجيل دخول المخول.
متطلبات بعد التنفيذ	عرض البيانات الرئيسية وإمكانية طباعتها.
المُخولين	التسجيل/ مسؤول النظام/ مشرف الأطباء.
الهدف	ادخال البيانات من اجل حفظها في سجل المريض والاستفادة منها مستقبلاً.

(الجدول ١١-٣) البحث عن أطباء او مرضى

٣.٢.١٢: إدارة صلاحيات الطبيب:

الوظيفة	التحكم في صلاحيات الطبيب
الوصف	إمكانية التحكم في صلاحيات الأطباء حسب ما يقتضي الامر.
المدخلات	رقم هوية او الاسم الرباعي او اسم المستخدم للطبيب (البحث عنه).
المخرجات	ظهور الملف الشخصي للطبيب.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل دخول المستخدم المخول ومعرفة احدى البيانات التي تمكن المخول من البحث عن الطبيب، الضغط على ايقونة حفظ لحفظ التغيرات والموافقة عليها.
متطلبات بعد التنفيذ	في حال كانت الصلاحيات مقبولة لدى النظام يتم حفظها، وفي حال كانت غير ذلك يتم رفضها.
المُخولين	مسؤول النظام/ مشرف الأطباء.
الهدف	إضافة او تعديل صلاحيات الأطباء حسب الحاجة.

(الجدول ١٢-٣) إدارة الصلاحيات

٣.٢.١٣: إدارة الملفات الشخصية لجميع للمستخدمين:

الوظيفة	إدارة بيانات وصلاحيات جميع المستخدمين
الوصف	التحكم في بيانات المستخدمين والتعديل عليها بالإضافة او الازالة والتحكم في الصلاحيات.
المدخلات	رقم هوية او الاسم الرباعي او اسم المستخدم للمستخدم (البحث عنه).
المخرجات	ظهور الملف الشخصي للمستخدم.
متطلبات قبل التنفيذ	تسجيل دخول المستخدم المخول ومعرفة احدى البيانات التي تمكن المخول من البحث عن المستخدم، الضغط على ايقونة حفظ لحفظ التغيرات والموافقة عليها.
متطلبات بعد التنفيذ	في حال كانت البيانات مقبولة في قاعدة البيانات يتم حفظها، وفي حال كانت غير ذلك يتم رفضها.
المُخولين	مسؤول النظام
الهدف	إضافة او تعديل احدى البيانات حسب الحاجة.

(الجدول ١٣-٣) إدارة الملفات الشخصية للمستخدمين

٤.٠: المتطلبات الغير وظيفية (Non-Functional Requirements)

يعرف المتطلب الغير وظيفي على أنه متطلب يحدد معيارا يمكن من خلاله الحكم على آلية عمل نظام ما، إلا أنه لا يحدد سلوكا بعينه او كيف يفترض أن يكون النظام وعادةً ما تكون جمل المتطلبات الغير وظيفية على شكل "**النظام يجب أن يكون** " وفي كثير من الأحيان يطلق على المتطلبات اللاوظيفية اسم صفات الجودة ويمكن أن تصنف إلى نوعين رئيسين:

١. صفات الجودة التنفيذية، مثل الأمن وقابلية الاستخدام، والتي يمكن ملاحظتها أثناء التشغيل.
٢. صفات الجودة التطورية، مثل قابلية الفحص والصيانة والامتداد والتوسع وتسجيل النظام لجميع الحركات.

وسيتم إتباع معايير الجودة العالمية في بعض المتطلبات الغير وظيفية، وهي على النحو التالي:

٤.٢: النظام آمن (Secure –ISO27000)[١١]:

تعتبر المعلومات من الأصول القيمة التي تؤثر بشكل مباشر على تقدم أو تهور المؤسسات، لذلك فعند إدارتها بشكل فعال يتيح لهم إمكانية العمل بثقة تامة مع أنفسهم ومع العملاء. وإن إدارة أمن المعلومات يمنح الشركات الحرية في النمو والتجديد وتوسيع قاعدة العملاء والبيانات.

ان عملية جعل النظام امن بالدرجة الأولى تأتي من خلال البناء الصحيح والامن للنظام أي جعل انسياب البيانات وهيكلية النظام مبنية أصلاً بشكل امن يمنع غير المخولين من الدخول اليه والتلاعب به، كما ان التعريف الصحيح للمستخدمين لإعطائهم الصلاحيات المناسبة يعتبر أيضاً من ضمن امان النظام وفي هذا النظام تم اتباع هذا المعيار بشكل عام لجعل النظام امن ومعتمد عليه.

ان عملية نقل البينات بشكل مشفر بين قواعد البيانات المختلفة وبين المستخدم والنظام وأيضا وجود كلمات سر لجميع المستخدمين ضمن المعيار (١٥ حرف انجليزي – أحرف كبيرة وصغيرة – وجود ارقام – وجود رموز) الخاص بكلمات السر القوية، أيضاً عملية تسجيل الدخول للطبيب يجب يتطابق اسم المستخدم مع رقم الهوية الخاص به مع كلمة المرور من اهم الأمور المأخوذة بعين الاعتبار لتجنب أمور التلاعب بملفات المرضى.

سوف يتم تنصيب أنظمة حماية (كما ذكر في الفصل الثاني/ التكاليف التشغيلية) للحفاظ على البيانات من خطر الاختراق والتلاعب والاحتيال ودخول الملفات الضارة والفايروسات والبرمجيات الخبيثة، وسيتم اخذ نسخ احتياطية مختلفة لقواعد البيانات وحفظها في أماكن مختلفة لضمان وجود حل اولي في حال حدوث طارئ، كما ان وجود سجلات لكل حركة على النظام من اهم الأمور المرجعية لمعرفة كافة التحركات النشاطات على النظام، كما ان الحساب سيقوم بتسجيل الخروج التلقائي بعد خمس دقائق من عدم وجود أي حركة.

٤.٣: قابلية الاستخدام (Usability –McCall's s.w.q Factors)

تتعامل متطلبات قابلية الاستخدام مع نطاق موارد الموظفين اللازمة لتدريب موظف جديد وتشغيل نظام البرمجيات. إن متطلبات قابلية الاستخدام تتضمن قابلية الاستخدام للعملية، وإنتاجية المستخدم، أي متوسط عدد المعاملات التي يتم إجراؤها في الساعة وقابلية الاستخدام للتدريب، ومتوسط الوقت المستغرق في تدريب الموظفين الجدد على استخدام النظام ويذكر ان الوصول للنظام من قبل المستخدم يأتي من خلال صفحة الويب الخاصة بالدخول والمبنية أصلاً على الأسس والمعايير العالمية لبرمجة وتطوير صفحات الويب وبالتالي فإنها سهلة الاستخدام، كما ان النظام متوفر بلغة بسيطة مفهومة وغير معقدة، ويساعد في ذلك أيضا بناء الايقونات وتسلسلها بشكل مبسط.

٤.٤: السرعة (Speed)

من خلال استخدام لغة الجافا لتخفيف الضغط عن السيرفر، حيث يتم التأكد من البيانات على طرف المستخدم قبل ارسالها الى السيرفر واجراء بعض العمليات من خلال المتصفح دون الحاجة الى الرجوع الى الخادم وهذا من شأنه العمل على تقليل الضغط على النظام وجعله أسرع وأفضل في الأداء.

٤.٥: المرونة (Flexibility)

حيث ان هذا النظام مرن يمكن ان تتأقلم واجهاته مع أي متصف ضمن أي نظام سوآءا عند التصفح من الهاتف النقال او من خلال متصفح أجهزة الحاسوب كما وانه مبني بلغات برمجة يسهل التعديل عليها والعثور على الأخطاء البرمجية داخلها.

٤.٦: الاشتراك (Interoperability)

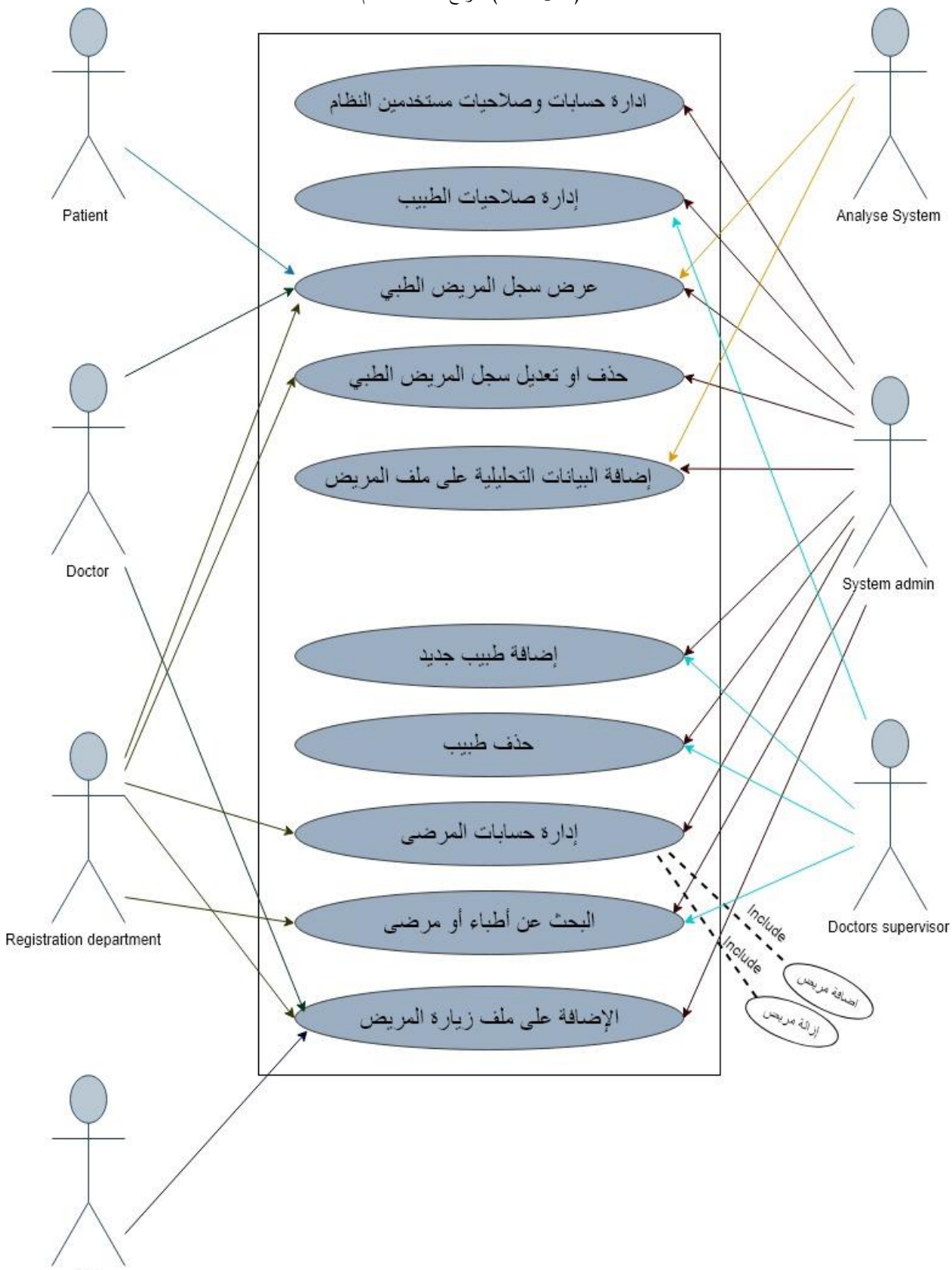
عند تصميم النظام تم الأخذ بعين الاعتبار وجود أنظمة عديدة يمكنها الارتباط به، وأهمها نظام التسجيل بالدرجة الأولى والعديد من الأنظمة المختلفة المذكورة في الجزء الأخير (التوصيات)، وبذلك فإنه تم حجز متغيرات مستقلة وانشاء أجزاء نظام صغيرة يمكنها التعامل مع أنظمة معينة.

٤.٧: الاعتمادية (Reliability)

ان هذا النظام يخضع للتجربة والصيانة الدورية والمتابعة لتأمين اقل عدد من الأخطاء واقصى سرعة في الأداء ضمن مقاييس كمية ونوعية معتمدة، وبذلك فإنه يمكن للمستخدمين الاعتماد على هذا النظام وان النظام يحتاج الى ثلاث دقائق لإعادة التشغيل والتجهيز للاستخدام في حال انهيار النظام.

٥.0 : نموذج حالة الاستخدام(Use Case)

(الشكل ١٤-٣) نموذج حالة الاستخدام



hga;

٦.٠: خطة اختبار النظام:

سوف يتم اختبار النظام حسب معايير ((IEEE2008)IEEE Std. 829-2008)[13] :

تعتبر خطة فحص النظام من اهم المراحل، فبالرغم من انها قد تكون مكلفة بعض الشيء الا انها تسهل من الكثر من الأمور وتجعل من النظام أكثر كفاءة واعتمادية وجاهز للطرح والتنصيب في بيئة العمل ومقبول أكثر لدى المستخدمين خصوصاً إذا كان مخصص النظام قد تم بناؤه لفئة معين أي انه ليس عام (للجميع)، وبالتالي فإن فحص النظام من اهم المراحل.

ولعل اهم أنواع الاختبار وأكثرها شيوعاً وهو (Validation and verification V&V) والهدف هو تقديم المنتج الفعلي الذي يحتاجه المستخدم، وان كل مرحلة من الراحل خضعت للفحوصات والتصاميم المطلوبة والمقبولة للمستخدم والنظام.

إن فحص النظام سوف يتم على جميع المراحل دون استثناء سوآءا في المراحل الأولى او مراحل كتابة النص البرمجي او مراحل التسليم، وسوف يتم عرض مراحل الفحص الذي سوف يتعرض له النظام:

٦.١: الفحص اثناء التطوير(Development Testing):

مرحلة كتابة النص البرمجي مثلاً سوف يقوم المبرمج بالكتابة والفحص في نفس الوقت وتكوين أجزاء صغيرة من النظام ومقسمة الى دالات، ومن ثم سوف يتم ربطها ببعضها البعض لتكوين النظام كامل واختبار ترابط النظام في المرحلة القادمة.

٦.2 : فحص ترابط النظام(Integration Testing):

فحص ترابط جزيئات النظام وفحص المدخلات ومقارنة المخرجات بما هو متوقع لتقييم النظام، والفحص هنا سيرتكز بشكل أكبر على ترابط قواعد البيانات ببعضها البعض، فسوف يتم في البداية تجربة قواعد البيانات على نسخة من بيانات وهمية (تجريبية)، وذلك لفحص جمل قواعد البيانات وتحقيقها للهدف المطلوب.

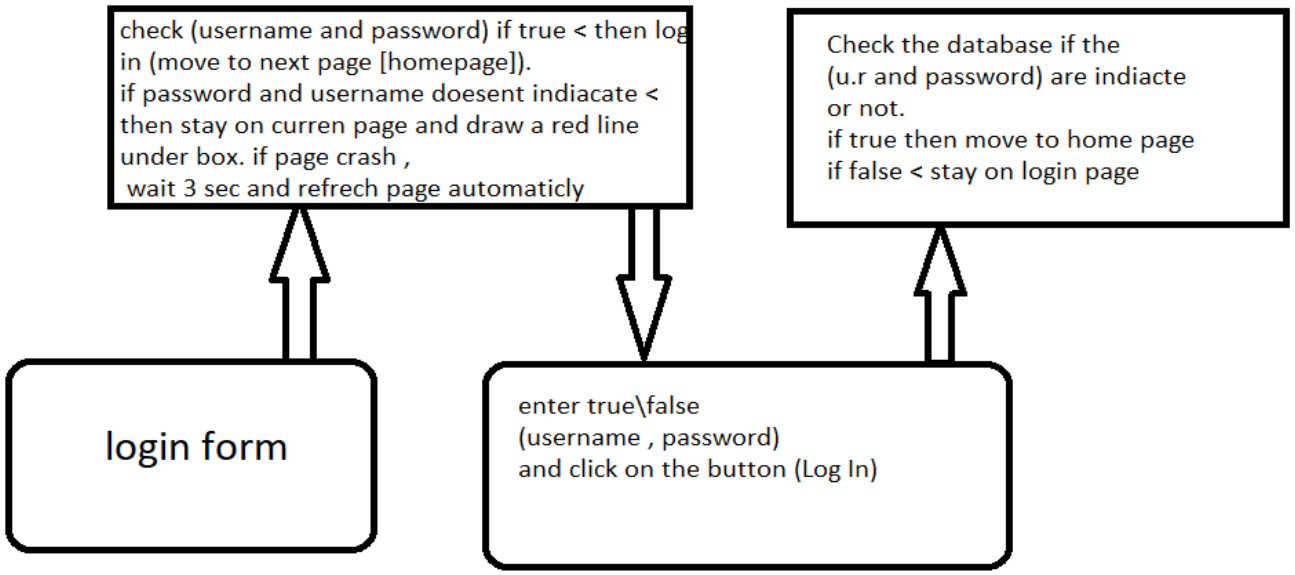
٦.٣: اختبار النظام من قبل المستخدمين(User testing):

وبذلك سوف يتم اختبار النظام من قبل مجموعة من المستخدمين من مختلف المستشفيات والعيادات قبل إطلاق النسخة الأولى من النظام وذلك من اجل الحصول على بعض التعليقات والانتقاضات واخذها بعين الاعتبار والتعديل عليها حسب ما تحتاج متطلبات العمل المتغيرة، أيضاً سوف يتم الاستعانة بخبير بيئة العمل الخارجية لفحص هذا النظام.

٦.٤: نماذج فحص النظام:

سوف يتم عرض بعض النماذج التي توضح كيفية فحص بعض أجزاء النظام من خلال تشغيل النظام وادخال نوع معين من البيانات وفحص مخرجات هذه العملية، ومقارنتها بما هو متوقع وذلك من اجل اكتشاف الأخطاء الموجودة في النظام او وجود خطأ في ترابط اجزاءه او غيره، ومن اجل إيصال النظام الى الدرجة المطلوبة من الجودة المقررة لضمان فعالية النظام ضمن التكلفة والوقت المحددين.

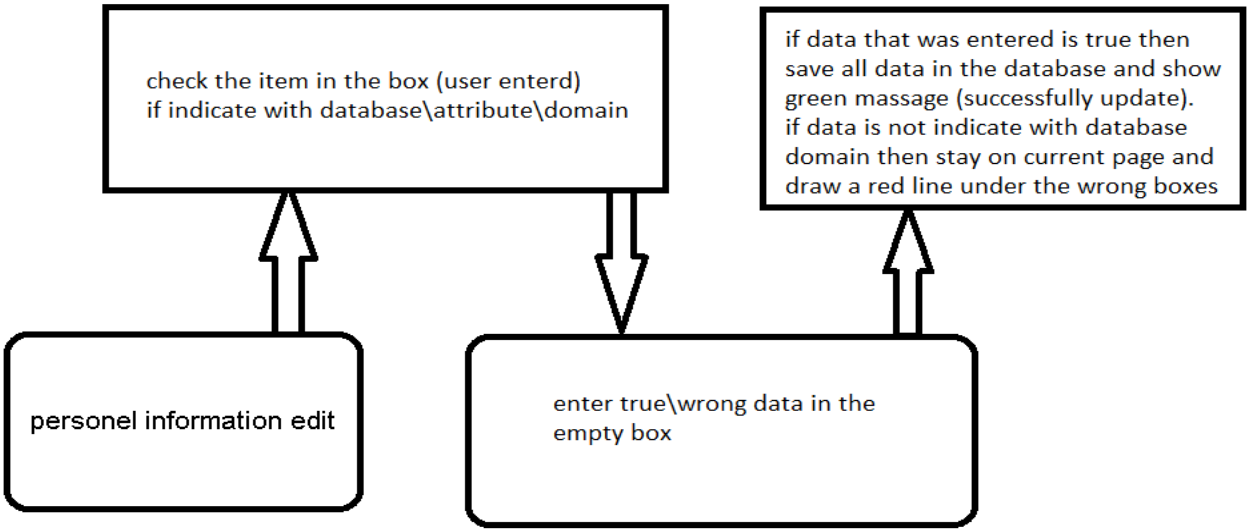
٦.٤.١: خطة اختبار واجهة تسجيل الدخول:



الشكل ١٥-٣) خطة اختبار واجهة تسجيل الدخول

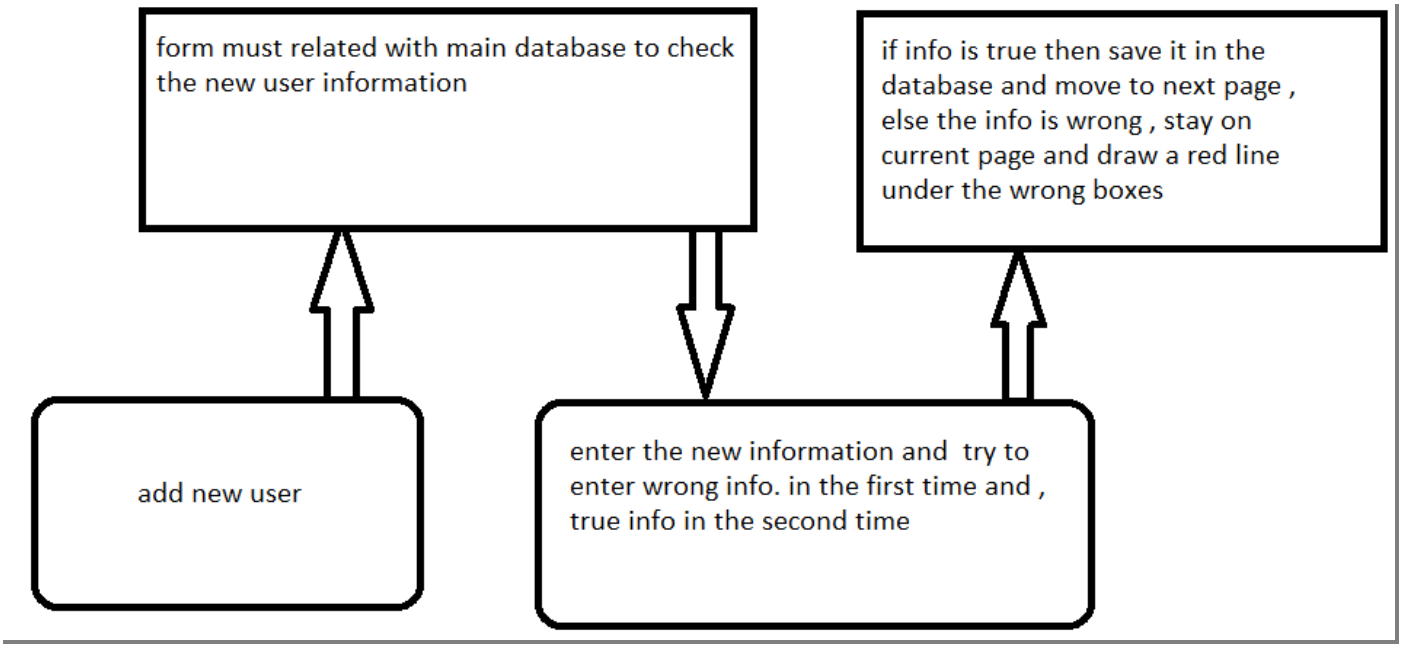
)

٦.٤.٢: خطة اختبار التعديل على قواعد البيانات او العديل على ملف شخصي:



(الشكل ١٦-٣) خطة اختبار قواعد البيانات

٥.٤.٣: خطة اختبار إضافة مستخدم جديد:



(الشكل ١٧-٣) خطة اختبار إضافة مستخدم

6.0 : الخلاصة:

في هذا الفصل تناولنا وصف وتحليل متطلبات النظام من خلال التحدث بمقدمة وتوضيح عن المتطلبات الوظيفية المرتبطة بالنظام ومن ثم وصف المتطلبات الغير وظيفية المرتبطة ايضاً بالنظام وتطبيقه وذلك من خلال اتباع المعايير العالمية ومن ثم تحدثنا عن نموذج الحالة ومن ثم الخطة التي سوف يتم اتباعها في عملية فحص النظام وفحص قواعد البيانات.

الفصل الرابع

تصميم النظام

- المقدمة
- تصميم واجهات النظام
- النظام التحليلي
- ACTIVITY DIAGRAM
- CONTEXT DIAGREM
- تصاميم قواعد البيانات
- الملخص

الفصل الرابع: تصميم النظام

٤.١: المقدمة:

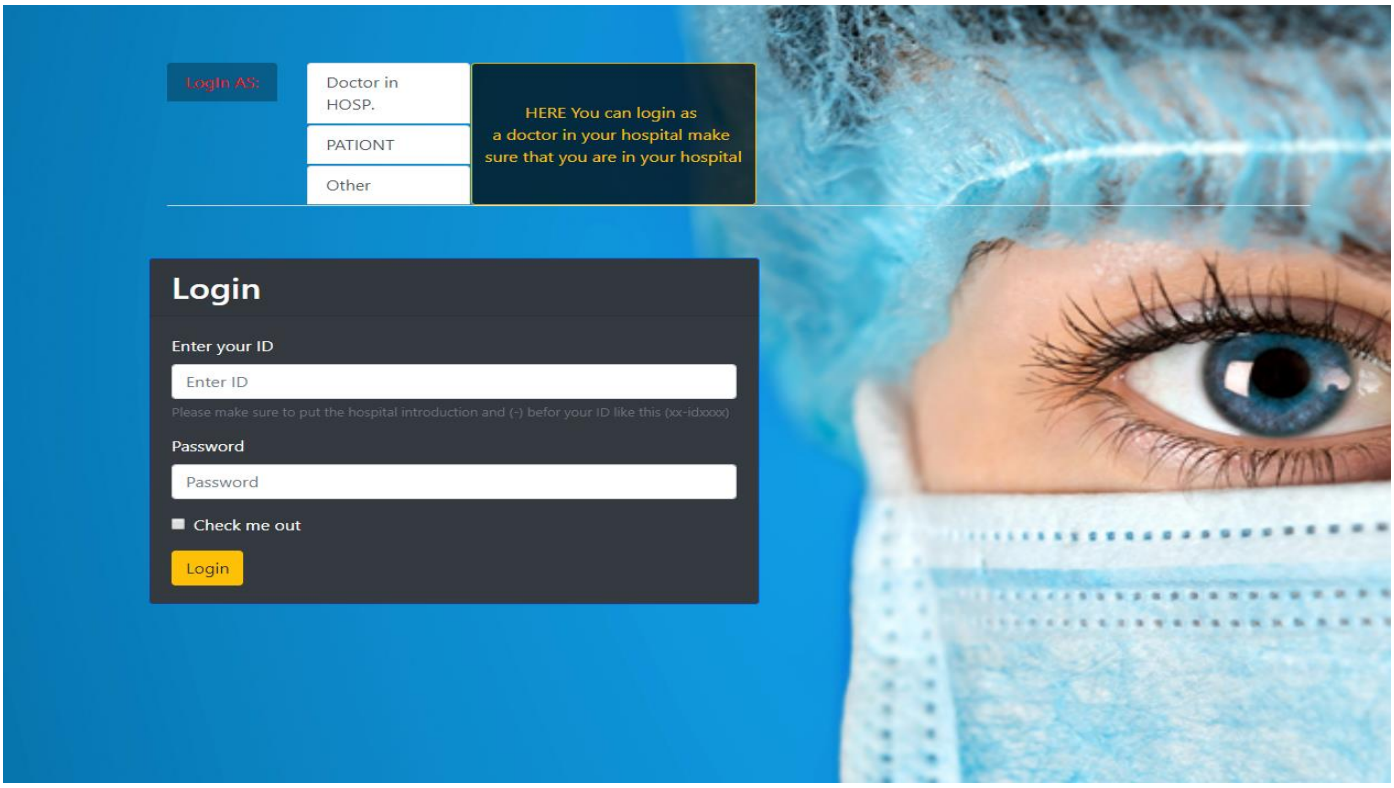
في هذا الفصل سيتم تصميم النظام باستخدام لغة النمذجة ال موحدة(Unified Modeling Language UML) حيث سيحتوي على المخطط تسلسل العمليات (Sequence Diagram) ومخطط النشاطات (Activity Diagram) وكذلك (Class Diagram)، بالإضافة إلى تصميم جداول قواعد البيانات من خلال (Tree Diagram) وبنائها بالشكل النهائي مع كافة التفصيلات والجداول والحقول التي تحتويها وكذلك سيتم تفصيل شاشات الإدخال والإخراج الأولية التي سيتم بناء النظام على أساسها.

وسوف يتم توضيح العمليات التي يقوم بها النظام التحليلي الذي سوف يظهر عمله في بعض المناطق لمساعدة الطبيب او أصحاب الشأن في الاستفادة من البيانات وسوف يتم توضيح المخطط.

٤.٢: واجهات النظام:

تم تقسيم واجهات النظام الى خمس محاور رئيسية وهي (واجهات **نظام التسجيل**، الواجهات الخاصة **بصفحة الطبيب**، والواجهات التي **يتفاعل معها الطبيب عند بدء الزيارة مع مريض ما**، والواجهات **التحليلية** و**الواجهات الأخرى**).

٤.٢.١: واجهة تسجيل الدخول:



الشكل (١-٤ واجهة تسجيل الدخول)

واجهة تسجيل الدخول تسمح للطبيب بتسجيل دخوله الى النظام وتسمح ايضاً لنظام التسجيل في المستشفى ومسؤول الأطباء ومسؤول النظام بالدخول الى النظام للتفاعل معه، ويشترط التأكد مما يلي:

١. في حال تسجيل دخول الأطباء يشترط ان يكون الطبيب متواجد في العيادة، ويجب عليه ادخال مقدمة المستشفى ومن ثم علامة(-) ومن ثم ادخال الرقم التعريفي الخاص به.
٢. في حال تسجيل الدخول من قبل نظام التسجيل في المستشفى يشترط ادخال الرقم التعريفي للمستشفى والمكون من رقمين ومن ثم ادخال علامة(-) ومن ثم الرقم التعريفي الخاص.
٣. في حال تسجيل الدخول من قبل المسؤول عن الأطباء او مسؤول التسجيل في المستشفى فيشترط ادخال الرقم التعريفي للمستشفى والمكون من رقمين ومن ثم ادخال علامة(-) ومن ثم الرقم التعريفي الخاص.
٤. ** التعديل على قواعد البيانات والبيانات الأخرى تتم من خلال مسؤول النظام DBA من خلال شاشة السيرفر.

تعمل لغة ال PHP على التأكد من الحماية من خلال رفض المحاولات المتكررة لتسجيل الدخول والحماية من حقن البيانات NOSQL Injection وتفعيل جميع دوال ال Authentication للتأكد من الادخال الصحيح.

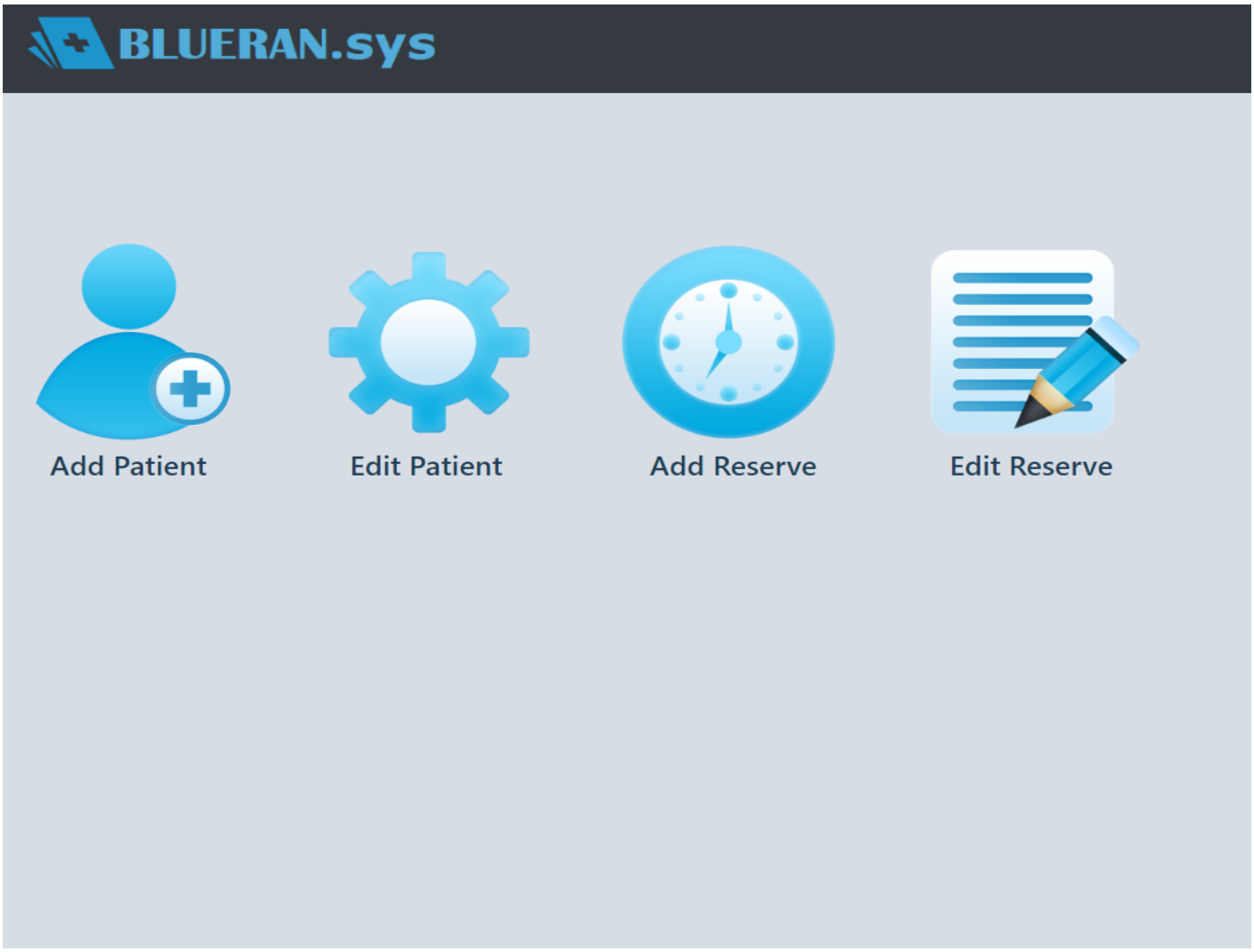
عند عملية تسجيل الدخول يقوم النظام بعمل ملفات logs للمستخدم.

Element	Programmatic element	Type Of Data	Size	description
ID	userid	integer	12	Enter the user id
password	password	string	12-∞	Enter the user pass

الجدول (٢-٤ مدخلات تسجيل الدخول)

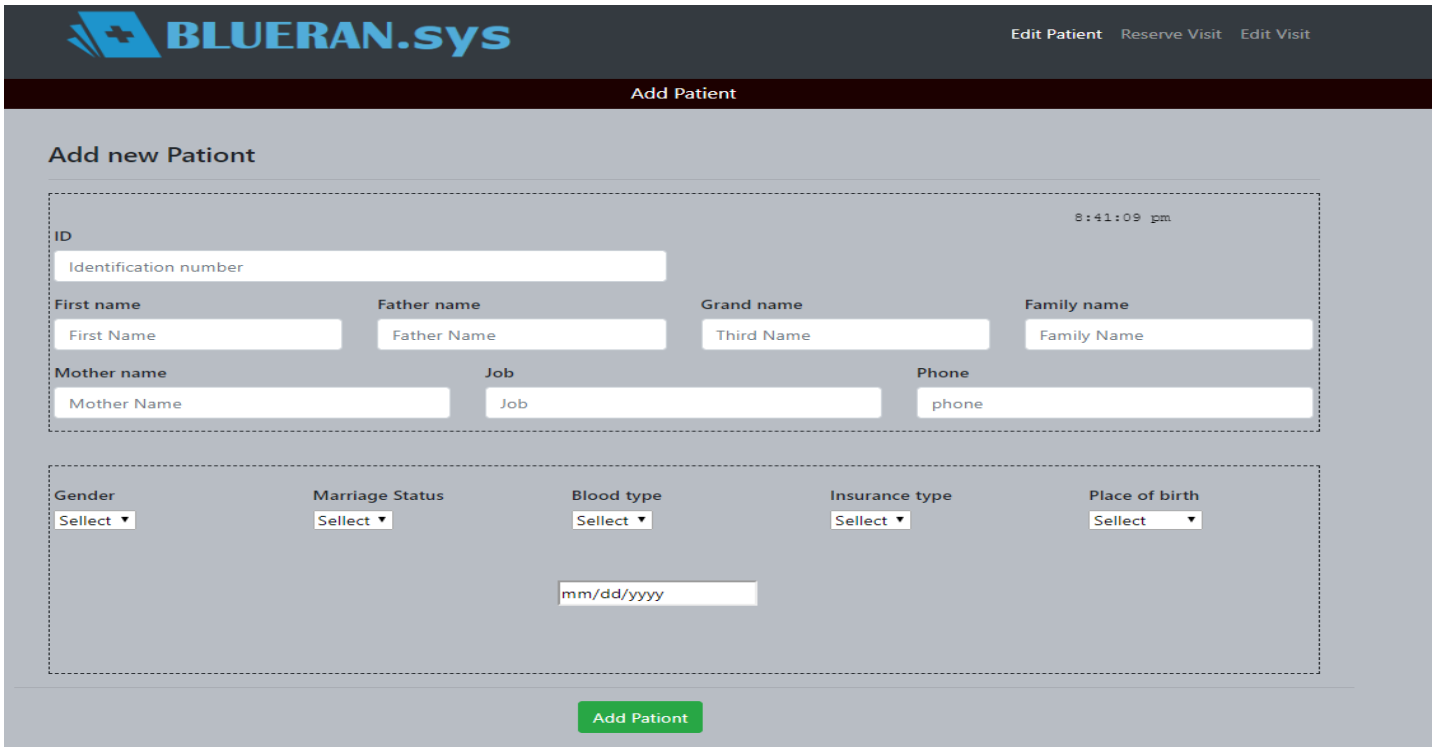
٤.٢.٢.٠: واجهات نظام التسجيل:

ان نظام التسجيل بشكل عام هو المستقبل الأول للمرضى حيث من خلاله يتم تسجيل بيانات المرضى والتحكم بها ومتابعتها حيث تم تقسيم مستخدمين نظام التسجيل في هذا النظام الى موظفو التسجيل (يستقبلون المرضى) ومسؤول التسجيل (يستطيع التعديل على البيانات)، ومنه يتم تنظيم حجوزات الزيارات الى العيادات الخارجية المتاحة في المستشفى، علماً بأن كل مشفى لها نظامها التسجيلي الخاص والمرتبط بقواعد البيانات الخاصة بالمستشفى.



الشكل (3-4 الشاشة الرئيسية لنظام التسجيل)

٤.٢.٢.١: واجهات إضافة مريض جديد:



الشكل (4-4 نموذج إضافة مريض جديد)

نموذج إضافة مريض جديد الى قاعدة البيانات الخاصة بالمرضى، ويتعامل هذا النموذج مع البيانات المدخلة على ان تتوافق مع نوعية البيانات المتوقع حفظها في كل خانة في قواعد البيانات والتي سوف يتم تفصيلها في الجدول التالي، علماً بأن النظام يتعامل مع النموذج بالرفض في حال وجود بيانات غير منطقية او مخالفة للنوع (Type) او وجود نقص في أحد الخانات، وتم التعامل مع الاسم الرباعي بشكل مجزئ لتسهيل عملية البحث عن معلومات المريض في حال النسيان او وجود مشاكل.

وفي حالات استرجاع بيانات المريض يتم دمج اسم المريض وعرضه بالصيغة الثلاثية او الرباعية.

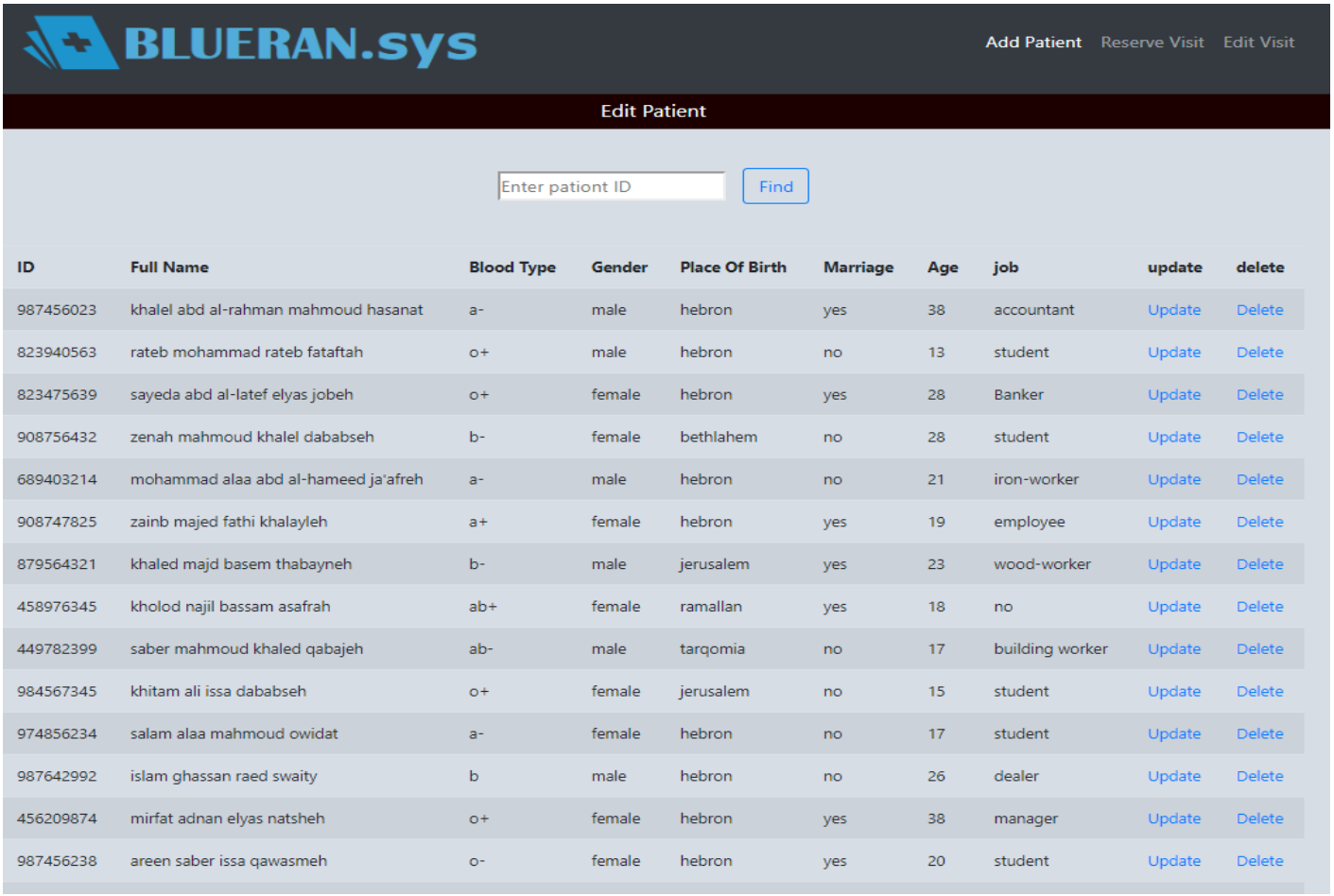
وبعد إتمام ادخال جميع البيانات في الحقول المطلوبة يجب الضغط على زر (Add Patient) لكي يقوم بالعمليات التي تم توضيحها سابقاً وسيتم توضيحها في ال (Activiti Diagram) بشكل توضيحي كما في الرسم (4–18) وتنتهي هذه العمليات بإضافة صف جديد في قاعدة البيانات في الجدول (Collection) الخاص بالمرضى.

ومن ثم تظهر رسالة تفيد بنجاح عملية إضافة المريض ويقوم النظام بحفظ ملفات ال(log) الخاصة بالعملية لأغراض الأمان والتسجيل.

Element	Programmatic element	Type Of Data	description
ID	userid	double	Enter the patient id
First name	first_ name	string	Enter the patient first name
Father name	father_ name	string	Enter the patient father name
Third name	thi_ name	string	Enter the patient grand name
Family name	last_ name	string	Enter the patient family name
Mother name	mother_ name	string	Enter the patient mother name
Job	job	string	Enter the patient job
phone	phone	integer	Enter the patient phone number
Gender	gender	boolean	Enter the patient gender
Marriage	marriage	boolean	Enter the patient marriage state
Blood Type	blood_type	string	Enter the patient blood type
Insurance type	Insurance_type	string	Enter the patient job Insurance type
Address	address	string	Enter the patient address
Birth Date	d.o.b	date	Enter the user pass

الشكل (5-4) جدول إضافة مريض جديد لقاعدة البيانات

٤.٢.٢.٢ : واجهة الاستعلام عن بيانات المريض او البحث عنه:



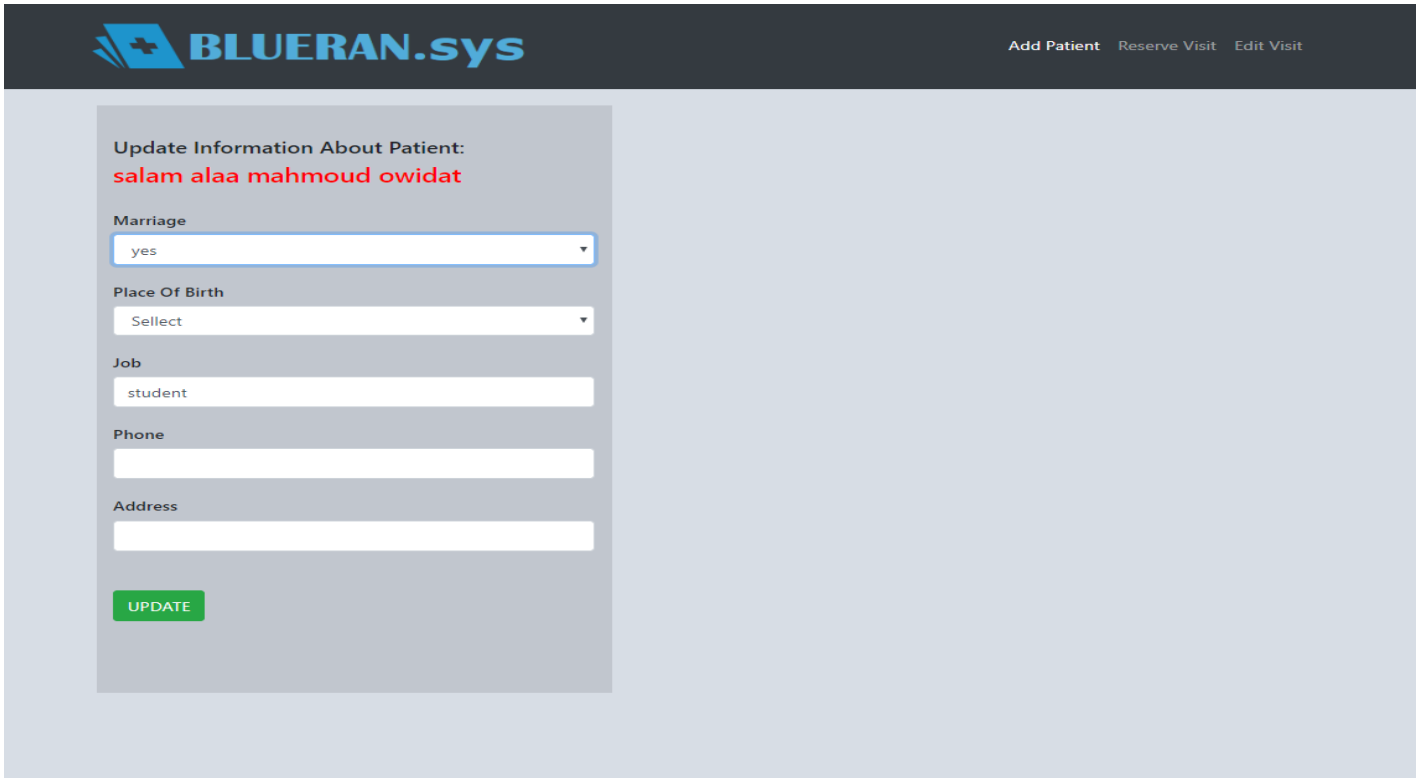
ID	Full Name	Blood Type	Gender	Place Of Birth	Marriage	Age	job	update	delete
987456023	khalel abd al-rahman mahmoud hasanat	a-	male	hebron	yes	38	accountant	Update	Delete
823940563	rateb mohammad rateb fataftah	o+	male	hebron	no	13	student	Update	Delete
823475639	sayeda abd al-latef elyas jobeh	o+	female	hebron	yes	28	Banker	Update	Delete
908756432	zenah mahmoud khalel dababseh	b-	female	bethlahem	no	28	student	Update	Delete
689403214	mohammad alaa abd al-hameed ja'afreh	a-	male	hebron	no	21	iron-worker	Update	Delete
908747825	zainb majed fathi khalayleh	a+	female	hebron	yes	19	employee	Update	Delete
879564321	khaled majd basem thabayneh	b-	male	jerusalem	yes	23	wood-worker	Update	Delete
458976345	kholod najil bassam asafrah	ab+	female	ramallan	yes	18	no	Update	Delete
449782399	saber mahmoud khaled qabajeh	ab-	male	tarqomia	no	17	building worker	Update	Delete
984567345	khitam ali issa dababseh	o+	female	jerusalem	no	15	student	Update	Delete
974856234	salam alaa mahmoud owidat	a-	female	hebron	no	17	student	Update	Delete
987642992	islam ghassan raed swaity	b	male	hebron	no	26	dealer	Update	Delete
456209874	mirfat adnan elyas natsheh	o+	female	hebron	yes	38	manager	Update	Delete
987456238	areen saber issa qawasmeh	o-	female	hebron	yes	20	student	Update	Delete

الشكل (4-6 واجهة الاستعلام عن مريض والتعديل عليه)

تسمح هذه الواجهة بالبحث عن مريض مسجل في النظام مسبقاً حيث انها تسمح بعرض بيانات عامة ومحدودة عن كل مريض مثل الاسم والعمر والجنس وفصيلة الدم وحالة الزواج ومكان الولادة والوظيفة وإمكانية الدخول الى صفحات التعديل على بعض بياناته او حذف المريض من قاعدة البيانات بالكامل.

علما ان عملية الحذف تقوم بترحيل بيانات المريض الى جدول اخر واخفاءه من الجدول الحالي وتسجيل ملفات logs خاصة بهذه العملية، وان تعديل او حذف كامل البيانات الخاصة بالمريض المحدد تتم فقط من خلال مسؤول النظام. كما ويوفر النظام خاصية البحث عن مريض معين من خلال ادخال الرقم الخاص به ومن ثم الانتقال الى صفحة مخصصة لبياناته.

٤.٢.٢.٣: واجهة التعديل على البيانات الشخصية للمريض المحدد:



الشكل (7-4) واجهة تعديل البيانات الشخصية للمريض)

عند الانتقال الى نموذج التعديل على بعض بيانات المريض فإن النظام يقوم بالتعديل بناءاً على الرقم التعريفي الخاص بالمريض، وان التعديل على بيانات المريض محدودة بحيث لا يمكن التعديل على الاسم او على الجنس او تاريخ الميلاد وغيره، ويسمح بالتعديل فقط على حالة الزواج او رقم الهاتف او الوظيفة/العمل او عنوان السكن.

Element	Programmatic element	Type Of Data	description
Job	job	string	Enter the patient job
phone	phone	integer	Enter the patient phone number
Marriage	marriage	boolean	Enter the patient marriage state
address	address	string	Enter the patient location address

الشكل (4-8) جدول تعديل البيانات الشخصية للمريض

٤.٢.٢.٤: واجهة حجز زيارة في عيادة خارجية:

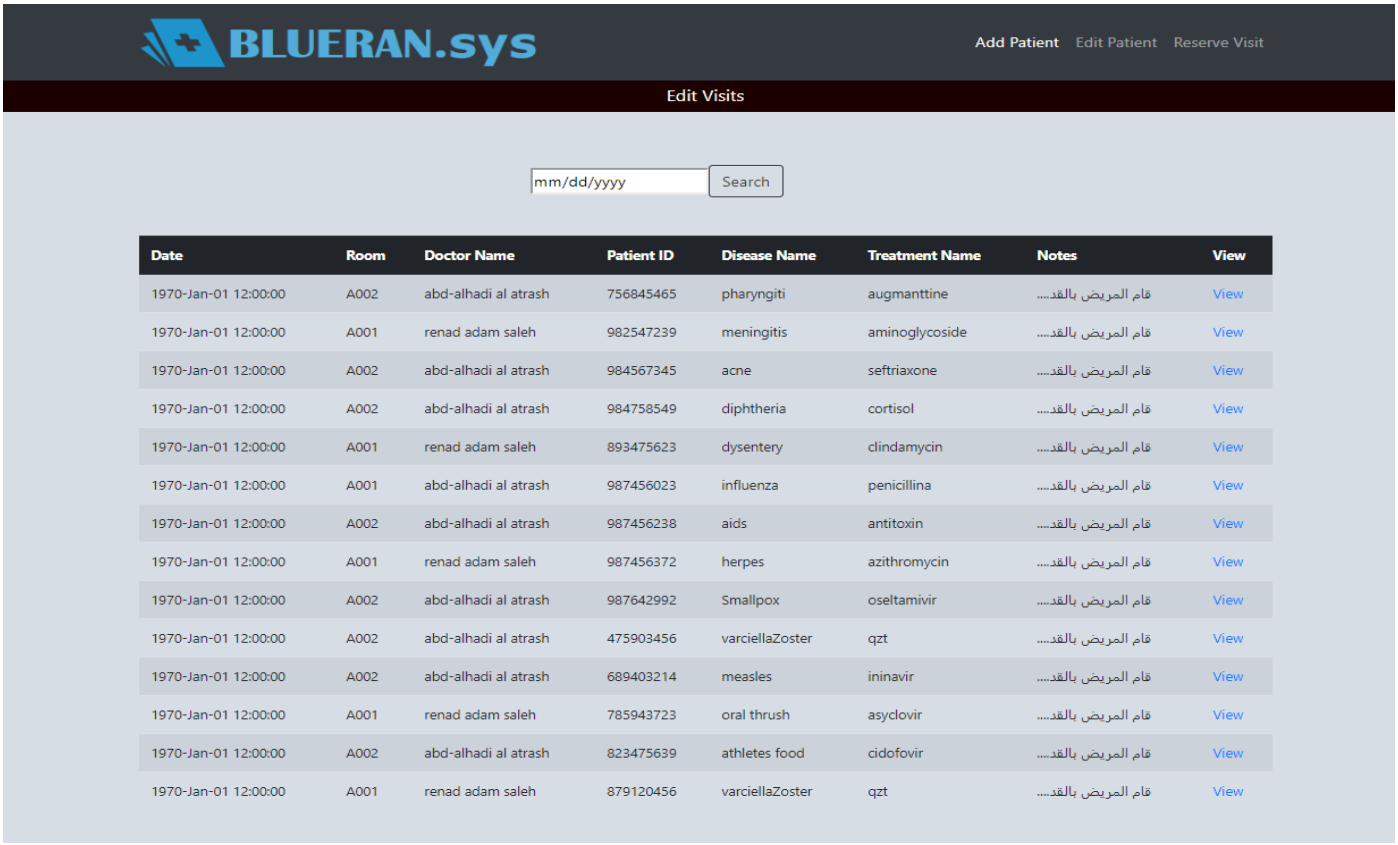
الشكل (4-9) واجهة حجز زيارة في عيادة خارجية)

بعد عملية البحث عن رقم المريض يتم الانتقال الى هذه الواجهة التي تمكن التسجيل من اختيار العيادة التي يحتاجها المريض ويتم فيها حجز موعد للزيارة كما هو موضح أعلاه (يحتاج النظام الى نظام فرعي لكي يتمكن من خلاله من ادارة الوقت المتاح لبدء الزيارة). وكما تم تحديده سابقاً فإن النظام يتعامل فقط مع العيادات الخارجية الخاصة بـ (أمراض الدم)، ويمكن الإضافة على وظائف النظام ان يتمكن من التعامل مع العيادات الأخرى عند التطوير. في عملية حجز زيارة لمريض يقوم النظام بحفظ هذه العملية وما تحتويها من بيانات في جدول مخصص في قاعدة البيانات الخاصة بالمستشفى ومنها يقوم النظام أيضا باسترجاع هذه البيانات حسب كل عيادة وطبيب كما سيتم توضيحه في الفصل القادم.

Element	Programmatic element	Type Of Data	description
Search	search	number	Search for patient to booking
hematology	hematology	string	Booking the Hematology Clinic

الشكل (4-10)جدول الحجز في عيادة خارجية

٤.٢.٢.٥: واجهة استرجاع زيارة لعيادة خارجية:



Date	Room	Doctor Name	Patient ID	Disease Name	Treatment Name	Notes	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	756845465	pharyngiti	augmanttine	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	renad adam saleh	982547239	meningitis	aminoglycoside	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	984567345	acne	seftriaxone	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	984758549	diphtheria	cortisol	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	renad adam saleh	893475623	dysentery	clindamycin	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	abd-alhadi al atrash	987456023	influenza	penicillina	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	987456238	aids	antitoxin	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	renad adam saleh	987456372	herpes	azithromycin	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	987642992	Smallpox	oseltamivir	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	475903456	varciellaZoster	qzt	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	689403214	measles	ininavir	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	renad adam saleh	785943723	oral thrush	asyclovir	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A002	abd-alhadi al atrash	823475639	athletes food	cidofovir	قام المريض بالقد....	View
1970-Jan-01 12:00:00	A001	renad adam saleh	879120456	varciellaZoster	qzt	قام المريض بالقد....	View

الشكل (4-11) واجهة البحث عن زيارة لعيادة خارجية)

هذه الواجهة مختصة فقط في مسؤول نظام التسجيل، حيث يتم من خلالها استرجاع كافة البيانات الخاصة بالزيارات في العيادات الخارجية ويمكن التعديل على الزيارة او حذفها من خلال الضغط على زر (View) والذي يمكن من الانتقال الى تفاصيل الزيارة. كما وتقوم الواجهة بإظهار تاريخ ووقت الزيارة والغرفة التي تم بها ذلك ورقم المريض واسم الطبيب ونوع المرض الذي تم اكتشافه ومرجعية المرض ومرجعية العلاج والملاحظات الأخرى التي يقوم الطبيب بتدوينها، إن عملية البحث عن زيارة محددة تتم من خلال البحث عن تاريخ ووقت معين.

Element	Programmatic element	Type Of Data	description
Search	search	date	Search for visit
view	Reserve_id	BSON _ID	Move to reserve page

الشك (4-12) جدول استرجاع زيارة

٤.٢.٢.٦: واجهة تعديل او حذف زيارة لعيادة خارجية:

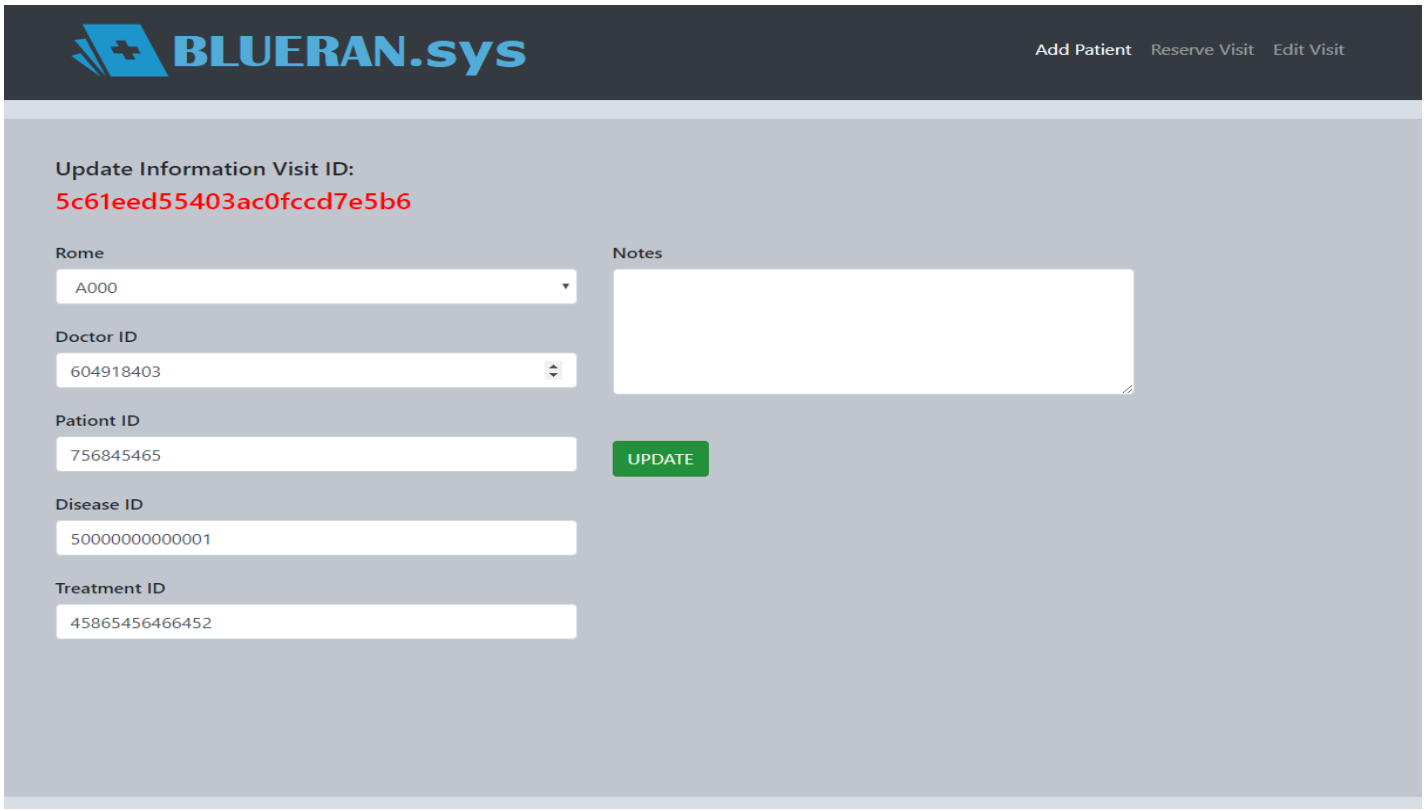
الشكل (4-13) واجهة تفاصيل زيارة عيادة خارجية)

تقوم هذه الصفحة بعرض تفاصيل محددة لزيارة قد تمت في عيادة خارجية وتمكن مسؤول التسجيل من التعديل على هذه البيانات او حذف كامل الزيارة، ومن الملاحظ ان الواجهة تقوم بعرض ارقام مرجعية في كل خانة وتقوم بإخفاء اسم وتفاصيل خاصة بالمريض وتكتفي بعرض الرقم الخاص به وذلك حفاظاً على خصوصية البيانات. ويستطيع مسؤول نظام التسجيل اما حذف الزيارة او الانتقال الى واجهة التعديل عليها من خلال الايقونات الظاهرة أسفل الجدول.

Element	Programmatic element	Type Of Data	description
update	update	BSON _ID	Update visit
delete	delete	BSON _ID	Delete visit

الشكل (4-14) ايقونات تحديث او حنف زيارة

٤.٢.٢.٧: واجهة تعديل زيارة مريض لعيادة خارجية:



الشكل (4-15) واجهة تعديل زيارة عيادة خارجية)

يستطيع المسؤول عن نظام التسجيل من خلال التفاعل مع هذه الصفحة من التحديث على بيانات زيارة معينة وفقط من خلال ادخال الأرقام المرجعية لكل خانة على حدي لتضييق عملية التحديث وجعلها تتم لكن بشكل معقد وأصعب.

مع العلم انه يوجد بيانات للزيارة لا يمكن تعديلها مثل وقت وتاريخ الزيارة لانهما قطعيين او البيانات الشخصية للمريض نفسه وغيره.

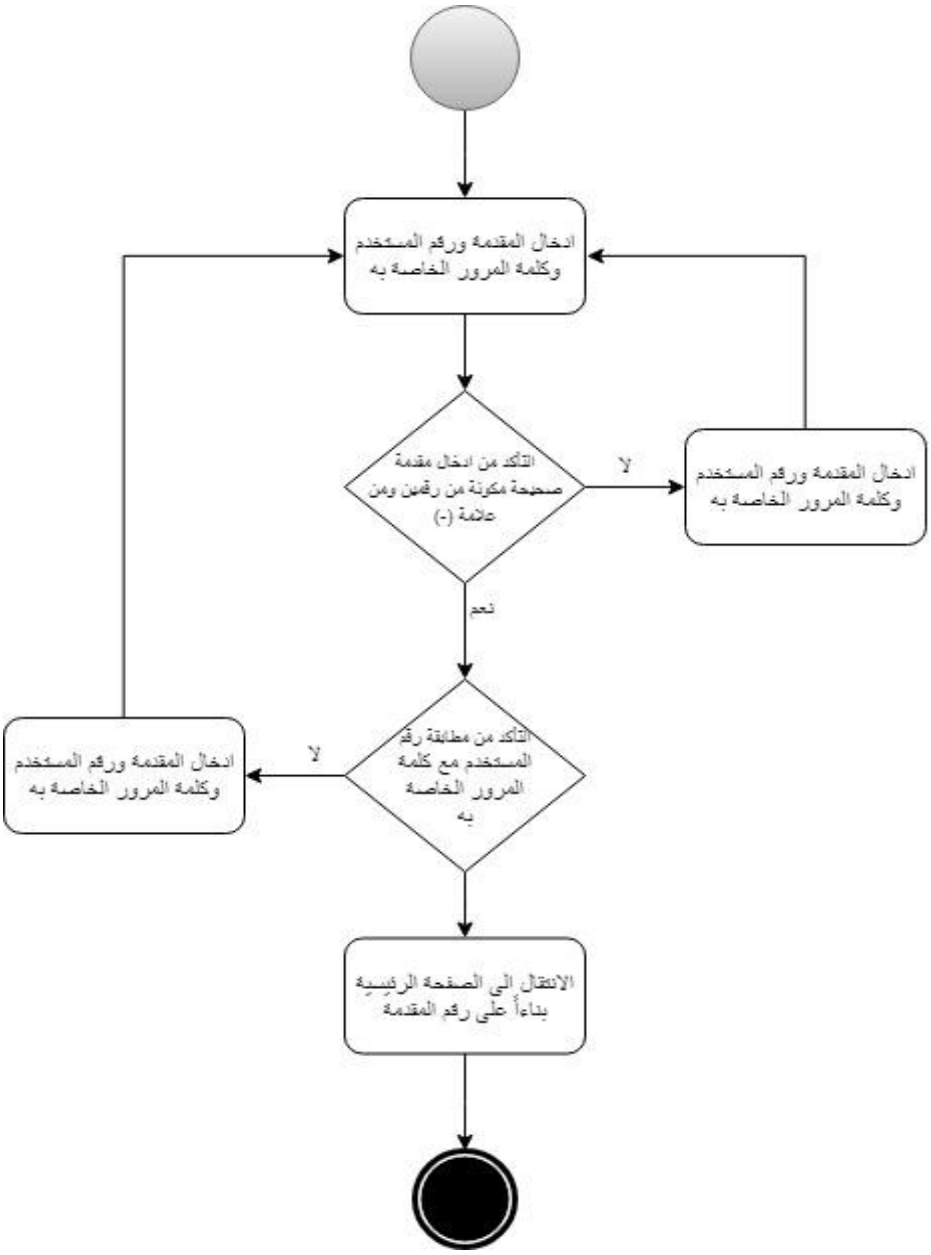
Element	Programmatic element	Type Of Data	description
Room id	room	double	Update Room id
Doctor id	doctor	double	Update Doctor id
Patient id	patient	double	Update Patient id
Disease id	disease	double	Update Disease id
Treatment id	treatment	double	Update Treatment id
notes	notes	string	Update the notes

الشكل (4-16) البيانات المدخلة للتعديل على زيارة

٤.٢.٢.٨: تسلسل العمليات الخاصة بنظام التسجيل (Activity Diagram):

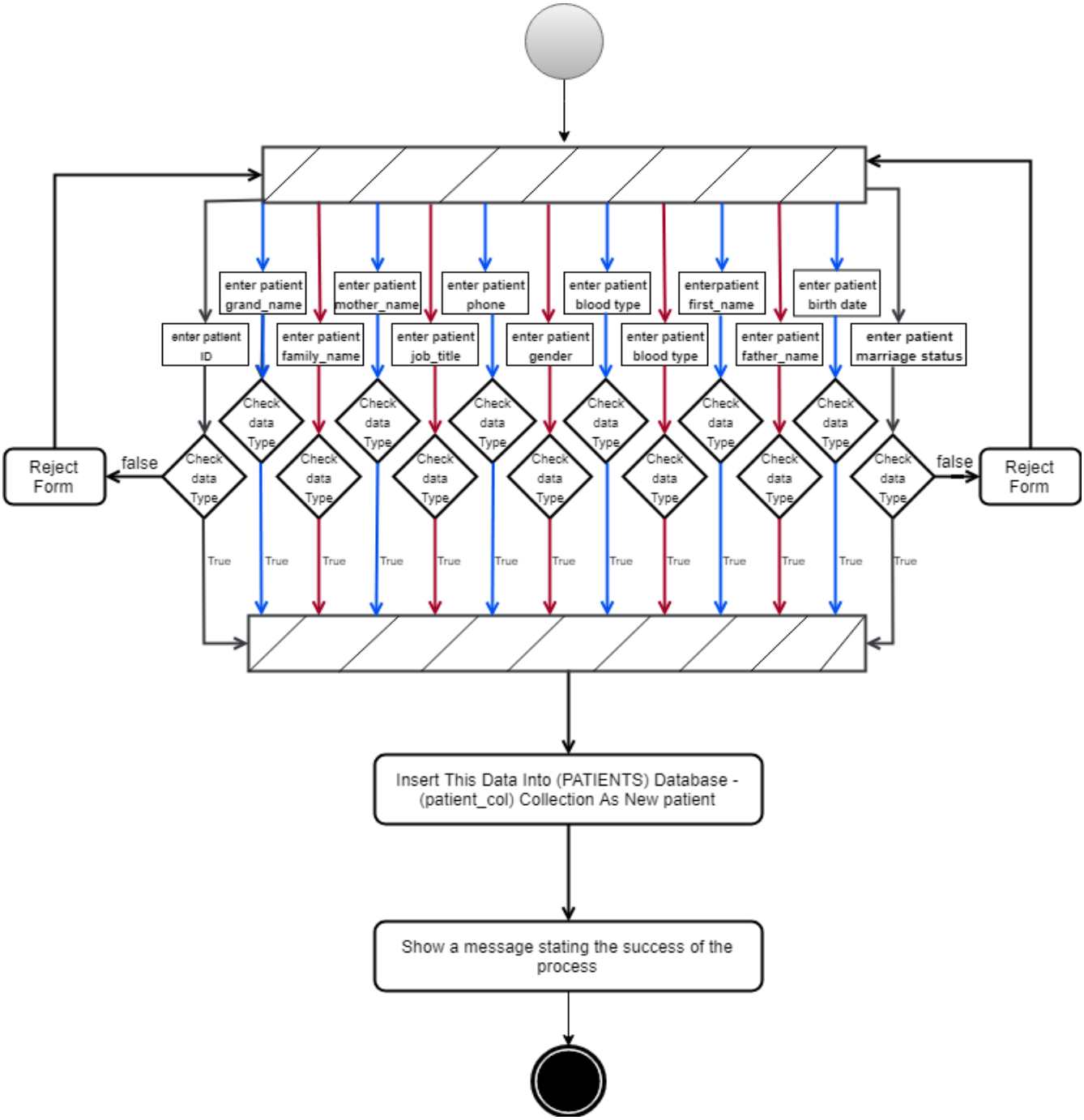
يوضح مخطط التسلسل لمخرجات ومدخلات العملية الخاصة بنظام التسجيل كلٌ على حدي من إضافة او حذف او تعديل كما هو موضح ضمن الأشكال التالية:

٤.٢.٢.٨.١: تسجيل الدخول:



الشكل (17-4) تسلسل عملية تسجيل الدخول

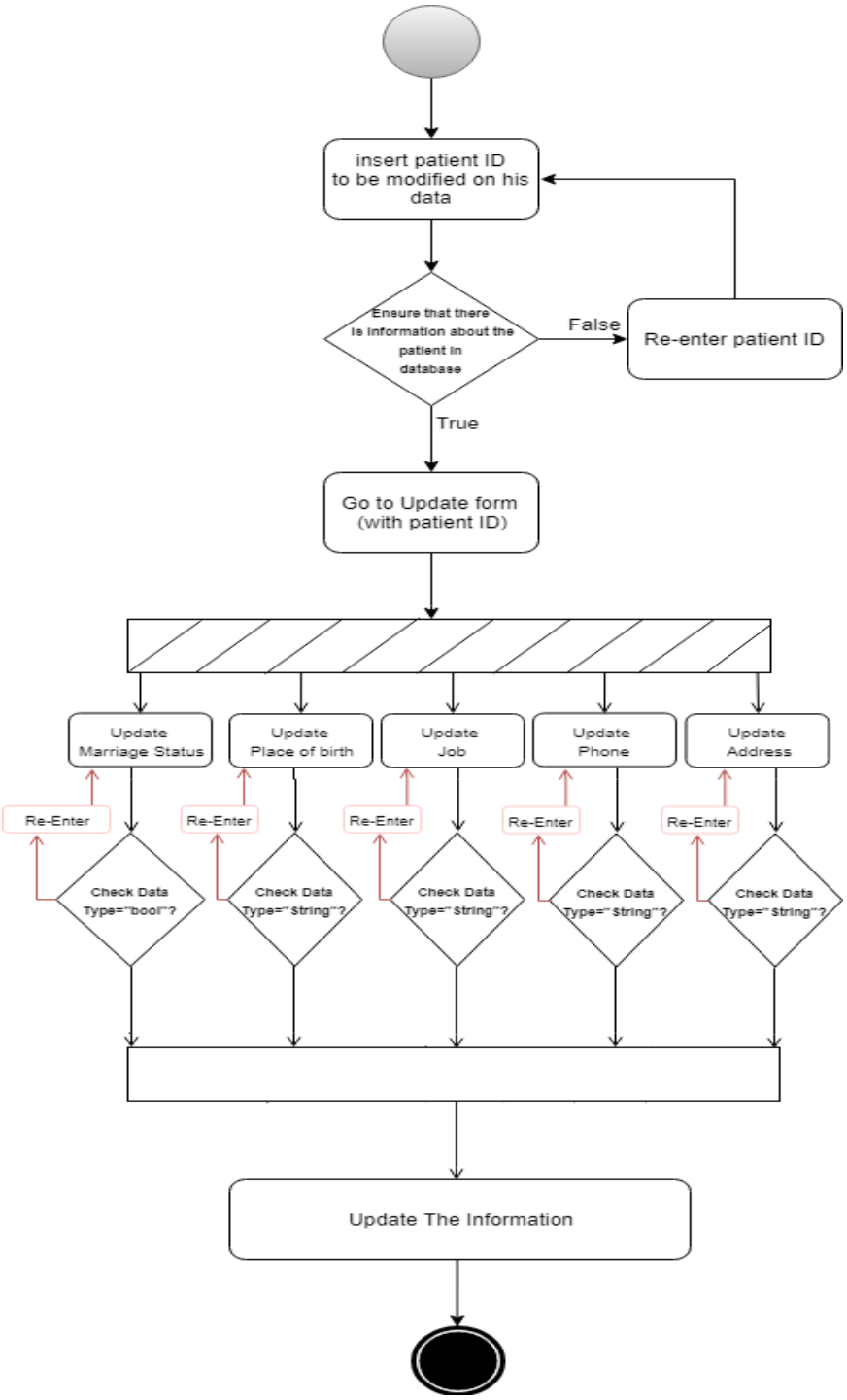
٤.٢.٢.٨.٢: إضافة مريض جديد:



الشكل (18-4) تسلسل عملية إضافة مريض جديد

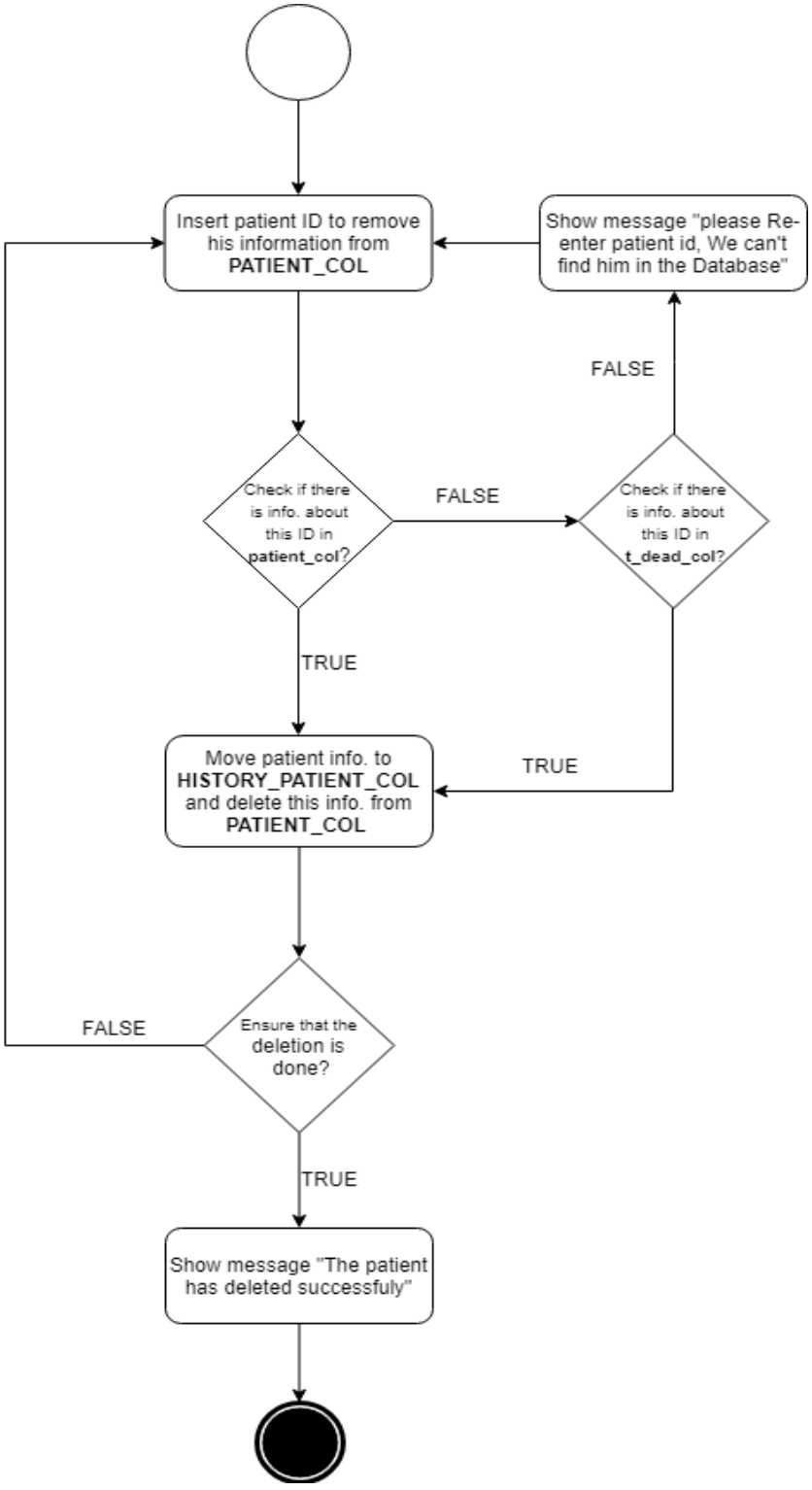
ملاحظة: في حال وجود خلل في أحد البيانات، يتعامل النظام مع هذا النموذج بالرفض (Reject Form).

٤.٢.٢.٨.٣: تعديل بيانات مريض محدد:



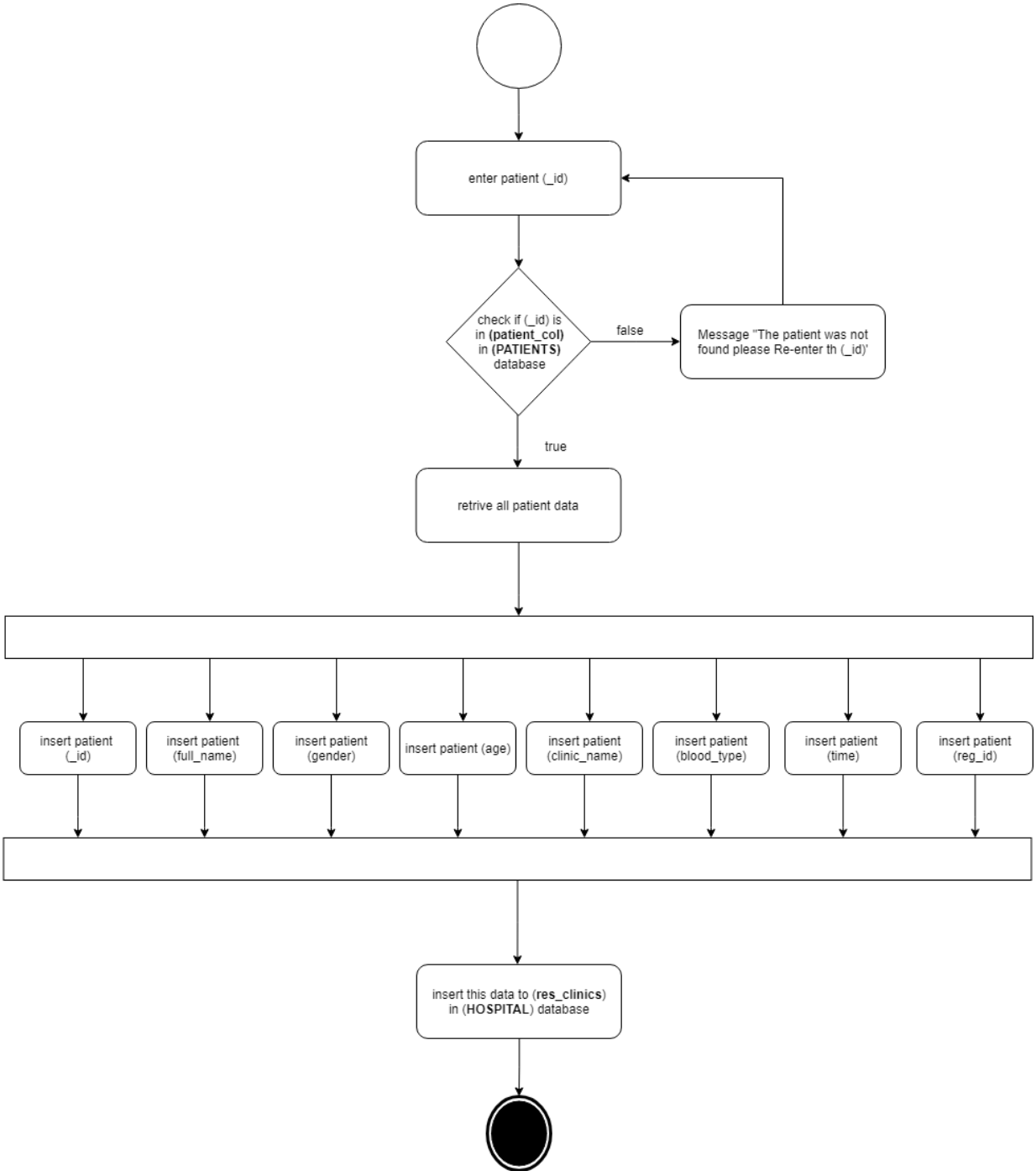
الشكل (19-4) تسلسل عملية تعديل بيانات مريض

٤.٢.٢.٨.٤: حذف بيانات مريض محدد:



الشكل (4-20) تسلسل عملية حذف بيانات مريض

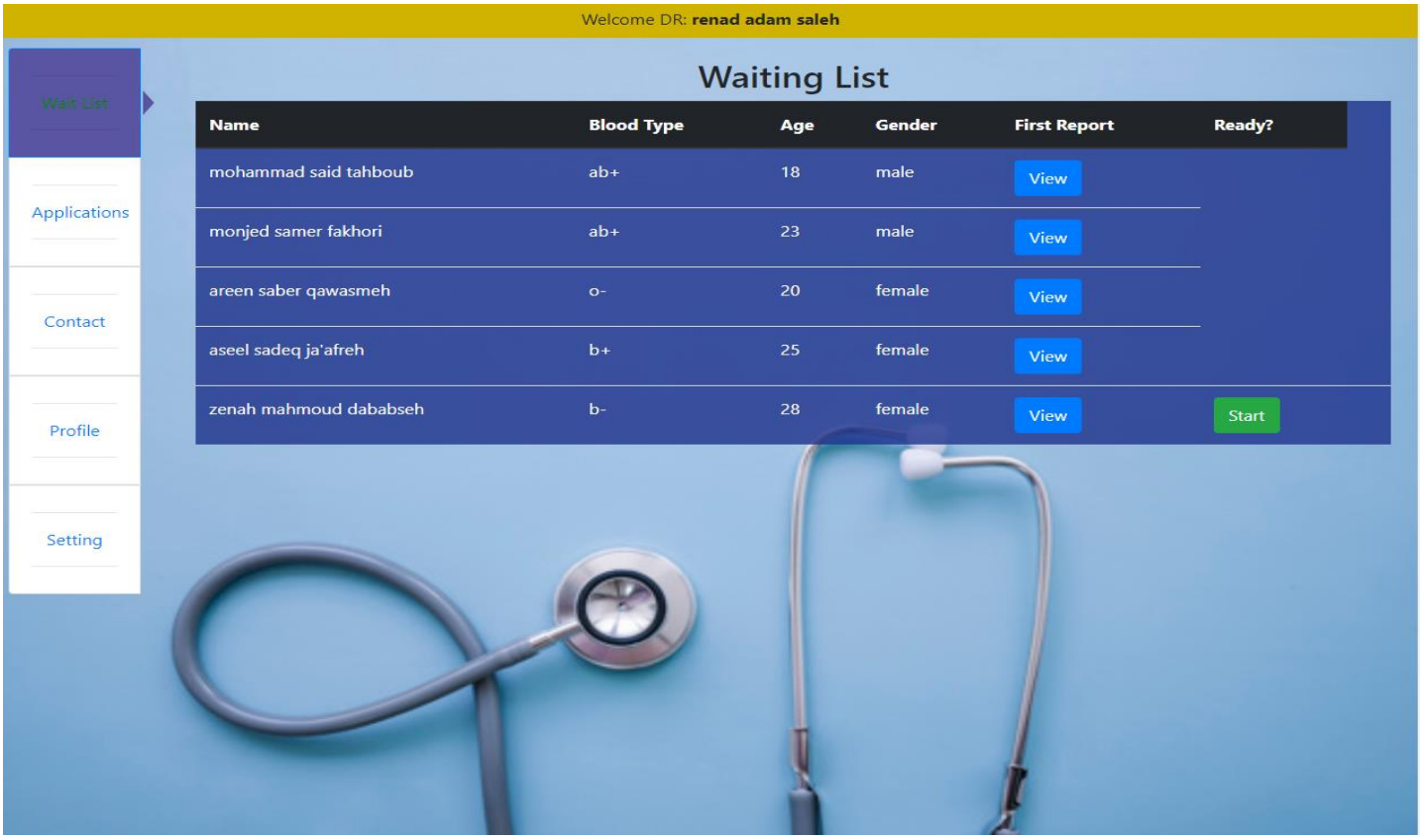
٤.٢.٢.٨.٥: حجز عيادة خارجية:



الشكل (4-21) تسلسل عملية حجز عيادة خارجية

٤.٢.٣: الواجهات الرئيسية للطبيب:

سيتم توضيح الواجهات الخاصة بالطبيب اثناء تواجده في عيادته، حيث ان اول واجهة بعد تسجيل الدخول هي:

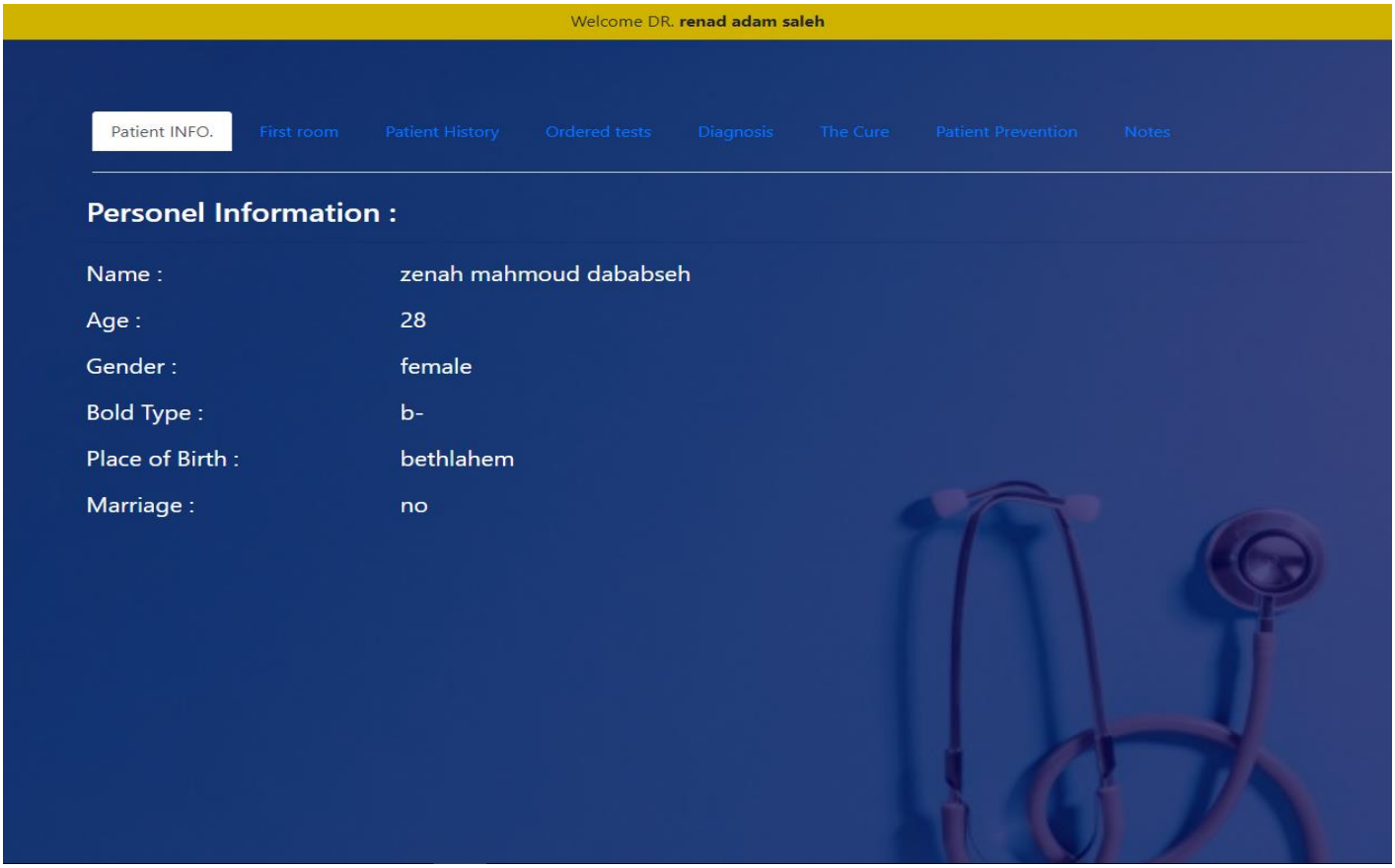


الشكل (4-22) الواجهة الرئيسية للطبيب اثناء تواجده في عيادته

بعد عملية تسجيل دخول الطبيب لحسابه، سيظهر امامه هذه الواجهة والتي تعرض قائمة الانتظار للمرضى القادمين، حيث يمكنه رؤية معلومات سريعة تتمثل بالاسم الثلاثي وفصيلة الدم والعمر والجنس، كما ويستطيع (قبل البدء بفعاليات الزيارة) رؤية فحص الغرفة الأولية لكي يتمكن من أخذ فكرة عن الحالة القادمة، ثم يمكنه الضغط على ايقونة (Start) بعد دخول المريض الى العيادة، مع العلم ان الترتيب في قائمة الانتظار على أساس (FIFO–first in first out). وبعد الانتهاء من الزيارة يقوم النظام بإرجاع الطبيب الى هذه الصفحة نفسها. كما وتمكن هذه الواجهة الطبيب من عدة أمور أخرى متعلقة بالوظيفة مثل انه يمكن من خلال (application) ارسال طلبات للجهات المعنية مثل إمكانية ارسال طلب مغادرة او تعبئة طلب إجازة او غيره.

ويمكنه من خلال (contact) التواصل مع جهات معينة متعلقة بالوظيفة مثل التواصل مع المسؤول او مع المدير او التواصل مع قسم التسجيل بسبب وجود امر ما او التواصل مع قسم الحاسوب والشبكات بهدف الدعم الفني او ما شابه.

٤.٢.٤.١: واجهة عرض بيانات رئيسية عن المريض:

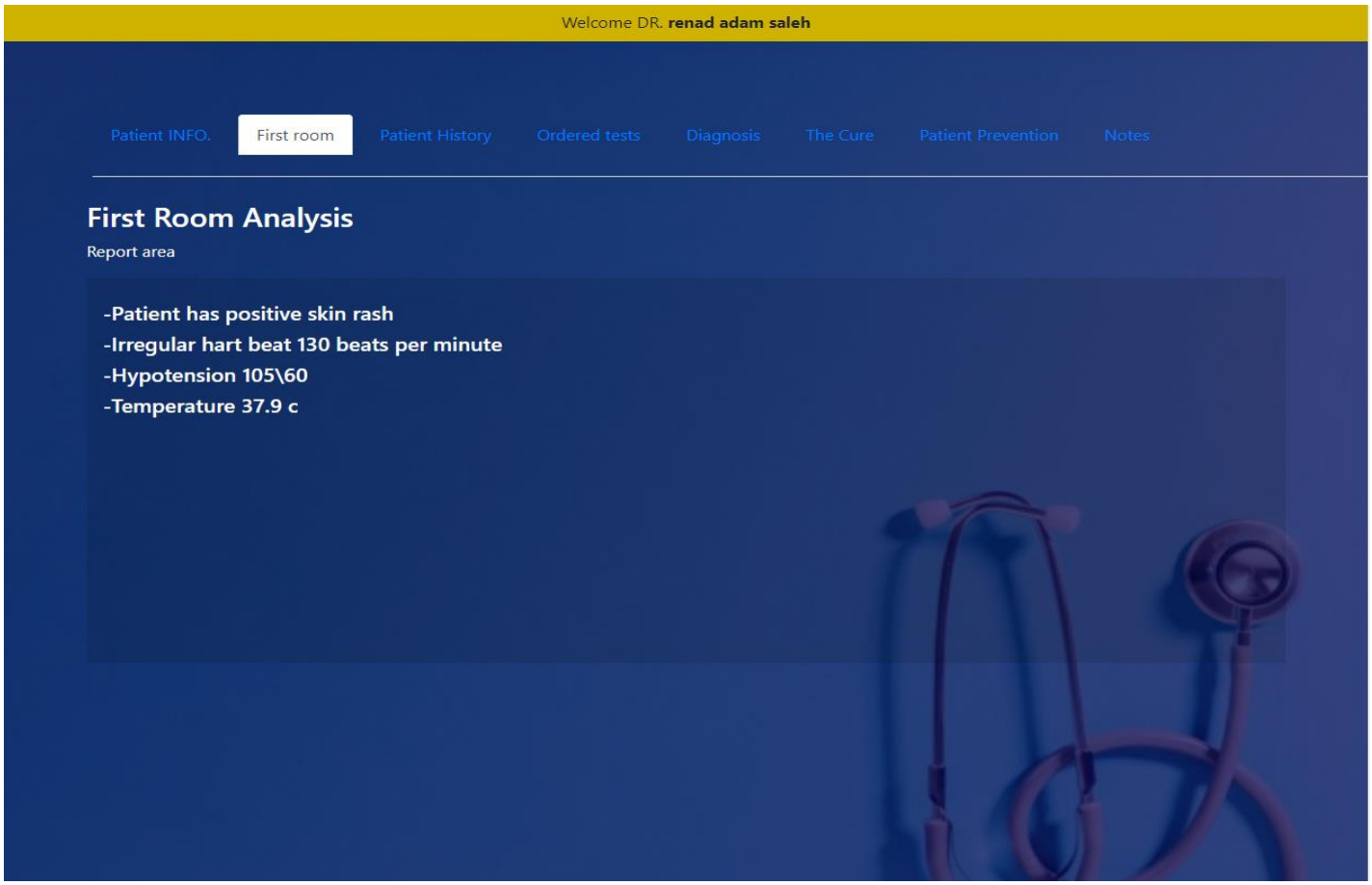


الشكل (4-23) واجهة عرض البيانات الأساسية للمريض

بعد قيام الطبيب بالضغط على **(Start)** للبدء بالزيارة، يقوم النظام باستيراد رقم المريض واسترجاع بيانات محددة من قواعد البيانات لعرضها في هذه الواجهة والتي تظهر امام الطبيب كواجهة أولية تحتوي على معلومات عامة عن المريض ولكي ينطلق الطبيب منها الى باقي الواجهات الأخرى التي يحتاجها والتي سوف يتم توضيحها لاحقاً.

تعرض هذه الواجهة معلومات المريض الشخصية كالاسم الثلاثي والعمر والجنس وفصيلة الدم ومكان السكن وحالة الزواج، وهذه المعلومات يتم توفيرها للطبيب بدلاً من ان يقوم بسؤالها للمريض وخصوصاً حالة الزواج او العمر واللدين يتحرج من اجابتهم بعض الأشخاص، كما ان فصيلة دم المريض تساعد الطبيب في الكثير من الأمور ومن الأفضل وجودها في المعلومات الشخصية لأهداف كثيرة، كما ان الكثير من الناس ينسون فصيلة دمهم في بعض الأحيان.

٤.٢.٤.٢: واجهة عرض تحليل الغرفة الاولية:

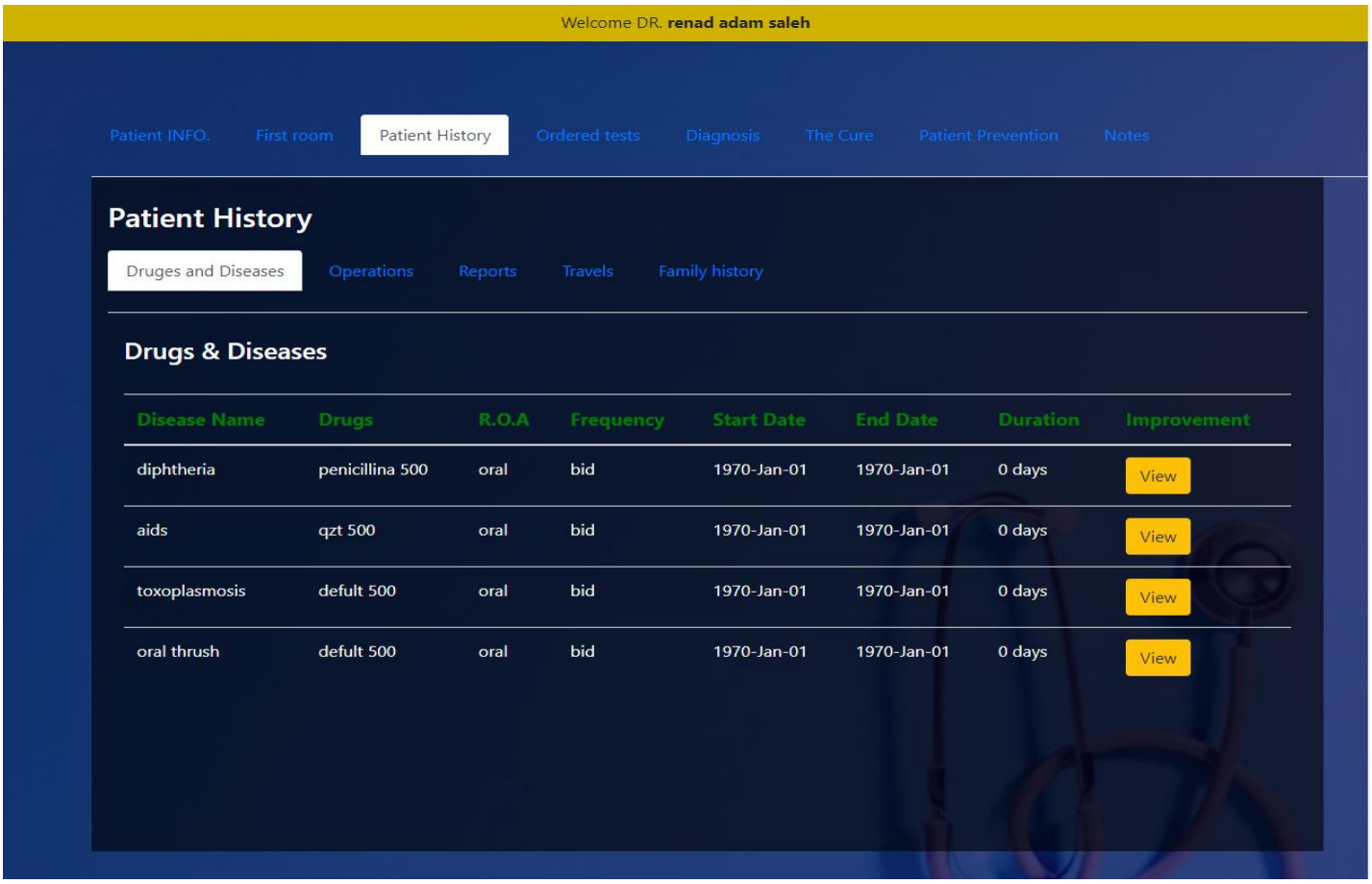


الشكل (24-4) واجهة عرض نتائج الغرفة الأولية

الهدف الأساسي من تحليل الغرفة الأولية بعد قيام المريض بالحجز في العيادة الخارجية هو التأكد من انه بالفعل هل المريض يحتاج الى زيارة احدى العيادات ام لا؟ وفيها يتم فحص المريض بشكل سريع وعام وهذا يساعد الطبيب في بعض الأمور مثل وضع نبضات القلب او حرارة المريض او ضغط المريض وغيره، لكل عيادة فحوصات إضافية خاصة يتم النظر اليها، فمثلا عيادة الدم يتم النظر الى الجلد وملاحظة وجود بقع او علامات معينة.

بالشكل العام من يقوم بهذه الفحوصات هو ممرض من المستشفى ويقوم بتوجيهه الى العيادة الملائمة لحالته بشكل تقليدي، وقدوم الممرض معه الى العيادة لشرح حالة المريض للطبيب بشكل سريع، وفي هذا النظام افترضنا ان بيانات الغرفة الأولية يتم ترجيلها بشكل الكتروني الى جدول حجوزات الزيارات ليتم استرجاعها من قبل الطبيب عندما يلزم الامر.

٤.٢.٤.٣: واجهة عرض سجل المريض/الامراض والادوية:

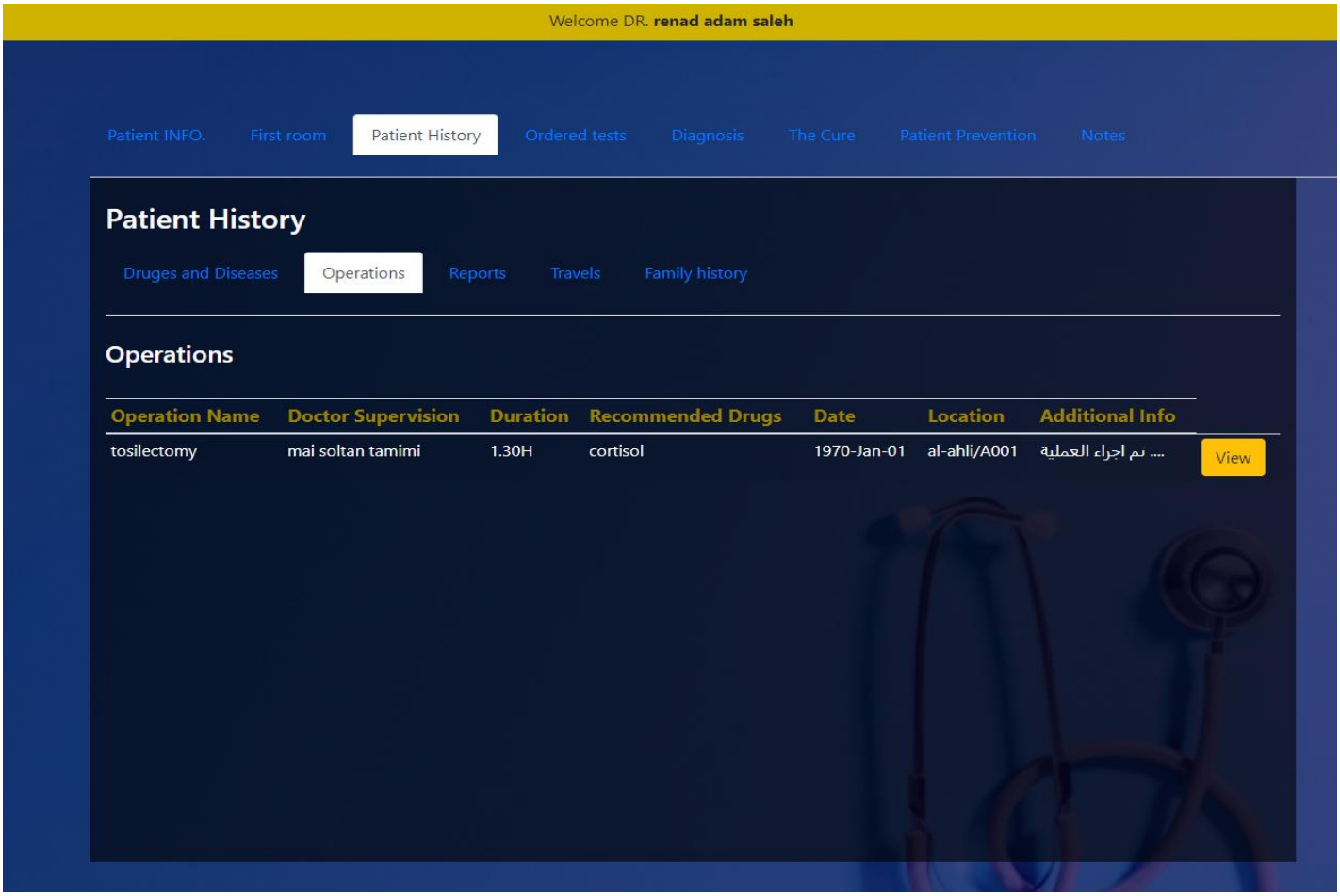


الشكل (25-4) واجهة عرض سجل المريض من حيث الادوية والامراض)

يقوم النظام باسترجاع البيانات الطبية السابقة والمتعلقة بالمريض من قواعد البيانات الخاصة بالمريض، ويقوم بتصنيفها في عدة واجهات مثل واجهة الامراض والأدوية وواجهة العمليات التي قام بها المريض وواجهة التقارير الخاصة به والتي سوف يتم تفصيلها لاحقاً. وسيتم هنا تسليط الضوء على هذه الواجهة والتي تقوم بعرض الجزء الخاص بتاريخ المريض من ناحية الامراض التي أصيب بها والأدوية التي تناولها لعلاج هذه الامراض من تاريخ بداية العلاج حتى تاريخ الانتهاء من تناول الدواء وتعرض طريقة التناول لكل دواء (الجرعات) وكميتها اليومية وعددها وعيار كل جرعة.

كما يمكن للطبيب الدخول الى كل زيارة سابقة لملاحظة التحسن من خلال الضغط على زر (View) والذي يقوم بنقله الى الصفحة الخاصة بعرض المعلومات المتعلقة بالحالة. الهدف الرئيسي من هذه الصفحة هو مساعدة الطبيب في عملية تشخيص وتحليل حالة المريض استناداً الى هذه المعلومات السابقة والتي تساعده في عدة جوانب للكشف عن مرض معين او التنبؤ بحالة مرضية جديدة استناداً الى هذه التفاصيل.

٤.٢.٤.٤: واجهة عرض سجل المريض/سجل العمليات:

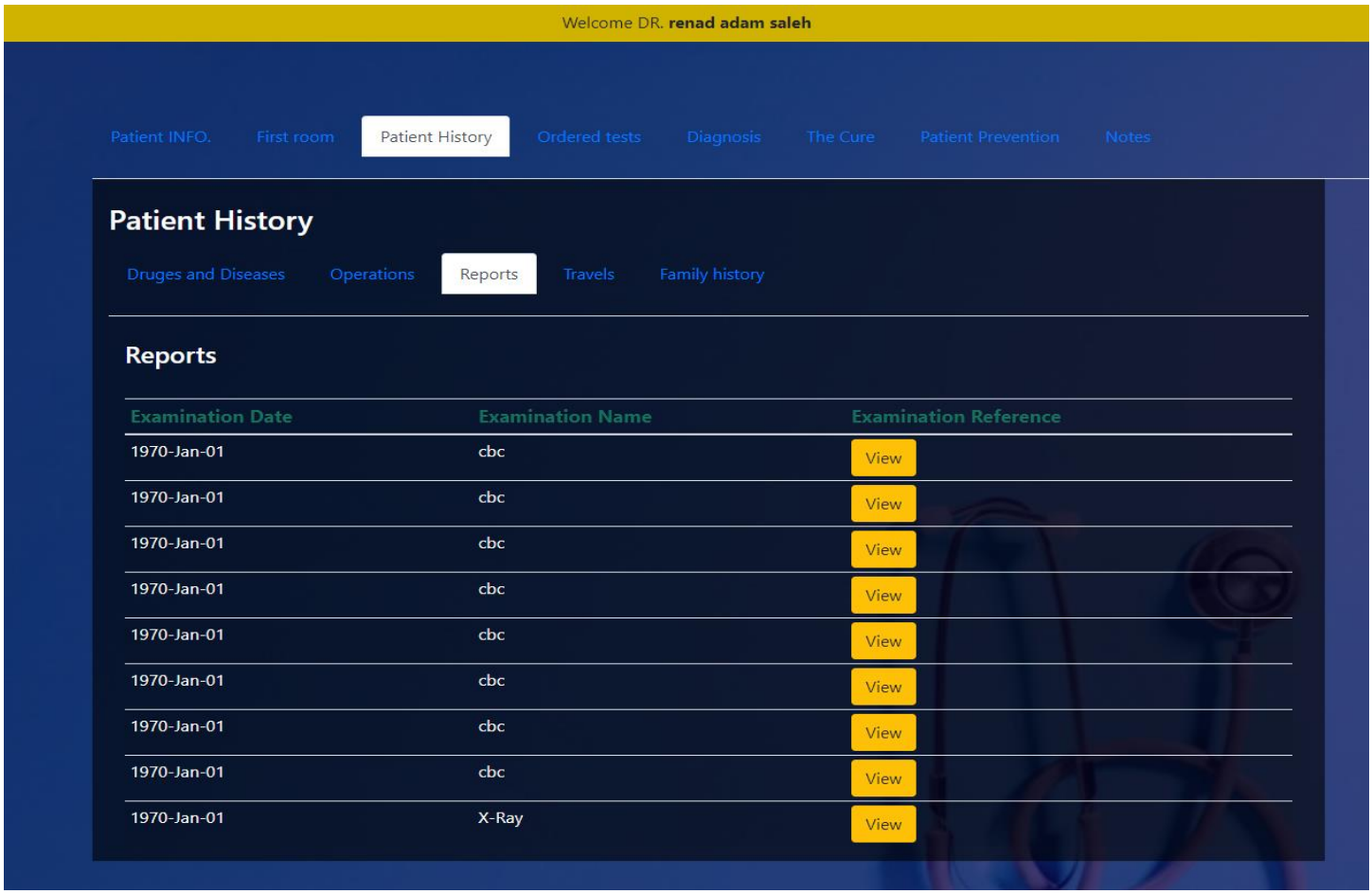


الشكل (26-4) واجهة عرض سجل المريض من حيث العمليات)

يقوم النظام باسترجاع بيانات العمليات التي قام بها المريض وعرض جزء منها في هذه الواجهة من اجل مساعدة الطبيب في بَعض الأمور، حيث انها تعرض اسم العملية ومكان اجراؤها واسم الطبيب المشرف/ او الطبيب الذي أجري العملية والوقت

المستقطع لإجرائها (Duration) وأسماء الأدوية التي تناولها بعد العملية وتاريخ العملية والبيانات الإضافية التي تم تسجيلها لهذه العملية، كما يمكن للطبيب الضغط على (View) للانتقال الى صفحة تفصيلية أكثر لهذه العملية.

٤.٢.٤.٥: واجهة عرض سجل المريض/سجل التقارير:

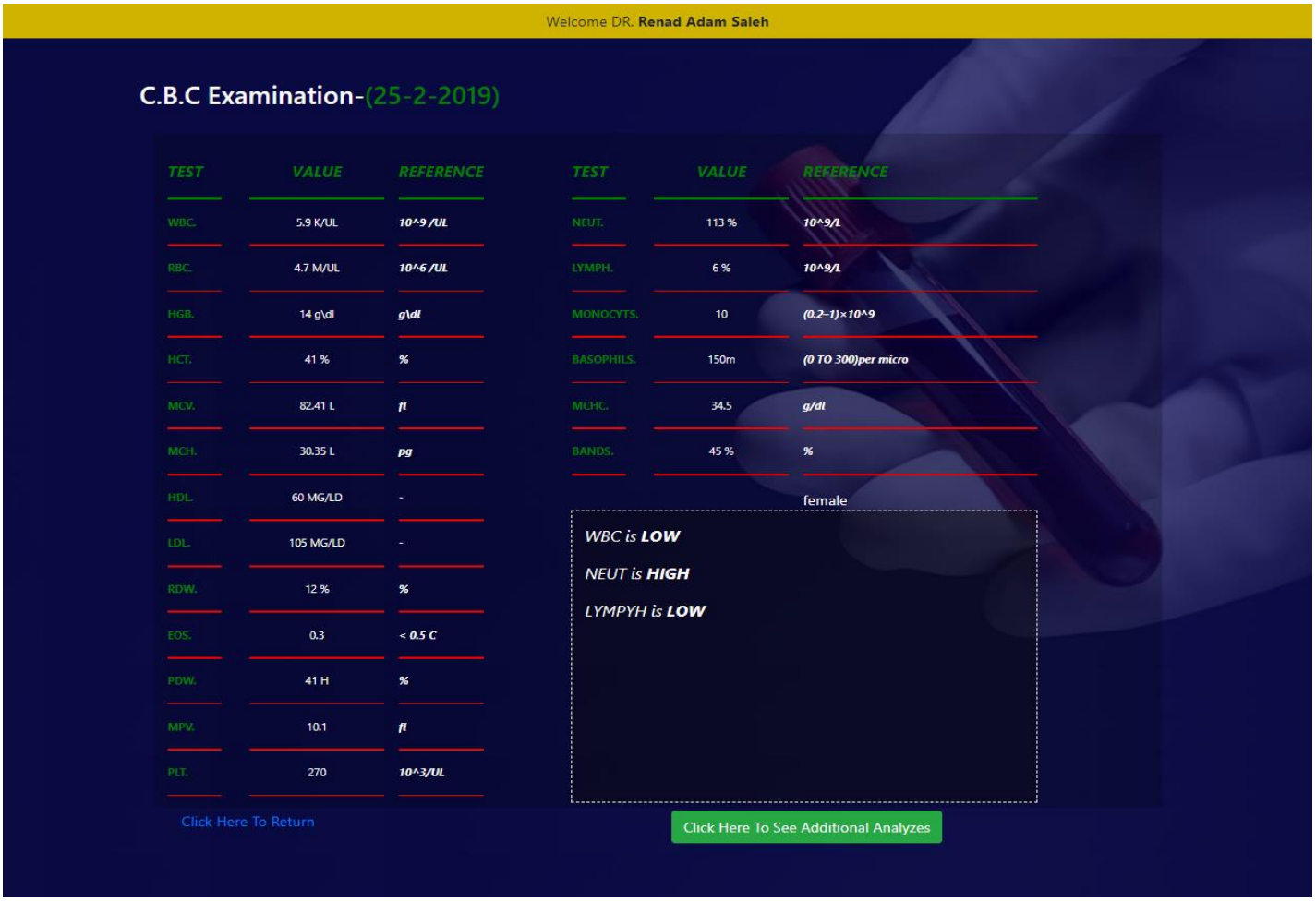


الشكل (27-4) واجهة عرض سجل المريض من حيث التقارير)

تعرض هذه الصفحة جميع التقارير الطبية الخاصية بالمريض وذلك يشمل أي فحص مسجل قام به مثل صور الاشعة بكافة اشكالها كال (X-Ray) مثلاً او غيرها، وهنا سوف يتم التركيز فقط على تقارير المتعلقة بفحوصات خلايا الدم (CBC Count Blood Cells)، التي قام بها المريض سوآءا في السابق او التي سوف يطلبها منه الطبيب وتأتي نتيجتها من المختبرات لكي يتمكن الطبيب من الاستفادة منها لأغراض مختلفة.

يقوم النظام بعرض جميع التقارير الخاصة بالمريض على شكل جدول يُظهر تاريخ الفحص، نوع الفحص، وايقونة تسمح للطبيب بالانتقال الى صفحة أخرى تقوم بعرض نتائج هذا التقرير وبالإضافة الى ذلك يقوم النظام بعمل التحليلات اللازمة على هذا التقرير لعرضها على الطبيب لمساعدته والتسهيل عليه في عمليات المقارنة واكتشاف امراض الدم بالطرق استنادا الى دلالات طبية بحتة.

٤.٢.٤.٦: واجهة عرض سجل المريض/تقرير الدم:



الشكل (28-4) واجهة عرض تقرير الدم الخاص بالمريض)

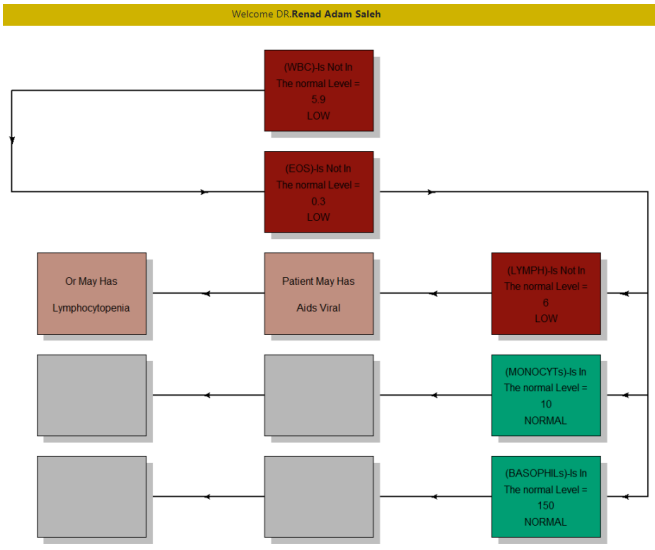
يقوم النظام بعرض نتائج تحليل الدم الخاصة بالمريض من خلال هذه الواجهة حيث انها تقوم بعرض اسم كل صفة للدم وقيمة كل منها امامها وايضاً يتم عرض وحدة القياس ومرجعية كل صفة على حدي، وذلك بسبب اختلاف القياسات من منطقة الى أخرى او غيره.

كما ان النظام يقوم بالتسهيل على الطبيب عملية ملاحظة اختلاف النتائج سوآءا من حيث انخفاضها عن الحد الطبيعي او ارتفاعها عن طريق قيام النظام باستيراد معامل (جنس المريض) لمقارنة النتائج المتوفرة في هذا التقرير للذكر او الانثى

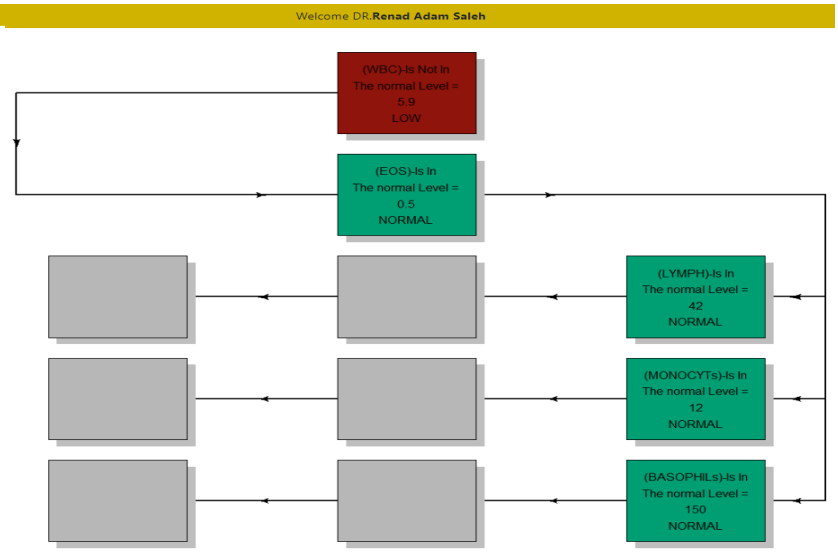
بالنتائج الطبيعية وإظهار الارتفاع او الانخفاض في القيمة، مع العلم انه ليس من الضروري وجود جميع النتائج في التقرير لأنه من الممكن ان يتكون التقرير من عدد معين من النتائج حسبما يطلب الطبيب من المريض.

تم تصميم التقرير بشكل يساعد ويسهل عملية قراءته كما انه تم اختيار الألوان الداكنة والكتابة الفاتحة لضمان تركيز الطبيب في قراءته، كما انه من خلال هذا التصميم أصبح أفضل لقواعد البيانات في الحفاظ على المساحة التخزينية لنتائج التحاليل على شكل بيانات تحمل صيغة الأرقام (Numeric)، وذلك يعتبر اقل حجماً، إذ تعادل جميع نتائج التقرير الواحد ما يقارب (١كيلوبايت)، أما في حال كان التقرير على شكل صورةفإنه يبلغ ما يقارب الخمسة عشر ضعفاً، أي ما يعادل ال (١٥كيلوبايت)! إضافةً الى ذلك فإن هذه العملية أساسية لكي يتعامل النظام التحليلي مع البيانات الرقمية، لأنه من الصعب التعامل مع نتائج التحليل وهي موجودة داخل صورة معينة.

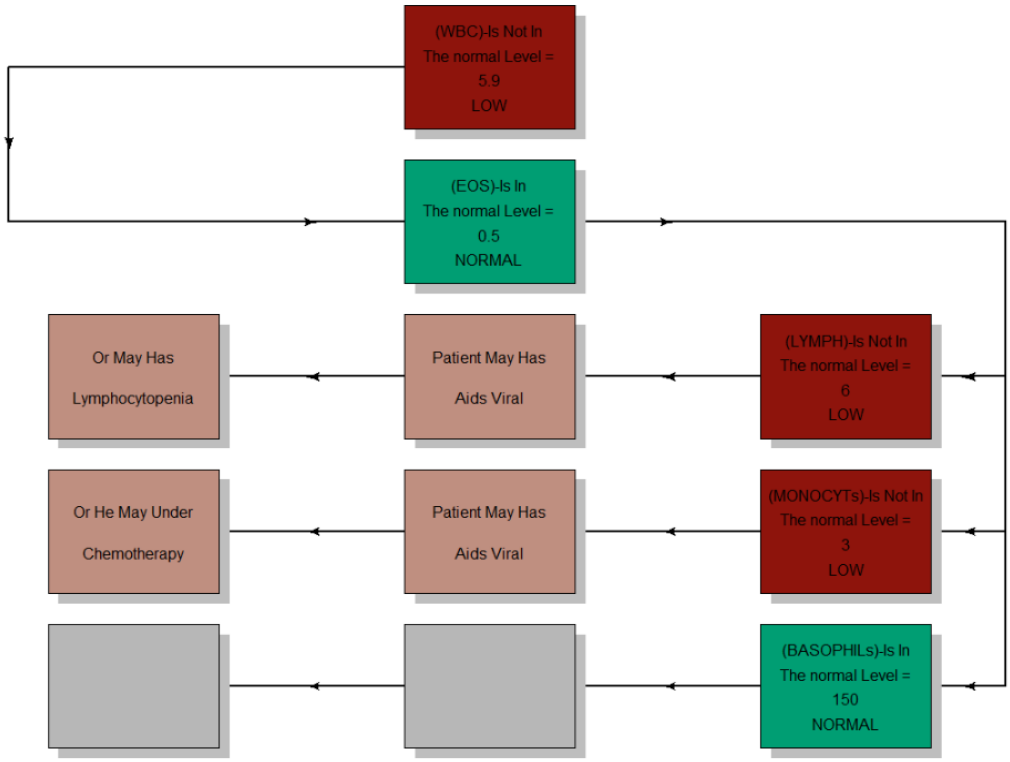
٤.٢.٤.٧: واجهة عرض سجل المريض/تحليل استنتاجي لجدول الدم:



الشكل (4-30) واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم)



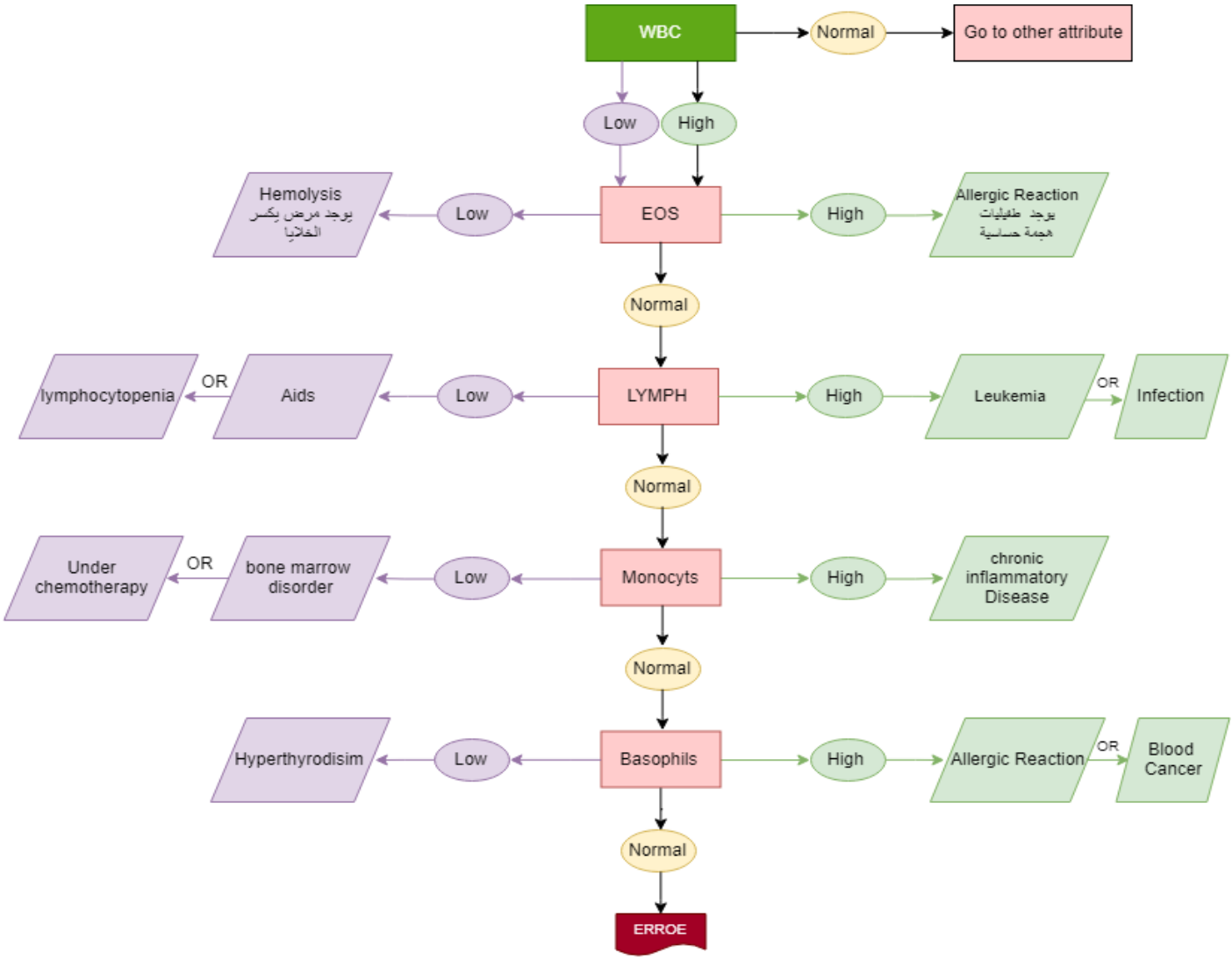
الشكل (4-29) واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم)



الشكل (4-31) واجهة عرض تحليل استنتاجي لتقرير الدم)

العلاقة بين معاملات تقرير الدم:

تسهيلاً لعملية اكتشاف بعض الأمراض، يقوم النظام بتحليل نتائج فحص الدم الواحد ومقارنتها ببعضها البعض ضمن معطيات معينة واستناداً الى النسب الطبيعية لكل صفة دم حسب جنس المريض ليتم اكتشاف العلاقات بين جميع هذه المعطيات لكل تقرير (فحص) على حدي كما هو موضح في الرسم التالي والذي يعبر عن الية سير عمل النظام بالشكل التسلسلي، علماً بأن هذه البيانات والنتائج غير افتراضية بل انها نتائج وتقديرات طبية واقعية حقيقية:



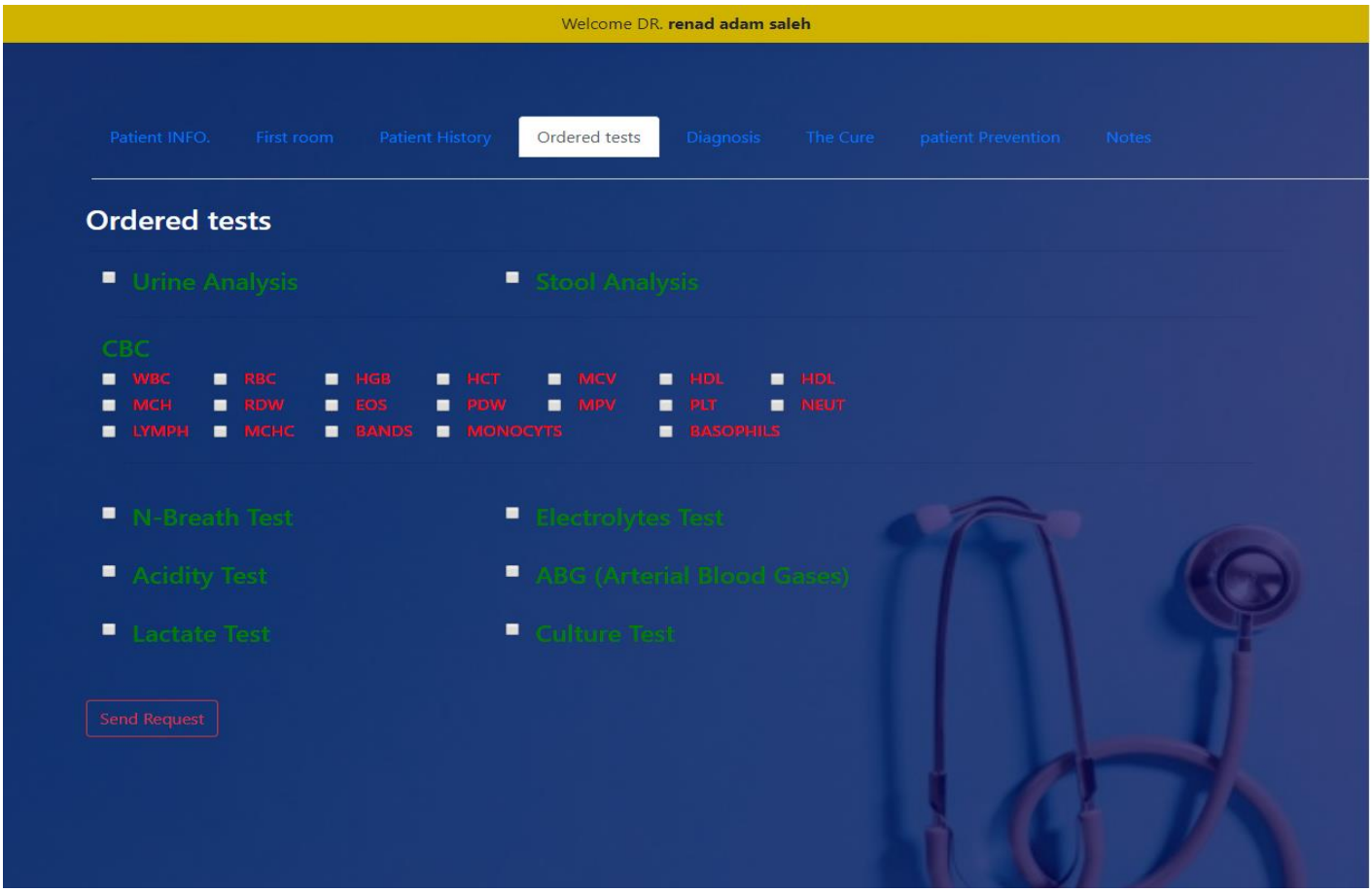
الشكل (4-32) تسلسل عمليات النظام التحليلي لاستنتاج بعض امراض الدم)

يوضح النموذج السابق العمليات والعلاقات بين المعاملات المختلفة في عملية تحليل تقرير الدم، وتم استهداف الصفات (**WBC، EOS، LYMPH، MONOCYTs، BASOPHILs**) فقط، كونها الأكثر شيوعاً في تحاليل الدم المطلوبة عند اكتشاف الامراض، وان الرسم السابق يوضح ان البداية تكون من ال(**WBC**)، ففي حال كانت في معدل الوضع الطبيعي يقوم النظام بإهمال هذا النوع من التحليل (نظراً لعدم دعم النظام بقوالب تحاليل أخرى سيتم اضافتها لاحقاً/انظر جزء التوصيات)، أما في حال كانت غير طبيعية (زيادة أو نقصان)، فإن النظام بشكل تسلسلي يقوم بالانتقال الى معامل ال(**EOS**) ومقارنته بالوضع

الطبيعي، ففي حال كان مرتفع فإن الاحتمالات كما هي موضحة في القسم الأيمن (إما انه يوجد طفيليات او انه يوجد حساسية معينة) اما في حال كانت منخفضة عن الوضح الطبيعي فإن احتمال وجود مرض تكسر الدم وارِد، وغير ذلك يقوم بالانتقال الى المعامل الذي يليه وهكذا الى حين الانتهاء.

وبعد عملية المقارنة، يقوم النظام بطباعة التقرير السابق (الشكل ٣٠-٤) على شكل خارطة تسلسلية تَسهُل عملية قراءتها من قبل الطبيب، وغيرهِ وهي خاصة بالمريض نفسه، لكنها لا تحمل أي دلالات لها علاقة مباشرة بالمريض كالاسم او الرقم التعريفي او غيره وذلِك لأسباب لها علاقة بخصوصية بيانات المريض.

٤.٢.٤.٨: واجهة نموذج طلب فحوصات معينة من المريض:



الشكل (4-33) تسلسل عمليات النظام التحليلي لاستنتاج بعض امراض الدم)

في بعض الأحيان قد يحتاج الطبيب من المريض إجراء بعض الفحوصات المعينة لأغراض طبية مثل قطع الشك باليقين بوجود مرض معين او التأكد من وجود أمر ما او غيره...، حيث يوفر النظام من خلال هذه الواجهة إمكانية ان يقوم الطبيب بطلب كل ما يحتاجه من فحوصات ليتم اجراءها من في نفس المستشفى (في حال موافقة المريض على اجراءها في المستشفى)، وبالتالي يتم ترحيل هذا الطلب مع رقم المريض ورقم الطبيب الذي طلب هذا الفحص الى قواعد بيانات المختبرات الخاصة بذلك (HEMATOLOGY_LAB_ORDERS) وبعدها يقوم المريض بدفع المبلغ المطلوب للفحص في دائرة المحاسبة لكي يقوم بالتوجه الى المختبرات لإجراء تلك الفحوصات بعد ابراز اشعار الدفع، أو ان يقوم الطبيب بإعلام المريض بالفحوصات المطلوبة وانهاء الزيارة. في كلا الحالتين يمكن انهاء الزيارة الى حين قيام المريض بإجراء ما هو مطلوب. تعرض هذه الصفحة بشكل عام جميع أسماء الفحوصات التي من الممكن ان يطلبها طبيب أمراض الدم، وبالأخص ان يطلب تقرير

فحص الدم (CBC)، وفي العادة لا يقوم الطبيب بطلب فحص جميع مكونات الدم، إنما قد يقوم بطلب صفات دم معينة، حيث انه كل فحص لصفة دم معينة يحتاج الى وقت معين وتكلفة معينة، وأن الطبيب لا يحتاج الى رؤية جميع هذه النتائج، لعدم ارتباطها بما يبحث عنه.

Element	Programmatic element	Type Of Data	Description
Cbc order id	_id	BSON _ID	The cbc order id
Doctor require	doc_req_id	double	The doctor who require the order
Patient id	patient_id	double	The patient id
Date and time	Date&time	New date	Request date
Urine analysis	urine_analysis	boolean	The Urine analysis
Stool analysis	stool_analysis	boolean	The Stool analysis
Cbc analysis	cbc_analysis	array/boolean	The stool analysis
N–Breath analysis	n–breath	boolean	The N–Breath analysis
Acidity analysis	acidity_analysis	boolean	The Acidity analysis
Abg analysis	abg_ analysis	boolean	The Abg analysis
Culture analysis	culture_analysis	boolean	The Culture analysis

الشكل (4-34) البيانات المدخلة في جدول الزيارة

Element	Programmatic element	Type Of Data	Description

Cbc id	_id	double	The cbc id
Lab id	lab_id	string	The lab id
Doctor id	doc_id	double	The doctor id
Date and time	Date&time	New date	The examination date
Wbc	wbc	double	The wbc value
Neut	neut	double	The neut value
Lymph	lymph	double	The lymph value
Eos	eos	double	The eos value
Plt	plt	double	The plt value
Mpv	mpv	double	The mpv value
Hdl	hdl	double	The hdl value
Ldl	ldl	double	The ldl value
Rbc	rbc	double	The rbc value
Hgb	hgb	double	The hgb value
Hct	hct	double	The hct value
Mcv	mcv	double	The mcv value
Mch	mch	double	The mch value
Rdw	rdw	double	The rdw value
Pdw	pdw	double	The pdw value
Monocytes	monocytes	double	The monocytes value
Basophils	basophils	double	The basophils value
Mchc	mchc	double	The mchc value
Bands	bands	double	The bands value

الشكل (35-4) جدول الدم

يحتوي جدول الدم على النتائج القادمة من مختبرات فحص الدم او المخزنة في قواعد البيانات والتي تتكون من ١٨ نتيجة كحد اقصى كل نتيجة تعبر عن صفة معينة في الدم كالتالي:

١. **WBC** وهو يعبر عن خلايا الدم البيضاء الموجودة في كل (ملیلتر) في الدم 4–10 x 10^9/L خلية ويساوي k/ul.٦.٣

٢. **NEUT:** الخلايا المعادلة وظيفتها الأساسية هي المناعة والاستجابة ضد الالتهابات 2–8 x 10^9/L خلية

٣. **LYMP:** وهي تشير الى الخلايا الليمفاوية للمناعة ضد الاجسام الخارجية الغريبة 1–4 x 10^9/L

٤. **EOS** : وهي خلايا تعمل ضد الطفيليات القادمة على الجسم 0.5 x 10^9/L >اقل من خلية.

٥. **PLT** وهي تمثل عدد الصفائح الدموية تبلغ النسبة الطبيعية منها من (١٥٠ – ٤٠٠) الف صفيحة لكل مايكرو لتر للرجال و النساء.

٦. **MPV** وهو يمثل حجم الصفيحة الدموية 8.9 to 11.8 FL

٧. **HDL:** كرة بروتينية لنقل الدهون من الاوعية الدموية للأعضاء .mg/ld 40–80 والزيادة تكون جيدة.

٨. **LDL:** تقوم بنقل الدهون من الأعضاء الى الأوعية .mg/ld 85–125 الزيادة تؤدي الى تصلب الشرايين.

٩. **RBC:** كريات الدم الحمراء في الدم ومعدلها ما بين (٤.٣– ٥.٦) مليون لكل مايكرو لتر، للرجال و (٤.٠ – ٥.٤) مليون لكل مايكرو لتر للنساء.

١٠. **HGB** : وهو يمثل هيموغلوبين الدم وتبلغ القيمة الطبيعية لدى الرجال ما بين (١٤ – ١٨) غرام لكل ديسيلتر، و من (١٢ – ١٦) غرام لكل ديسيلتر للنساء.

١١. **HCT:** وهي قيمة الهيماتوكريت في الدم أي نسبة المواد الصلبة والسائلة فيه، وتتراوح قيمته ما بين (٠.٤٠ – ٠.٥٢) للرجال، و ٠.٣٧ – ٠.٤٥) للنساء

١٢. **MCV:** معدل حجم خلايا الدم الحمراء في الجسم FL/red cell **80–96**) للشخص البالغ

١٣. **MCH:** معدل كمية الهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء في الجسم (٢٧.٥–٣٣.٢ pictogram)

١٤. **Monocytes**: ويعبر عن عدد الخلايا المناعية قبل نضوجها لتصبح فعالة وتشكل ٢%-١٠% من ال WBC أو $0.2–1.0×10^9$/l

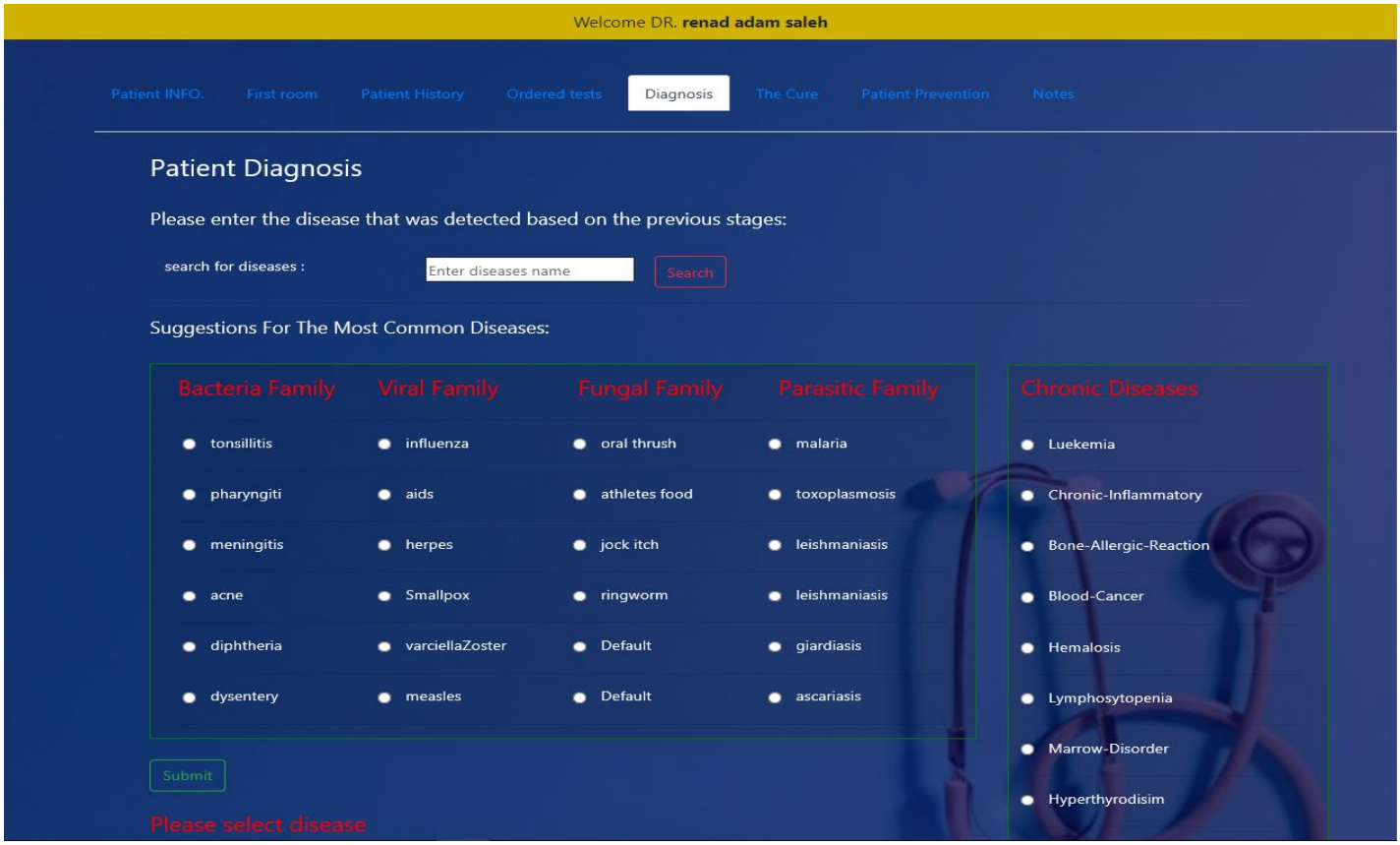
١٥. **Basophils**: عدد الخلايا المناعية من نوع المسؤولة عن الحساسية 0 to 300 basophils per microliter of blood.

١٦. **RDW**: كمية التغير في حجم خلايا الدم الحمراء 11.9 to 15.5% في الاناث و 11.8 to 15.6% في الذكور

١٧. **PDW**: كمية التغير في حجم الصفائح الدموية 8.3–25.0 FL

١٨. **MCHC**: وهي مقدار تركيز الهيموجلوبين داخل الخلايا الحمراء او مقدار كثافة الهيموجلوبين داخل خلايا الدم الحمراء **33–36 g**/LD

٤.٢.٤.٩: واجهة تشخيص المرض:



الشكل (4-36) واجهة تشخيص المرض)

قد يستند الطبيب الى عدة عوامل لأثبات وجود مرض ما مع الاخذ بعين الاعتبار الاعراض المرافقة للحالة، ولذلك فإن النظام بعد العمليات السابقة جميعها والتي من خلالها تتم عمليات التحري والتأكد من وجود مرض معين واستنادا الى كل تلك المراحل، ينتقل الطبيب الى هذه المرحلة الجديدة (مرحلة تشخيص المرض) حيث يقوم الطبيب فيها بتحديد المرض المصاب به المريض، وذلك من خلال البحث عن المرض في المكان المخصص، فإما ان يقوم باختيار المرض بشكل سريع من قائمة تصنيفات الامراض المقترحة حسب تصنيف او عائلة كل مرض، ومن الملاحظ أن هذه الواجهة تقوم بعرض مجموعتين

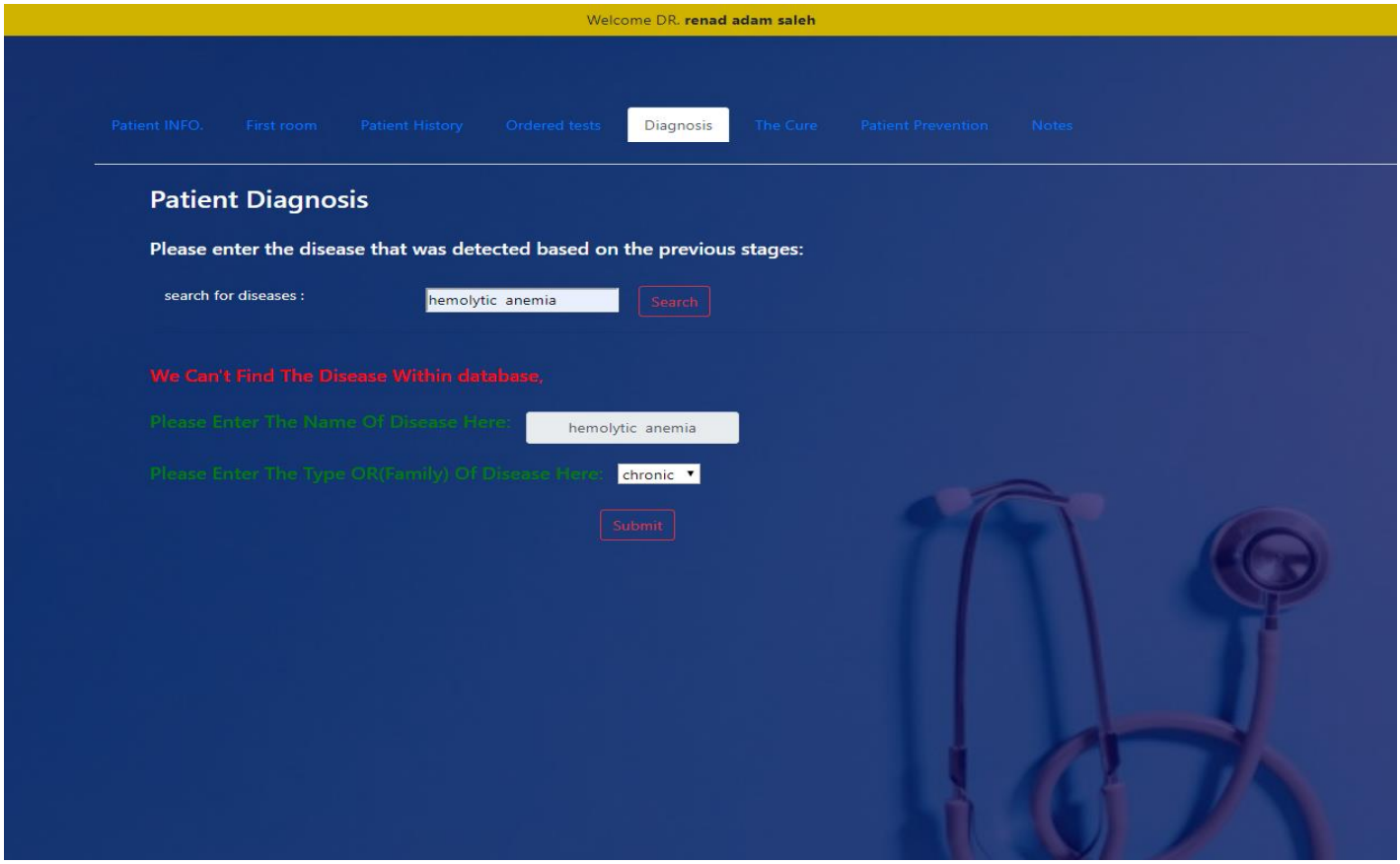
رئيسيتين للأمراض التي من الممكن ان يصاب بها المريض، فالقسم الأيسر يضم اقتراحات أمراض الدم التي تسببها كائنات حية دقيقة كالفايروسات او الفطريات او الطفيليات وغيرهم، أما القسم الأيمن فإنه يضم اقتراحات

أمراض الدم التي يكون سببها الاختلاف في قيم صفات الدم من صفة الى أخرى، وإن هذه الأمراض يتم استرجاعها من قاعدة البيانات المختصة بالأمراض والعلاجات لكل مرض (Diseases Database).

كما وأن الطبيب يمكنه البحث عن أي مرض سوآءا كان موجود في هذه الاقتراحات أم لم يكن موجود، وبالتالي فإن النظام يقوم بالبحث، ففي حال كان المرض موجود في قاعدة البيانات يقوم النظام بعرض واجهة أخرى تظهر نتائج البحث وتسمح له بتحديد هذا المرض، أما في حال عدم ظهور نتائج للبحث، يقوم النظام بنقل الطبيب الى الصفحة القادمة.

ومن ثم يقوم الطبيب بالضغط على زر التأكيد (Submit)لكي ينتقل الى صفحة وضع او تحديد علاج لهذا المرض، حسب ما يراه الطبيب مناسب.

٤.٢.٤.١٠: واجهة تشخيص المرض (في حال عدم وجود نتائج بحث في قاعدة البيانات):

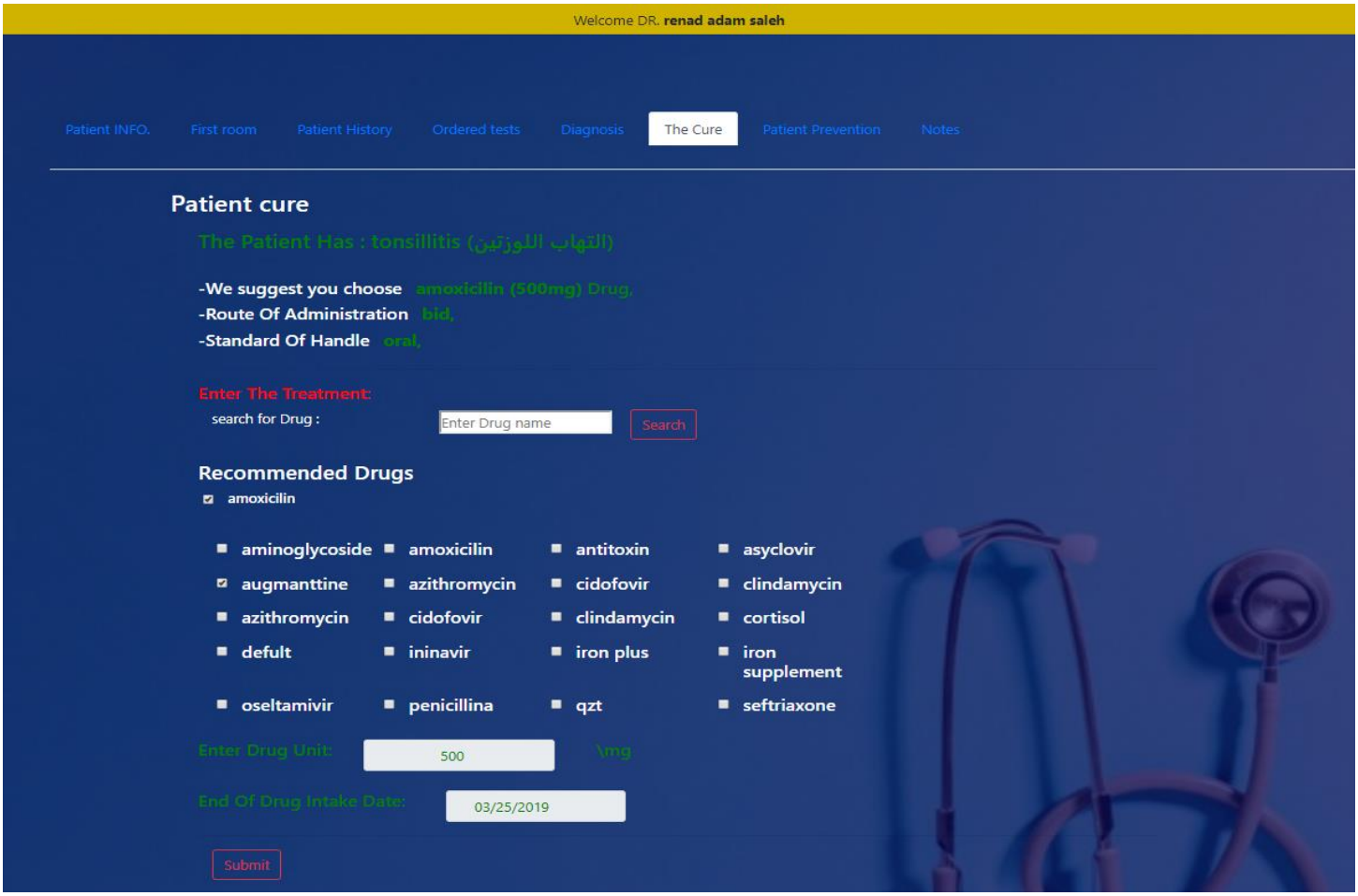


الشكل (4-37) واجهة تشخيص المرض في حال عدم وجود نتائج بحث)

الهدف الأساسي من النظام هو تحويل جميع العمليات والإجراءات التي تتم في الزيارة من شكلها التقليدي او الورقي، إلى شكل الكتروني معلوماتي منظم ومتسلسل بخطواته، وأيضاً وضع مرجعيات للأمراض والعلاجات الأساسية لكل مرض، ولكن أمراض الدم كثيرة وغير محصورة في قاعدة بيانات واحدة! وبالتالي فإن توفير امكانية البحث عن المرض يسهل عملية إضافة أي مرض من أي مكان، وذلك من خلال ان النظام يقوم بنقل الطبيب الى هذه الواجهة التي تتيح له إمكانية تشخيص حالة المريض بالمرض الذي قام بالبحث عنه، وأيضاً الاستفادة من خبرة الطبيب وجعله يقوم بكتابة اسم المرض (الغير موجود في قاعدة البيانات) وإضافة نوع هذا المرض، ومن ثم يقوم بالتأكيد لكي ينتقل الى صفحة وضع العلاج.

علماً بأن النظام يقوم بإضافة هذا المرض الى جدول (new_diseases&treatments) في قاعدة بيانات(Diseases) لكي يتم التحقق من هذا المرض وعلاجه لاحقاً من قبل فريق طبي متخصص ومن ثم اتخاذ القرار في عملية إضافة هذا المرض الى جدول (diseases_types) من نفس قاعدة البيانات هذه وجعله مرجعية ويستطيع النظام التعرف عليه أو اتخاذ إجراءات أخرى، وهذا يساعد في نمو قاعدة البيانات بشكل ذاتي وغير مكلف.

٤.٢.٤.١١: واجهة تحديد علاج المرض:



الشكل (38-4) واجهة تحديد علاج المرض)

بعد عملية تشخيص المرض، يقوم النظام بنقل الطبيب الى واجهة تحديد العلاج، كما وأن النظام يقوم بحجب هذه الصفحة عن الوصول أي ان الطبيب لا يستطيع الانتقال اليها الا عند قيامه بتحديد المرض، فلا يوجد علاج لمرض غير محدد!

يقوم النظام بوضع إقتراح العلاج المناسب للمرض الذي تم تحديده بناءاً على البيانات المتوفرة في قاعدة البيانات عن هذا المرض، أي انه في حال إضافة مرض جديد من قبل الطبيب فإن النظام لا يقوم بالإقتراح وذلك لعدم وجود بيانات كافية عن ذلك المرض، وبذلك فإنه يقوم بإقتراح اسم الدواء ووحدة هذا الدواء (حسب عمر المريض)، ويقترح أيضاً فترات تناول الدواء لكل يوم (bid) وتعني مرتين في اليوم، كما ويقترح طريقة تناول هذا الدواء (من خلال الفم، أو الحقن أو غيره...).

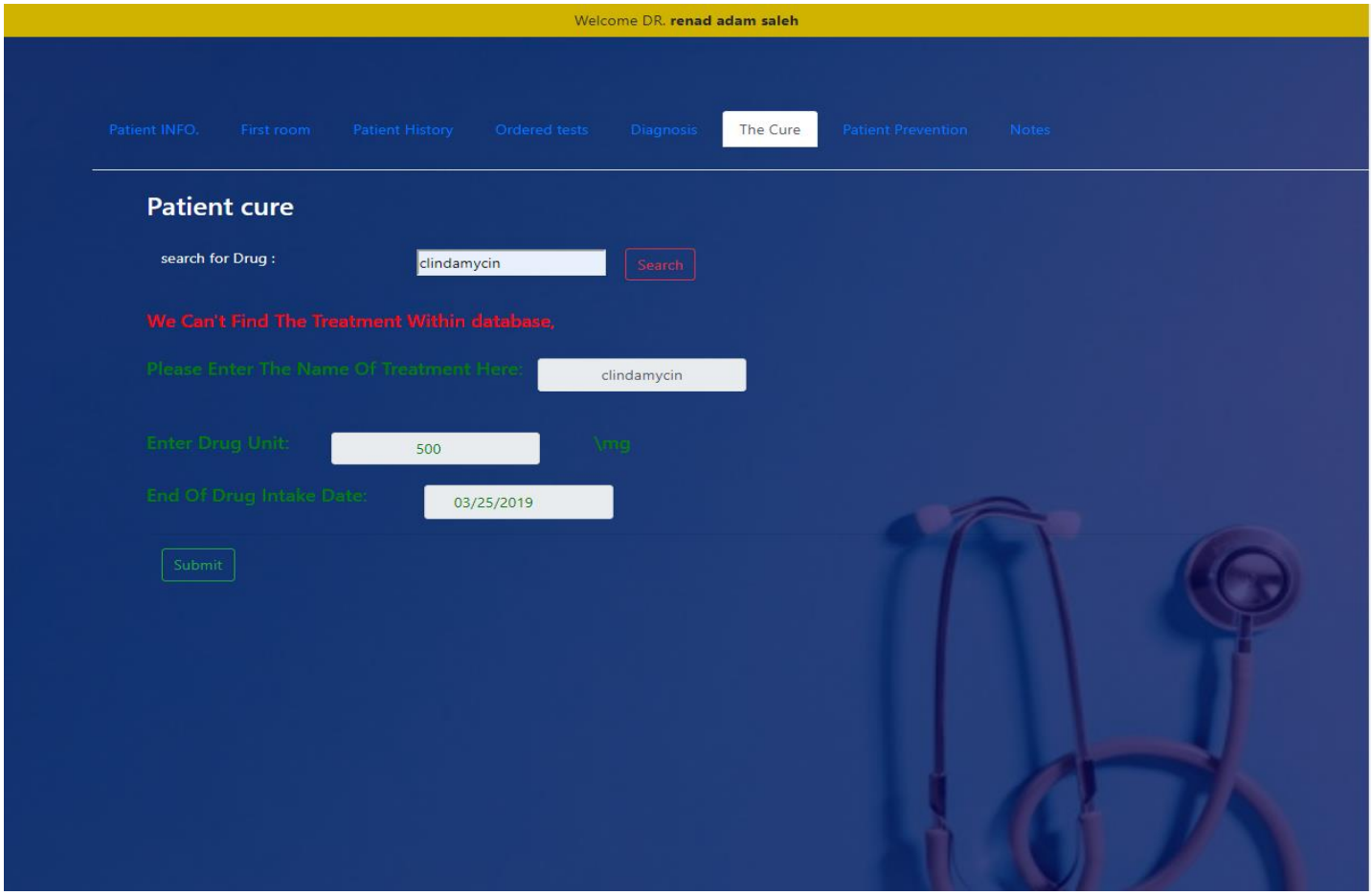
أمراض الدم في الأغلب يتم علاجها من خلال الأدوية(Drugs) وبذلك فإن النظام يقوم باقتراح الدواء الأفضل للمرض الذي تم تحديده كما ويقوم بوضع إشارة التحديد في المكان المخصص بشكل تلقائي (كما هو موضح في صورة الواجهة) وينتظر النظام من الطبيب تحديد أدوية إضافية حسب ما يراه الطبيب مناسباً، كما ويوفر النظام للطبيب إمكانية تحديد وحدة هذا الدواء حسب عمر وحالة المريض والتي تقاس بالمليغرام (Mg)، في المكان المخصص لإضافة الوحدة، كما وأن النظام لا يستقبل الأحرف او الرموز في مكان إضافة وحدة الدواء، فقط يستقبل الأرقام.

يوفر النظام للطبيب إمكانية البحث عن دواء معين تماماً كما يعمل في حال إضافة مرض جديد غير متوفر في قواعد البيانات، أي انه في حال كان الدواء موجود في قاعدة البيانات يقوم بإظهار نتائج البحث في صفحة أخرى، أما في حالة عدم وجود هذا العلاج في قاعدة البيانات فإنه يقوم بنقله الى صفحة أخرى (سيتم شرحها لاحقاً).

* في حال ان الطبيب قام بإدخال مرض جديد غير متوفر، يقوم النظام بتسجيل هذا المرض في الجدول المخصص كما تم ذكره سابقاً، ويقوم أيضا النظام بتسجيل الدواء الذي قام الطبيب بتحديده لعلاج هذا المرض الجديد (الغير متوفر في قاعدة البيانات).

كما يسمح النظام للطبيب بتحديد تاريخ الانتهاء او التوقف عن تناول الدواء.

٤.٢.٤.١٢: واجهة تحديد العلاج (في حال عدم وجود نتائج بحث في قاعدة البيانات):

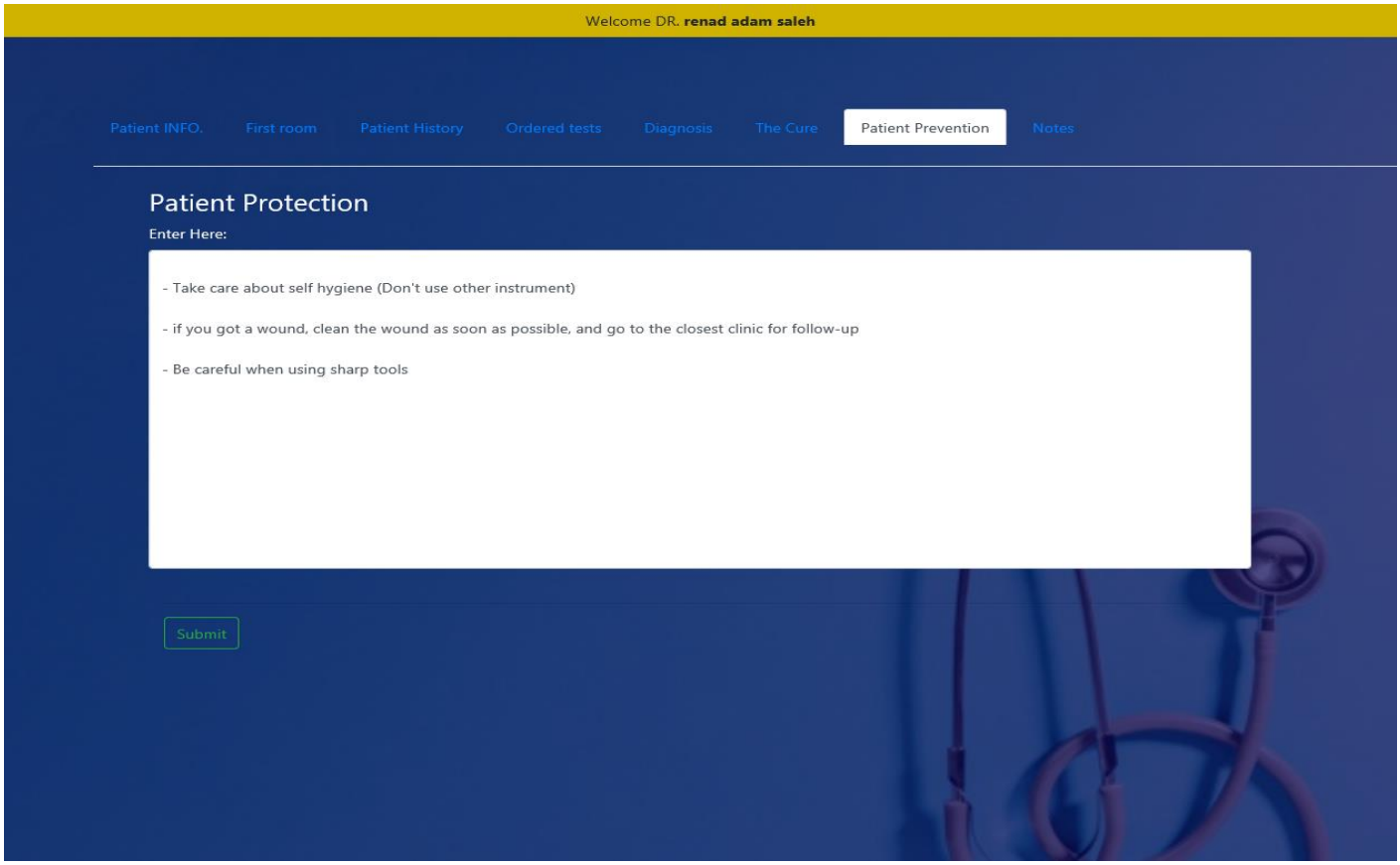


الشكل (4-39) واجهة تحديد العلاج في حال عدم وجود نتائج بحث)

تسمح هذه الواجهة للطبيب بإضافة العلاج (الدواء) بشكل يدوي في حال عدم وجود هذا الدواء في مستودعات المستشفى، أي في حال عدم ظهور نتائج للبحث، كما ويمكن للطبيب إضافة وحدة هذه الجرعة والتي تقاس بالمليغرام (mg)، ومكان الادخال لا يستقبل الاحرف او الرموز، فقط يستقبل الأرقام، ومن ثم يقوم الطبيب بالضغط على(Submit) لكي يقوم بالانتقال الى الخطوة التالية وهي خطوة تحديد الوقاية من المرض مستقبلاً أو أي مضاعفات أخرى.

كما يسمح النظام للطبيب بتحديد تاريخ الانتهاء او التوقف عن تناول الدواء.

٤.٢.٤.١٣: واجهة وقاية المريض:

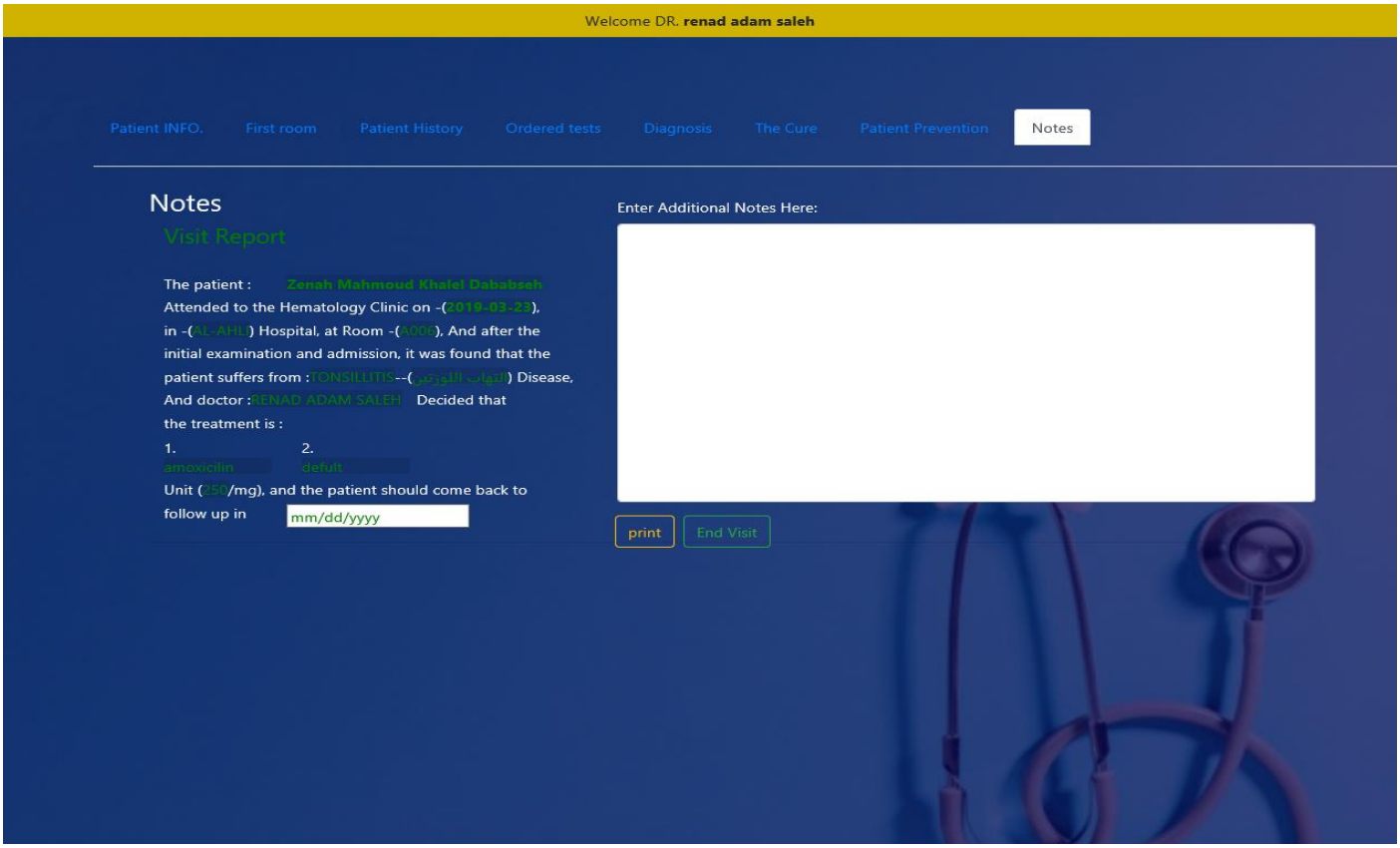


الشكل (40-4) واجهة وقاية المريض)

من الملاحظ ان عملية حماية(وقاية) المريض في المرات القادمة من خلال اعلام الطبيب لمريضه بالأمور التي يجب عليه اتباعها لتجنب التعرض لنفس المرض مرة أخرى في المستقبل، أو مضاعفات هذا المرض أو الأدوية التي سيتناولها هي خطوة يقوم أغلب الأطباء بإهمالها وعدم الاكتراث لها، وهذا ما دفع فريق العمل لوضعها كحلقة أساسية من حلقات إدارة الزيارة، وذلك لكي يقوم المريض بأخذ هذه التعليمات بعين الاعتبار لوقاية نفسه في المرات السابقة.

تقوم هذه الصفحة بعرض مساحة كتابية تسمح للطبيب بإضافة التعليمات للمريض لكي يقوما بوقاية نفسه كما ذكرنا سابقاً، ومن قم يقوم النظام باستيراد النص لحفظه في ملف الزيارة وطباعته في مرفقات الزيارة.

٤.٢.٤.١٤: واجهة إنهاء الزيارة:



الشكل (4-41) واجهة إنهاء الزيارة)

عند الوصول الى هذه الواجهة، يكون النظام قد قام بجمع جميع البيانات اللازمة من كافة حلقات الزيارة لكي يقوم بإعداد التقرير النهائي كما هو موضح أعلاه ويحتوي بشكل عام على ما حصل في الزيارة والمعلومات الأساسية كالاسم والتاريخ ومكان حدوث الزيارة والمرض الذي تم اكتشافه وعلاج هذا المرض من خلال الدواء ووحدة هذا الدواء او الادوية، وتاريخ الزيارة القادمة (إن لزم الأمر)، كما ويمكن للطبيب إضافة ملاحظات أخرى في الخانة المخصصة وقد تكون متعلقة ببعض الخطوات او الملاحظات المعينة.

يسمح النظام للطبيب أيضاً إمكانية طباعة هذا التقرير بالإضافة الى طباعة ما قام الطبيب بطلبه من فحوصات، وأيضاً طباعة ما كتبه الطبيب في مرحلة الوقاية والملاحظات الاضافية كمرفقات للتقرير، ومن ثم يقوم الطبيب بعد انهاء كل ذلك بالضغط

على زر انهاء الزيارة (End Visit) لكي يقوم النظام بحفظ هذه البيانات في الجداول الخاصة وربطها مع الطبيب والمريض ولكي يقوم النظام أيضاً إزالة هذا المريض من قائمة الانتظار وإدراج مريض آخر بدلاً منها.

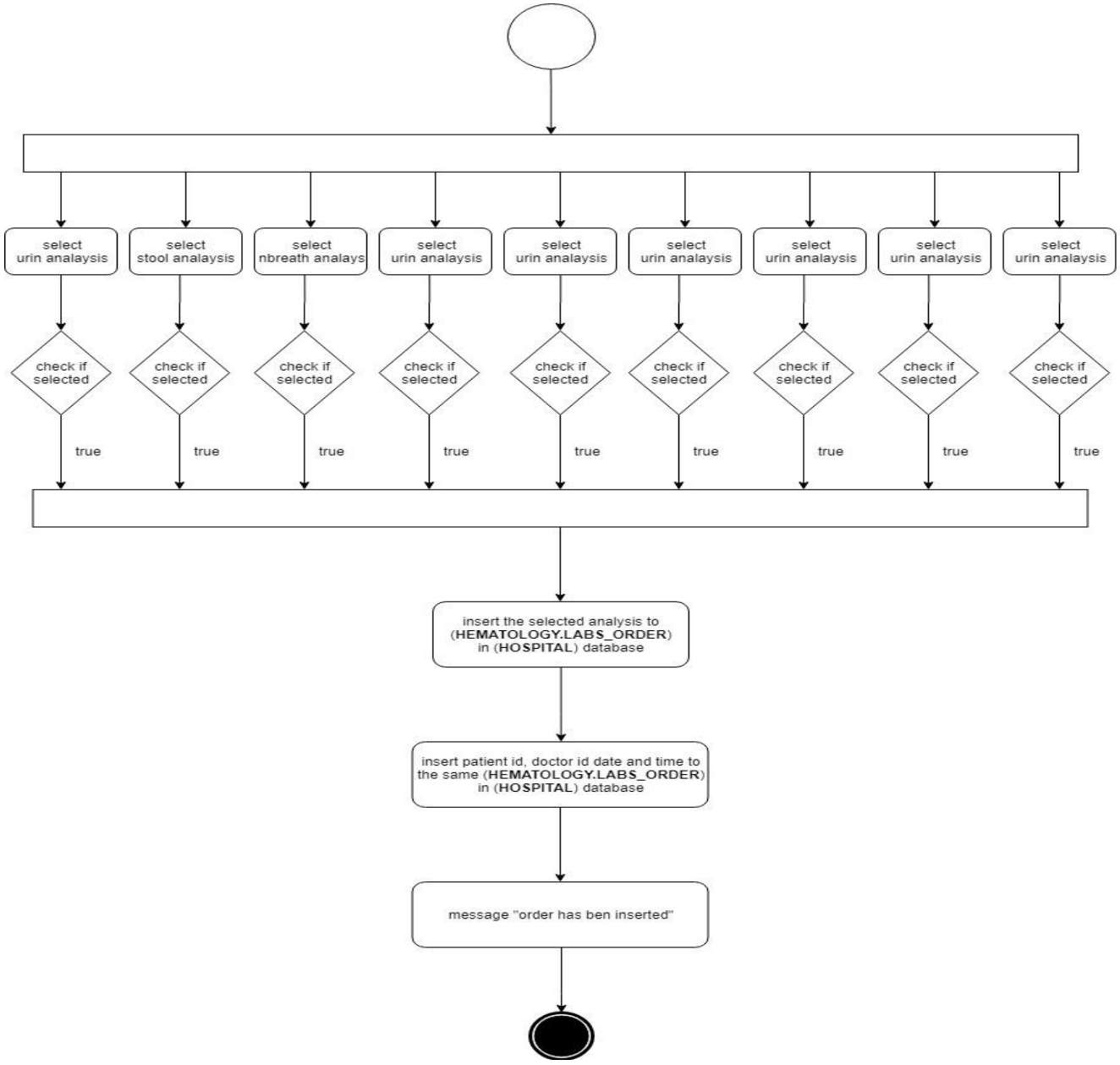
Element	Programmatic element	Type Of Data	description
Visit id	_id	BSON _ID	The Visit id
Date and time	Date&time	date	The date and time for the visit
Doctor id	doc_id	double	The doctor id
Patient id	patient_id	double	The patient id
Disease id	disease_reference	double	The reference of disease
Treatment type	treatment_type	double	The Treatment type
Drug reference	drug_reference	array/double	The drugs reference
Drug unit	drug_unit	double	The drugs unit
Hospital reference	hospital	string	The hospital reference
Clinic reference	clinic	string	The clinic reference
Protection	protection	string	The patient protection
Next follow up	next_follow_up	date	The next follow up
notes	notes	string	The visit notes

الشكل (42-4) جدول البيانات المدخلة في جدول الزيارة

٤.٢.٤.١٥: تسلسل العمليات الخاصة بنظام إدارة الزيارة (Activity Diagram):

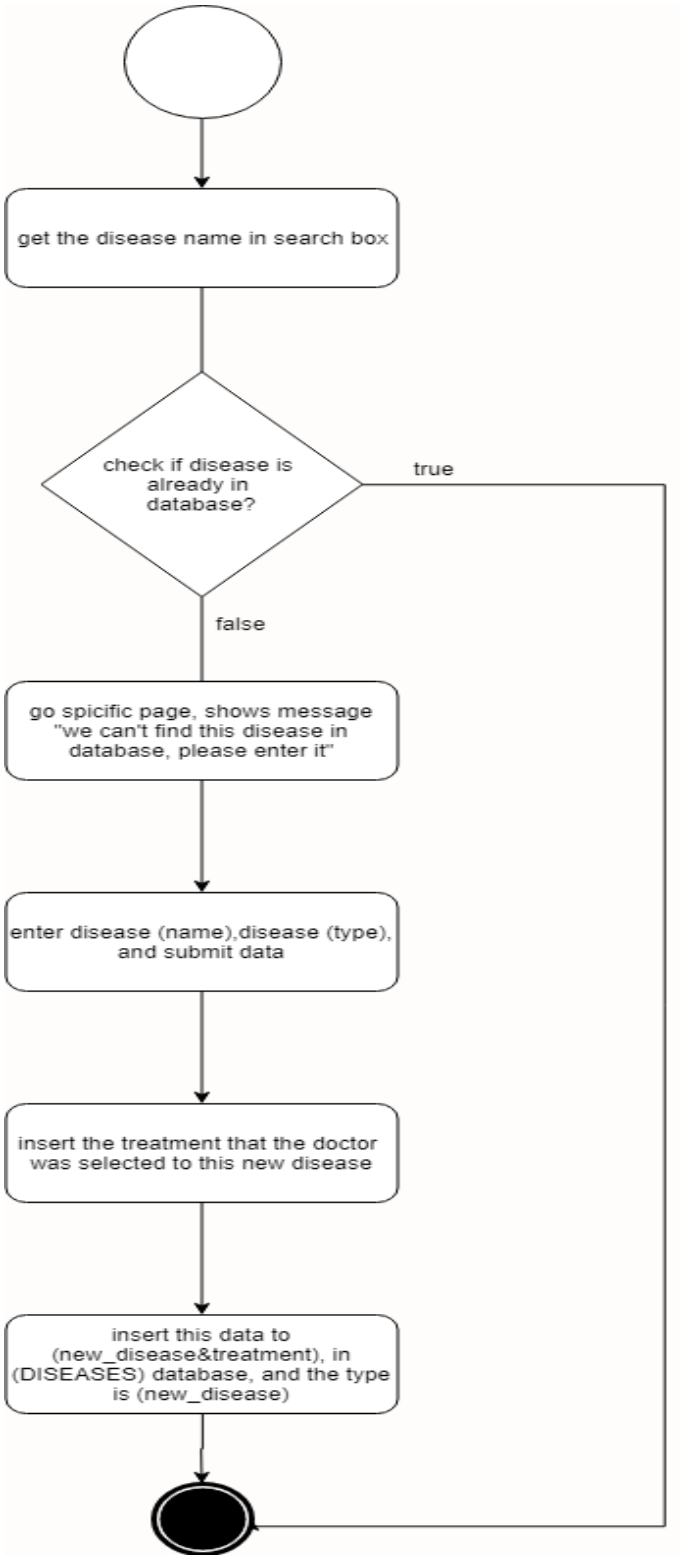
يوضح مخطط التسلسل لمخرجات ومدخلات العمليات الخاصة بالزيارات كلٌ على حدي من إضافة او حذف او تعديل كما هو موضح ضمن الأشكال التالية:

٤.٢.٤.١٥.١: طلبات الفحوصات:



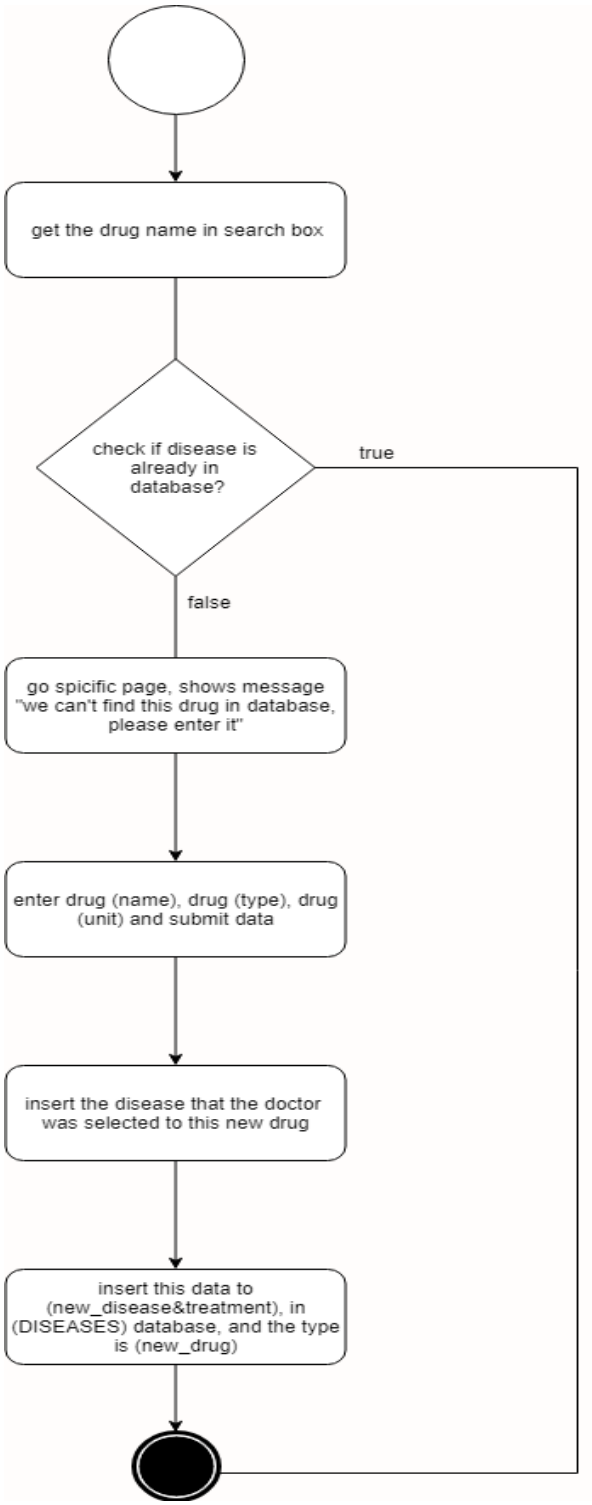
الشكل (43-4) مخطط تسلسل العمليات الخاصة بالزيارة

٤.٢.٤.١٥.٢: إضافة مرض غير مرفق في قاعدة البيانات:



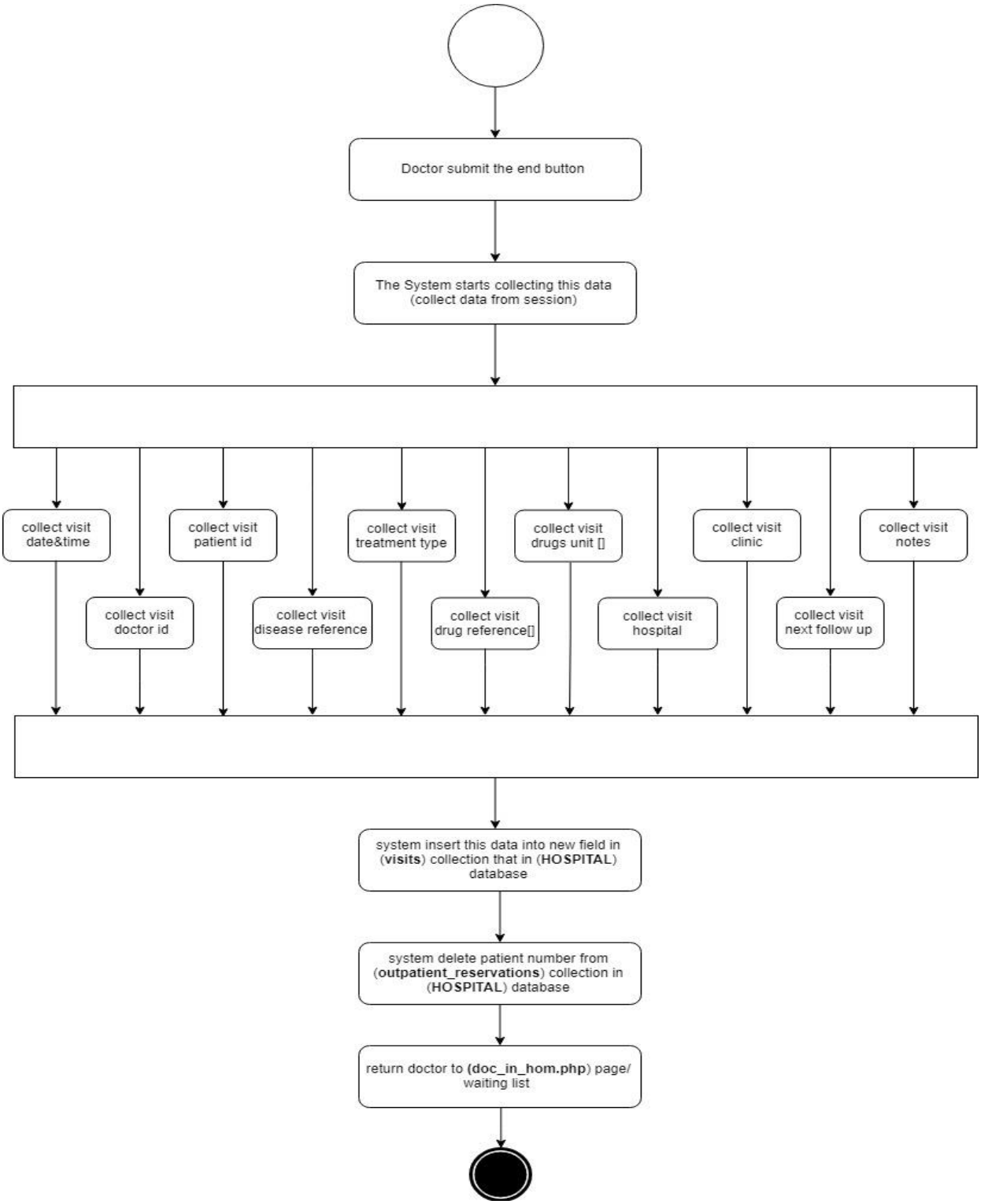
الشكل (44-4) مخطط إضافة مرض غير مرفق في قواعد البيانات

٤.٢.٤.١٥.٣: إضافة دواء غير مرفق في قاعدة البيانات:



الشكل (45-4) مخطط إضافة دواء غير مرفق في قواعد البيانات

٤.٢.٤.١٥.٤: إنهاء الزيارة:



الشكل (46-4) مخطط انهاء الزيارة

٤.٢.٥: واجهات أخرى للنظام التحليلي:

يقوم النظام بإصدار تقارير على شكل رسومات وأرقام نهائية ترتكز على المعلومات للوصول الى المعرفة، حيث يقوم النظام التحليلي والمبني على اللغة التحليلية (R) باستيراد بيانات محددة من قواعد البيانات وإجراء عمليات معينة عليها لجعل لها معنى (information visualization) كما تم ذكر جزء من ذلك سابقاً وسيتم ذكره في هذا الجزء أيضاً.

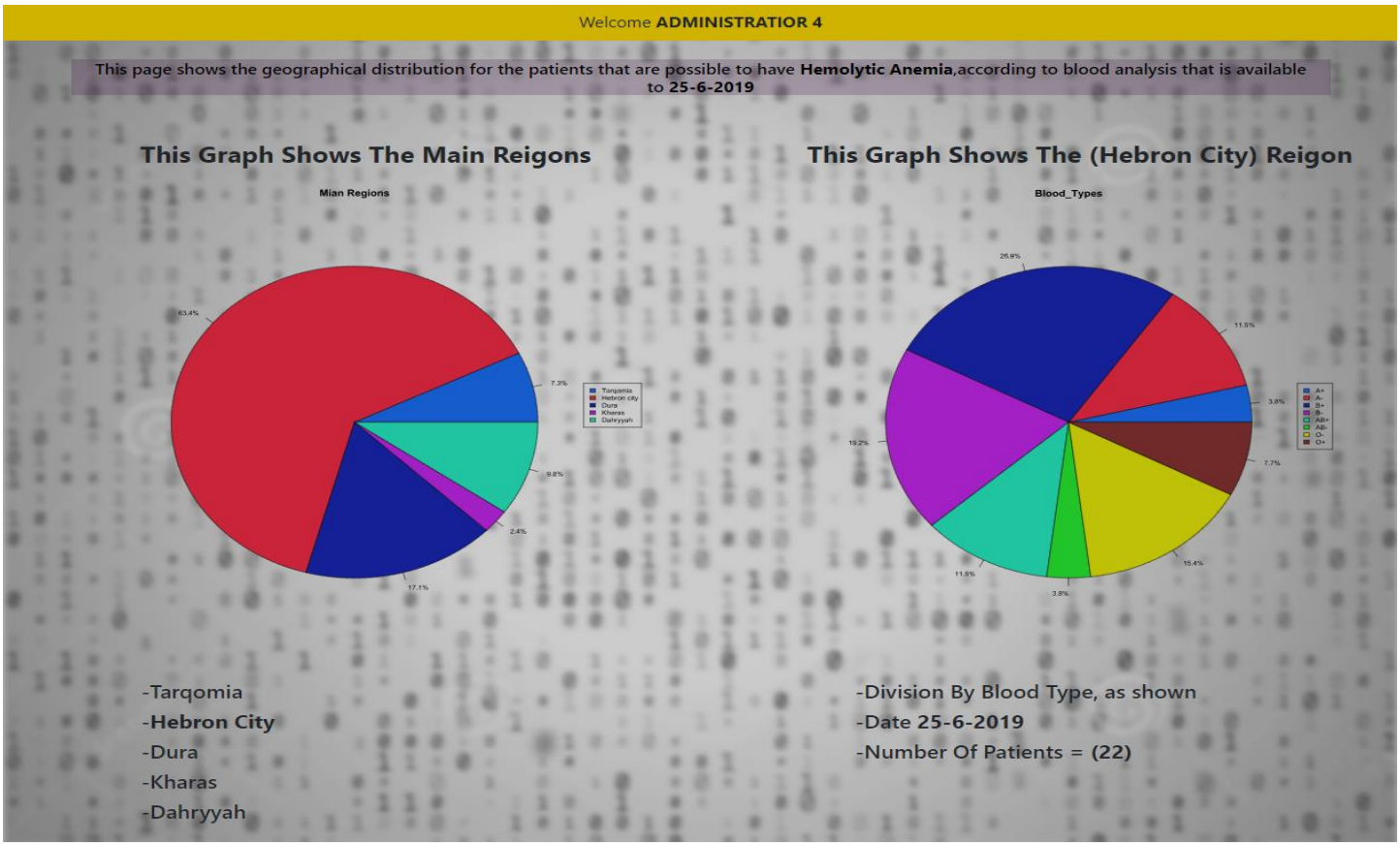
يقوم النظام التحليلي والذي يعمل كـ (scripting language) عندما يتم تشغيله من قبل (php) بعمليات معينة كما تم رسمها له، بحيث انه تم تصميمه واستدعاء المكتبات الخاصة بالرسم والتي تقوم بإنتاج وإظهار رسومات بأجزاء معينة كالـ (legend) مثلاً وبألوان ودقة معينة وواضحة وبيانات نهائية معالجة ضمن معادلات معينة حتى يسهل عرضها وفهمها من قبل المستخدمين.

ليقوم الـ (php) بعد ذلك باستيراد مخرجات النظام التحليلي وعرضها كما هو مطلوب وبالترتيب السليم وتقوم أيضاً بوضع تفاصيل معينة لكل جزئية من الرسم (يتم استيراد هذه التفاصيل من النظام التحليلي) لتفادي مشكلة التداخل في فهم الرسومات او البيانات من قبل المستخدم.

المخول برؤية مخرجات النظام التحليلي هو:

١. **الطبيب:** في حالة التحاليل التي تجري على تقرير دم المريض كما تم ذكره وعرضه سابقاً.
٢. **مسؤول النظام:** فقط من يستطيع استدعاء ومشاهدة التحاليل الخاصة بالزيارات او المقارنة بين نوعين من الدواء من شركة مختلفة يقومان بعلاج نفس المرض، أو مناطق تواجد امراض معينة في فترات معينة كما سيتم تفصيله لاحقاً.

٤.٢.٥.١: واجهة تصنيف المرضى حسب منطقة السكن:



الشكل (4-47) تصنيف المرضى حسب منطقة السكن

تقسم هذه الواجهة بشكل أساسي الى قسمين رئيسين كالتالي:

القسم الأيسر والذي يقوم بعرض المناطق السكنية (التوزيع الجغرافي) للمرضى الذين قدموا بتاريخ (٢٥-٦-٢٠١٩) وقاموا بإجراء زيارة الى عيادة الدم وقاموا بعمل فحص للدم وتبين ان الصفات (RBC) و (HGB) الموجودات في الدم قد كانوا منخفضات بشكل كبير وأن الطبيب شخص المرضى على انهم يحملون مرض تكسر الدم.(Hemolytic Anemia)

القسم الأيمن يقوم بعرض بشكل تفصيلي معلومات إضافية عن منطقة سكنية محددة او مدينة محددة حيث يقوم النظام التحليلي بتصنيف المرضى الى مجموعات حسب فصيلة الدم لكل مريض (ومن الممكن أن يكون حسب تصنيفات العمر من عمر كذا الى كذا)، بالرغم من انهم جميعاً مصابون بمرض تكسر الدم، لكن عملية إيجاد عوامل مشتركة بينهم أفضل في عملية التصنيف والعرض.

سيتم عرض بشكل تفصيلي ما يقوم به النظام في هذه العمليات:

١. يقوم النظام باسترجاع جميع الزيارات التي تمت في التاريخ المحدد وفرضاً كان (٢٥-٦-٢٠١٩).

٢. يقوم النظام باختيار فقط المرضى الذين تم تشخيص حالتهم المرضية على انهم يحملون مرض ما وفرضاً ان هذا المرض هو مرض تكسر خلايا (Hemolytic Anemia)

٣. يقوم النظام باسترجاع بيانات محددة من الزيارة وهي المرض الذي تم تشخيصه ورقم استرجاع المريض.

٤. يقوم النظام باسترجاع كافة بيانات المرضى الذين تم تحديدهم سابقاً من جدول المرضى (patient_col).

٥. يقوم النظام باسترجاع عنوان السكن وتاريخ الميلاد (لحساب العمر) وفصيلة الدم للمرضى الذين تم تحديدهم على انهم يحملون المرض.

٦. يقوم النظام بجمع عدد المرضى وتقسيمهم على ١٠٠ لإظهار التمثيل الكمي لهم كنسبة مئوية.

٧. يقوم النظام بتصنيف المرضى الي مجموعات حسب المنطقة السكنية لكل منهم وجمع النسبة المئوية لكل منطقة.

٨. يقوم النظام بإنشاء (pie chart) عام، يُظهر توزيع المناطق السكنية ونسبة تواجد المرضى لكل منطقة كما هو موضح في **الجزء الأيسر** من الواجهة.

٩. يقوم النظام بأخذ فئة مشتركة من المرضى على أساس المنطقة السكنية ومن ثم يقوم بجمع عددهم وتقسيمهم على العدد ١٠٠ للحصول على النسبة المئوية لكل منهم.

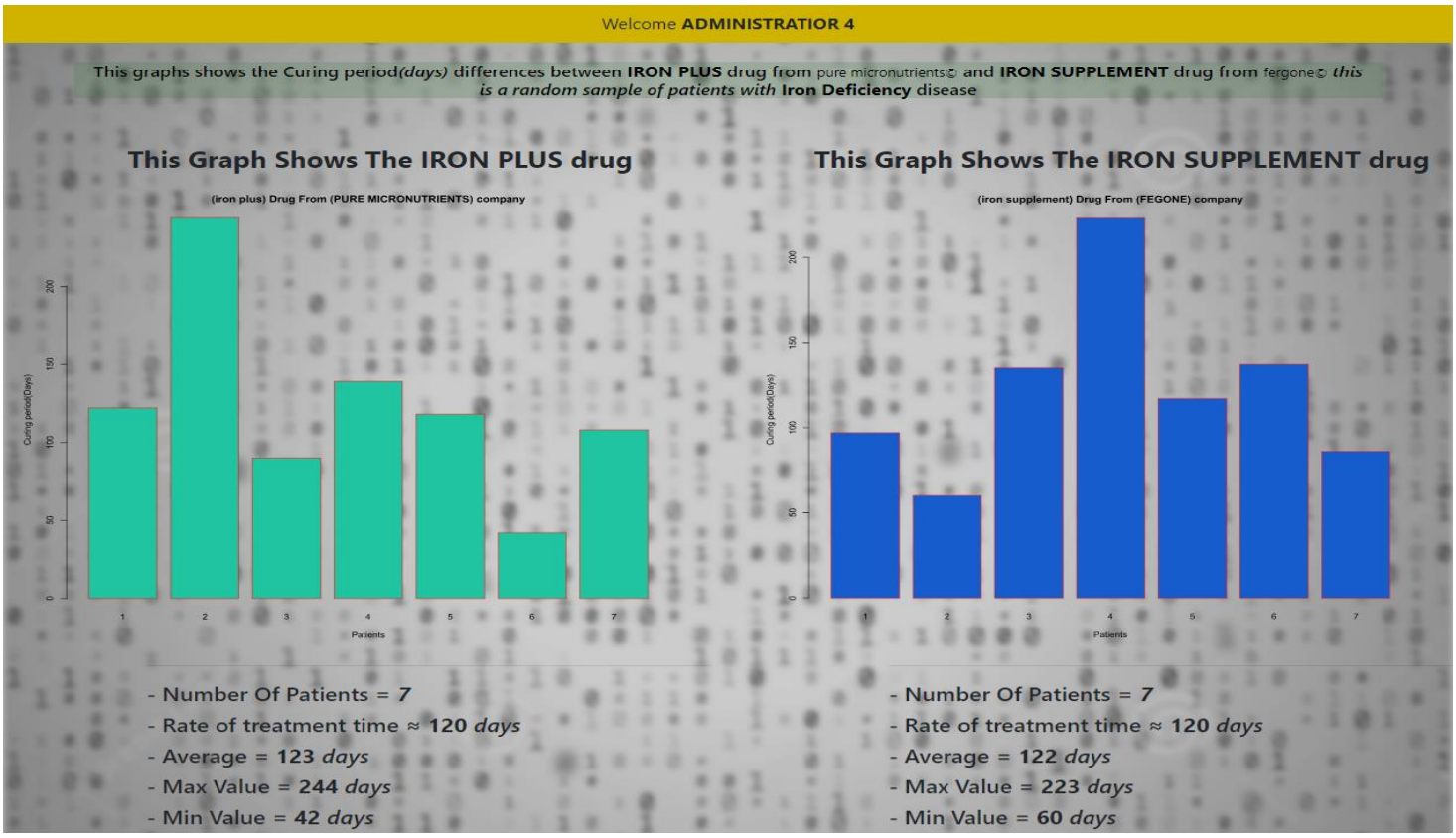
١٠. يقوم النظام بتصنيف المرضى (أصحاب المنطقة السكنية المشتركة) إلى مجموعات مشتركة حسب فصيلة الدم.

١١. يقوم النظام بإنشاء رسمة (pie chart) يقوم من خلالها بعرض معلومات تفصيلية أكثر عن منطقة سكنية محددة كما هو موضح في **الجزء الأيمن** من الواجهة أعلاه.

١٢. يقوم النظام بإرسال الرسمتين الى (php) لكي يتم عرضهم ضمن ترتيب وحجم معين.

١٣. يقوم النظام بإرسال بيانات إضافية الى (php) لكي يتم عرضها مع الرسومات وهذه البيانات تتمثل بـ (عدد المرضى الذين تم استهدافهم، عدد المرضى لكل منطقة سكنية، المناطق السكنية التي تم العثور عليها، والتاريخ).

٤.٢.٥.٢: واجهة المقارنة بين صنفين دواء:



الشكل (48-4) المقارنة بين صنفين دواء

تقوم هذه الواجهة بإظهار مخططين (bar charts) واللذان يقومان بدورهما بعرض الفترة الزمنية التي قضاها المريض منذ بداية تناوله لدواء ما الى حين الشفاء من المرض (بالأيام) في محور ال (X)، أما محور ال (Y) فيقوم بعرض عينة عشوائية مكونة من٧ مرضى وبالتالي فإن المخطط الواحد يعرض الفترة الزمنية التي قضاها كل مريض الى حين الانشفاء من المرض.

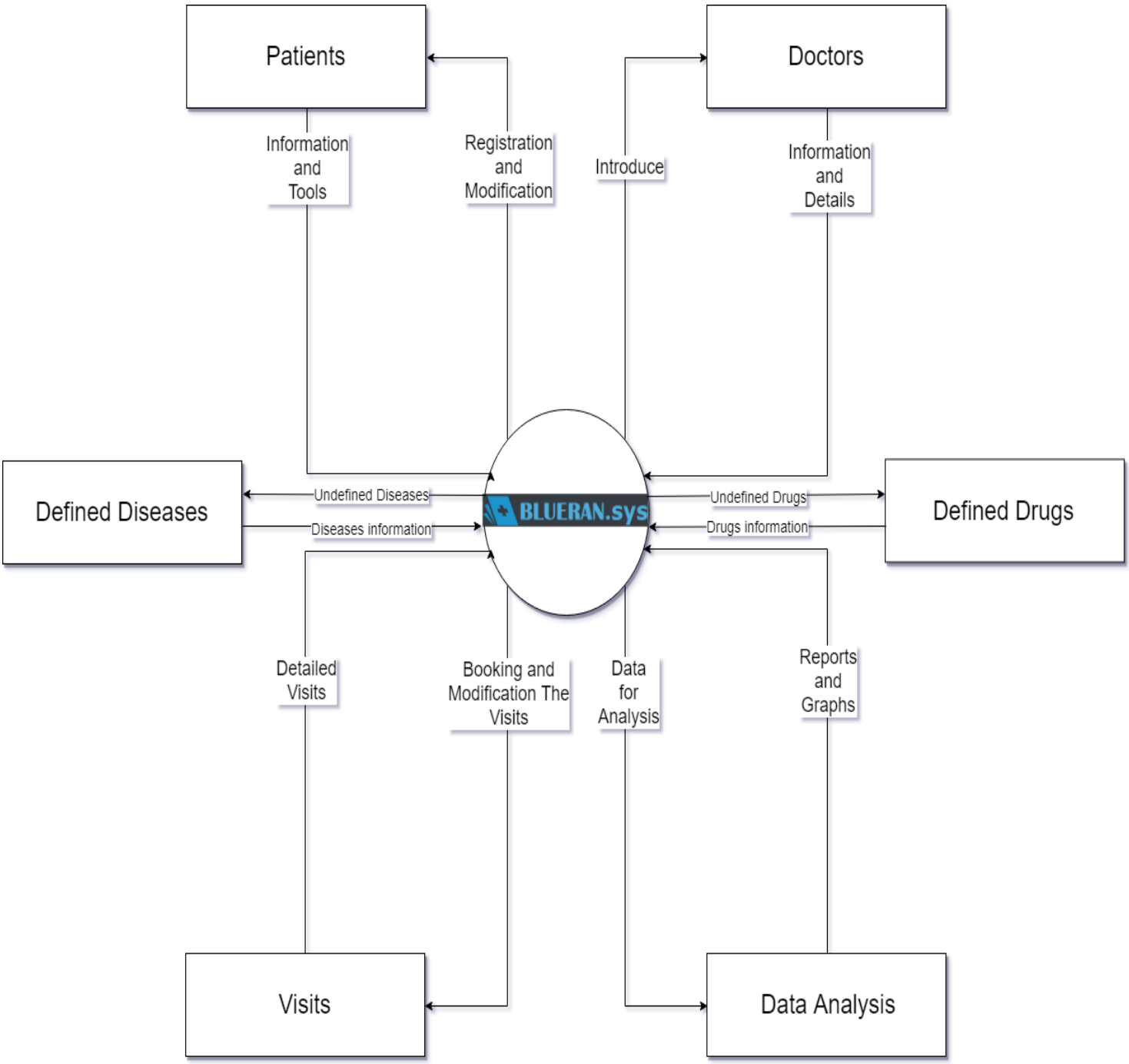
الهدف الأساسي من هذه الواجهة هو اجراء عملية مقارنة بين صنفين رئيسين من الأدوية من شركتين مختلفتين مع العلم ان هذين الصنفين يقومان بعلاج نفس المرض، وتم اختيار عينة مرض نقص الحديد في الجسم(**Iron Deficiency**) وعلاجه هو تناول أدوية لتدعيم الحديد في الجسم مثل الأدوية المذكور أسمها في الواجهة السابقة مثل (**IRON PLUS**) من إنتاج شركة (**pure micronutrients ©**) و(**IRON SUPPLEMENT**) من انتاج شركة (**forgone ©**) وهما مخصصان لعلاج مرض نقص الحديد في الجسم.

يفيد مثل هذا النوع من المقارنة المستشفيات في عمليات الاختيار الأنسب للدواء الذي يتم اعطاءه للمرضى، فمن خلال ملاحظة فترة الاستشفاء للمرضى يمكن اتخاذ القرار المناسب، كما ان النظام يقدم قائمة بأرقام المرضى الذين تم استهدافهم في العينة لكي يتم دراسة وضعهم من قبل الشركة المختصة في انتاج الأدوية، هذا في حال قيام المشفى ببيع هذه البيانات لهم.

يقوم النظام التحليلي بشكل أساسي بعدة عمليات لإنتاج البيانات التي تحتويها هذه الصفحة، وهي كالتالي:

١. يقوم النظام باسترجاع بيانات الزيارات التي تم تشخيص المرض فيها على انه **نقص الحديد في الدم**، وانه قد تقرر العلاج بدواء معين وفرضاً أن اسم هذا الدواء هو (A) من جدول الزيارات، ووضعهم في جدول مؤقت خاص.
٢. يقوم النظام باسترجاع بيانات الزيارات التي تم تشخيص المرض فيها على انه **نقص الحديد في الدم**، وانه قد تقرر العلاج بدواء معين وفرضاً أن اسم هذا الدواء هو (B) من جدول الزيارات، ووضعهم في جدول مؤقت خاص أخرى.
٣. يقوم النظام باسترجاع الأعمدة (**end_drug_intake**، **date**، **treatment_name**، **disease_name**)فقط من كلا الجدولين، واسترجاع فقط اخر (٧) مرضى من كل جدول واضافة هذا الى جدولين اخرين، للبدء بإجراء عمليات التحليل.
٤. يقوم النظام بإضافة عامود جديد لكلا الجدولين يسمى (duration) حيث يقوم فيه بحساب الفترة الزمنية منذ البدء في تناول الدواء الى حين الانتهاء من التناول والعلاج وإظهار النتيجة كأرقام بعدد الايام.
٥. يقوم النظام برسم بخطط (bar chart) يظهر فيه اسم الدواء المستهدف ورقم تسلسلي لكل مريض يبدأ من ١ الى ٧ في محور (Y) والفترة المقطوعة لكل مريض في عملية العلاج في محور (X).
٦. يقوم النظام بتوريد هذه الرسومات الى ال (php) بالإضافة الى بيانات أخرى لكل دواء على حدي مثل عدد العينة المستهدفة واعلى فترة مقطوعة في العلاج ومعدل أيام العلاج لجميع المرضى وأقل فترة مقطوعة في العلاج وفترة العلاج الطبيعية للمرضى (مثلاً علاج مرض نقص الحديد يحتاج الى ٤ أشهر تقريباً كمعدل طبيعي للعلاج).

٤.٣ : مخطط عمليات النظام (Context Diagram):



الشكل (4-49) context diagram

٤.٤ : تصميم قواعد البيانات اللاهيكلية (NoSQL Database Design):

يرى البعض وجود مبالغة في بعض الأحيان في استخدام قواعد البيانات اللاهيكلية(NoSQL) وأن قواعد البيانات الهيكلية (SQL)تفي دائماً بالغرض الا في حال التعامل مع البيانات الضخمة وما شابه ذلك; ولكن الحقيقة تأتي عكس ذلك، حيث إن استخدام قواعد البيانات اللاهيكلية(NoSQL) يغني عن استخدام قواعد البيانات الهيكلية (SQL) وذلك لأن جميع الوظائف الأساسية المطلوبة في (SQL) تستطيع ال (NoSQL) إنجازها وتغطيتها، مع اختلاف بعض المصطلحات مثل ما هو موضح في الجدول التالي:

Definition	**In SQL**	**In NoSQL (MongoDB)**
The Database	database	database
The Table	table	collection
The Cell	row	document
The Columns	column	field
The Primary Key	pk	_id
The Joining	join (foreign key)	document embedded

الشكل (50-4) مصطلحات قواعد البيانات الهيكلية واللاهيكلية

وبالتالي فإن (NoSQL) تعني (Not Only Structured Query Language).

تم تصميم قواعد البيانات بما يتلائم مع حركة وتدفق البيانات كما هو متوقع، حيث انه تم الأخذ بعين الاعتبار بعض القضايا الحساسة والمتعلقة في أمور اتاحة الوصول والحماية، حيث ان البناء السليم لقواعد البيانات ينظم عمليات الحفظ والاسترجاع والتعديل والغيرة، كما أنه تم الأخذ بعين الاعتبار في بناء قواعد البيانات أمور حساسة متعلقة بإمكانية توسع قواعد البيانات هذه سوآءا من ناحية ازدياد عدد المستخدمين او ازدياد حجم وكمية البيانات أو ازدياد حجم وعدد الجداول وزيادة التعقيد في جمل الاسترجاع (queries statements).

سيتم تصميم قواعد البيانات باستخدام (MongoDB) وبمساعدة أداة ('Mongos) التي تمكن المطورون من الوصول الى مكان وجود قواعد البيانات، حيث انها تعمل كخادم (Server) للسماح للمستخدمين والتطبيقات بالوصول الى البيانات وإجراء التعديلات عليها.

٤.٤.١: قواعد البيانات:

تم تقسيم النظام الى ثلاث قوعد بيانات أساسية، كل قاعدة بيانات مختصة بجانب معين، وسيتم توضحي قواعد البيانات هذه كما يلي:

١. قاعدة بيانات المستشفى (HOSPITAL Database):

وتحتوي على كل ما يتعلق في المستشفى من ناحية بيانات كالأقسام والطواقم الطبية والعيادات وبيانات الزيارات التي تمت فيها، ولكل مستشفى قاعدة بيانات خاصة بها (غير مشتركة) ومختلفة عن المستشفى الأخرى، حيث من خلالها يمكن إدارة عمليات المستشفى على مختلف اشكالها كالمالية والمحاسبية وإدارة المخازن وغير ذلك.

٢. قاعدة بيانات المرضى (PATIENTS Database):

وتحتوي على جميع البيانات المتعلقة بالمريض، وذلك يتضمن بياناته الشخصية وبياناته التاريخية من ناحية الأمراض المسجلة والأدوية والعمليات وكل شيء يساعد في العمليات الطبية، وقاعدة البيانات هذه موجودة في المستشفى بشكل خاص، ويمكن الوصول اليها من خارج المستشفى من قبل الدائرة الحكومية المختصة بالتطوير على الأمراض والأدوية بهدف جمع معلومات معينة حول المريض لأغراض الإثباتات والأبحاث العملية.

مع العلم ان والوصول الى بيانات المريض هو محدود جداً ولا يمكن الوصول الى كافة بيانات المريض سوآءا من داخل المشفى او حتى من قِبل مركز الأبحاث وذلك نظراً للخصوصية الكبيرة، حتى الوصول من قبل مركز الأبحاث الحكومي يقتصر على البيانات الشخصية كالاسم والرقم وغيره من البيانات التي تشير على الفرد بالدرجة الأولى.

٣. قاعدة بيانات الأمراض (DISEASES Database):

وهي عبارة عن قاعدة بيانات موجودة خارج المستشفى وتستطيع الوصول اليها بهدف استرجاع بيانات متعلقة بالأدوية والأمراض وغير ذلك، حيث انها تحتوي على تفاصيل الأمراض والأدوية المطلوبة لعلاج هذه الأمراض وتم تقسيم هذه الأمراض الى فئات، لكن في قاعدة البيانات هذه تم الاختصاص في الأمراض التي تصيب الدم وتم أخذ عينة من الأمراض الشائعة جداً، حيث كانت تقارب ال ٣٠ مرض، كل مرض يحتوي على علاج واحد على الأقل، فكان عدد الأدوية ما يقارب ٥٠ صنف.

وكما تم توضيحه سابقاً في الواجهات (38-4 / 36-4) فإن قاعدة البيانات هذه تقوم بتنمية نفسها بشكل ذاتي من خلال اتاحة الفرصة للأطباء بإضافة الأمراض الغير موجودة، وكما سيتم شرحه لاحقاً.

٤.٤.٢: قاعدة بيانات المستشفى (HOSPITAL Database):

تحتوي قاعدة بيانات المستشفى على عدة جداول (مجموعات Collections)وهي كالتالي:

Collection name	Collection name In Hospital DB	Description
Hospital Information	hospital_info	It has the main information about hospital, and allows the government to access the part of hospital information.
Departments Information	departments	It has some information about all of departments, which allows clinics to connect with.
Outpatient Clinics	clinics	This collection has Physical Information about clinics; the main objective is clinic's id.
Doctors Information	doctors_col	This collection has general information about all doctors who works in this hospital.
Labs Orders	hematology_labs_order	All hematology examinations requests must be classified here and the hematology labs system import the requests from here.
Outpatients Visits	outpatient_reservations	Registration system is pushing outpatient visits in this collection.
Outpatients Visits	visits	The doctor can start the visit when the visit request appears on (waiting list) page.
Outpatient history	outpatient_res_history	After completion of the visit, the system store the reservation data in this collection.

الشكل (51-4) جداول قاعدة بيانات المستشفى

٤.٤.٢.١: مجموعة بيانات المستشفى(HOSPITAL_INFO Collection) :

تحتوي على معلومات متعلقة بالمستشفى:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
hospital	hospital_name	string	Name of the hospital
manager	manager	string	Name of the manager
E-Mail	email	string	Hospital E-mail
fax	fax	regedit	Hospital fax number
location	location	string	Hospital Location

الشكل (4-52) جدول الأقسام

٤.٤.٢.٢: مجموعة بيانات العيادات (CLINICS Collection):

تحتوي على البيانات المتعلقة بالعيادات:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
Department reference	department_id	string	Department id reference
Clinic type	type	string	The type of clinic
Clinic size	size	integer	The size of clinic by (meter)
Upgrade information	additional_info	string	Maintenance notes

الشكل (4-53) جدول العيادات

٤.٤.٢.٣: مجموعة بيانات الأقسام (DEPARTMENTS Collection):

تحتوي على البيانات المتعلقة بأقسام المستشفى:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
Department name	department_name	string	Name of the department
Department location	location	string	The department location
Department description	description	string	The description of department

الشكل (54-4) جدول بيانات المستشفى

٤.٤.٢.٤: مجموعة بيانات الأطباء (DOCTORS_COL Collection):

تحتوي على البيانات الرئيسية للأطباء:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Doctor name	full_name	string	The full name of doctor
Doctor gender	gender	boolean	The doctor gender
Doctor address	address	string	Doctor address/location
Doctor phone	phone	Array/ string	Doctor phone number
Date of starting the work	start_date	date	starting date of doctor work
Date of ending the work	end_date	date	ending date of doctor work
Doctor email	email	string	Doctor email
Doctor date of birth	date_of_birth	date	The date of birth of the doctor
Doctor specialization	specialization	string	Doctor specialization
Doctor specialization 2	specialization_arabic	string	Doctor specialization in Arabic
Doctor category	category	string	Doctor category (full-part time..)
Doctor service charge	service_charge	double	Doctor service charge (Money)
Doctor license	view_licence	string	Doctor license certification

الشكل (55-4) جدول الأطباء

٤.٤.٢.٥: مجموعة بيانات حجوزات العيادات الخارجية (OUTPATIENT_RESERVATIONS Collection):

تحتوي على البيانات المتعلقة بحجوزات نظام التسجيل للعيادات الخارجية:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	BSON _ID	Fields identifier
Patient reference	patient_id	double	The Patient id reference
Patient full name	patient_full_name	string	The name of Patient
Patient gender	patient_gender	boolean	The gender of Patient
Patient blood type	patient_blood_type	string	The Patient blood type
Patient age	patient_age	double	The Patient age
Targeted clinic	targeted_clinic	string	The targeted clinic
Date&time	Date&time	New date	The reservation time

الشكل (4-56) جدول حجوزات الزيارات

٤.٤.٢.٦: مجموعة طلبات فحوصات الدم (HEMATOLOGY_LABS_ORDER Collection):

تحتوي على البيانات المتعلقة بطلبات إجراءات الفحوصات للمريض، والتي يطلبها الطبيب منه اثناء الزيارة:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	BSON _ID	Fields identifier
Patient reference	patient_id	double	The Patient id reference
Order date	Date&time	New date	Order time
The doctor	req_doctor	string	The doctor who was sent the request.
Urine examination	urine_analysis	boolean	The urine analysis
Stool examination	stool_analysis	boolean	The stool analysis
Cbc examination	cbc_analysis	Array/boolean	The cbc analysis
N-Breath examination	Nbreath_analysis	boolean	The N-breath analysis
Acidity examination	acidity_analysis	boolean	The acidity analysis
Abg examination	abg_analysis	boolean	The abg analysis
Culture examination	culture_analysis	boolean	The culture analysis

الشكل (4-57) جدول طلبات فحوصات الدم

٤.٤.٢.٧: مجموعة الزيارات (VISITS Collection):

تحتوي على البيانات التفصيلية المتعلقة بالزيارات التي تمت وسجلت:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	BSON _ID	Fields identifier
Patient reference	patient_id	double	The Patient id reference
Visit date	Date&time	New date	The Visit time
Doctor reference	doc_id	double	The Doctor id reference
Disease reference	disease_reference	double	The discovered diseases ref.
Treatment type	treatment_type	double	The type of treatment (by drugs…)
Drugs references	drug_reference	Array/double	The Drugs reference
Drugs units	drug_unit	Array/double	The unit of drug
Hospital reference	hospital	string	The hospital name reference
Room/clinic reference	room	string	The clinic name reference
Patient protection	protection	string	The protection from next times
Next follow up date	next_follow_up	date	Next follow up date
End drug intake date	end_drug_intake	date	End drug intake date
Visit notes	notes	string	Visit notes

الشكل (58-4) جدول الزيارات

٤.٤.٢.٨: مجموعة أرشيف الحجوزات (OTPATIENTS_RES_HISTORY Collection):

تحتوي على بيانات حجز الزيارة بعد الانتهاء من الزيارة بهدف المراجعة والأمور الإحصائية اليومية:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
Patient reference	patient_id	double	The Patient id reference
Doctor reference	doc_id	double	The Doctor id reference
res_start_time	res_start_time	New date	Reservation starting time
res_end_time	res_end_time	New date	Reservation ending time
Targeted clinic	targeted_clinic	string	The targeted clinic

الشكل (59-4) جدول أرشفة الحجوزات

٤.٤.٣: قاعدة بيانات المرضى (PATIENTS Database):

تحتوي قاعدة بيانات المرضى على عدة (مجموعات Collections) وهي كالتالي:

Collection name	Collection name In Patients DB	Description
Patients information	patient_col	This Collection has all information about the patient; this information can be classified as personality information.
Patients Examination	examinations	This Collection indicate to all examinations that belong to the patient, regardless of the type of examination.
Cbc Examination	patient_cbc_ex	This Collection shows the blood tests (CBC) conducted by the patient and was recorded.
Patients Drugs	patient_drugs	This collection has information about all drugs that the patient was intoke, and was registered by specialist doctor.
Patient Operations	patient_operations	This collection has information about all operations that the patient had did, and was registered by specialist doctor.
Outpatients Visits	col_of_dead	After ten days of death (Patient), part of its data is transferred to this Collection, and the rest is deleted, This Collection remains inactive, to increase the efficiency of the database.

الشكل (60-4) قاعدة بيانات المرضى

٤.٤.٣.١: مجموعة بيانات المريض الشخصية(PATIENT_COL Collection) :

تحتوي على البيانات العامة المتعلقة بالمريض والتي تثبت شخصية المريض بالدرجة الاولى:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
First name	first_name	string	Patient Father name
Father name	father_name	string	Patient Third name
Third name	tri_name	string	Patient Family name
Family name	family_name	string	Patient Father name
Mother name	mother_name	string	Patient mother name
Phone number	phone	regedit	Patient phone number
Date of birth	date_of_birth	date	Patient date of birth
Gender/sex	gender	boolean	Patient gender
Blood type	blood_type	string	The type of blood
Place of birth	place_of_birth	string	Patient place of birth
Marriage status	marriage_status	boolean	Patient marriage status
job	job	string	Patient job
Identification	Identification_no	double	Patient Identification
Insurance type	Insurance_type	string	The type of insurance

الشكل (61-4) جدول بيانات المريض الشخصية

٤.٤.٣.٢: مجموعة الوفيات(COL_OF_DEAD Collection) :

تحتوي على البيانات العامة للمريض بعد الوفاة وإحالة جزء من بياناته الشخصية الى هذا الجدول:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
First name	first_name	string	Patient Father name
Father name	father_name	string	Patient Third name
Third name	tri_name	string	Patient Family name
Family name	family_name	string	Patient Father name
Mother name	mother_name	string	Patient mother name
Date of birth	date_of_birth	date	Patient date of birth
Date of death	date_of_death	date	Patient date of death
Blood type	blood_type	string	The type of blood
Place of birth	place_of_birth	string	Patient place of birth
Identification	Identification_no	double	Patient Identification number
Gender/sex	gender	boolean	Patient gender
Additional information	additional_info	string	Additional information about status

الشكل (4-62) جدول الوفيات للمرضى

٤.٤.٣.٣: مجموعة مراجع الفحوصات(EXAMINATIONS Collection) :

تحتوي على مراجع جميع الفحوصات التي اجراها المريض، حيث انها تقوم بالتأشير على الجداول الأخرى لاسترجاع البيانات:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
Patient number(_id)	patient_ref_id	double	Patient reference number
Examination type	examination_type	string	The type of examination (Cbc…)
Examination reference	examination_reference	integer	Additional information

الشكل (63-4) جدول مراجع الفحوصات

٤.٤.٣.٤: مجموعة الادوية الخاصة بالمريض(PATIENT_DRUGS Collection) :

تحتوي على بيانات الأدوية التي قام المريض بتناولها:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Patient number(_id)	patient_ref_id	double	Patient reference number
Drug names	drug_name	string	The name of drug
Drug unites	drug_unit	double	The unit of the drug
Reason of administration	reason_of_administration	string	Disease reference (name)
Rout of administration	rout_of_administration	string	Rout of administration (by IV, by Oral, …)
Frequency	Frequency	string	Frequency (bid, tid, qid…)
Start intake date	start_date	date	Start intake date
End intake date	end_date	date	End intake date

الشكل (64-4) جدول الادوية الخاصة بالمريض

٤.٤.٣.٥ : مجموعة العمليات الخاصة بالمريض(PATIENT_OPERATIONS Collection) :

تحتوي على جميع تفاصيل العمليات التي أجراها المريض:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Patient number(_id)	patient_ref_id	double	Patient reference number
Operation names	operation_name	string	The name of the operation
Operation reference	operation_reference	double	Operation reference number
Doctor supervisor	doctor_supervisor	string	The doctor who supervised the operation.
The operation team	team_of_doctors	array/string	The team of doctors who completed the operation.
Required drugs	required_drugs_reference	array/double	Required drugs after the operation.
Operation time	date&time	New date	The date of the operation and time of it.
Follow up	follow_up_date	date	Next follow up date
location	location[hos,room]	Array/string	The place where complete the operation in.
notes	notes	string	Additional notes/report

الشكل (65-4) جدول العمليات الجراحية للمريض

٤.٤.٣.٦: مجموعة فحوصات الدم(CBC_EXAMINATION Collection) :

تحتوي على جميع نتائج فحوصات الدم التي أجراها المريض:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Lab id	Lab_id	string	Lab identification number
Doctor reference	doc_id	double	The Doctor id reference
Date and time	Date&time	New date	The examination date
Blood Wbc	wbc	double	The wbc value
Blood Neut	neut	double	The neut value
Blood Lymph	lymph	double	The lymph value
Blood Eos	eos	double	The eos value
Blood Plt	plt	double	The plt value
Blood Mpv	mpv	double	The mpv value
Blood Hdl	hdl	double	The hdl value
Blood Ldl	ldl	double	The ldl value
Blood Rbc	rbc	double	The rbc value
Blood Hgb	hgb	double	The hgb value
Blood Hct	hct	double	The hct value
Blood Mcv	mcv	double	The mcv value
Blood Mch	mch	double	The mch value
Blood Rdw	rdw	double	The rdw value
Blood Pdw	pdw	double	The pdw value
Blood Monocytes	monocytes	double	The monocytes value
Blood Basophils	basophils	double	The basophils value
Blood Mchc	mchc	double	The mchc value
Blood Bands	bands	double	The bands value

الشكل (66-4) جدول فحوصات الدم

٤.٤.٤: قاعدة بيانات الأمراض (DISEASES Database):

تحتوي قاعدة بيانات الأمراض على عدة جداول (مجموعات Collections)وهي كالتالي:

Collection name	Collection name In Diseases DB	Description
Diseases Classifications	diseases_types	This Collection has information about diseases; the diseases had classified to many (types/ families), to make the queries more specific.
The Drugs	drugs	All medicines are classified here, and these drugs are therapeutic combinations of diseases, it is not particular product of a particular company.
The Operations	operations	All operations are classified here, and these are essential references to operations.
Diseases Treatments	treatments	This Collection refers to drugs and diseases, as they link between them to get out the treatments of a particular disease.
Add diseases and treatment	new_diseases&treatments	New diseases and medicines are added here by doctors in clinics, These additions are reviewed by a dedicated team to (refuse/add) them to (**diseases_types**) or **drugs**) (collections.

الشكل (67-4) قاعدة بيانات الامراض

٤.٤.٤.١: مجموعة أنواع الامراض(DISEASES_TYPES Collection) :

تحتوي على الأمراض بمختلف تصنيفاتها وأشكالها لكي يتم اتخاذها كمراجع من قبل الأطباء:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
disease_family(type)	disease_family(type)	string	Patient reference number
Disease name 1	disease_name	string	Disease name
Disease name 2	disease_name_arabic	string	Disease name in arabic
Disease treatment	disease_treatment_ref	Array/double	Disease treatment reference
Diseases classic hall marks	classic_hall_marks	Array/string	Diseases classic hall marks

الشكل (68-4) جدول أنواع الامراض

٤.٤.٤.٢: مجموعة العلاجات للأمراض(TREATMENTS Collection) :

يقوم هذا الجدول بالربط بين الامراض والعلاجات لكي يتم الخروج بعلاج ما من خلال الدواء كذا او العملية الجراحية كذا...

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	string	Fields identifier
Type of treatment	type_of_treatment	string	The Type of treatment
Treatment name	treatment_name	string	The name of Treatment
Treatment reference	treatment_reference	string	Treatment reference number

الشكل (69-4) جدول علاجات الامراض

٤.٤.٤.٣: مجموعة الأدوية (DRUGS Collection):

تحتوي على الأمراض بمختلف تصنيفاتها وأشكالها لكي يتم اتخاذها كمراجع من قبل الأطباء:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Drug name	drug_name	string	The name of drug
Drug unite	drug_unit	double	The unit of the drug
Standard of handle	standard_of_handle	string	How to intake this drug
Rout of administration	rout_of_administration	string	Rout of administration (by IV, by Oral, …)
Drug family(unit)	drug_family	string	Drug Type (family)
availability	availability	boolean	Drug availability in repositories

الشكل (70-4) جدول الادوية المعرفة

٤.٤.٤.٤: مجموعة العمليات (OPERATIONS Collection):

تحتوي على الأمراض بمختلف تصنيفاتها وأشكالها لكي يتم اتخاذها كمراجع من قبل الأطباء:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Operation names	operation_name	string	The name of the operation
The operation team	specialist_doctors_req	array/string	The team of doctors who completed the operation
Required drugs	required_drugs_reference	array/double	Required drugs after the operation.
Operation Duration	duration_estimation	double	Operation Duration EST.
Additional information	additional_info	string	More information

الشكل (71-4) جدول العمليات المعرفة

٤.٤.٤.٥: مجموعة إضافات الادوية والامراض الغير مسجلة (NEW_DISEASES&TREATMENTS Collection):

تحتوي على الاقتراحات القادمة من الأطباء للأدوية او الامراض الغير مسجلة في قواعد البيانات ليتم الاطلاع عليها من قبل فريق مختص لاحقاً لاتخاذ القرار بشأن اهمالها او اضافتها او البحث في أمرها وغيره:

Element	Name	Data Type	description
Identification	_id	double	Fields identifier
Drug name	drug_name	string	The name of new drug
Treatments references	treatments_references	Array/double	Treatment reference number
Doctor reference	doc_id	double	The Doctor id reference
Patient number(_id)	patient_ref_id	double	Patient reference number

الشكل (72-4) إضافات الادوية الغير مسجلة

٤.٥ : مخطط قواعد البيانات (NoSQL Snowflake Diagram):

الشكل (4-73) Snow Flake diagram for databases

٤.٦: الملخص:

في هذا الفصل تحدثنا عن اليه تصميم النظام فقد تطرقنا الى مقدمه عامه عن كيفية تصميم النظام ولغات البرمجة وقد بيننا الواجهات الرئيسية والفرعية الخاصة بالنظام وقد تم عمل رسومات تبين تسلسل الأنشطة في النظام وقد تطرقنا ايضا الى مخطط عمليات النظام مثل تصميم قواعد البيانات اللاهيكلية وتم ايضا شرح قواعد البيانات للنظام كقاعدة بيانات المستشفى وقاعده بيانات المرضى ومجموعه بيانات أخرى.

الفصل الخامس: بناء النظام

- المقدمة
- متطلبات بناء النظام المادية
- متطلبات بناء النظام البرمجية
- مستخدمو النظام
- برمجة النظام
- فحص النظام وجودته

٥.١: المقدمة:

في هذا الفصل سيتم عرض جميع الاور المطلوبة لبناء النظام وتشغيله، سوآءا كانت على شكلها المادي او على شكلها البرمجي كما سيتم تفصيله لاحقاً، كما وسيتم تفصيل أجزاء النظام الرئيسية ووظيفة كل منها، وسوف يتم توضيح الالية المتبعة في كتابة النصوص البرمجية للنظام (برمجة النظام)، وسوف يتم فحص النظام كما هو مخطط له، ووضع خطة لصيانة النظام ودعمه.

٥.٢: متطلبات بناء وتشغيل النظام المادية:

سوف يتم توضيح جميع المتطلبات المادية اللازمة لعمل النظام بالكفاءة المطلوبة وبمعدل ٧/٢٤، يحتاج النظام حتى يتم بناء النصوص البرمجية الخاصة به الى:

٥.٢.١ جهاز حاسوب (desktop computer):

حيث بالإمكان على هذا الجهاز كتابة وتجربة جميع النصوص البرمجية المختلفة للنظام على مختلف اللغات التي سيتم توضيحها في المتطلبات البرمجية للنظام.

ومن المفترض ان تكون مواصفات الجهاز كما تم التخطيط لها في الفصل الثاني اثناء تحديد تكاليف النظام كما يلي:

Inspiron Desktop (DELL)

- Standard Memory: four GB DDR5
- Processor: Intel® Core™ i7 Gen 8th processor
- System: Windows 10 Home 64bit English
- Graphics: NVIDIA® GeForce® GTX1030
- Storage: Hard drive 2TB \ SSD 512GB

وعلماً بأنه تم اختيار هذا الجهاز لملائمته مع حاجة المطورون في بناء النظام وسيتم استخدامه أيضاً اثناء تشغيل النظام الى جانب الخوادم لكي يتم التحكم بها والتعامل معها.

٥.٢.٢: السيرفر الأساسي الذي يحوي النظام (Main Server):

حيث ان مواصفات هذا الجهاز كالتالي كما كان مخطط له اثناء دراسة تكاليف بناء النظام:

HP E ProLiant DL380 G9 2U Rack (Server)

-Standard Memory: 64 GB DDR4

-Processor: Intel (XeonE5-2660 v4) 2GH*2 *2 support

-Controller Type: 12 GB/s SAS/ Serial ATA/600

- Graphic Card: Matrox G200eH2

تم اختيار هذا النوم من الخوادم كونه يفي بغرض تشغيل النظام ويحتوي على سرعة معالجة فائقة جداً، حيث ان المعالجات من نوع **Intel (XeonE5-2660 v4)** المعروفة بقوتها وقدرتها على المعالجة وباستخدام اقل الموارد من الطاقة وغيره، كما انه يتميز بقدرته في جانب التعامل مع الشبكات في استقبال وإرسال البيانات وخصوصاً مع وجود **Controller Type: 12 GB/s SAS/ Serial ATA/600.**

يحتوي هذا الجهاز على معالج رسومات يفي بغرض عرض وتعديل الرسومات والأشكال والتعامل معها وخصوصاً في حال التطرق الى تمثيل النتائج من خلال الرسومات ثلاثية الأبعاد والرسومات المتحركة، علماً بأن ملفات النظام الأساسية (system Meta data) تكون موجودة على هذا السيرفر وعمليات التخزين على سيرفرات أخرى.

٥.٢.٣: السيرفر الثانوي لأغراض التخزين (Storage Server):

الهدف الأساسي من هذا السيرفر هو استخدام جزء منه في عملية تخزين البيانات والجزء الآخر لأغراض التخزين الاحتياطي المؤقت، واستخدامه في ال (Replication) كما سيتم توضيحه لاحقاً.

Digiliant-R20108LS-NL

-Standard Memory: 16 GB DDR4

-Processor: INTEL (Xeon E5-2609 V4)1.70GHz

-Storage: 8TB

- 8 Hot-Swappable SATA Drive Bays

علماً بأن هذا الجهاز قابل للتطوير بشكل كبير اذ انه يحتوي على ٨ مداخل رئيسية تسمح بإضافة أقراص صلبة إضافية له، لزيادة حجم التخزين وغيره.

٥.٢.٤: الجدار الناري (Firewall):

الهدف الأساسي من هذا الجهاز هو التصفية ومنع غير المخولين من الوصول الى هذا النظام او هذه الخوادم وخصوصاً انه سيتم فتح النظام لكي يتم الوصول اليه من خلال الانترنت في بعض الأحيان، وقد تم اختيار الجهاز من شركة (Cisco) وهو بالاسم والرقم التاليين:

Cisco ASA5506-SEC-BUN-K9 ASA 5506X

٥.٢.٥: أجهزة تخزين وحفظ الطاقة (UPS):

لضمان عمل الأجهزة المشغلة للنظام لا بد من أخذ الاحتياطات اللازمة في حال حدوث طارئ كانقطاع الكهرباء او الاختلاف في موجات الطاقة القادمة والذي يؤدي الى عطب الأجهزة وبالتالي فإنه لا بد من توفير جهازين حفظ طاقة للسيرفر الأول والسيرفر الثاني.

APC BackUPS Pro 1500v UPS Battery Backup

-Battery Power: 1500 VA / 865W
-Runtime at 100 watts: 1H 13M
- Dateline Surge Guard: 10/100/1000BASE-T
- Battery/Surge Outlet: 5 / 5

٥.٢.٦: أجهزة تبريد غرف السيرفر (Cooling System):

لا بد من وجود نظام تبريد في غرف أجهزة النظام لضمان عدم ارتفاع الحرارة وحدوث المشاكل

Cooling System (LG)

-Cooling system for server room

٥.٢.٧ : الإضافات الأخرى كما هي موضحة في الفصل الثاني وتشمل التمديدات وبعض أجهزة السويتش لإدارة السيرفر الداخلي (localhost server).

٥.٣ : متطلبات بناء وتشغيل النظام البرمجية:

سيتم عرض متطلبات بناء وتشغيل النظام البرمجية، وهي كما يلي:

٥.٣.١ : Eclipse for PHP 7.2 developers

حيث من خلالها سوف يتم بناء النصوص البرمجية الخاصة بلغة البرمجة (PHP) والتعامل معها.

٥.٣.٢ : Xamp server

وذلك لتشغيل النظام بشكل (Locally) عند التطوير والاستخدام الفعلي في المستشفيات.

٥.٣.٣ : ClamAV anti-virus \ open source security

وهو برنامج يتم تصيبه على الخوادم بهدف الحماية من الاختراقات والعبث والفايروسات المختلفة.

٥.٣.٤ : bootstrap v4

وذلك للمساعدة في إنجاز وتصميم الصفحات التي سيتم التعامل معها من قبل المستخدمين.

٥.٣.٥ : Red Hat Linux server enterprise 7

وهو نظام التشغيل الذي سوف يتم تنصيبه على الخوادم وهو نظام مفتوح المصدر.

٥.٣.٦ : MongodDB Package

وهي قواعد البيانات التي سيستند اليها النظام في عمله، بالإضافة الى Mongos الذي يعمل كسيرفر للوصول الى ملفات قواعد البيانات من قبل المستخدمين.

٥.٣.٧ : NoSQL Booster for MongoDB

وسوف يتم استخدامه في عمليات التعامل مع قواعد البيانات وكتابة النصوص الخاصة بذلك والتعديل من خلال والواجهات، حيث انه يوفر خدمة (GUI) بدلاً من التعامل مع بيئة (Terminal).

٥.٣.٨: R-language packages

وهي عبارة البيئة الخاصة بالنظام التحليلي الذي سيبنى على لغة R.

٥.٣.٩: R studio for R-language

وهي عبارة عن محاكي للغة R لكي يتم التعامل مع هذه اللغة بشكل أسهل وأفضل.

٥.٤: مستخدمو النظام:

تم تقسيم المستخدمين في هذا النظام الى عدة أنواع كلُ حسب المهام الإدارية الموكلة اليه ولضمان خصوصية أعلى وأفضل تم تضييق الصلاحيات وتحديدها بشكل معقد والتقسيمات حسب ما تم تقسيمه في مستخدمي قواعد البيانات وهو كالتالي:

١. **مسؤول النظام:** وهو المسؤول عن النظام وهو يتواجد في غرفة الخوادم ولديه الإمكانية للوصول الى جميع البيانات المخزنة ويستطيع الوصول والتعديل على أي نص برمجي موجود وهو مسؤول عن تطوير ومراقبته وضمان صيانة النظام، ولا يوجد له واجهة معينة بل ان دوله يكون بشكل مباشر على النص البرمجي.

٢. مسؤول صيانة النظام: ولا يوجد له صلاحيات سوى الدخول الى الاعدادات الخاصة بالنسخ الاحتياطي (Data Backup and Restore) والأمور المتعلقة بالتكرار (Replication Nodes).

٣. **مسؤول الأطباء:** ولديه الصلاحيات في إضافة طبيب جديد او تعديل بيانات محددة فقط (كما تم تفصيله سابقاً) من بيانات لأطباء، وباقي التعديلات تتم من خلال مسؤول النظام.

٤. **الطبيب:** وهو المستخدم الذي لديه إمكانية الوصول الى بيانات المريض التاريخية كالأدوية والأمراض والعمليات، ولا يستطيع سوى الاطلاع عليها فقط ولا يملك أي صلاحية في التعديل او الحذف عليها، ويمكنه الإضافة على ملف المريض الطبي وبعض الجداول الأخرى (بشكل محدود) كجدول طلبات الفحوصات ويمكنه حذف طلب زيارة العيادة عند الانتهاء من الزيارة، كم تم تفصيله سابقاً في واجهة انهاء الزيارة.

٥. **نظام التسجيل:** ولديه الإمكانية بالوصول الى بيانات المرضى الرئيسية (الشخصية) فقط وليست بيانات المرضى الطبية، كما ويمكنه التعديل على البعض منها فقط (كما تم تفصيله في الواجهات)، ويمكنه التعديل على بعض بيانات الزيارة فقط، ويمكنه استقبال او حذف زيارة معينة (لا تحذف بل تنتقل الى جدول اخر).

٦. **المسؤول عن المرضى:** وهو المستخدم الذي يستطيع الوصول الى بيانات المرضى الطبية كالأدوية والعمليات والأمراض، ويمكنه ادارتها والتعديل عليها.

٧. **فريق الأبحاث:** يستطيع فريق الأبحاث الوصول الى كل ما تحتويه قاعدة بيانات الأمراض، للإضافة والتعديل على البيانات الموجودة حسب القرار والحالة.

(يذكر بإن أي عملية او حركة يقوم بها المستخدم سوآءا من حذف او إضافة او تعديل او غيره، يتم تسجيلها في ملفات خاصة(Logs Files)).

٥.٥: برمجة النظام:

يستند نظام (BIUERAN.sys) في عمله بشكل أساسي على عدة لغات كما يلي:

١. **(HTML & CSS)**: والتي تم استخدامها في تصميم واجهات النظام الأساسية التي تم اتباع المعايير العالمية في الجودة و استخدام الألوان المناسبة والتي تريح المستخدمين.

٢. **(PHP)**: وهي لغة برمجة تعمل كـ (Scripting Language)، أي انها لا تعمل دائماً إلا في حال طلبها سوءاً من خلال النقر او الحركة او الكتابة أو غيره.

٣. **(R Language)**: وهي اللغة التحليلية والإحصائية التي تم استخدامها في النظام لتعمل أيضاً كـ (Scripting Language)، أي حين طلب ذلك منها، وتقوم باستيراد البيانات من مختلف المصادر لكي تقوم بإخراج تقارير أو رسومات او غيره يتم عرضها من خلال الـ (PHP).

٤. **(MongoDB)**: وهي البيئة التي تم استخدامها في انشاء وكتابة قواعد البيانات اللاهيكلية والتي ستقوم الأجزاء الأخرى بالتعامل معها سوءاً بالكتابة او الحذف او القراءة او التعديل وغير ذلك.

٥.٥.٢: معايير جودة كتابة النصوص البرمجية:

تم اتباع المعايير العالمية والمتعارف عليها في العالم في كتابة السطور البرمجية لضمان أفضل نتائج، وكما تم توضيحه في الفصول السابقة حول معايير الجودة المنوي اتباعها في بناء النظام، وسيتم عرض وتفصيل بعض منها:

١. **Maintainability:** أي انه يمكن التعديل على النصوص البرمجية دون التأثير على النصوص الأخرى، وذلك تم من خلال استخدام الدوال (Function) واستدعائها واعطاءها المتغيرات للحصول على النتائج.
٢. **Efficiently:** كتابة النص البرمجي بطريقة مختصرة تعطي النتائج المطلوبة وعدم تكرار النصوص في كل مرة، وأيضاً عدم الإفراط في حفظ المتغيرات المؤقتة على الذاكرة لآنها تستهلك جزء كبير منها.
٣. **Compatibility:** حيث تم برمجة النظام على بيئة ويندوز ومن ثم سيتم نقله للعمل في بيئة **لينكس ولا يوجد أي مشكلة في ذلك، كما ان الموقع يعمل على جميع المتصفحات المعروفة دون مشاكل.**
٤. **Security:** الأمان والذي تم تفصيله سابقاً بشكل دقيق، حيث انه من اهم القضايا وأيضا عند كتاب وبناء النظام تم اتباع كل ما تم التخطيط له حول هذا.

٥.٦: فحص النظام وجودته:

تم اتباع المعيار العالمي في الفحص (IEEE2008)IEEE Std. 829-2008 كما تم تفصيله في الجزء الثالث وتم اتباع كل ذلك في الفحص حسب ما هو مخطط له، إن الفحص في الغالب كان (Black Box Testing) حيث تم استدعاء أجزاء معينة ورئيسية من النظام والقيام بعملية افتراض وكتابة مدخلات عشوائية على الأوراق ومن ثم توقع الحصول على مخرجات معينة أيضاً، وعلى هذا الأساس تم اختبار النظام دون ملاحظة العمليات التي تتم.

ولعل اهم أنواع الاختبار وأكثرها شيوعاً V&V Validation and verification والهدف منهما هو الذي يحتاجه المستخدم، وان كل مرحلة من الراحل خضعت للفحوصات والتصاميم المطلوبة والمقبولة للمستخدم والنظام. إن فحص النظام قد تم على جميع المراحل دون استثناء سوآءا في المراحل الأولى او مراحل كتابة النص البرمجي وتشغيل النظام، وقد تم فحص النظام كما يلي:

١. **فحص أجزاء النظام:** وقد تم ذلك اثناء كتابة النص البرمجي من خلال الفحص السريع لكل عينة عن طريق التجربة التلقائية.
٢. **فحص ترابط النظام:** وفي ذلك تم فحص ترابط أجزاء النظام مع بعضها البعض، مع الأخذ بعين الاعتبار وجود لغات برمجة متعددة في النظام والتي ليس من السهل جعلها تتعامل مع بعضها بكل بساطة.

٣. **فحص التكامل:** وذلك من خلال قياس مخرجات النظام وما يؤديه وهل فعلاً يفي بعمل ما هو مطلوب منه وأن كل جزء يقوم بعمل ما هو مطلوب منه بالشكل الصحيح.

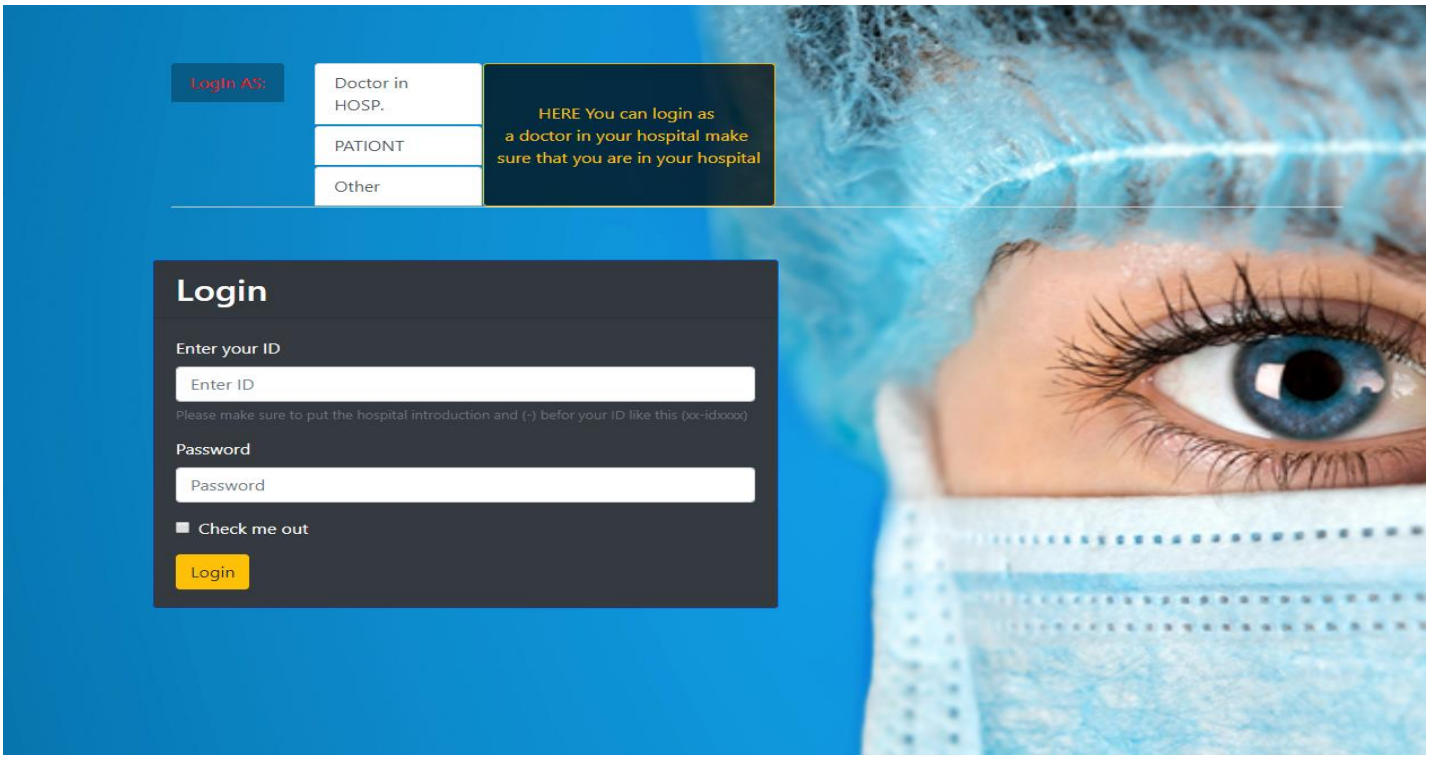
٤. **فحص قبول النظام في البيئات التشغيلية المختلفة:** تم اختبار النظام من خلال تشغيله على مشغلات الأنظمة الوهمية في كل مرة على نظام تشغيل مختلف، وأيضاً تم اختبار عمله على المتصفحات المختلفة وقد اعطى نتائج إيجابية.

٥. **فحص قبول النظام من قبل المستخدمين:** وبذلك تم العمل على النظام من خلال العديد من المستخدمين ومنهم أطباء أيضاً ولقي النظام استحسان كبير في التصميم والأداء وأعطى نتائج إيجابية جداً وأنه مطلوب وغير موجود في السوق، وان السوق يحتاج الى مثل هذا النظام، وتم جمع بعض الملاحظات التي كانت في الغالب هي ملاحظات شكلية متعلقة بالأشكال والواجهات واخذها بعين الاعتبار والتعديل عليها.

٥.٦.٢: فحص مناطق معينة من النظام:

من خلال التعامل مع واجهات النظام سوف يتم فحص بعض الأجزاء الرئيسية منه وهذا الفحص سيكون على منهاج (Black Box Testing) حيث سيتم افتراض مدخلات معينة وتوقع مخرجات معينة وهي كالتالي:

٥.٦.٢.١: فحص واجهة تسجيل الدخول:



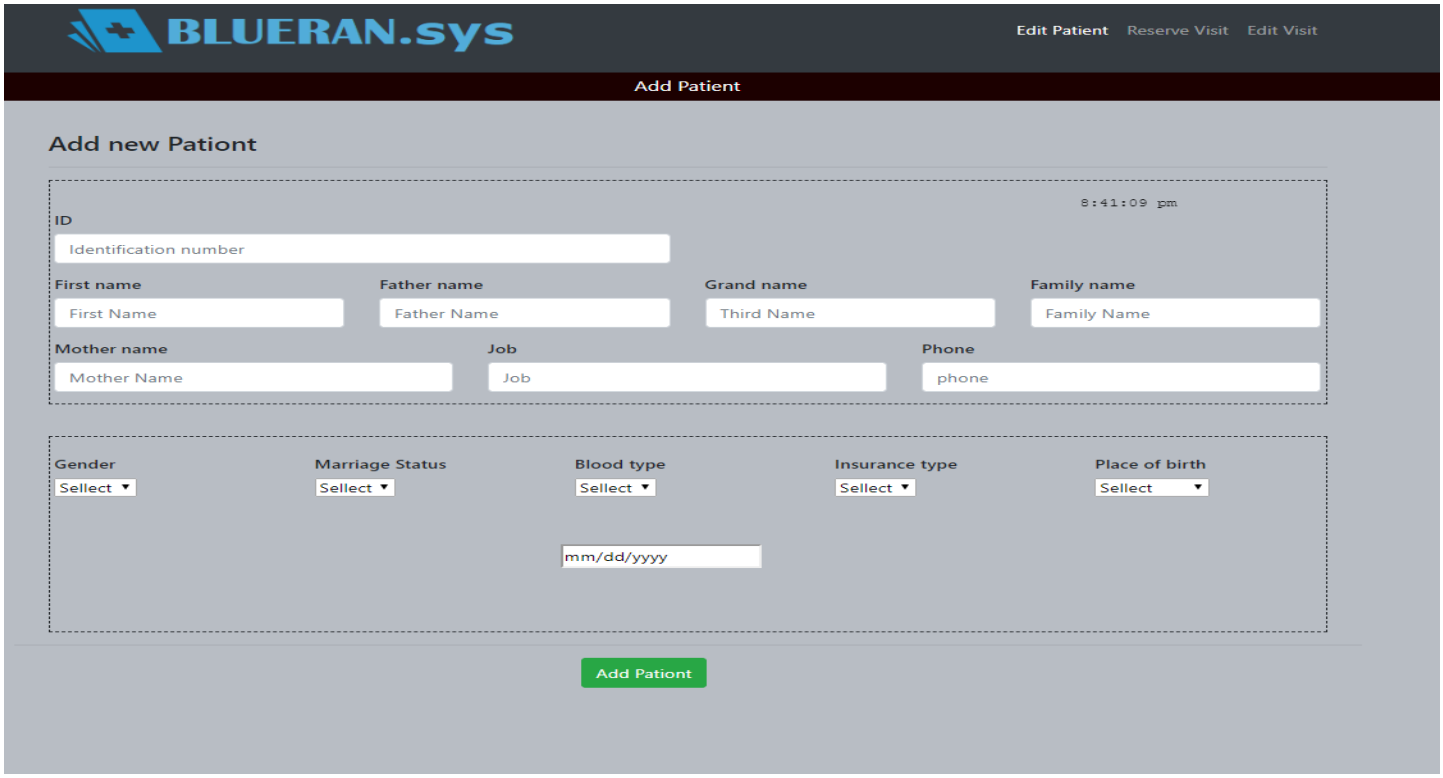
(الشكل ١-٥) واجهة تسجيل الدخول

الرقم	وصف الاختبار	المدخلات	المخرجات المتوقعة	المخرجات الحقيقية
١	NoSQL Injection	**' , username LIKE "a"**	رفض النظام تسجيل الدخول	قام النظام بالرفض
٢	فحص مقدمة أسماء المستخدمين	٩٨٧٥١٢٠٦٨	ظهور صندوق يطلب منه إعادة ادخال المقدمة	لم يحدث تسجيل الدخول وظهر الصندوق
٣	فحص ادخال اسم مستخدم وكلمة سر متطابقتين	User: **06-954715632** Pw: **123$QSQAB9**	القيام بالانتقال الى الصفحة الرئيسية	انتقل الى الصفحة الرئيسية

٤	فحص ادخال اسم مستخدم وكلمة سر غير متطابقتين	User: 06-954715632 Pw: 123456	عدم تسجيل الدخول	عدم تسجيل الدخول وظهور رسالة خطأ

(الشكل ٢-٥) جدول اختبار تسجيل الدخول

٥.٦.٢.٢: فحص تسجيل مريض جديد:



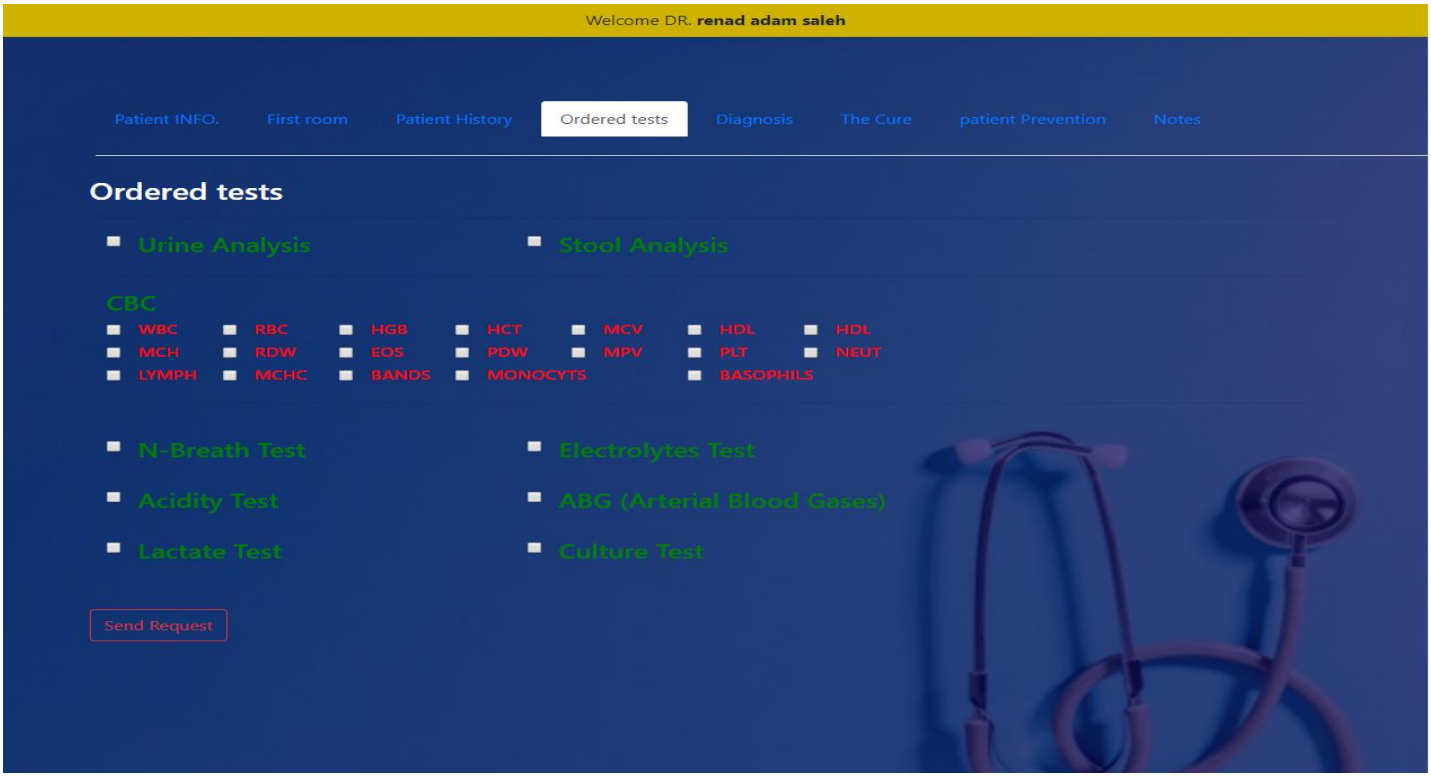
(الشكل ٣-٥) واجهة إضافة مريض جديد

الرقم	وصف الاختبار	المدخلات	المخرجات المتوقعة	المخرجات الحقيقية
١	تعبئة جميع الحقول بالشكل الصحيح ما عدا حقل واحد	**عدم تعبئة أحد الحقول**	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض
٢	إعادة تكرار العملية السابقة على كل الحقول	**عدم تعبئة أحد الحقول**	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض
٣	فحص ادخال رقم المعرف بأكثر من ٩ خانات	**9547156320**	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض
٤	فحص ادخال رقم المعرف بأقل من ٩ خانات	**95471563**	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض
٥	ادخال رقم معرف موجود	**954715632**	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض

	بالفعل			
٦	عدم تعبئة أي حقل	–	رفض النظام للنموذج	قام النظام بالرفض

(الشكل ٤–٥) جدول اختبار إضافة مريض جديد

٥.٦.٢.٣: فحص طلب اجراء الفحوصات:

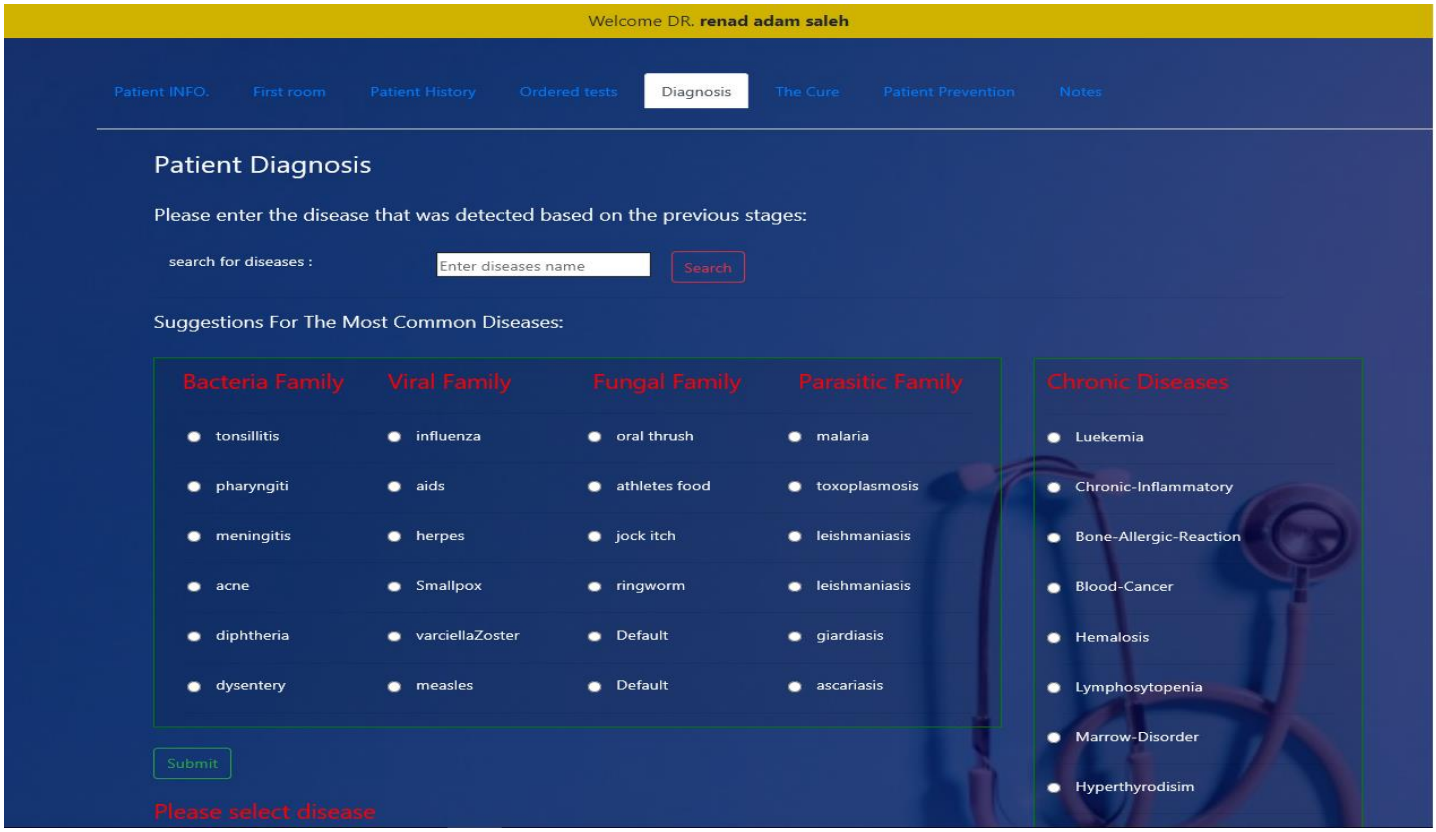


(الشكل ٥–٥) واجهة طلب اجراء فحوصات

الرقم	وصف الاختبار	المدخلات	المخرجات المتوقعة	المخرجات الحقيقية
١	عدم تحديد أي فحص	–	رفض النظام وظهور رسالة خطا	قام النظام بالرفض
٢	قيام النظام بتعبئة الفحوصات المطلوبة في صف واحد	**تعبئة جميع الحقول**	قيام النظام بكتابة الطلب	قام بكتابة الطلب
٣	التأكد من وجود أسماء الفحوصات في تقرير الزيارة	**N-breath testing**	ارفاق الفحص في التقرير	قام النظام بإرفاقه

(الشكل ٦–٥) جدول فحص طلب اجراء فحوصات

٥.٦.٢.٤: فحص واجهة تحديد المرض:



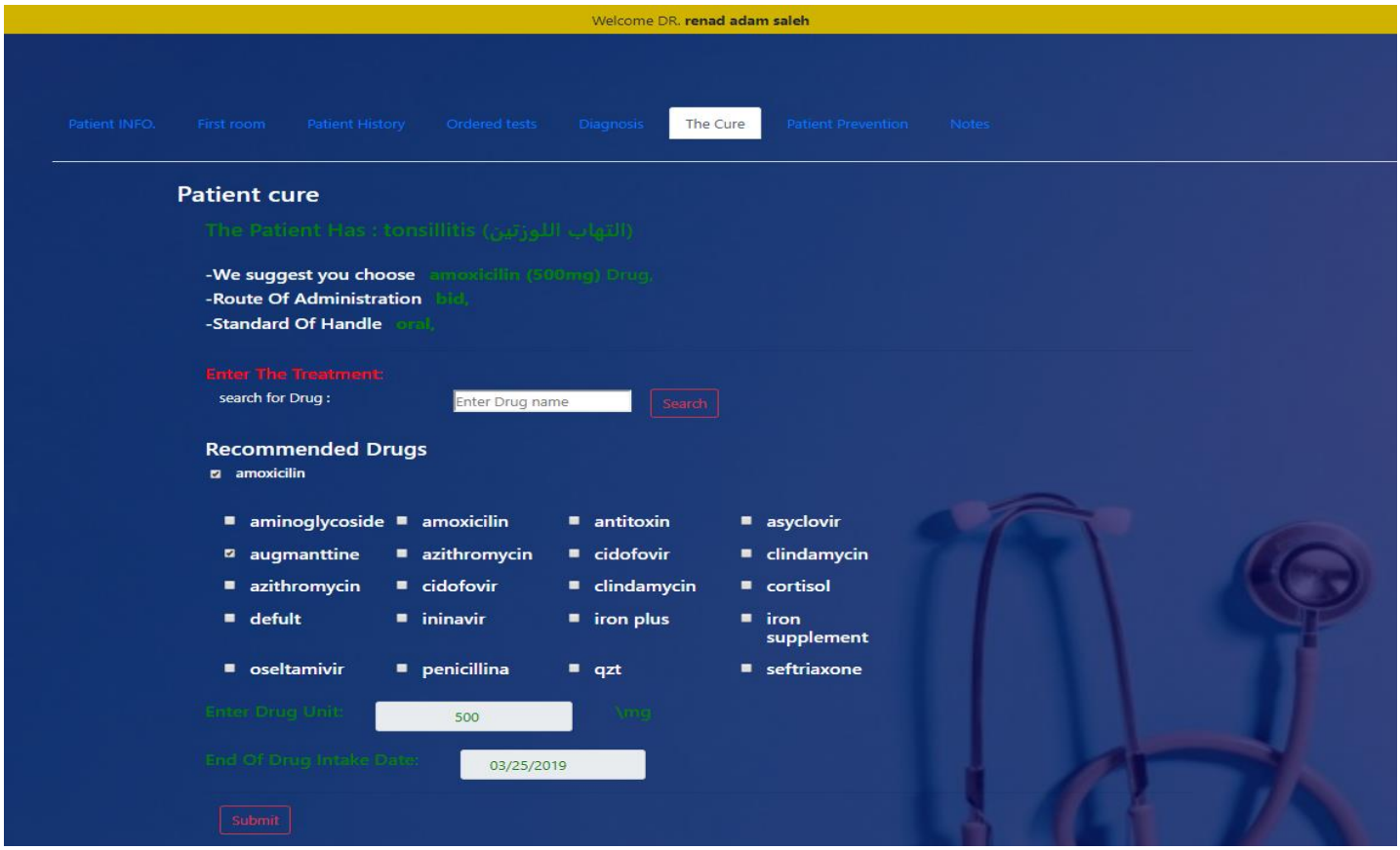
(الشكل ٧–٥) واجهة تحديد المرض

الرقم	وصف الاختبار	المدخلات	المخرجات المتوقعة	المخرجات الحقيقية
١	البحث عن مرض موجود	**acne**	ظهور نتائج المرض في البحث	ظهرت النتائج
٢	البحث عن مرض غير موجود	**Acne22**	عدم ظهور نتائج المرض في البحث والانتقال الى نموذج إضافة المرض	ظهور رسالة تفيد بعدم وجود نتائج وظهور نموذج إضافة المرض

٣	قيام الطبيب بالضغط على (submit) دون تحديده لمرض ما	**submit**	عدم انتقال النظام الى واجهة العلاج	لم ينتقل الى واجهة العلاج وظهرت رسالة خطأ

(الشكل ٨–٥) جدول فحص تحديد المرض

٥.٦.٢.٥: فحص وجهة تحديد العلاج:



(الشكل ٩–٥) واجهة تحديد العلاج

الرقم	وصف الاختبار	المدخلات	المخرجات المتوقعة	المخرجات الحقيقية
١	البحث عن دواء موجود	**qzt**	ظهور نتائج العلاج في البحث	ظهرت النتائج
٢	البحث عن مرض غير موجود	**Qzt21**	عدم ظهور نتائج العلاج في البحث والانتقال الى	ظهور رسالة تفيد بعدم وجود نتائج وظهور نموذج إضافة

			نموذج إضافة العلاج	العلاج
٣	عدم ادخال الطبيب وحدة الدواء	-	عدم انتقال النظام الى واجهة الوقاية	لم ينتقل النظام الى واجهة الوقاية من المرض
٤	قيام الطبيب بالضغط على (submit) دون تحديده للعلاج	**submit**	انتقال النظام الى واجهة الوقاية	انتقال النظام الى واجهة الوقاية من المرض

(الشكل ١٠-٥) جدول فحص تحديد العلاج

٥.٧: الملخص:

في هذا الفصل تحدثنا عن مقدمه عامه عما يحتويه هذا الفصل فقد تطرقنا الى متطلبات بناء النظام المادية من أجهزة حاسوب وخوادم وغيرها والمتطلبات البرمجية وقد وضحنا من هم مستخدمو النظام ومن مسؤول النظام او مسؤول الاطباء وغيرهم وتحدثنا ايضا عن برمجه النظام من التصاميم التي استخدمت في بناء الواجهات او اللغات التحليلية والإحصائية وغيرها واخيرا تناولنا اليه فحص النظام وجودته مثل فحص اجزاء النظام وفحص التكامل وقبول النظام من قبل المستخدم.

الفصل السادس

تشغيل النظام

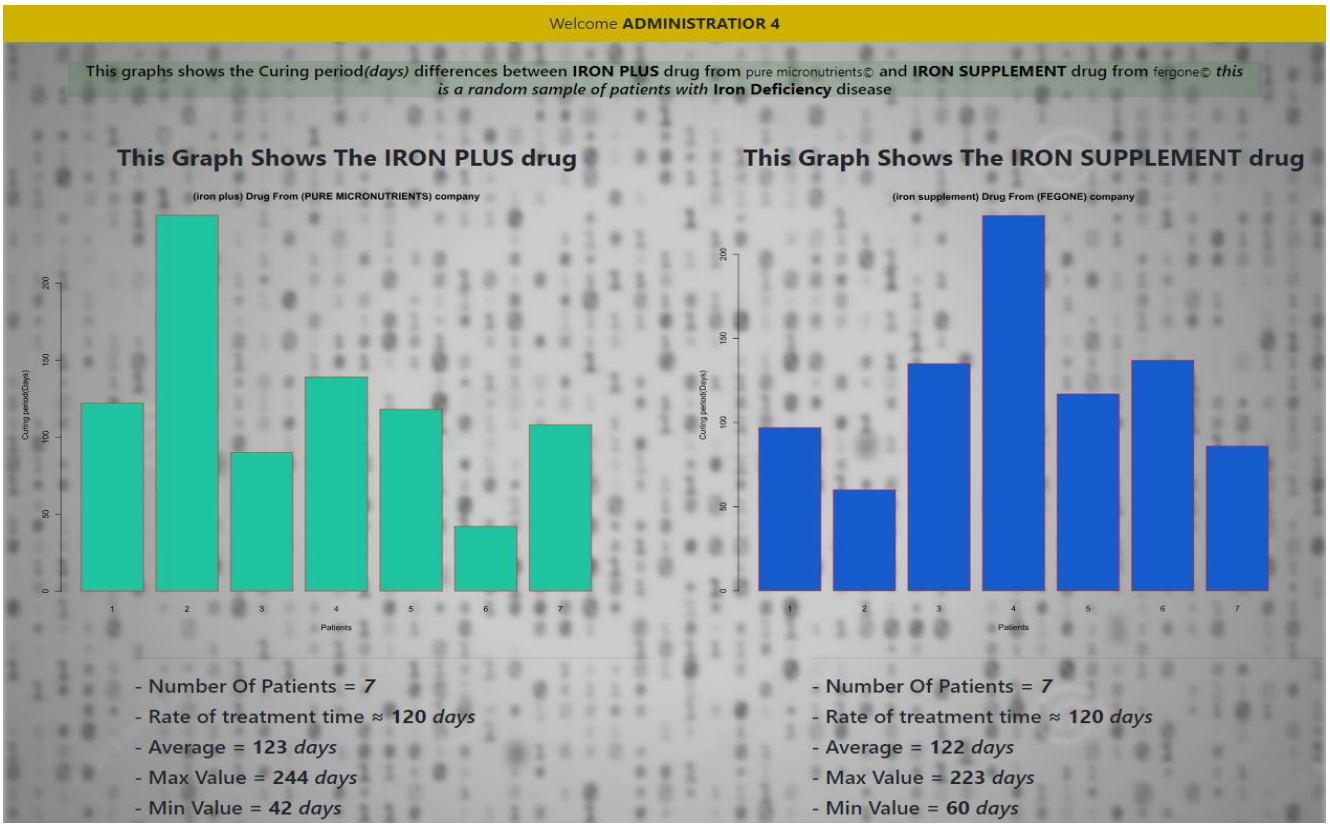
- المقدمة
- تشغيل النظام
- خطة صيانة النظام بشكل عام
- خطة صيانة النظام (backup)
- خطة صيانة النظام (replication)
- الملخص

٦.١: المقدمة:

بعد القيام بفحص عمليات النظام في الفصل الخامس، تكون المرحلة الأخيرة من مراحل بناء وتطوير النظام وهي مرحلة تشغيل وصيانة النظام، حيث تعتبر هذه المرحلة مهمة لضمان استمرارية عمل النظام من دون أي خلل وبشكل مستمر، ولأطول فترة زمنية ممكنة، وفي هذا الفصل سيتم استعراض مرحلة تشغيل النظام وأهمية صيانته والخطة المقترحة لعملية الصيانة.

٦.٢: تشغيل النظام:

بعد الانتهاء من تصميم النظام وبناؤه بالشكل الصحيح وكما هو مخطط له، لا بد من وجود لحظة تشغيل النظام على انه كامل وجاهز يمكن الاعتماد عليه ويؤدي ما هو مطلوب منه بالكفاءة والجودة المطلوبة وكما هو مخطط له دون وجود أخطاء ومشاكل:



(الشكل ٦-١) واجهة تحليلية للنظام

هناك مجموعه من الخطوات التقنية اللازمة لتشغيل هذا النظام عند تنصيبه في بيئة العمل وهي تقنية وتحتاج الى مختص في الشبكات والتكنولوجيا لإنجازها ولها علاقة في التمديدات وربط الأجهزة ببعضها البعض، حيث ان تشغيل النظام في المستشفيات يتم من خلال تنصيب السيرفرات الرئيسية كما تم تحديده، ومن ثم جعل أجهزة العيادات تتعامل مع النظام كسيرفر داخلي (local Host)، وبالنسبة للوصول الى النظام من خارج المستشفى أي من خلال فريق الأبحاث التابع للحكومة، فإن ذلك يلزم اعطاءهم مدخل خاص (Port) وامن ضمن قيود وشروط معينة.

٦.٣: خطة صيانة النظام:

يمكن إطالة عمر النظام الجديد من خلال برنامج صيانة مستمرة للنظام تجعله متلائم مع البيئة التي يعمل فيها بشكل مستمر ومستحدث والتي تتصف بالتغيرات الشديدة على فترات قصيرة نسبياً، ويقصد بعملية الصيانة هو ضمان عمل النظام بشكل دائم ومستمر دون حدوث مشاكل وأخطاء يكون سببها مشاكل على المستوى البرمجي او مشاكل في أغلب الأحيان بسبب المكونات المادية كالأعطال الفنية والتقنية وغيرهم، وتتمثل خطط الصيانة كما يلي:

٦.٣.١: صيانة علاجية:

وتتمثل في مجموعة الإصلاحات التي تتم على العيوب التي واكبت مرحلة التصميم، أو مرحلة برمجة وتنفيذ النظام، وتتطلب المشاكل الناتجة عن هذه العيوب الاسراع في اصلاحها خشية تعطل النظام، وتتمثل الصيانة العلاجية ٧٥ % من أنواع الصيانة وتتسم بإزالة العيوب من النظام الموجود دون اضافة وظائف جديدة الى الموقع.

٦.٣.٢: الصيانة التكيفية:

ويهدف هذا النوع من الصيانة إلى احداث تغيرات او تحديثات في نظام المعلومات المبني حتى يستطيع مواكبة التطور الذي يشمل بعض وظائفه نتيجة حدوث التغيرات، أو من أجل جعل النظام يتأقلم ويتكيف مع بيئة تشغيلية مختلفة عما صمم لها.

٦.٣.٣ الصيانة التحسينية:

مع مرور الزمن نحتاج إلى تعديل النظام وتطويره لذا يجب أن يستوعب النظام هذا التطور مع عدم إحداث أي نتائج غير مرغوب فيها على مستوى الاداء، بالإضافة إلى المحافظة على فعالية وكفاءة النظام والبيانات الموجودة في قاعدة البيانات دون حدوث أي خلل وادخال تحسينات تشمل معالجة الأداء أو قابلية الأداء، وإذا أمكن اضافة بعض الميزات الإضافية إذا اقتضت الحاجة لوجودها في النظام مثل تطوير النظام ليدعم لغات اخرى غير اللغة الانجليزية.

٦.٣.٤: الصيانة الوقائية:

هي مجموعة الفحوصات والخدمات التي تتم بصفة دورية وحسب خطة زمنية موضوعة تهدف إلى إدخال تغيرات على النظام للتقليل من احتمال وقوع أخطاء مستقبلية فيه وتتم عمليات الصيانة الوقائية يوميا وأسبوعيا وشهريا من قبل مسؤول النظام.

٦.٣.٥: صيانة تطويرية:

أخذ تقارير دورية عن العمليات داخل النظام، والقيام بتطوير النظام حسب الاحتياجات الجديدة للمستخدمين

٦.٣.٦: صيانة (App Server):

وهو من العناصر المهمة لتشغيل النظام من اجل توفير الحماية والأمن لصفحات النظام، حيث يستخدم من اجل التأكد من النظام يعمل بالشكل الصحيح.

٦.٤: خطة صيانة النظام في النسخ الاحتياطي (Back Up):

يهدف عمل نسخ احتياطية من النظام الى ضمان وجود مرجعية ثابتة لتعويض هذا الفقدان الذي حدث سواء كان بسبب حصول كوارث الاحتراق او التفجير او غيره، أو بسبب وجود نصوص خبيثة برمجية تعمل على ضرب قواعد البيانات، ونظراً لأهمية ذلك فقد تم تعيين صلاحيات مستخدم يختص بهذا الموضوع وتم اعطاءه الصلاحيات:

```
> use PATIENTS
> db.createUser ({
 user: "AhmadHleqawi",
 pwd: "1234567892468",
```

```
roles: [
{role: "read"    , db: "patients"},
{role: "backup ", db: "patients"},
{role: "restore", db: "patients"}
                ]
} )
```

- القيام بتأكيد المستخدم في عمليات النسخ الاحتياطي والتجهيز لتفريغ البيانات في ملفات مؤقتة على السيرفر:

```
mongodump --host hostname --port 27282 --username AhmadHleqawi
--password 1234567892468    --authenticationDatabase PATIENTS
--db PATIENTS  --collection ALLdbs --out B:/patients/Backups/"date"
```

- تفريغ البيانات في الملفات:

```
$mongo --port 27282 local
>(١) db.oplog.rs.find({}, {ts: 1,}). sort ({ts: -1}).limit
{(١١ ،١٤٥٩٨٥٠٤٠١)ts" : Timestamp"}
```

- تفريغ البيانات الموجودة في (Second Node):

```
> $ mongodump -h sendondary-node
--db local\
--collection oplog.rs\
--out oplog\
--'query '{"ts": {"$gt": {"$timestamp": {"t": 1459850401, "i": 11}}}}
```

- تحويل البيانات من Json Data إلى بيانات قابلة للقراءة:

```
> $ bsondump oplog/local/oplog.rs.bson > oplog.json
```

- إعادة البيانات:

```
> $ mongorestore
```

٦.٥: خطة صيانة النظام في التكرار (Replication):

المقصود بتناسخ البيانات او تكرارها هو عملية صيانة قواعد البيانات على مواقع مختلفة وتوزيع التغييرات عبر كل المواقع على اسس زمنيه لضمان الوصول اليها بشكل مستمر حتى لو تعطل أحد الخوادم المسؤولة عن حفظ قواعد البيانات كما وان تطبيق عملية التناسخ للبيانات يتيح أحدث شكل من البيانات للمستخدم.

يعتبر تناسخ البيانات في الاساس مفيداً للأعمال الضخمة والتي تحتاج لتوزيع كميه كبيره من البيانات على العديد من المواقع او الأماكن بسبب كثرة المستخدمين والوصول اليها من قبل المستفيدين من هذه البيانات وهنالك العديد من المفاهيم الخاصة بهذه العمليات ومنها:

١. الناشر (publisher):

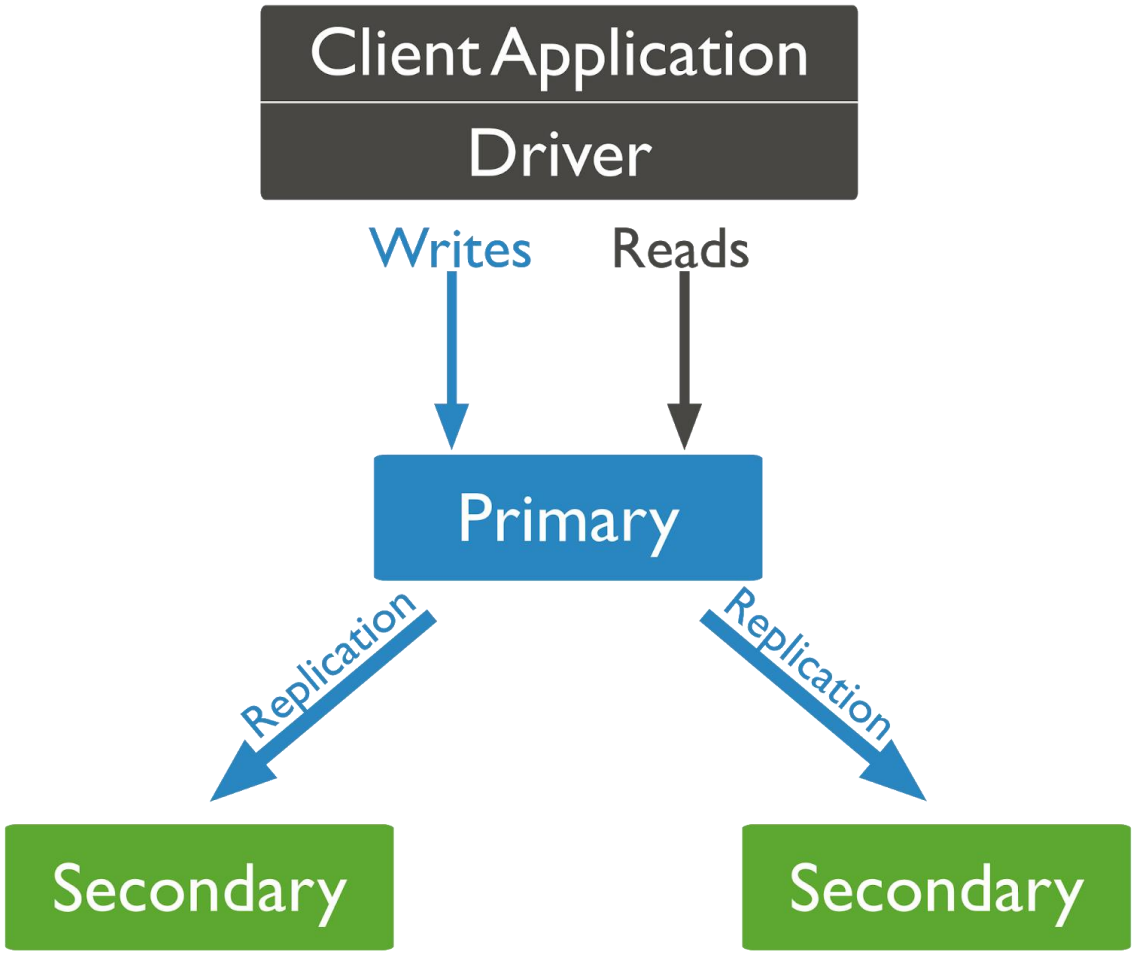
هي قاعدة بيانات محليه local او بعيده remote والتي تمثل مرسل البيانات التي يود توزيعها ونحن نحتاج لعملية النشر كي نقوم بنقل البيانات من المجموعات (الجداول) المخزنة إلى قاعدة بيانات المستهدفة او ما يرمز له بال (sender)

٢. المشترك (subscriber):

وهي قاعدة بيانات إما محليه (local) أو بعيده (remote) والتي تتمثل بمستقبل هذه البيانات ويجب مراعاة ان تتم هذه العملية إلى قاعدة بيانات موجودة اصلاً أي انها مهيئة لذلك وجاهزة وقاعدة البيانات هذه من الممكن ان تكون قاعدة بيانات اوراكل او أي غيره.

٣. الموزع (distributor):

وهو قاعدة بيانات محليه او بعيده تمثل دور الوسيط بين المشترك والناشر حيث تعمل على تزامن (synchronization) البيانات بين الناشر والمشترك.



(الشكل ٢-٦) مخطط استنساخ البيانات

٦.٦: الملخص:

تحدثنا في هذا الفصل عن الاليات التي تخدم سير عمل النظام بالشكل المتواصل ولأطول فترة ممكنة وتم وضع الاليات التي تسمح للنظام بأن يعمل بشكل متواصل ودائم وبعض التقنيات التي تعمل كخط مرجع في حال حدوث أي عطل مثل النسخ الاحتياطي واستنساخ البيانات على أكثر من منطقة.

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

- المقدمة
- النتائج التي تم التوصل اليها
- التوصيات والمقترحات
- الاعمال التطويرية المستقبلية
- المصادر والمراجع
- الملحقات

٧.١: المقدمة:

بعد الانتهاء من جميع المراحل التي تؤدي الى بناء النظام وتحقيق متطلباته الوظيفية واللاوظيفية، سوف نتطرق إلى تفصيل بعض النتائج والتوصيات المقترحة التي من شأنها التطوير على النظام في المستقبل.

٧.٢: النتائج:

بعد تشغيل النظام، توصل فريق العمل الى العديد من النتائج ومنها:

١. تسهيل عمليات التعامل مع قواعد البيانات من قبل المطورين في حال استخدام قواعد البيانات اللاهيكلية وسهولة صيانتها وكفاءتها العالية، وتوفير المساحات التخزينية.
٢. أصبحت عمليات إضافة المريض أسهل، كما ان عمليات التعديل على بياناته الشخصية أصبحت متاحة للتعديل على بعض بياناته الشخصية من قبل مستخدم التسجيل العادي.
٣. التأثير الإيجابي والارتياح الواضح من قبل الأطباء عند استخدامهم لهذا النظام، كونه بسيط وبواجهات مريحة، يسهل على الطبيب جميع العمليات العلاجية نظراً لأن النظام يتعامل معها بشكل متسلسل منذ اللحظات الأولى الى حين استخراج التقرير النهائي للزيارة.
٤. حفظ بيانات المريض الطبية في جداول مخصصة واستخراجها لعرضها بطريقة منظمة ومرتبة، سَهَل ذلك على الأطباء عملية معرفة الوضع الصحي للمريض في السابق بشكل أفضل.
٥. في تصميم وبناء النظام، تم استخدام بعض خصائص لغات البرمجة التي تسمح باستقبال أنواع معينة من البيانات مثل بيانات (Boolean) تم استخدام لها صناديق التحديد (select box) وأيضا البيانات التي من نوع أرقام تم تخصيص أماكن ادخال مخصصة لا تستقبل سوى أرقام وكذلك الأمر في التاريخ والأحرف وغيره.
٦. تشجيع عمليات البحث العلمي بشكل كبير من خلال قواعد بيانات الأمراض التي من خلالها يتم تجميع جميع الأمراض وذلك يؤدي الى اختيار الأدوية الأفضل لكل مرض والتشجيع على تطوير الأدوية من قبل الشركات من خلال البيانات المتوفرة حول المرضى والأمراض.

٧.٣: التوصيات والمقترحات:

سوف يتم عرض التوصيات التي توصل لها فريق العمل:

١. يوصي فريق العمل تبني هذا النظام وتطبيقه على أرض الواقع.

٢. إمكانية تبني هذا النظام من قبل جهات مختصة والتطوير عليه بما يلائم الاحتياجات.

٣. دعم أنظمة الحماية والترابط للنظام لجعله امن أكثر.

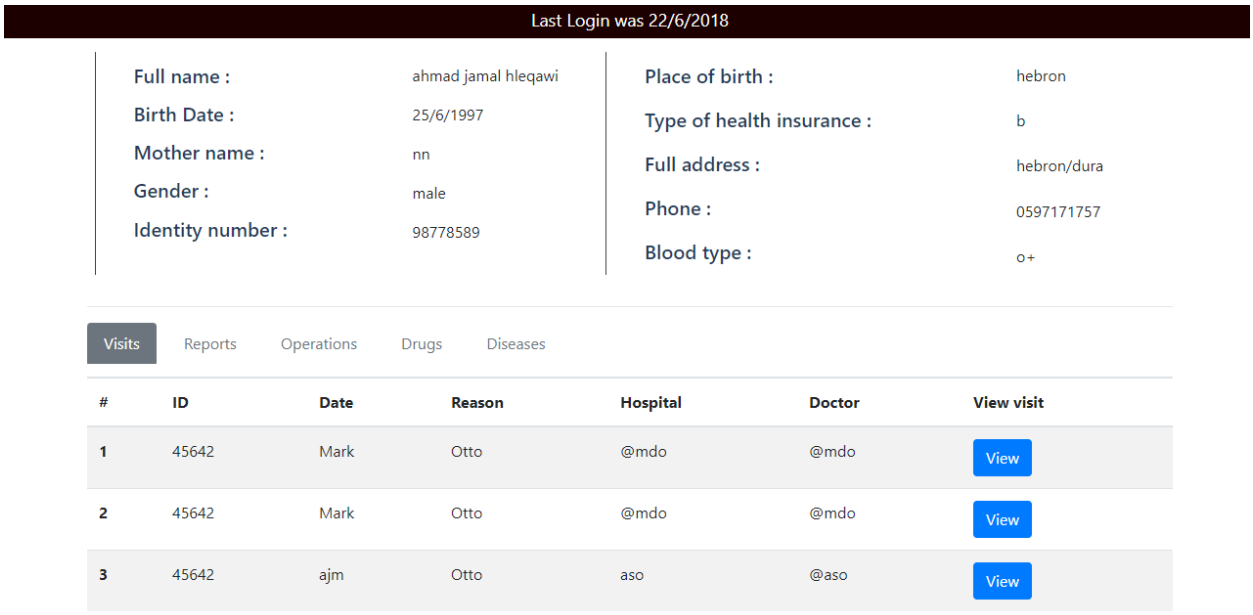
٤. يوصي فريق العمل ان تكون الية معينة لكي يستطيع المرضى الوصول الى بياناتهم الطبية عن بعد.

٥. تطوير النظام التحليلي من خلال اعطاءه المزيد من الخوارزميات للعمل عليها.

٦. تطوير قواعد البيانات الخاصة بالأمراض والعلاجات يأتي من خلال تشغيل النظام.

٧.٤: الأعمال التطويرية المستقبلية:

من ضمن الاعمال التطويرية المستقبلية إمكانية إضافة واجهات أخرى للمريض بحيث يتم من خلالها اتاحة الفرصة له لاسترجاع بياناته الطبية عن بعد من خلال تسجيل الدخول كما في الواجهة التالية:



(الشكل ١-٧) واجهة عرض بيانات المرضى لنفس المريض

- حيث ان هذه الواجهة تم تصميمها بهذا الشكل دون ربطها بالنظام.
- حيث انه يوجد خصوصية كبيرة في بيانات المرضى الطبية لكن يقترح فريق العمل في حال كان النظام يختص بدرجة عالية من الأمان واتباع طرق معينة لتسجيل دخول المريض ان يتم تطبيق هذه الخاصية.
- كما يمكن التطوير على النظام كما تم ايضاحه سابقاً لكي يستطيع ان يضم كافة العيادات الخارجية.
- يمكن التطوير على النظام ليشمل أنواع إضافية من الفحوصات.
- يمكن التطوير على النظام ليشمل ادوية وامراض إضافية.
- يمكن التطوير على النظام ليشمل أنواع أخرى من العلاجات كالعلاج بالموسيقى او العلاجات الطبيعية وغيره.
- يمكن التطوير على النظام ليشمل على بيانات الضافية للمريض مثل أماكن السفر والوضع التاريخي للعائلة وللعوامل الوراثية.
- يمكن اكساب النظام خوارزميات إضافية للجزء التحليلي بحيث يتم توسيع عمليات التحليل.

٧.٥: المصادر والمراجع:

١. الكبيسي، كلثم وآخرون (٢٠٠٤) المعلومات الصحية على الانترنت
المصدر: http://www.hmc.org.qa/hmc/health/39th/7.htm

٢. إبراهيم حافظ عوض الله محمد (مشرف)محمد حسن حافظ/ فاعلية نظم المعلومات المحاسبية في ترشيد واتخاذ القرارات في قطاع الخدمات الصحية

٣. التقرير الخاص بالصحة في العالم(اليونسكو)/ بعنوان تمويل النظم الصحية ٢٠١٥.

٤. Deductive systems for Big Data integration - Radu BUCEA-MANEA-ŢONIŞ1

٥. F. Sáenz-Pérez, Relational calculi in a deductive system, Expert Systems with Applications .2018, 97: 106–116, DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.12.007

6. Tan Joseph (2005) "E-HEALTH CARE INFORMATION SYSTEMS – AN INTRODUCTION FOR STUDENTS AND PROFESSIONALS", John Wiley & Sons, Inc., San Francisco, CA, USA.

٧. زينب إبراهيم (٢٠٠٥)، سوار الذهب "(تقييم نظام المعلومات الصحية في المراكز الصحية بولاية الخرطوم، "دراسة ماجستير) جامعة الخرطوم.

٨. نسخة محفوظة (٢٢ أبريل ٢٠١٧) على موقع واي باك Rally Is Now CA Technologies - CA Technologies مشين.

٩. النجار، فايز (٢٠٠٧) نظم المعلومات الإدارية/ دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان.

١٠. سلطان، إبراهيم (٢٠٠٠) نظم المعلومات الإدارية –مدخل إداري/ الدار الجامعية، الإسكندرية.

١١. المعهد البريطاني للمعايير الدولة.

http://www.iso27001security.com/html/27000.html

١٢. معايير ماكولز العالمية لضوابط الجودة

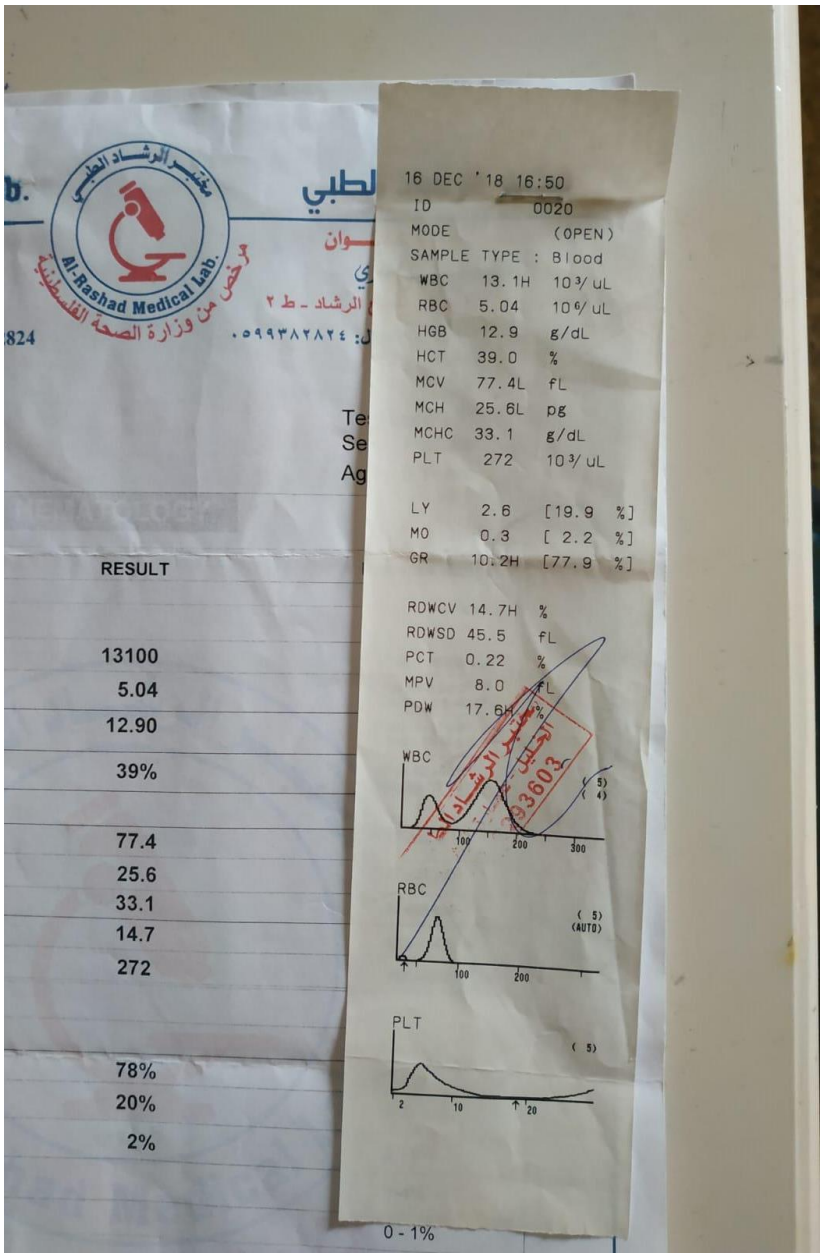
McCall's product operation software quality factors

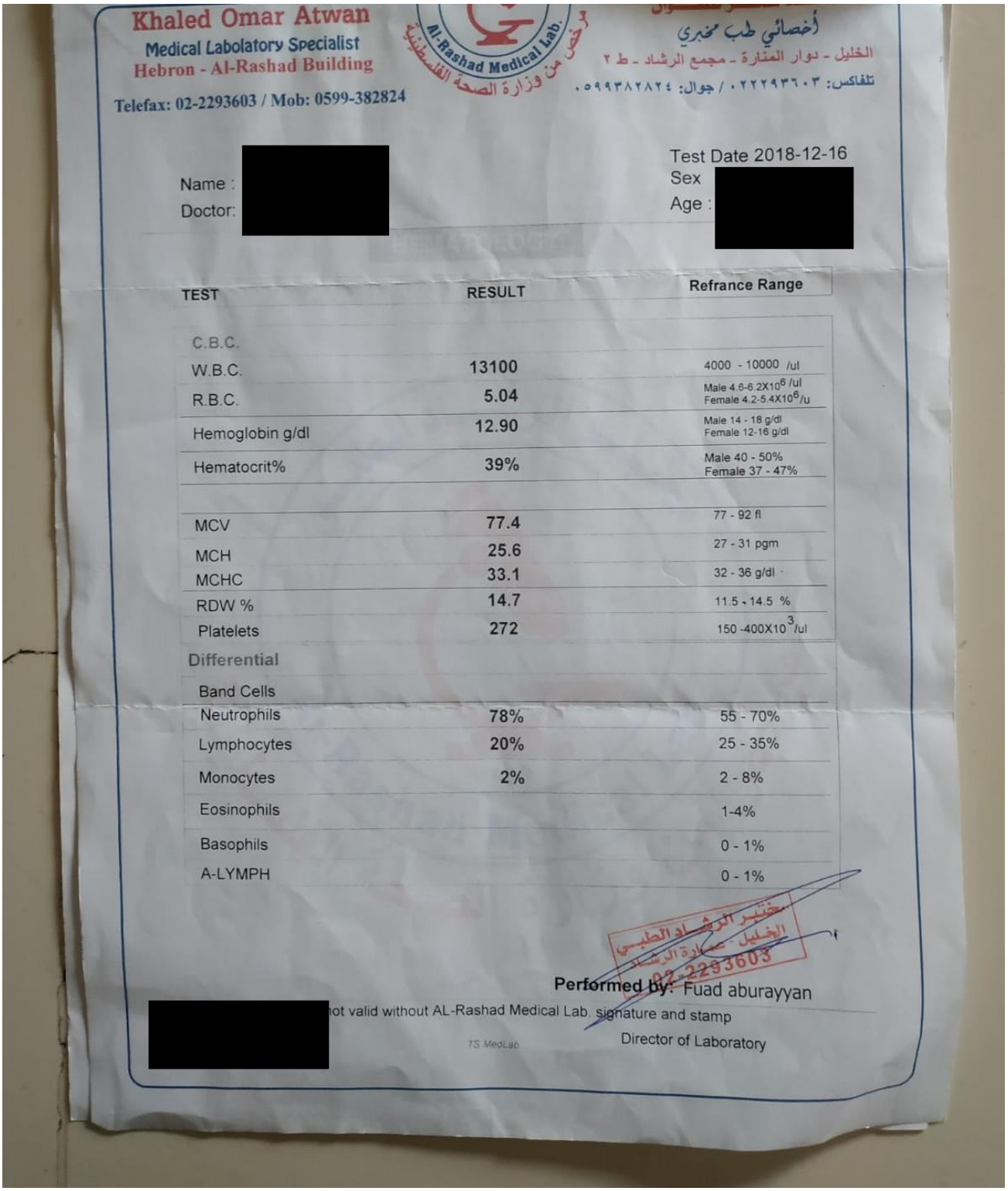
13. IEEE Std. 829-2008(IEEE2008)

https://standards.ieee.org/standard/829-2008.html

٧.٦: الملحقات:

٧.٦.١: تقارير فحوصات الدم:





Khaled Omar Atwan
Medical Labolatory Specialist
Hebron - Al-Rashad Building
Telefax: 02-2293603 / Mob: 0599-382824

Al-Rashad Medical Lab. مرخص من وزارة الصحة الفلسطينية

أخصائي طب مخبري
الخليل - دوار المنارة - مجمع الرشاد - ط ٢
تلفاكس: ٠٢٢٢٩٣٦٠٣ / جوال: ٠٥٩٩٣٨٢٨٢٤

Name : [redacted]
Doctor:

Test Date 2018-12-16
Sex
Age : [redacted]

TEST	RESULT	Refrance Range
C.B.C.		
W.B.C.	13100	4000 - 10000 /ul
R.B.C.	5.04	Male 4.6-6.2X10^6 /ul Female 4.2-5.4X10^6/u
Hemoglobin g/dl	12.90	Male 14 - 18 g/dl Female 12-16 g/dl
Hematocrit%	39%	Male 40 - 50% Female 37 - 47%
MCV	77.4	77 - 92 fl
MCH	25.6	27 - 31 pgm
MCHC	33.1	32 - 36 g/dl
RDW %	14.7	11.5 - 14.5 %
Platelets	272	150 -400X10^3/ul
Differential		
Band Cells		
Neutrophils	78%	55 - 70%
Lymphocytes	20%	25 - 35%
Monocytes	2%	2 - 8%
Eosinophils		1-4%
Basophils		0 - 1%
A-LYMPH		0 - 1%

مختبر الرشاد الطبي
الخليل - عمارة الرشاد
02-2293603

Performed by: Fuad aburayyan

[redacted] ot valid without AL-Rashad Medical Lab. signature and stamp

TS MedLab

Director of Laboratory

دولة فلسطين
وزارة الصحة
نتيجة فحوصات مختبر

رقم المريض	[redacted]
اسم المريض	
رقم الهوية	
الجنس	انثى
تاريخ الميلاد	[redacted]
جهة الطلب	عيادة الكلى (م.الخليل الحكومي)
الجهة المحولة	
ملاحظات	

تاريخ الطلب	[redacted]
رقم الطلب	
التأمين	Social [شؤون اجتماعية]
نوع المريض	مريض غير مقيم
تاريخ الدخول	[redacted]
الطبيب	

Laboratory(Gov. Hebron Hospital)

HEMATOLOGY

Complete blood count (CBC)

الفحص	النتيجة	النتيجة الطبيعية	الوحدة	ملاحظات
White blood cells				
Neutrophils granuloc%				
Lymphocytes%				
Red blood cells (RBC)				
Haemoglobin (HGB)				
hematocrit (HCT)				
Mean cell volume (MCV)				
Mean cell haemoglobin (MCH)				
Mean cell haemoglobin concentration (MCHC)				
Monocytes(%)				
Red blood cell distribution width				
Eosinophils(%)				
Platelets Count				
Mean Platelet Volume(MPV)				
Basophiles(%)				

Palestinian National Aouthority
Ministry of Health
Laboratories & B.Bank

السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة الصحة

[redacted]

الاسم : [redacted]
الجنس:
رقم الهوية: ..... رقم التأمين: .....

الطبيب : ..... التاريخ : ... / ... / ...
القسم: ..... رقم المريض: .....
التشخيص: .....

X	Test	Ref.value	Result	X	Test	Ref.value	Result
	Physical exam				Microsopic exam		
	Color	Straw	St		WBCs	0 - 5 cells/hpf	1-2
	Appearance	Clear	S.t		RBCs	0 - 5 cells/hpf	2-4
	Specific gravity	1.003 - 1.029	1.025		Epith. cells	<10 cells/hpf	
	Chemical exam				Mucus	Negative	
	pH	4.5 - 7.8	Acid		Bacteria	Negative	
	Protein	Negative			Fungi	Negative	
	Glucose	Negative			Parasites	Negative	
	Ketones	Negative			Spermatozoa	Negative	
	Bilirubin	Negative			Casts	hyaline 0 - 4/ipf	
	Blood	Negative	+1		Crystals	Negative	
	Leukocytes	Negative			Amorphous	Negative	
	Nitrite	Negative					
	Urobilinogen	0.1 - 1.0 Eu/dl					

Comments:

Urinalysis الادرار

التاريخ
[redacted]

١- تعداد الدم الكامل (CBC).
٢- اختبار الخلايا المنجلية (Sickling Test).
٣- الرحلان الكهربي لخضاب الدم (Hb Electrophoresis).
٤- اختبارات الإيدز.
٥- اختبارات التهاب الكبد (ب ، ج).
٦- اختبارات أخرى (Other Tests).

Laboratory Result

Test	Normal Range	Result	Remarks
RBC $^{6}_{x10\ ul}$	M: 4.7 - 6.1 ---- F: 4.2 - 5.4	5.63	
Hb g/dl	M: 12-17 g/dl ---- F:12-16 g/dl	16.5	
Hct	M: 42-52% ---- F: 37-47%	43.6	
MCV fl	M: 80 - 96 fl	77.4	
MCH pg	27 - 32 pg	29.3	
MCHC g/dl	33 - 37 g/dl	37.8	
RDW	11.5 - 14.5%	13.2	
Sickling Test	Negative OR Positive	Negative	
Hb A	96 - 98 %	96.6%	
Hb A2	1 - 3.2 %	3.4%	
Hb F	0.5 - 1 %	0.0%	

فحص ما قبل الزواج

AbNormal Hemoglobin

Hemoglobin:
Patient Result:

Premarital Screening Virology Tests

HBs Ag Screening by ELISA Negative
Ani HCV Screening by ELISA Negative
Anti - HIV Screening Negative

مدة صلاحية شهادة الفحص (ستة أشهر فقط).

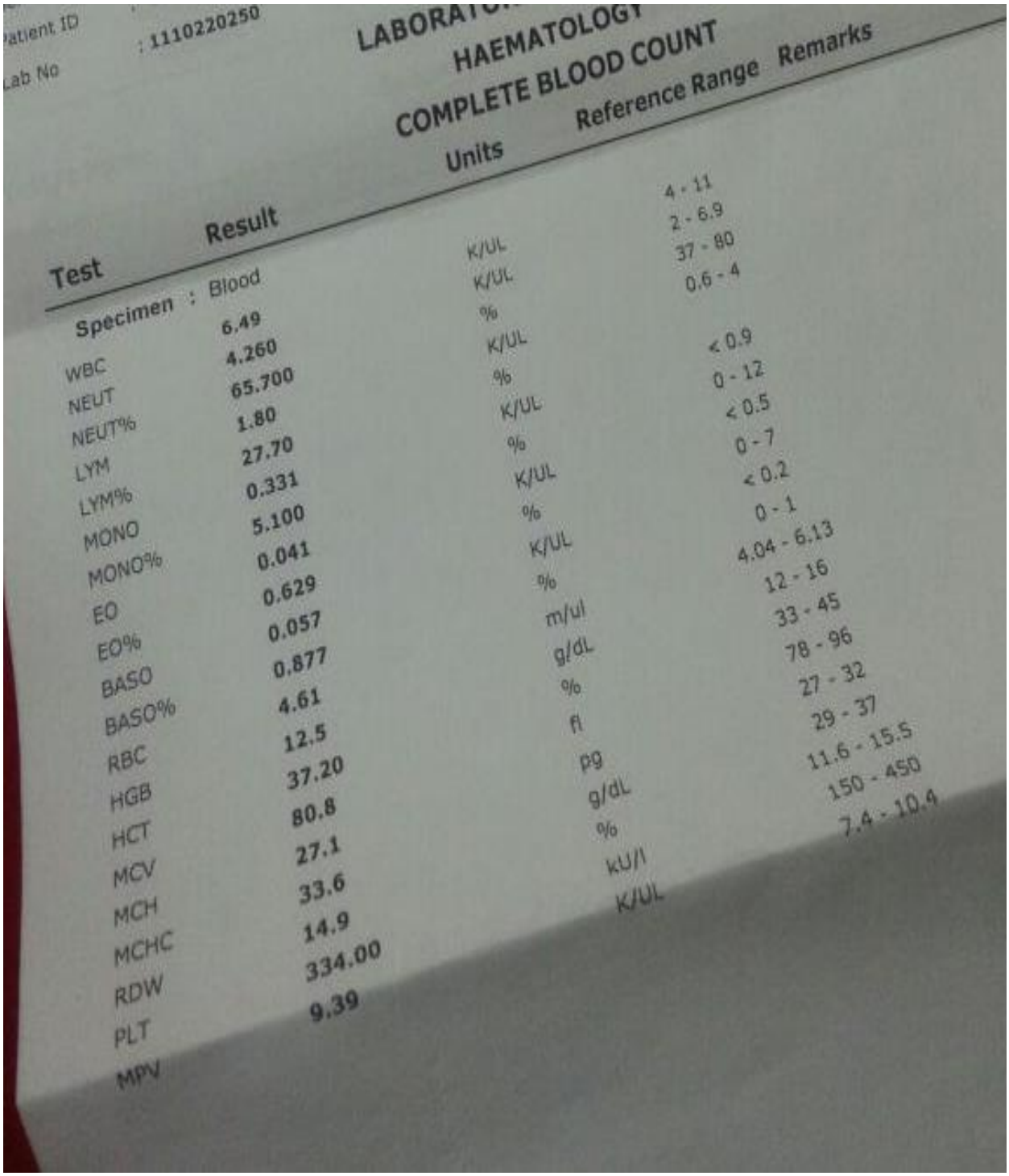
Comment : Normal Hb electrophoresis pattern.

Haemoglobin	14.3
Haematocrit (PCV)	42.6
RBCs Count	4.92
MCV	86.6
MCH	29.1
MCHC	33.6
RDW-CV	12.5
Platelet Count	292
Total Leucocytic Count	6.5

	Percent Values	
Differential Leucocytic Count		
Neutrophils	51.3	%
Lymphocytes	39.5	%
Monocytes	6.6	%
Eosinophils	2.3	%
Basophils	0.3	%

Other Cells

Fatakat.com



Patient ID : 1110220250
Lab No

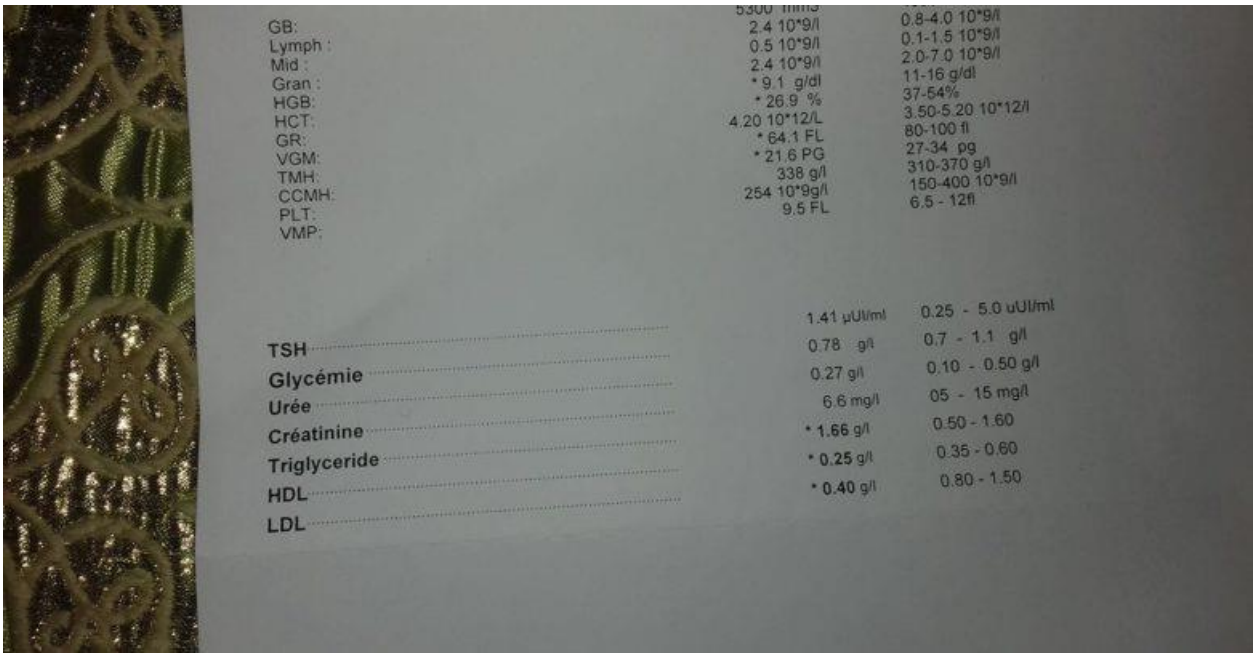
LABORATORY
HAEMATOLOGY
COMPLETE BLOOD COUNT

Test	Result	Units	Reference Range	Remarks
Specimen :	Blood			
WBC	6.49	K/UL	4 - 11	
NEUT	4.260	K/UL	2 - 6.9	
NEUT%	65.700	%	37 - 80	
LYM	1.80	K/UL	0.6 - 4	
LYM%	27.70	%		
MONO	0.331	K/UL	< 0.9	
MONO%	5.100	%	0 - 12	
EO	0.041	K/UL	< 0.5	
EO%	0.629	%	0 - 7	
BASO	0.057	K/UL	< 0.2	
BASO%	0.877	%	0 - 1	
RBC	4.61	m/ul	4.04 - 6.13	
HGB	12.5	g/dL	12 - 16	
HCT	37.20	%	33 - 45	
MCV	80.8	fl	78 - 96	
MCH	27.1	pg	27 - 32	
MCHC	33.6	g/dL	29 - 37	
RDW	14.9	%	11.6 - 15.5	
PLT	334.00	kU/l	150 - 450	
MPV	9.39	K/UL	7.4 - 10.4	

Figure 1: Complete Blood Count (CBC) and Differential

	Patient Value		UPMC PUH/SHY Normal Range Male
WBC	12.5 x10E+9/L	[H]	(3.8 - 10.6)
RBC	2.28 x10E+12/L	[L]	(4.13 - 5.57)
Hgb	7.8 g/dl	[L]	(12.9 - 16.9)
Hct	23.7 %	[L]	(38.0 - 48.8)
MCV	104.0 fL	[H]	(82.6 - 97.4)
MCH	34.3 pg	[H]	(27.8 - 33.4)
MCHC	33.0 gm/dL		(32.7 - 35.5)
RDW	18.4 %	[H]	(11.8 - 15.2)
PLT	284 x10E+9/L		(156 - 369)

Peripheral Blood Differential		ABS. No.		UPMC PUH/SHY Normal Range (ABS)
POLYS	19.0 %	(2.38)		(2.24 - 7.68)
BANDS	16.5 %	(2.06)	[H]	(0.10 - 0.80)
LYMPHS	9.0 %	(1.12)		(0.80 - 3.65)
MONOS	26.0 %	(3.25)	[H]	(0.30 - 0.90)
EOS	1.0 %	(0.12)		(0.00 - 0.40)
BLASTS	28.0 %	(3.50)		
META	0.5 %	(0.06)		
NRBC/100 WBC	1			



GB:	2.4 10*9/l	0.8-4.0 10*9/l
Lymph :	0.5 10*9/l	0.1-1.5 10*9/l
Mid :	2.4 10*9/l	2.0-7.0 10*9/l
Gran :	* 9.1 g/dl	11-16 g/dl
HGB:	* 26.9 %	37-54%
HCT:	4.20 10*12/L	3.50-5.20 10*12/l
GR:	* 64.1 FL	80-100 fl
VGM:	* 21.6 PG	27-34 pg
TMH:	338 g/l	310-370 g/l
CCMH:	254 10*9g/l	150-400 10*9/l
PLT:	9.5 FL	6.5 - 12fl
VMP:		

TSH	1.41 µUI/ml	0.25 - 5.0 uUI/ml
Glycémie	0.78 g/l	0.7 - 1.1 g/l
Urée	0.27 g/l	0.10 - 0.50 g/l
Créatinine	6.6 mg/l	05 - 15 mg/l
Triglyceride	* **1.66** g/l	0.50 - 1.60
HDL	* **0.25** g/l	0.35 - 0.60
LDL	* **0.40** g/l	0.80 - 1.50

تم بحمد الله تعالى