جامعة بوليتكنيك فلسطين

كلية تكنولوجيا المعلومات وهندسة الحاسوب

دائرة تكنولوجيا المعلومات

نظام تدريب واختبار الأطباء في تشخيص أمراض الأذن

فريق العمل

إسراء عواودة روان مخامرة

نمير حليقاوي

المشرفين

حنين ترتوري

د.موسى ارفاعية

قدم هذا البحث لإنهاء متطلبات التخرج في تخصص تكنولوجيا المعلومات

(٢٠١٤-٢٠١٥)

الملخص

تعتبر أمراض الاذن الوسطى من اخطر امراض جسم الانسان نظرا لتشابه العديد منها فيما بينها في الشكل والأعراض. مما يصعب الأمر على الأطباء على التمييز بين مرض وآخر بسهولة وبالتالي وجود احتمالية كبيرة في اعطاء تشخيص خاطئ. بالتالي كان الهدف من بناء هذا النظام جعل الأطباء المتدربين في الجامعات الفلسطينية أكثر كفاءة وقدرة على التمييز بين الأمراض وإمكانية تشخيصها بسهولة أكثر وذلك من خلال توفير امكانية لإجراء تدريب أو اختبار على مختلف أمراض الأذن الوسطى.

يتيح النظام للطبيب امكانية تسجيل الدخول واختيار المرض المراد وتمكينه من اجراء تدريب او اختبار على المرض حسب رغبته. مع ارفاق صورة للمرض المختار أثناء التدريب أو الاختبار، يتم عرضها على شاشة صغيرة تكون مضمنة داخل مجسم أذن اصطناعية لتعويد المتدرب على رؤية الأمراض بحجم مساو للحجم الذي يراها فيه في أذن المريض أثناء قيامه بالتشخيص الفعلي. تم تطبيق المشروع و تزويده بقاعدة بيانات اولية تحتوي على مجموعه من البيانات المتعلقة بمرض الاذن الوسطى من اجل تزويد الجامعات بها و في النهاية تم تقديم مجموعة من التوصيات من اجل تطبيقها لتحسين المشروع في المستقبل القريب

Abstract

Middle ear diseases consider one of the most dangerous diseases that face the human body, and that related to the nature of this disease that have the same view and symptoms and that make the diagnose of these diseases difficult for doctors, and that means high potential to give a wrong diagnose. This project aims to developing a system helps the trainee's doctors in the Palestinian universities to study and train on the middle ear diseases in an easy and efficient way.

This project enables the doctor to register in the system and choose a disease, read information about this disease, and test himself. The system can show an image about the disease on a small screen that is embedded inside an ear structure to help the doctor to see the disease in the same size as the original. The project is applied and it is provided with an initial database contains information about the middle ear diseases in order to provide the Palestinian universities with this project, at the end of this project we propose a set of recommendations helps to develop this system in the near future.

إهداء

إلى... من أحمل اسمه بكل فخر

إلى... الذي بذل جهد السنين سخيا

إلى... الذي جرع الكأس فارغا ليسقني قطره حب.. والدي العزيز

إلى...شجرتي التي لا تذبل

إلى... الظل الذي آوي إليه في كل حين

إلى... من تنتظرني لتتكئ علي ...والدتي الغالية

إلى... من شاركتهم الدم وقاسمتهم الهم

إلى... من واكبوا سنين العمر بإخلاص

إلى ...من ضاقت السطور عن ذكرهم فوسعهم قلبي ..إخوتي وأخواتي

إلى ...أعمدة العلم والمعرفة إلى من خطوا لي وللآخرين صفحات الإبداع

إلى ...أستاذي الفاضل د. موسى ارفاعية ومعلمتي الفاضلة حنين ترتوري

إلى ...جرحنا النابض ووطننا النازف... بأسراه وشهدائه ومقاوميه ومفاوضيه

اسراء عواودة

روان مخامرة

نمير الحليقاوي

الشكر

"رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ"

صدق الله العظيم

الشكر هو ترجمان النية ، ولسان الطوية ، وشاهد الاخلاص ، ونسيم النعم ، وهو السبب إلى الزيادة ، والطريق إلى السعادة.

نتقدم بالشكر الجزيل من كل من ساعدنا على إنجاز هذا الجهد المتواضع في مسيرة العلم الضخمة ، ونخص بالذكر المشرف الدكتور موسى ارفاعية والمشرفة حنين ترتوري لدورهم الكبير في متابعتنا في جميع مراحل تطوير المشروع وتقديم التوجيهات اللازمة.

كذلك نتقدم بالشكر الجزيل من الدكتور نبيل عاشور لحسن تعاونه معنا وتزويدنا بكافة المعلومات اللازمة وعدم التأخر عن تقديم التسهيلات .

وهذا موضع عرفان وامتنان لهم جميعاً...

جدول المحتويات

المقدمـــــة ١٠
١.١ المقدمة ١٠
١.٢ نبذة عم المشروع ١٠
١.٣ المشكلة التي يعالجها المشروع ١١
١.٤ أهمية المشروع ١٣
١.٥ الفئة المستهدفة ١٤
١.٦ منهجية المشروع ١٤
١.٧ تقسيم المهام وجدولتها ١٤
التخطيط للنظام ١٦
٢.١ المقدمة ١٦
٢.٢ متطلبات النظام ١٦
٢.٣ مصادر بناء المشروع ١٧
٢.٤ دراسة الجدوى الاقتصادية ١٧
٢.٥ تحليل المخاطر ١٨
٢.٦ الحلول المقترحة ١٨
وصف متطلبات النظام وتحليلها ١٩
٣.١ المقدمة ١٩
٣.٢ وصف متطلبات النظام ١٩
تصميم النظام ٢٦
٤.١ المقدمة ٢٦
٤.٢ نموذج الاصناف (Class Diagram) ٢٦
٤.٣ مخطط تسلسل العمليات(Sequence Diagram) ٢٧
٤.٤ قاعدة بيانات النظام ٢٧
٤.٥ مخطط قاعدة البيانات ٣٠
تطوير النظام وتشغيله ٣١
٥.١ المقدمة ٣١
٥.٢ الأدوات اللازمة لتطوير النظام ٣١
٥.٣ البرمجيات اللازمة لمرحلة تطوير النظام ٣٢
٥.٦ واجهات النظام ٣٢
٥.٧ تطبيق النظام ٤٠
٥.٨ خطة صيانة النظام ٤١
فحص النظام ٤٢
٦.١ المقدمة ٤٢
٦.٢ فحص النظام ٤٢
النتائج والتوصيات ٤٦

٧.١ المقدمة ٤٦
٧.٢ النتائج ٤٦
٧.٣ مشاكل واجهتنا أثناء تطوير النظام..... .... ٤٦

الجداول

جدول ١.١ تقسيم المهام زمنياً ١٥
جدول ١.٢ الجدول الزمني..... ١٥
جدول ٢.١: المصادر والتكاليف الفيزيائية..... ١٨
جدول ٢.٢: المصادر والتكاليف البرمجية ١٨
جدول ٣.١: انضمام الطبيب المتدرب الى النظام ٢١
جدول ٣.٢: اختيار المرض المراد..... ٢١
جدول ٣.٣: اختيار الدخول الي نظام التدريب..... ٢٢
جدول ٣.٤: اختيار الدخول الي نظام الاختبار ٢٢
جدول ٣.٥: الاجابة على اسئلة الاختبار ٢٣
جدول ٣.٦ تسجيل الخروج ٢٣
جدول ٣.٧ انضمام الطبيب المسئول الى النظام..... ٢٤
جدول ٣.٨ اضافة مستخدم جديد ٢٤
جدول ٣.٩ تعطيل نشاط مستخدم..... ٢٥
جدول ٣.١٠ عرض علامات المتدرب..... ٢٥
جدول ٣.١١ إضافة أمراض على قاعدة البيانات ٢٦
جدول ٣.١٢ التعديل على معلومات المرض في قاعدة البيانات ٢٦
جدول ٣.١٣ نقل الصورة إلى الشاشة المرفقة مع النظام ٢٧
جدول ٤.١ جدول قاعدة بيانات النظام..... ٣٠
جدول ٤.٢ جدول المستخدمين ٣٠
جدول ٤.٣ جدول نتائج الاختبار ٣١
جدول ٤.٤ جدول الأمراض ٣١
جدول ٤.٥ جدول الأسئلة ٣١
جدول ٤.٦ جدول الخيارات..... ٣٢

الرسومات

شكل ١.١: رسم توضيحي لمكونات النظام ١١
شكل ١.٢: أذن وسطى خالية من الامراض..... ١٣
شكل ١.٣: التهاب الاذن الوسطى ١٣
شكل ١.٤: التهاب الاذن الوسطى(صورة مصغرة) ١٣
شكل ٣.١: نموذج استخدام النظام(USE CASE) ٢٧
شكل ٣.٢: نموذج الاصناف للنظام(CLASS DIAGRAM) ٢٧
شكل ٤.١: نموذج الأصناف(CLASS DIAGRAM) ٢٨
شكل ٤.٢: مخطط تسلسل العمليات(SEQUENCE DIAGRAM)..... ٢٩
شكل ٤.٣: مخطط قاعدة البيانات..... ٣٢
شكل ٥.١: الواجهة الرئيسية للنظام..... ٣٤
شكل ٥.٢: واجهة تسجيل الدخول..... ٣٥
شكل ٥.٣: واجهة انشاء حساب ٣٥
شكل ٥.٤: واجهة اختيار اسم المرض..... ٣٦
شكل ٥.٥: واجهة الاختيار بين التدريب والاختبار ٣٦
شكل ٥.٦: واجهة التدريب ٣٧
شكل ٥.٧: واجهة الاختبار ٣٧
شكل ٥.٨: واجهة التقييم..... ٣٨
شكل ٥.٩: واجهة الطبيب المسئول ٣٨
شكل ٥.١٠: واجهة إضافة مرض ٣٩
شكل ٥.١١: واجهة إنشاء تقرير ٣٩
شكل ٥.١٢: واجهة إضافة أسئلة..... ٤٠
شكل ٥.١٣: واجهة إدارة المستخدمين ٤٠
شكل ٥.١٤: واجهة التعديل على المعلومات..... ٤١
شكل ٦.١: فحص إنشاء حساب(أ) ٤٣
شكل ٦.٢: فحص إنشاء حساب(ب) ٤٤
شكل ٦.٣:التأكد من كلمة السر ٤٤
شكل ٦.٤: فحص تسجيل الدخول ٤٥
شكل ٦.٥: واجهة إضافة مستخدم جديد ٤٥
شكل ٦.٦: واجهة إضافة سؤال..... ٤٦
شكل ٦.٧: واجهة إضافة خيارات للسؤال ٤٦

الفصل الأول

المقدمـــــــة

١.١ المقدمة

يواجه العالم بشكل عام تحديات متزايدة ومتسارعة نتيجة التطورات السريعة في شتى الميادين وعلى وجه الخصوص الميدان العلمي والتكنولوجي الذي شهده العالم في الفترة الأخيرة، والذي يتوقع استمراره بتسارع كبير. لقد أصبح العالم الآن معتمداً اعتماد كلياً على التكنولوجيا ولقد ساهمت التقنية الحديثة في تطور ذات العلم وتطبيقاته التكنولوجية بسرعة كبيرة وجعلته مختلفاً عن الأمس وستجعل من عالم الغد مختلفاً تماماً عن عالم اليوم.

من الصعوبة التنبؤ بمستقبل الحاسوب وما سوف يحدثه حيث غيّر الحاسوب نظرتنا نحو الرعاية الصحية ليس فقط في دقة وصلاحية المعلومات بل أيضاً بانسياب المعلومات بين العاملين في القطاع الصحي لذلك يرى المهتمون بهذا المجال أن على مقدمي الخدمة الصحية أن يكونوا أكثر تفاعلاً مع نظم المعلومات الطبية في تقديم الخدمة العلاجية للمرضى ودعم الممارسة الطبية ولذلك يجب تدريب الكادر الطبي على استخدام التكنولوجيا بطريقة فاعلة.

تعتبر أمراض الاذن الوسطى من اخطر امراض جسم الانسان نظرا لتشابه العديد منها فيما بينها في الشكل والأعراض. مما يصعب الأمر على الأطباء على التمييز بين مرض وآخر بسهولة وبالتالي وجود احتمالية كبيرة في اعطاء تشخيص خاطئ، و من هنا كان الهدف من بناء هذا النظام جعل الأطباء أكثر كفاءة وقدرة و فاعلية على التمييز بين الأمراض وإمكانية تشخيصها بسهولة أكثر وذلك من خلال توفير امكانية لإجراء تدريب أو اختبار على مختلف أمراض الأذن الوسطى في بيئة شبيها بالبيئة الحقيقية للأذن.

١.٢ نبذة عن المشروع

نهدف نحن فريق المشروع لتقديمه الى جامعات الطب ليتم استخدامه في التدريس والاختبار. هذا وقد حرصنا على تخزين بيانات دقيقة فيه وبهذا نتمنى بأن نكون قد قدمنا مشروعاً مفيداً ومهماً لشريحة أطباء الأذن. يتطلب المشروع دقة عالية وخبرة في تخزين البيانات والتأكد من صحة المعلومات التي يتم تخزينها، حيث يحتوي النظام على قاعدة بيانات تحتوي عدد من أمراض الأذن الوسطى مع صور ووصف لكل منها.

يهدف النظام الى مساعدة أطباء الأذن على أن يكونوا أكثر كفاءة ودقة في فحص الأذن الوسطى وتشخيص الأمراض. ومساعدة أساتذة الطب في تدريس واختبار طلابهم. يتكون النظام من جهاز الحاسوب الذي

يحتوي البرنامج و قاعدة البيانات بالإضافة الى اذن اصطناعية تحتوي بداخلها على شاشاه مصغرة لتحاكي شكل الاذن الحقيقي و تكون الشاشة موصول بسلك لنقل الصور اليها. انظر شكل١.١.

شكل ١.١: رسم توضيحي لمكونات النظام

يمكن تسجيل الدخول الى النظام باستخدام حساب المسئول (الطبيب المسئول عن ادخال المعلومات الى النظام و متابعة اداء المتربيين) أو المستخدم العادي (الطبيب المتدرب).عند تسجيل الدخول باستخدام حساب المسئول يمكن التعديل على قاعدة البيانات من حيث اضافة أو حذف أمراض ويمكن الاطلاع على كافة نتائج الاختبار للمستخدمين وحذف وإضافة مستخدمين، بالإضافة الى إمكانية إجراء تدريب او اختبار على أي مرض.

عند تسجيل الدخول باستخدام حساب المستخدم العادي(الطبيب المتدرب) يمكنه النظام من اختيار مرض والاختيار بين نظامي التدريب والاختبار. في حال اختار المتدرب نظام التدريب يقوم النظام بعرض معلومات عن المرض وعرض صورة على الشاشة المرفقة والتي تتصل مع جهاز الحاسوب باستخدام كابل.

و في حال اختيار نظام الاختبار يقوم النظام بعرض عشرة أسئلة متعددة الاختيار حول كل مرض في كل اختبار. وبعدها يقوم النظام بعرض الأسئلة التي أخفق الطبيب في الإجابة عليها(مع عدم إظهار الإجابة الصحيحة وذلك في حال أراد الطبيب أن يعيد الاختبار) وإظهار نتيجة الاختبار من عشرة. ويتم تخزين النتيجة في قاعدة البيانات مع الزمن الذي تم فيه الاختبار.

يتم العمل على هذا المشروع بالتعاون مع د. نبيل عاشور، المختص بأمراض الأذن والأنف والحنجرة في المستشفى الأهلي ومستشفى حرملة.

١.٣ المشكلة التي يعالجها المشروع

أمراض الأذن بشكل عام تعتبر من الأمراض الصعبة من ناحية التشخيص والتمييز بينها، نظراً لضيق قناة الأذن ولتشابه بعضها في الشكل والأعراض، لذا قد يعاني بعض أطباء الأذن من صعوبة في اعطاء التشخيص الصحيح.

أما بالنسبة لأمراض الأذن الوسطى والتي استهدفناها خصيصاً في هذا المشروع فهي أكثر هذه الأمراض صعوبة وخطورة، حيث أنه بناءاً على دراسة قامت بها جامعة بيتسبرغ للطب عام ٢٠١٠ عن أمراض الأذن الوسطى،

ومن خلال بحث أجراه الطبيب برادايس - طبيب أمراض أذن في جامعة بيتسبرغ - تم التوصل إلى أن بعض إن لم يكن جميع المتدربين والأطباء يخطئون في تشخيص هذه المنطقة.[1]

أما بالنسبة للأسباب و التداعيات التي تجعل الأطباء يتجنبون التشخيص الفعلي فهي عدة، منها: حالة انتشار مرض معين بكثرة وتشخيص الأطباء له باستمرارية فإن ذلك يشجعهم على إعطاء جميع الحالات المشابهة نفس الدواء متجاهلين بذلك احتمالية أن المريض قد يعاني من مرض آخر يحمل أعراضاً مشابهة للمرض المنتشر. أما في حالات أخرى يكون السبب الخوف من عدم القدرة على تحديد المرض بشكل دقيق، اذ أن أمراض الأذن كثيرة والتشابه بينها في الشكل متقارب فيلجأ بذلك الطبيب الى أقصر الطرق وهي الاعتماد على الأعراض الظاهرة فقط. وهي مما لا شك فيه طريقة ضعيفة وغير كافية للاعتماد عليها وحدها وتحتمل درجة كبيرة من الفشل.

بعد قيام فريق العمل بإجراء دراسة حول نظام التدريب والاختبار الحالي, وجد أن مشكلة تقييم واختبار الدارسين في كلية الطب قسم (أذن أنف حنجرة) تكمن في أن الامتحانات النظرية تعاني من نقص في كفاءتها بالقدر المطلوب. وعليه فإن هذا يؤثر على قدرة الممتحنين في أن يكونوا متمرسين في الأمراض وتشخيصها بدقة في المستقبل أثناء تشخيصهم وتعاملهم الفعلي مع آذان المرضى، خاصة ان الصور اللي يراها الطلاب للمرض كبيرة و لا تحاكي الواقع الطبيعي لهذه الصور حيث انها تكون صغيرة جدا و غير واضحة.

في هذا النظام سيتمكن الطبيب من اختبار قدرة طلابه عن طريق اختبار الكتروني يحتوي على مجموعة أسئلة اختيار من متعدد حول صورة يتم عرضها على الشاشة المرفقة بحجم يقارب حجم الأذن على أرض الواقع مما يزيد من كفاءتهم، على سبيل المثال قمنا بتجسيد هذه الحالة على نوع من أنواع التهابات الأذن ويسمى (otitis) الذي يصنف أنه التهاب حاد و مؤلم يظهر بشكل مفاجئ. بحيث قمنا بعرض صورة لأذن خالية تماماً من الأمراض (شكل ١.٢) .

[1] صفحة ٤٨

شكل ١.٢: أذن وسطى خالية من الامراض

الشكل ١.٣ يظهر شكل الاذن عند اصابتها بالمرض كصورة مكبرة. اما شكل ١.٤ فيوضح شكل المرض و كيف يبدو المرض عند النظر إليه في الأذن من خلال منظار

شكل ١.٣: التهاب الاذن الوسطى

شكل ١.٤: التهاب الاذن الوسطى(صورة مصغرة)

١.٤ أهمية المشروع

تكمن اهمية المشروع في خدمة فئة او شريحة في أي مجتمع وهم أطباء الأذن، بالتالي نكون قد خدمنا مرضى الأذن بطريقة غير مباشرة كذلك. يمكن تلخيص اهمية المشروع من خلال النقاط التالية:

١. امكانية تدريب الأطباء الجدد والأطباء الذين ما زالوا في مرحلة الدراسة على معرفة الأمراض بدون مساعدة أطباء آخرين في بيئة قريبة لبيئة الأذن الحقيقية.
٢. سهولة تدريس وإجراء اختبارات على أمراض الأذن في الجامعات.
٣. مساعدة الأطباء على قياس قدرتهم ومعرفتهم في الأمراض وتشخيصها.
٤. زيادة قدرة الأطباء على التمييز بين الأمراض نظراً للتشابه الشديد بين بعض الأمراض من ناحية الشكل والتأثير وبالتالي يصبحون أكثر كفاءة في التشخيص الفعلي.

١.٥ الفئة المستهدفة

يستهدف هذا المشروع بشكل اساسي أطباء الأذن المتدربين و كليات الطب في قسم(أذن أنف حنجرة) في الجامعات الفلسطينية من اجل مساعدتهم على تحسين ادائهم.

١.٦ منهجية المشروع

سوف يتبع فريق المشروع المنهجية المستخدمة لتحقيق المخرجات المتوقعة من النظام، اذ يستخدم الفريق في تحليل نظام تدريب واختبار الأطباء إحدى الطرق المتبعة في هندسة البرمجيات وتسمى هذه الطريقة (SDLC)، والتي تبدأ من مرحلة التخطيط للنظام، ومن ثم تحليل المتطلبات ويليها تصميم النظام ثم تطويره وتشغليه ثم فحصه وتنتهي هذه الطريقة بتطبيق النظام وصيانته.

سيتم إنشاء قاعدة بيانات والتعامل معها باستخدام (Microsoft Access) بحيث يتم إدخال واسترجاع البيانات ومعالجتها والتعديل عليها بسهوله ويسر. ولغة C# في برمجة وبناء النظام. أما بالنسبة لآلية الربط بين الشاشة التي سيتم تضمينها في أذن اصطناعية وبين جهاز الحاسوب فسيكون ذلك من خلال كابل.

١.٧ تقسيم المهام وجدولتها

يتكون فريق المشروع من ثلاثة أعضاء، يقومون بتبادل الأدوار فيما بينهم خلال مراحل بناء النظام ما بين الادارة والبرمجة وغير ذلك من المهام، وفيما يلي المراحل الأساسية في عملية تقسيم المهام:

١. المرحلة الأولى: تركز العمل في البداية على جمع المعلومات حول الأنظمة الحديثة لاختبار وتدريب أطباء الأذن. والمشكلات التي تواجههم من خلال زيارات قام بها فريق العمل لعيادة الطبيب المختص د.نبيل عاشور، والذي قام بتزويدنا بجميع المعلومات اللازمة حول الأنظمة الحالية والمعلومات اللازمة عن الأمراض لتخزينها في قاعدة البيانات، ثم تحليل النظام و تصميمه.
٢. المرحلة الثانية: البدء ببناء النظام الالكتروني وبرمجته من خلال لغات البرمجة الحديثة والمتطورة، واللغة التي سوف يعتمد عليها بناء المشروع بشكل أساسي هي(C#).
٣. المرحلة الثالثة: فحص النظام الالكتروني من خلال التحقق من عمل النظام بشكل متكامل دون حدوث مشكلات في أثناء عملية التشغيل.
٤. المرحلة الرابعة: تطبيق النظام الالكتروني من خلال السماح للأطباء بالانضمام اليه، وبعدها العمل على تطويره.

١.٧.١ مخطط الجدول الزمني

يبين الجدول رقم ١ الزمن المحدد الذي يحتاجه فريق العمل لإنجاز المشروع:

جدول ١.١ تقسيم المهام زمنياً

رقم المهمة	اسم المهمة	الوقت اللازم (اسبوع)
١	تخطيط النظام وجمع المعلومات	٦
٢	تحديد متطلبات النظام	٤
٣	وصف وتحليل متطلبات النظام	٤
٤	تصميم النظام	٦
٥	برمجة وتطوير النظام	٦
٦	فحص النظام	٢

١.٧.٢ مخطط التقسيم الزمني (Gant chart)

الشكل التالي يوضح التقسيم الزمني لمراحل المشروع

جدول ١.٢ الجدول الزمني

المهمة	الفصل الاول(اسبوعياً)			الفصل الثاني(اسبوعياً)		
	٦	٤	٤	٦	٦	٢
جمع المعلومات						
تحديد متطلبات النظام						
وصف وتحليل متطلبات النظام						
تصميم النظام						
برمجة وتطوير النظام						
فحص النظام						

الفصل الثاني

التخطيط للنظام

٢.١ المقدمة

سنقوم في هذا الفصل بعرض سريع للمتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية، وسيتم ذكر المصادر التي لا بد من استخدامها. وسيتم بناء الجدوى الاقتصادية لهذا المشروع، وتحديد التكاليف اللازمة لتطويره وتشغيله والمصادر التي لا بد من استخدامها وتحديد القيود والمخاطر التي يمكن أن تواجه المشروع والحلول الممكنة لها.

٢.٢ متطلبات النظام

يشمل هذا النظام مجموعة من المتطلبات والتي تقسم إلى قسمين متطلبات وظيفية ومتطلبات غير وظيفية، يتم توضيحيها في النقاط التالية:

٢.٣.١ المتطلبات الوظيفية للنظام

يحتوي النظام على عدة وظائف، حيث تقسم المتطلبات الوظيفية الى قسمين رئيسين وهما متطلبات الطبيب المتدرب ومتطلبات الطبيب المسئول. ولكن سوف نتحدث عن المتطلبات الوظيفية للنظام بشكل عام وسنأتي لتفصيلها لاحقاً. المتطلبات الوظيفية للنظام هي:

١. اتاحة عملية تسجيل الدخول لكل من الطبيب المسئول والطبيب المتدرب.
٢. اتاحة اجراء عمليتي التدريب والاختبار لكل من المتدرب والمسئول.
٣. عرض صورة للمرض بحجم صغير مشابه للحجم التي تظهر عليه في أذن المريض على شاشة خارجية يتم ارفاقها مع النظام.
٤. تمكين الطبيب المسئول من رؤية علامات الطلبة المتدربين في جميع الاختبارات
٥. تمكين الطبيب المسئول من رؤية جميع علامات المتدرب لاختبار واحد وزمن اجراء كل اختبار بالتالي قياس مدى تقدمه وتحسن قدراته.
٦. تمكين الطبيب المسئول من اضافة وحذف مستخدمين والتعديل على بيانات الأمراض من حذف وإضافة وتعديل.

٢.٣.٢ المتطلبات غير الوظيفية للنظام

مجموعة من المعايير المتفق عليها والتي يتم من خلالها بناء النظام وتطويره. ومن اهم هذه المتطلبات:

١. الأمان وسرية البيانات: يجب حمايته من المخاطر التي تواجهه مثل سرقة بيانات النظام وغيرها، وعدم السماح بدخول النظام لغير المصرح لهم بذلك.

٢. سهولة التعامل مع النظام: التعامل مع النظام دون عوائق وعرض المعلومات بطريقة سهلة وتصميم الواجهة بطريقة مريحة للعين وألوان مناسبة لهدف المشروع.
٣. القابلية للصيانة: سنراعي بإذن الله أن يكون النظام قابل للتعديل والتطوير وإضافة أمراض واسئلة في المستقبل.
٤. إمكانية التوسع: هناك إمكانية للتوسع ليشمل النظام أمراض أكثر وممكن أن يتم إجراء تعديل على النظام وتطبيقه لأجزاء أخرى في جسم الانسان مثل العين.
٥. دقة النظام واعتماديته: يمكن الاعتماد على هذا الموقع لمصداقية ودقة المعلومات التي يحتويها.

٢.٣ مصادر بناء المشروع

يحتاج المشروع في أثناء إنشائه الى العديد من المصادر الضرورية لإتمام بنائه، وتصنف هذه المصادر كما يلي:

١. المصادر الفيزيائية: هي الوسائل المادية اللازمة لبناء النظام وتطويره. وهي في المشروع. كالتالي: جهاز حاسوب المتدرب والشاشة ومجسم أذن اصطناعية وكابل الوصل.لكن نظرا لعدم توفر الشاشة في السوق حاليا وصعوبة الحصول عليها قمنا بتطوير و تصميم النظام باستخدام جوال بدلا من الشاشة، ولربط الجوال مع جهاز الحاسوب قمنا بتطوير تطبيق اندرويد .
٢. مصادر برمجية: المكونات البرمجية اللازمة للمشروع المكونة من لغة البرمجة(C#, Java ، Windows 8 Pro ، Microsoft Access 2012 ، و Photoshop).
٣. مصادر بشرية: تشمل فريق المشروع الذي يعمل على بناء النظام.

٢.٤ دراسة الجدوى الاقتصادية

سيتم وصف التكاليف الخاصة بالمصادر التطويرية والتشغيلية كما يلي:

١. يبين الجدول ٢.١ المصادر والتكاليف الفيزيائية للنظام:

جدول ٢.١ المصادر والتكاليف الفيزيائية

المصادر الفيزيائية	العدد	تكلفة الوحدة
جهاز الحاسوب	١	**$٦٦٨**
الشاشة المرفقة(غير متوفرة حاليا)	١	**$٢٠٠**
كابل للوصل	١	**$٥٠**
مجسم أذن اصطناعية	١	**$٢٠**
جهاز جوال بنظام اندرويد	١	**$٢٠٠**

٢. يبين الجدول ٢.٢ المصادر والتكاليف البرمجية للنظام

جدول ٢.٢ المصادر والتكاليف البرمجية

المكونات البرمجية	العدد	تكلفة الوحدة
visual studio	١	$٢٠٠
Windows 8 Pro	١	$١٩٩
Microsoft Access 2012	١	$١٣٩
Photoshop	١	$٦٩٩

٢.٥ تحليل المخاطر

هناك مجموعة من المخاطر التي يمكن أن تحدث في أثناء عملية بناء النظام وتطويره والتي لا بد من تلافيها، وفيما يلي عرض لهذه المخاطر وطرق تجنبها:

٢.٦.١ مخاطر خاصة باستخدام النظام

من اهم المخاطر التي يمكن مواجهتها عن بناء و تطوير النظام:

١. عدم توفر الشاشة التي ستعرض عليها صورة المرض بالمواصفات المطلوبة في السوق المحلي.
٢. مخاطر تقنية وبرمجية قد تصيب النظام وتؤدي الى تعطله.

٢.٦.٢ مخاطر قد تواجه فريق العمل

١. خلل قد يواجه الأجهزة المستخدمة في أثناء بناء النظام مثل: اختراقات أو فيروسات.
٢. التأخر عن الوقت المحدد للتسليم.
٣. ظهور تعارض في المتطلبات أو ظهور متطلبات جديدة في أثناء بناء النظام أو تشغيله.

٢.٦ الحلول المقترحة

١. الاستعاضة عن الشاشة بجوال لعرض الصورة.
٢. الالتزام بتوزيع المهام والحرص على ادائها في الوقت المحدد
٣. الدقة في تحليل متطلبات النظام لتحديد المشكلة بشكل أسرع

الفصل الثالث

وصف متطلبات النظام وتحليلها

٣.١ المقدمة

هذا الفصل يصف نظام تدريب واختبار الأطباء بشكل عام وآلية عمله، ويحلل متطلبات النظام التي تشمل على مجموعة من الوظائف التي يقوم بها وترتبط به مباشرة او غير ذلك، وسيتم تمثيل علاقات النظام من خلال الرسومات التي توضح عمل النظام، وكيفية ارتباطه مع البيئة الخارجية والتي تسهل عملية فهم النظام بوضوح.

٣.٢ مستخدمي النظام:

١. الطبيب المتدرب: يقوم باجراء تدريب او اختبار

٢. الطبيب المسئول: يقوم الطبيب المسئول باضافة وحذف مستخدمين والتعديل على بيانات الأمراض من حذف وإضافة وتعديل.

٣.٢ وصف متطلبات النظام

بعد قيام فريق المشروع بجمع المعلومات حول المتطلبات الوظيفية للنظام، تم تقسيمها الى متطلبات متعلقة بالطبيب المتدرب، ومتطلبات متعلقة بالطبيب المسئول ومتطلبات متعلقة بالنظام. ويمكن عرضها بالجداول كما الآتي:

١. وصف متطلبات النظام الخاصة بالمتدرب

جدول ٣.١ انضمام الطبيب المتدرب الى النظام

اسم الوظيفة	انضمام الطبيب المتدرب الى النظام
الوصف	**يقوم الطبيب المتدرب باختيار ايقونة انضمام بصفته مستخدم عادي للنظام لم يسبق له الانضمام الى النظام, وبعدها يقوم بإدخال البيانات المطلوبة التي تسجل في قاعدة البيانات ليتم تسهيل عملية دخوله الى النظام في المرات اللاحقة.**
المدخلات	**البيانات الشخصية مثل(الاسم، البريد الالكتروني وكلمة السر)**
المخرجات	**تسجيل وقبول المتدرب في النظام ويصبح احد اعضاء النظام ويتاح له القيام بكل الوظائف المتاحة له في النظام.**
الاجراءات	**١. يقوم المتدرب باختيار ايقونة انضمام (كمستخدم عادي)** **٢. بعدها سيقوم بإدخال بياناته الشخصية.** **٣. يقوم النظام بفحص البيانات المدخلة والتأكد من أن جميع الحقول المطلوبة تم تعبئتها.** **٤. يظهر النظام اشعارات تحذيرية في حال وجود خطأ أو نقص في البيانات المدخلة ليتم تعديلها من قبل المتدرب.** **٥. بعدها يتم تسجيل بياناته في قاعدة البيانات ويصبح عضوا في النظام.**

جدول ٣.٢ اختيار المرض المراد

اسم الوظيفة	اختيار المرض المراد
الوصف	يستطع المتدرب اختيار اسم المرض المعني به من قائمة الأمراض المتوفرة في قاعدة البيانات والتي يعرضها له النظام.
المدخلات	اسم المرض
المخرجات	نقل المتدرب للاختيار بين التدرب على المرض او اختبار معلوماته المتعلقة بالمرض.
الاجراءات	١. بمجرد دخول المتدرب للنظام يتم عرض قائمة بجميع الأمراض الموجودة في قاعدة البيانات. ٢. بعدها يختار المتدرب اسم المرض المعني به. ٣. يتم تخيير المتدرب بين قسم تدريب و قسم اختبار للمرض المختار.

جدول ٣.٣ اختيار الدخول الي نظام التدريب

اسم الوظيفة	اختيار الدخول الى نظام التدريب
الوصف	يختار المتدرب قسم التدريب .
المدخلات	اسم المرض.
المخرجات	شرح موضح ومفصل للمرض مرفقا بصورة للمرض
الاجراءات	١. يختار المتدرب قسم تدريب من واجهة الاختيار بين تدريب واختبار. ٢. يقوم النظام بعرض كل ما هو متوفر عن المرض من وصف وشرح في قاعدة البيانات. ٣. يقوم النظام ايضا بإرفاق صورة للمرض مع الوصف. *الرجوع الى جدول رقم ٣.١٣

جدول ٣.٤ اختيار الدخول الي نظام الاختبار

اسم الوظيفة	اختيار الدخول الى نظام الاختبار
الوصف	يختار المتدرب قسم الاختبار .
المدخلات	اسم المرض.
المخرجات	اختبار مكون من عشر اسئلة عشوائية يختارها النظام على المرض مرفقا بصورة للمرض.
الاجراءات	١. يختار المتدرب قسم اختبار من واجهة الاختيار بين تدريب واختبار. ٢. يقوم النظام بعرض عشر أسئلة عشوائية عن المرض. ٣. يقوم النظام أيضا بإرفاق صورة مع الاختبار.

جدول ٣.٥ الاجابة على اسئلة الاختبار

اسم الوظيفة	الإجابة على أسئلة الاختبار
الوصف	**يعرض النظام الاختبار للمتدرب بشكل متتابع (أي ظهور السؤال التالي مقرون بالإجابة على السؤال الحالي)، ويتوفر أربع احتمالات للإجابة على كل سؤال وطريقة الاجابة هي اختيار من متعدد.**
المدخلات	**اختيار قسم اختبار.**
المخرجات	**اختبار مكون من عشر اسئلة عشوائية.**
الاجراءات	**١. يعرض النظام عشر اسئلة عشوائية على المرض الواحد.** **٢. يقوم المتدرب بالإجابة على السؤال من متعدد بحيث يوجد لكل سؤال اربع احتمالات، ثلاث احتمالات خاطئة وواحدة صحيحة.**

جدول ٣.٦ تسجيل الخروج

اسم الوظيفة	تسجيل خروج
الوصف	**يستطيع المتدرب تسجيل خروج عند انتهاءه من النظام.**
المدخلات	**اختيار تسجيل خروج.**
المخرجات	**الخروج من النظام.**
الاجراءات	**١. اختيار تسجيل خروج.** **٢. تسجيل خروج المتدرب من النظام ونقله لواجهة تسجيل الدخول.**

٢. المتطلبات الخاصة بالطبيب المسئول

جدول ٣.٧ انضمام الطبيب المسئول الى النظام

اسم الوظيفة	انضمام الطبيب المسئول الى النظام
الوصف	**يقوم الطبيب المسئول باختيار ايقونة انضمام بصفته مستخدم عادي للنظام لم يسبق له الانضمام الى النظام باستخدام البريد الالكتروني وكملة السر المستخدمان وبعدها يقوم بإدخال البيانات المطلوبة التي تسجل في قاعدة البيانات ليتم تسهيل عملية دخوله الى النظام في المرات اللاحقة.**
المدخلات	**البيانات الشخصية مثل(الاسم، البريد الالكتروني وكلمة السر)**
المخرجات	**تسجيل وقبول الطبيب المسئول في النظام ويصبح احد اعضاء النظام ويتاح له القيام بكل الوظائف المتاحة له في النظام.**

١. الاجراءات	٢. يقوم المسئول باختيار ايقونة انضمام (كمستخدم عادي) ٣. بعدها سيقوم بإدخال بياناته الشخصية. ٤. يقوم النظام بفحص البيانات المدخلة والتأكد من أن جميع الحقول المطلوبة تم تعبئتها. ٥. يظهر النظام اشعارات تحذيرية في حال وجود خطأ أو نقص في البيانات المدخلة ليتم تعديلها من قبله. ٦. بعدها يتم تسجيل بياناته في قاعدة البيانات ويصبح عضوا في النظام.

٣. ادارة المستخدمين

يتيح النظام للمسئول امكانية ادرة والتحكم بالمستخدمين المسجلين في النظام وتشمل اضافة مستخدمين جدد، تعطيل نشاط مستخدمين وعرض علاماتهم.

جدول ٣.٨ اضافة مستخدم جديد

اسم الوظيفة	إضافة مستخدم جديد
الوصف	يستطيع الطبيب المسئول اضافة مستخدمين جدد للنظام
المدخلات	اسم المستخدم وبريده الالكتروني وكلمة سر.
المخرجات	اضافة المستخدم على قاعدة البيانات ويصبح عضوا في النظام.
الاجراءات	١. يقوم المسئول باختيار ايقونة اضافة مستخدم من قائمة ادارة المستخدمين ٢. بعدها يقوم بإدخال اسم المستخدم وبريد الكتروني وكلمة سر عامة. ٣. يقوم النظام بإضافة المستخدم الجديد الى قاعدة البيانات ويصبح عضوا في النظام. ٤. في المرة الاولى التي يدخل فيها المتدرب على النظام يطلب منه النظام تغيير كلمة السر.

جدول ٣.٩ تعطيل نشاط مستخدم

اسم الوظيفة	تعطيل نشاط مستخدم
الوصف	يستطيع الطبيب المسئول تعطيل نشاط متدرب لأسباب معينة كأن يكون مثلا المتدرب قد انهى فترة الدراسة او اجتاز المساق أو لإجبار المتدرب على مراجعة المسئول وذلك لتدني علاماته أو ما شابه.
المدخلات	اسم المستخدم (رقم الطالب)
المخرجات	عدم قدرة المستخدم على الدخول الى النظام باستخدام نفس الاسم والبريد الالكتروني.

الاجراءات	**١. يقوم المسئول باختيار ايقونة تعطيل نشاط مستخدم من قائمة ادارة المستخدمين.** **٢. بعدها سيقوم النظام بعرض قائمة بجميع المتدربين المنضمين للنظام ومعلوماتهم المكونة من رقم المتدرب والبريد الالكتروني *رقم الطالب لا يتكرر.** **٣. يتيح النظام خيار "تعطيل نشاط" بجانب اسم كل متدرب.** **٤. يقوم المسئول بتعطيل النشاط لمن يرغب من المتدربين.**

جدول ٣.١٠ عرض علامات المتدرب

اسم الوظيفة	**عرض علامات المتدرب**
الوصف	**يتيح النظام للطبيب رؤية علامات المتدرب في اختبار واحد والذي يكون محتواه أسئلة عن مرض واحد أو علاماته في جميع الاختبارات.**
المدخلات	**اسم المستخدم واسم المرض في حال يرغب المسئول برؤية علامة مرض واحد فقط للمتدرب.**
المخرجات	**علامة/علامات المتدرب.**
الاجراءات	**١. يقوم المسئول باختيار ايقونة عرض علامات مستخدم من قائمة ادارة المستخدمين.** **٢. يدخل المسئول اسم المتدرب ويضغط على امر عرض الكل، فتظهر له جميع علامات المتدرب في جميع الاختبارات التي أجراها على مختلف الأمراض.** **٣. في حال يرغب المسئول برؤية علامة اختبار واحد والذي يكون عن مرض واحد عليه أن يقوم بإدخال اسم المرض بالإضافة الى اسم المتدرب.** **٤. في حال عرض علامة واحدة أو جميع العلامات يعرض النظام فقط أعلى علامة قد حاز عليها المتدرب في كل اختبار.**

٤. اجراء تغييرات على قاعدة البيانات

يستطيع الطبيب المسئول اجراء تغييرات على بيانات الامراض في قاعدة البيانات ويشمل التغيير عمليات الاضافة والتعديل.

جدول ٣.١١ إضافة أمراض على قاعدة البيانات

اسم الوظيفة	**اضافة أمراض على قاعدة البيانات**
الوصف	**يستطيع الطبيب المسئول اضافة أمراض جديدة الى قاعدة البيانات ويُلزم النظام الطبيب عند اضافة أي مرض بأن يدخل كل ما يلزم عن المرض من وصف وأسئلة لا تقل عن العشرة وصورة واحدة على الأقل وإلا فلن يتم اضافة المرض.**
المدخلات	**اسم المرض ووصفه وأسئلة وصورة واحدة على الأقل.**
المخرجات	**اضافة المرض على قاعدة البيانات.**

الاجراءات	**٥. يقوم المسئول باختيار ايقونة اضافة من قائمة اجراء تغييرات ٦. بعدها سيقوم بإدخال اسم المرض. ٧. يقوم النظام بفحص اذا ما كان المرض المدخل موجود في قاعدة البيانات ام لا. ٨. يظهر النظام اشعارات تحذيرية في حال وجود المرض في قاعدة البيانات. ٩. في حال عدم وجود المرض في قاعدة البيانات يسمح النظام للمسئول بإضافة الوصف والأسئلة(لا تقل عن عشرة)، وصورة واحدة على الأقل. ١٠. يقوم النظام بتخزين البيانات واعتمادها في حال قام المسئول بتعبئة جميع الحقول اللازمة.**

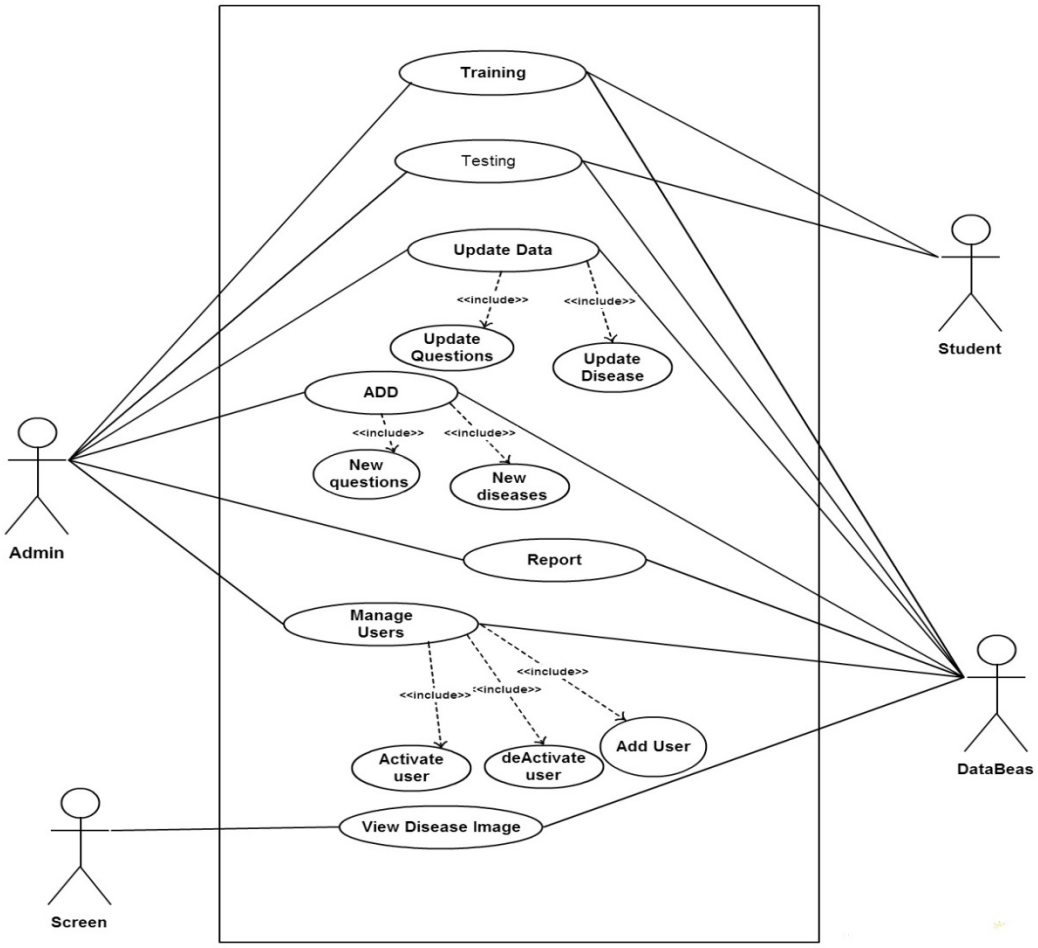
جدول ٣.١٢ التعديل على معلومات المرض في قاعدة البيانات

اسم الوظيفة	**التعديل على معلومات المرض في قاعدة البيانات**
الوصف	**يستطيع الطبيب المسئول التعديل على المعلومات المخزنة عن أي مرض في قاعدة البيانات كإضافة أو حذف على الوصف أو الأسئلة أو الصور المخزنة.**
المدخلات	**اسم المرض**
المخرجات	**التعديل على المرض في قاعدة البيانات.**
الاجراءات	**١. يقوم الطبيب المسئول باختيار ايقونة تعديل من قائمة اجراء تغييرات ٢. بعدها سيقوم بإدخال اسم المرض المنوي التعديل عليه. ٣. يعرض النظام المرض المدخل وجميع المعلومات الموجودة عنه في قاعدة البيانات(الوصف، الأسئلة والصور). ٤. يقوم المسئول بالتعديل على ما يرغب ويشمل التعديل حذف، اضافة أو تعديل. ٥. عند الانتهاء من التعديل يقوم النظام بتخزين ما تم تعديله.**

٥. المتطلبات الخاصة بالنظام

جدول ٣.١٣ نقل الصورة إلى الشاشة المرفقة مع النظام

اسم الوظيفة	**نقل الصورة إلى الشاشة المرفقة مع النظام من جهاز الحاسوب**
الوصف	**يقوم النظام بنقل الصورة الخاصة بالمرض الذي يجري عليه اختبار أو تدريب من قاعدة البيانات الى الشاشة المرفقة.**
المدخلات	**اسم المرض، الدخول الى نظام تدريب او اختبار.**
المخرجات	**اظهار الصورة على الشاشة.**
الاجراءات	**١. يعرض النظام صورة للمرض والتي يتم نقلها من قاعدة البيانات الى شاشة خارجية تكون مرفقة بالنظام ويتم الربط بينها وبين جهاز المتدرب من خلال كابل.**



شكل ٣.١: نموذج استخدام النظام(Use Case)

الفصل الرابع

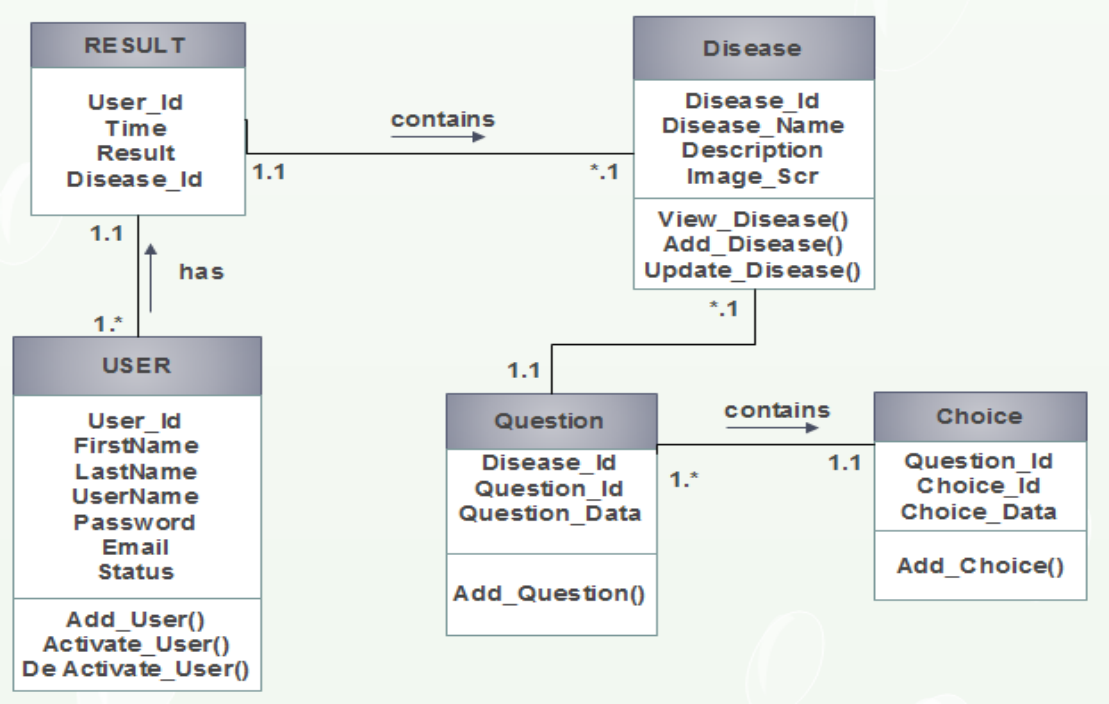
تصميم النظام

٤.١ المقدمة

تعتبر مرحلة تصميم النظام من المراحل المهمة في عملية بناء النظام وتطويره، لأنها تعطي فكرة كاملة عن جميع أجزاء النظام بالرسومات التوضيحية، كما تسهل على المبرمجين عملية بناء النظام بالشكل الصحيح، ويجب مراعاة أذواق مستخدمي النظام عند التصميم ورغباتهم، وسهولة استخدام النظام، ومراعاة جميع الفئات المستخدمة للنظام، وفي هذا الفصل سنتناول تصميم شاشات النظام وقاعدة البيانات الخاصة به.

٤.٢ نموذج الاصناف (Class Diagram)

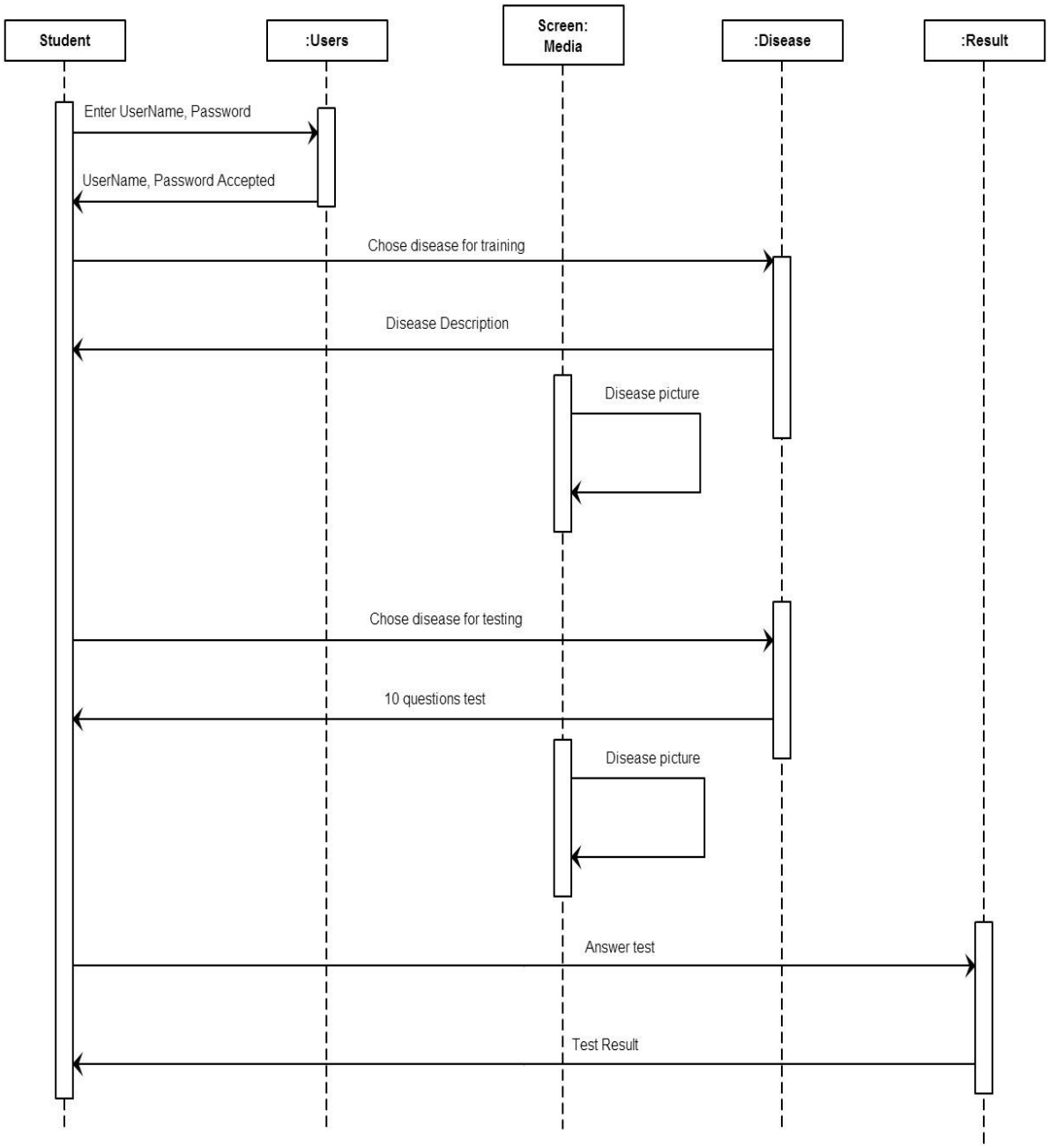
يوضح نموذج الأصناف الهيكل العام للنظام، حيث يتكون النظام من أربعة عناصر أساسية هي: المستخدم (User) و الامراض (Disease) و الأسئلة و اختياراتها بالإضافة الى امتحانات المستخدم، كما هو موضح في الشكل (٤,١).



شكل ٤.١ : نموذج الأصناف(Class Diagram)

٤.٣ مخطط تسلسل العمليات(Sequence Diagram)

مخطط تسلسل العلميات يوضح سير العمليات بين عناصر النظام الرئيسية المتعلقة بالنظام، كما هو موضح في الشكل (٤,٢).



شكل ٤.٢: مخطط تسلسل العمليات(Sequence Diagram)

جدول ٤.١ جدول قاعدة بيانات النظام

الجدول	اسم الجدول في قاعدة البيانات	الوصف
المستخدمين	TRAINEEDOCTOR	جدول لتخزين معلومات ونوع مستخدمي النظام.

النتيجة	**RESULT**	**جدول لتخزين نتائج الاختبار للمستخدمين العاديين.**
الامراض	**DISEASE**	**جدول لتخزين اسماء الامراض ومعلومات عنها.**
الأسئلة	**DISEASE QUESTIONS**	**جدول لتخزين الاسئلة حول الامراض والاجابات الصحيحة للأسئلة.**
الخيارات	**CHOICES**	**جدول لتخزين الخيارات المتعددة الخاطئة للأسئلة.**

١. **جدول المستخدمين:** يتم في هذا الجدول تخزين معلومات المستخدمين الاساسية(رقم المستخدم، الاسم، اسم المستخدم، كلمة السر الخاصة بالمستخدم، و بريده الإلكتروني)كما هو موضح في الجدول(٤.٢):

جدول ٤.٢ جدول المستخدمين

اسم الحقل	نوع الحقل	NULL	الطول	الوصف
User_id	INT	NO	٧	رقم المستخدم
User_name	VARCHAR	NO	٢٠	اسم المستخدم
Password	VARCHAR	NO	٣٢	كلمة المرور
First_Name	VARCHAR	NO	٢٠	الاسم الاول للمستخدم
Last_Name	VARCHAR	NO	٢٠	الاسم الثاني للمستخدم
Email	VARCHAR	Yes	٥٠	البريد الالكتروني

٢. **جدول نتائج الاختبار**: يتم في هذا الجدول تخزين نتائج الاختبارات المتعددة التي قام بها المستخدم ووقت تقديم الاختبار لكل مرض. كما هو موضح في الجدول الآتي.

جدول ٤.٣ جدول نتائج الاختبار

اسم الحقل	نوع الحقل	NULL	الطول	الوصف

User_id	INT	NO	٧	رقم المستخدم
Date	DATE/TIME	NO	٧	التاريخ/الوقت
Disease_id	INT	NO	٧	رقم المرض
Result	DOUBLE	NO	١٠	النتيجة

٣. **جدول الامراض**: يتم تخزين أسماء الأمراض ووصف لكل منها. كما هو موضح في الجدول الآتي.

جدول ٤.٤ جدول الأمراض

اسم الحقل	نوع الحقل	NULL	الطول	الوصف
Disease_id	INT	NO	٧	رقم المرض
Disease_name	VARCHAR	NO	١٠٠	اسم المرض
Description	VARCHAR	NO	٢٥٥	الوصف
Image_Scr	MEMO	NO	١٠٠	مصدر الصورة

٤. **جدول الاسئلة**: يحتوي هذا الجدول على كافة الاسئلة حول الامراض التي سيتم عرضها للمستخدمين للإجابة عليها ويتم فيه تخزين الاجابة الصحيحة.

جدول ٤.٥ جدول الأسئلة

اسم الحقل	نوع الحقل	NULL	الطول	الوصف
Question_id	INT	NO	7	رقم السؤال
Disease_id	INT	NO	7	رقم المرض
Question	VARCHAR	NO	100	السؤال
ANSWERS	VARCHAR	NO	50	الجواب

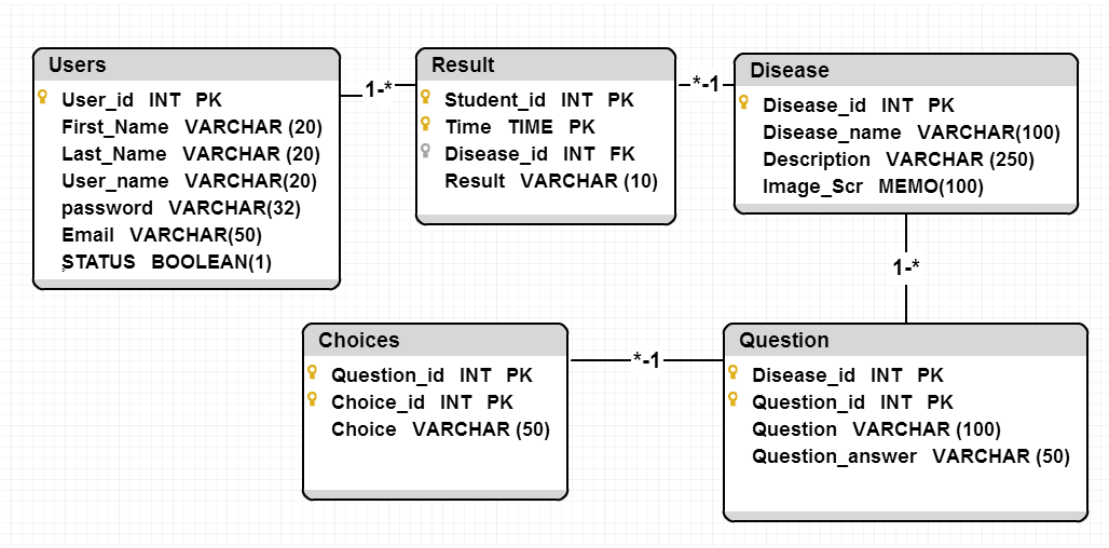
٥. **الخيارات**: يتم في هذا الجدول تخزين الخيارات المختلفة الخاطئة لكل سؤال عن كل مرض ويتم تخزينها في جدول منفصل عن جدول الاسئلة ليتسنى عرض مجموعة مختلفة من الخيارات لكل سؤال و بشكل عشوائي يتم اختيار ثلاث خيارات. كما هو موضح في الجدول الآتي.

جدول ٤.٦ جدول الخيارات

اسم الحقل	نوع الحقل	NULL	الطول	الوصف
Question_id	INT	NO	٧	رقم السؤال
Choice_id	INT	NO	٧	رقم الخيار
Choice	VARCHAR	NO	5	الخيار الخاطئ

٤.٥ مخطط قاعدة البيانات

يظهر مخطط قاعدة البيانات جداول النظام والعلاقات بينها، والمفتاح الرئيسي لكل جدول. كما يوضح الشكل(٤.٣)مخطط قاعدة بيانات النظام.



شكل ٤.٣: مخطط قاعدة البيانات

الفصل الخامس

تطوير النظام وتشغيله

٥.١ المقدمة

في هذا الفصل سوف نتعرف على مرحلة هامة من مراحل تشغيل النظام، والتعرف على البرمجيات والأدوات اللازمة لتطوير النظام وتشغيله، وانتقال النظام من المرحلة النظيرة الى مرحلة التطبيق، سوف يتم شرح خطوات تشغيل النظام بالتفصيل في هذا الفصل.

٥.٢ الأدوات اللازمة لتطوير النظام

يحتاج النظام الى عدة من الأدوات اللازمة لعمله بالشكل المطلوب وهي: جهاز حاسوب للمتدرب يتم ربطه مع شاشة خارجية مرفقة باستخدام كابل للوصل. لكن نظرا لعدم توفر الشاشة ذات المواصفات والحجم المطلوب في السوق المحلي تم الاستعاضة عنها بجوال محمول من فئة نظام التشغيل (Android).

٥.٣ البرمجيات اللازمة لمرحلة تطوير النظام

يحتاج النظام الى برنامج لبناء قاعدة البيانات ليتم من خلالها بناء قاعدة البيانات، وقمنا باستخدام برنامج (Microsoft Access) لهذا الغرض، نظرا لسهوله التعامل معه و ربطه باللغات الاخرى الخاصة ببناء التطبيقات المكتبية، وأيضا نظرا لطبيعة النظام و التي تشمل فقط أسئلة متعلقة بمرض معين.

٥.٤ برمجة النظام

تم استخدام لغة(C#) في إنشاء وبرمجة النظام وهي لغة بسيطة وحديثة تتناسب مع الأنظمة الالكترونية. ولغة(Java) للربط ما بين جهاز الحاسوب والجوال.

٥.٥ تشغيل النظام

بعد اتمام اعداد البرامج والأدوات التي يحتاجها النظام، وبناء قاعدة البيانات الخاصة بالنظام، وبناء صفحات النظام باستخدام لغة(C#)، يكون النظام جاهزا للتشغيل، ويكون قادرا على القيام بجميع الوظائف بشكل كامل.

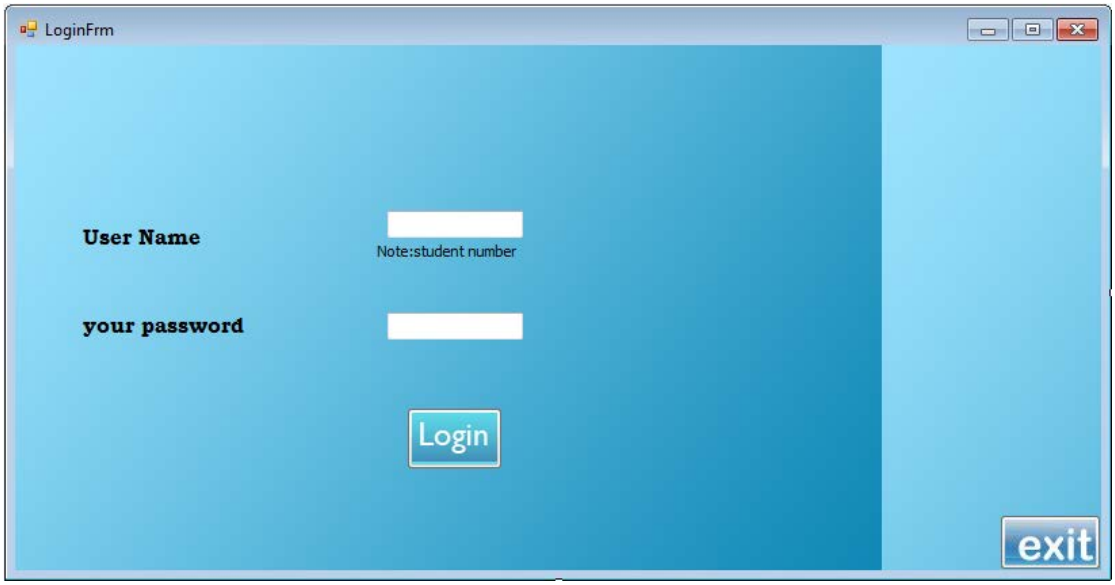
٥.٦ واجهات النظام

يتكون النظام من قسمين رئيسين: قسم التدريب وقسم الاختبار. في هذا القسم سيتم توضيح الشاشات الرئيسية التي يتم من خلالها إجراء عملتي التدريب والاختبار واستخدام اجزاء النظام.

- الواجهة الرئيسية للنظام: والتي تتيح للمستخدم بالدخول الى النظام اذا كان قد قام بإنشاء حساب مسبقا. أو إنشاء حساب جديد اذا كان يستخدم النظام للمرة الاولى. كما هو موضح في الشكل(٥.١).

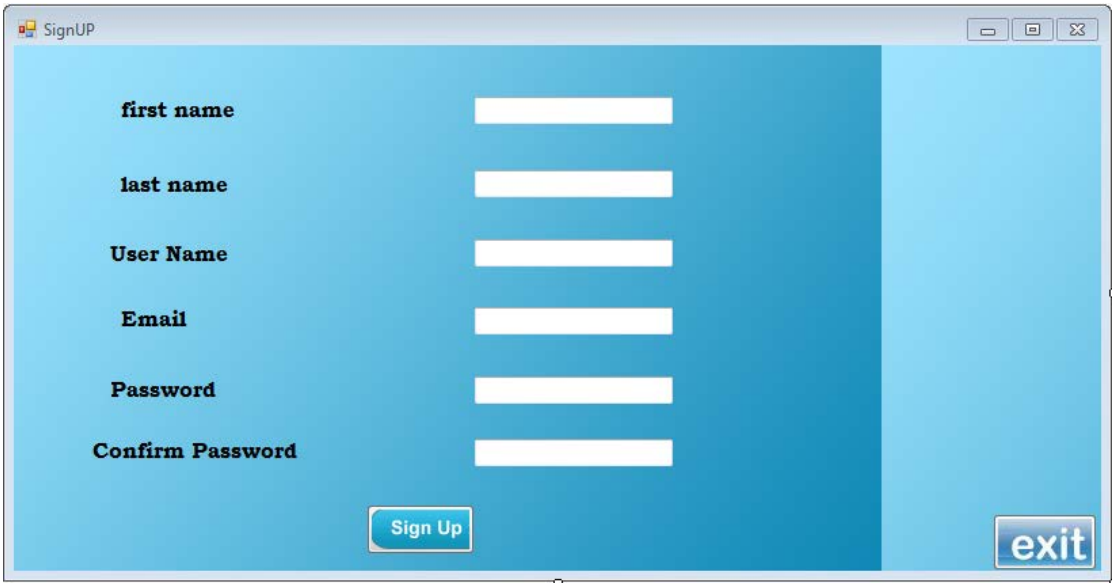
شكل ٥.١: الواجهة الرئيسية للنظام

- واجهة تسجيل الدخول : تظهر هذه الواجهة لكافة المستخدمين (طبيب متدرب، طبيب مسئول)والتي تمكنهم من الدخول الى النظام، في حالة كون المستخدم طبيب متدرب فإنه يقوم بإدخال رقمه الجامعي كاسم مستخدم وكلمة السر الخاصة به في مكانهما حتى يتمكن من الدخول إلى النظام. وفي حالة كون المستخدم هو الطبيب المسئول فإن اسم المستخدم الخاص به هو(Admin)-حيث أن هناك طبيب مسئول واحد عن النظام كله- يقوم بإدخاله مع كلمة السر الخاصة به في مكانهما وبعدها يقوم النظام بإظهار الواجهة الخاصة بكل مستخدم. كما هو موضح في الشكل(٥.٢).



شكل ٥.٢: واجهة تسجيل الدخول

- واجهة إنشاء حساب: تمكن المستخدم(الطبيب المتدرب) من إنشاء حساب جديد في حالة كونه يستخدم النظام للمرة الأولى حيث يقوم من خلال هذه الواجهة من إدخال بياناته الأساسية(اسم المستخدم، البريد الإلكتروني، وكلمة السر). بعد أن يقوم المستخدم من الضغط على زر(Sign Up) يعمل النظام على التحقق من بعض المدخلات بشكل صحيح منها: التحقق من أن اسم المستخدم غير متكرر وتطابق كلمة السر. وفي حال كون المعلومات المدخلة صحيحة يعمل النظام على إنشاء الحساب الجديد للمستخدم الجديد . كما هو موضح في الشكل(٥.٣).



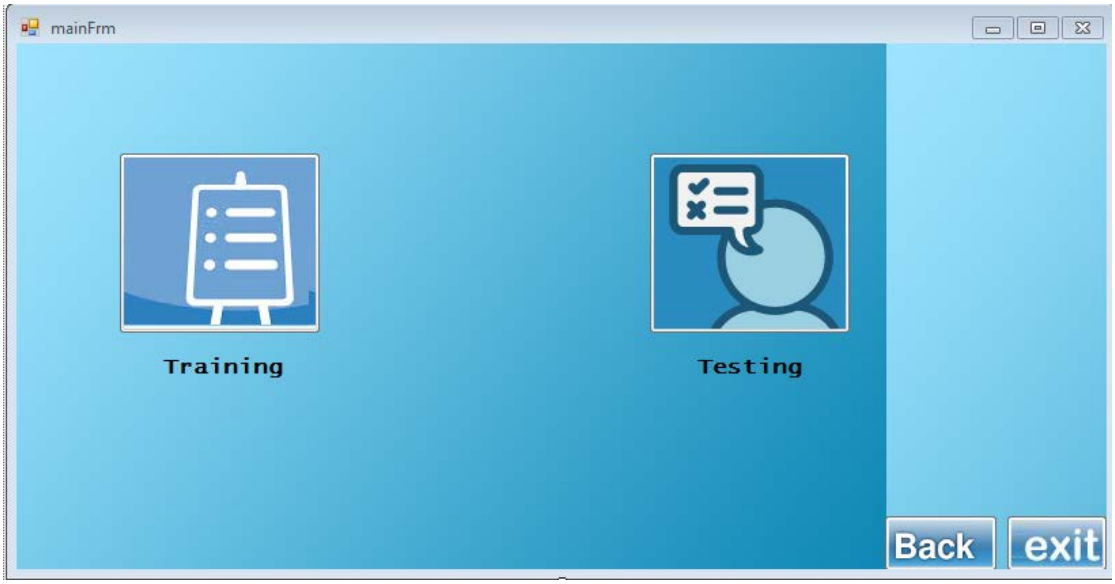
شكل ٥.٣: واجهة انشاء حساب

الواجهات الخاصة بالطبيب المتدرب

- واجهة اختيار اسم المرض: بعد تسجيل الدخول للنظام يقوم النظام بإظهار هذه الواجهة للطبيب المتدرب حيث يطلب من المستخدم اختيار المرض الذي يرغب بالتدرب عليه أو تقديم الاختبار فيه. كما هو موضح في الشكل(٥.٤).

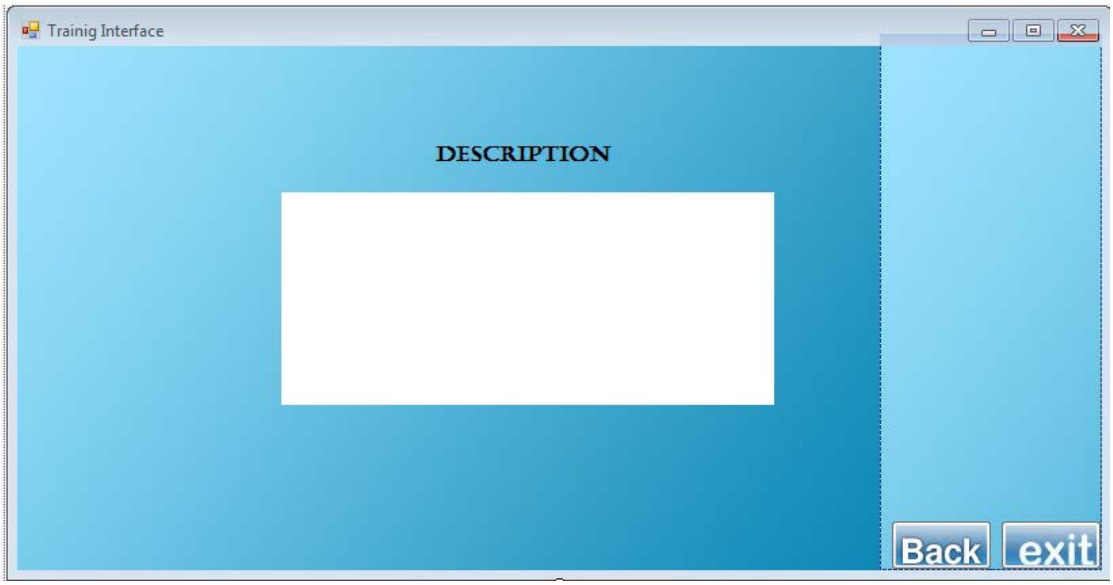
شكل ٥.٤: واجهة اختيار اسم المرض

- واجهة الاختيار بين التدريب والاختبار: بعد الضغط على زر(Go) في الواجهة التي تظهر في الشكل(٥.٤) تظهر هذه الشاشة حيث تسمح للطبيب المتدرب تحديد ما اذا كان يريد التدرب او تقديم اختبار كما هو موضح في الشكل(٥.٥). في حال قام المستخدم باختيار التدريب تظهر مباشرة واجهة تقوم بعرض اسم المرض و الوصف الخاص به كما هو موضح في الشكل(٥.٦). أما اذا اختار الاختبار تظهر شاشة الاختبار حيث تعرض ١٠ اسئلة من الاسئلة المخزنة في قاعدة البيانات بشكل عشوائي، ويتم عرض هذه الاسئلة بشكل متتابع حيث لا يظهر السؤال التالي إلا بعد الاجابة على السؤال السابق له كما هو موضح في الشكل(٥.٧) .



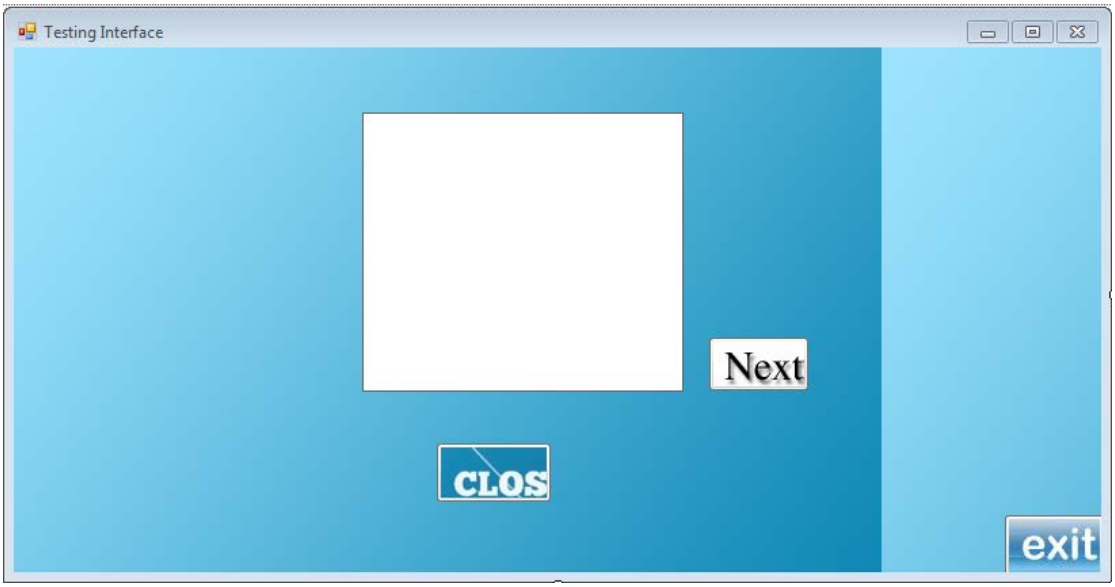
شكل ٥.٥: واجهة الاختيار بين التدريب والاختبار

- واجهة التدريب الشكل(٥.٦).



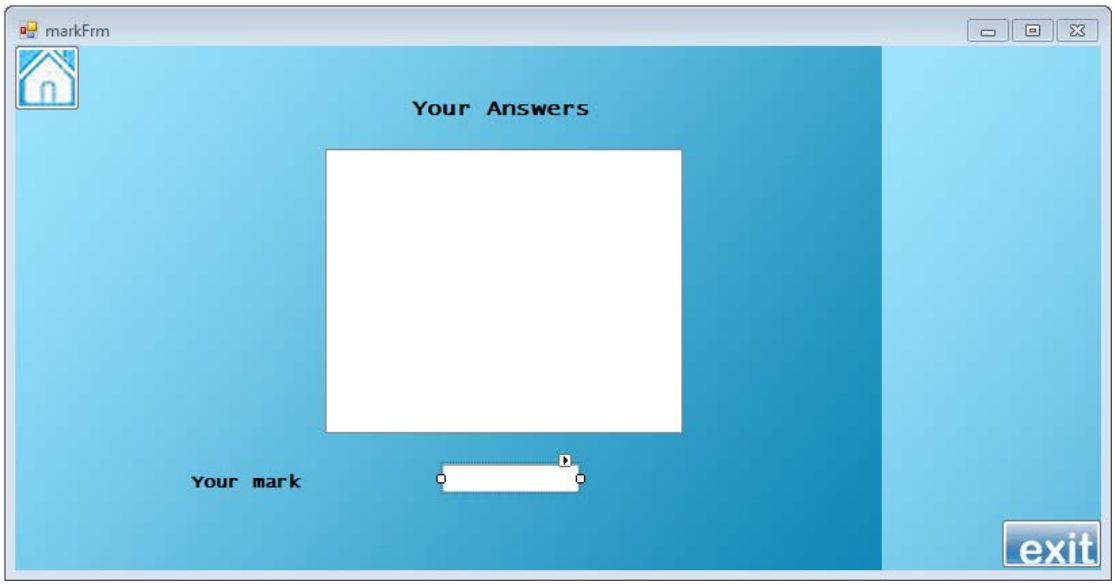
شكل ٥.٦: واجهة التدريب

- واجهة الاختبار الشكل(٥.٧)



شكل ٥.٧: واجهة الاختبار

- واجهة التقييم: بعد الاجابة على كافة الاسئلة تظهر هذه الواجهة حيث تقوم بعرض الاجابات الخاطئة للطبيب المتدرب ونتيجة الاختبار. كما هو موضح في الشكل(٥.٨).



شكل ٥.٨: واجهة التقييم

الواجهات الخاصة بالطبيب المسئول

- واجهة الاستخدام للطبيب المسئول: بعد تسجيل الدخول كطبيب مسئول تظهر هذه الواجهة له حيث توضح هذه الواجهة صلاحيات الطبيب المسئول كما هو موضح في الشكل(٥.٩).

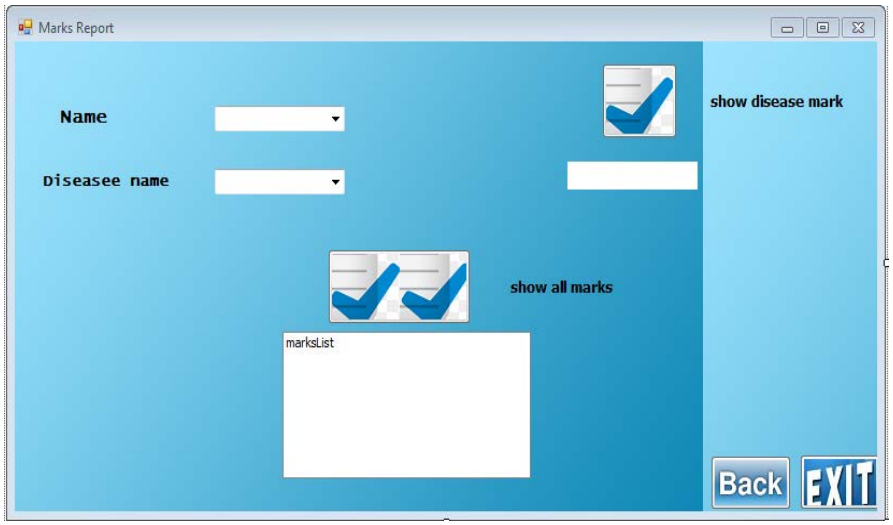
شكل ٥.٩: واجهة الطبيب المسئول

حيث يمكنه:

إضافة مرض جديد كما هو موضح في الشكل(٥.١٠).

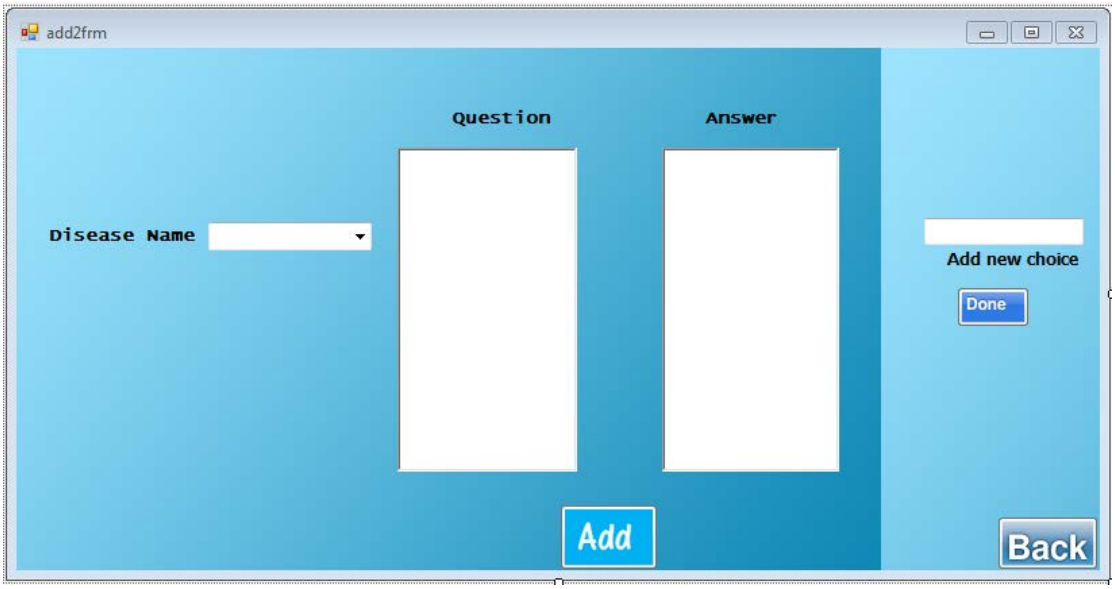
شكل ٥.١٠: واجهة إضافة مرض

إنشاء تقرير بعلامات الطالب لمرض محدد أو كافة الأمراض كما هو موضح في الشكل(٥.١١)



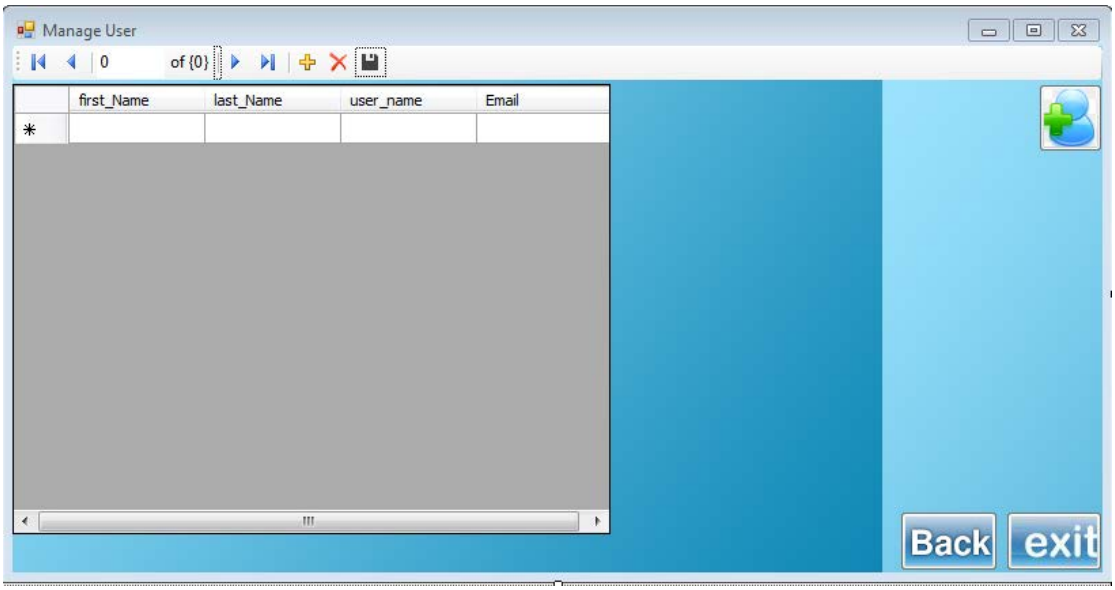
شكل ٥.١١: واجهة إنشاء تقرير

إضافة أسئلة جديدة لمرض محدد (٥.١٢)



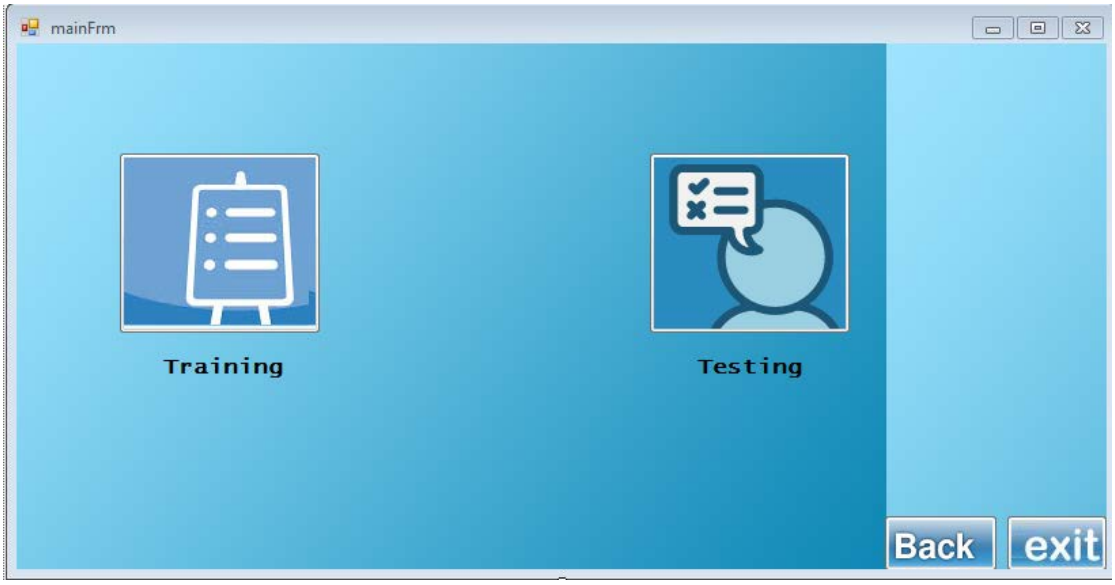
شكل ٥.١٢: واجهة إضافة أسئلة

ادارة المستخدمين، حيث يستطيع إضافة مستخدمين جدد أو تعطيل و تفعيل حسابات المستخدمين. كما هو موضح في الشكل(٥.١٣).



شكل ٥.١٣: واجهة إدارة المستخدمين

التعديل على المعلومات: الشكل(٥.١٠) واجهة تظهر في حال ضغط الطبيب المسئول على زر(Modify Data) الظاهر في الشكل(٥.٩) حيث يظهر فيها خيارين إما التعديل على بيانات مرض موجود أو اضافة مرض جديد.



شكل ٥.١٤: واجهة التعديل على المعلومات

٥.٧ تطبيق النظام

يهدف تطبيق النظام لتدريب أطباء الأذن ولتسهيل اجراء الاختبارات. ويطبق النظام على مراحل، حيث تبدأ المرحلة الأولى بتجريبه واستخدامه داخل فلسطين، ومن ثم التوسع والانطلاق به الى دول أخرى وسيتم ذلك بالتعاون مع الطبيب المختص د.نبيل عاشور.

٥.٨ خطة صيانة النظام

حتى يعمل النظام بالشكل الصحيح، ويتفادى الوقوع في الأخطاء التي قد تؤدي الي تدمير أجزاء كبيرة منه، يستلزم الأمر وضع خطة جيدة لصيانة النظام من حين لآخر أو في حال حدوث أية مشكلة فيه. وتوضح النقاط التالية مراحل صيانته.

١. صيانة قاعدة بيانات النظام: تعد قاعدة البيانات الجزء الأساس في نظام تدريب واختبار الأطباء، لاحتوائها على البيانات اللازمة عن الأمراض ومعلومات اخرى عن المستخدمين. ونظرا لأهمية المعلومات التي تحتويها قاعدة البيانات ولحمايتها من التعديل أو الحذف من قبل أي شخص غير مخول قمنا بإنشاء حساب(Admin)والذي يتمثل بالطبيب المسئول، وتخويله هو فقط للوصول للبيانات وامتلاكه الصلاحيات عليها.

٢. صيانة صفحات النظام وتطويره: يتكون النظام من عدة واجهات وصفحات منها حساب المسئول وحسابات المستخدمين، وقد يواجه المستخدمون بعض المشكلات أثناء استخدام النظام، قد تنتج من كثرة البيانات التي يحتويها النظام، لذلك يتم التعديل والتطوير على صفحات النظام من خلال استخدام برنامج محرر النصوص البرمجية(Adobe Dreamweaver)الذي يسهل اجراء التعديلات على أي جزء من أجزاء النظام.

٣. التعديل والتطوير على النظام: يحتاج النظام بعد فترة من الزمن الى احداث تغيير فيه يتناسب مع البيئة التي هو فيها، ويتماشى مع التطورات الجارية، لذلك يجب أن يكون النظام قادرا على التطوير والتعديل دون أن يحدث خلل فيه أثناء العمل على النظام أو قاعدة البيانات.

٤. سياسات احتياطية: عند اجراء تعديل على النظام أو قاعدة البيانات، قد يتسبب في حدوث خلل في النظام أو فقد بياناته أو توقف النظام عن العمل، لذلك يحتاج النظام الى عمل نسخ احتياطية من قاعدة البيانات بشكل منتظم ومن النظام بشكل كامل، واسترجاعه عند فقدان بيانات النظام أو توقفه عن العمل.

تعد مرحلة تطوير النظام وصيانته من المراح المهمة في حياة المشروع، والتي تمكن النظام من اجراء التحديثات والتعديلات اللازمة دون مشكلات فيه، ليكون قادرا على الاستمرار، وفي ذات الوقت مواكبة التطورات التي تحدث في البيئة التي يعمل بها النظام، والتحسين عليه بما يلبي احتياجات أطباء الأذن وأقسام طب الأذن في الجامعات.

الفصل السادس

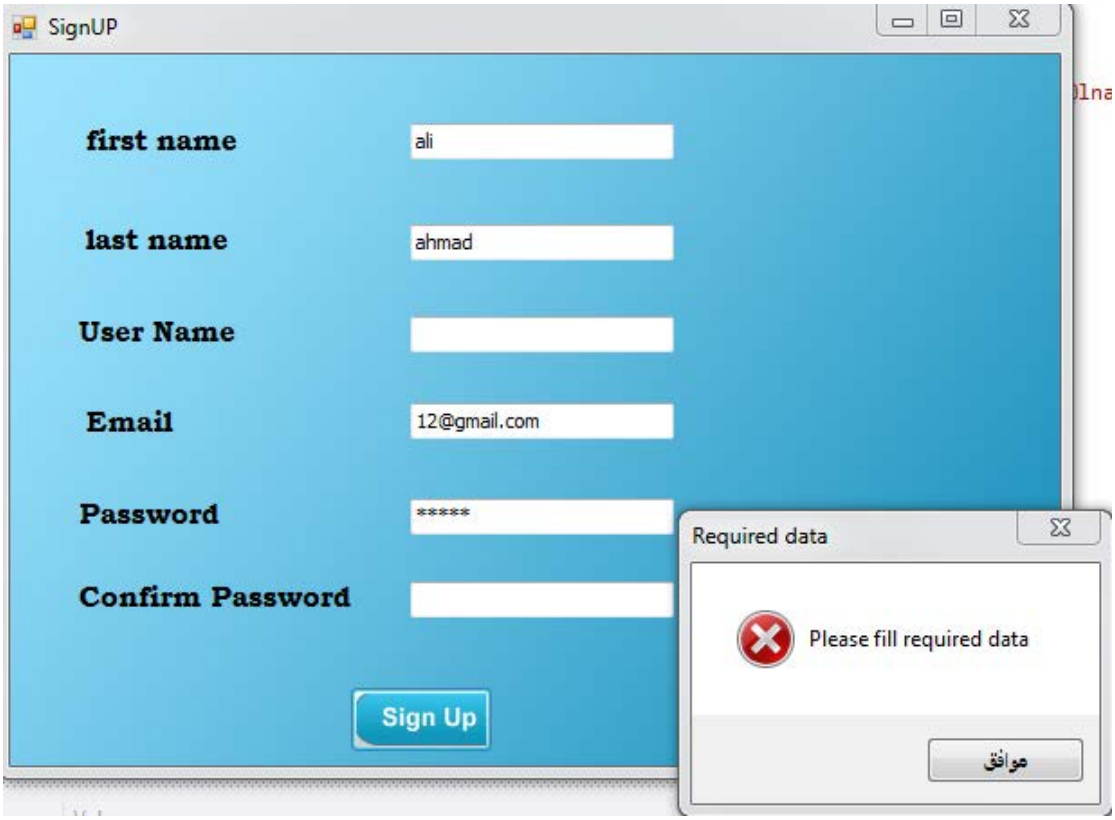
فحص النظام

٦.١ المقدمة

في هذا الفصل سوف نتأكد من عمل النظام بالشكل الصحيح والتأكد أنه يعمل بدقة، وتأتي مرحلة فحصه بعد تصميم النظام وتطبيقه، سيتم فحص العمليات الاساسية في النظام.

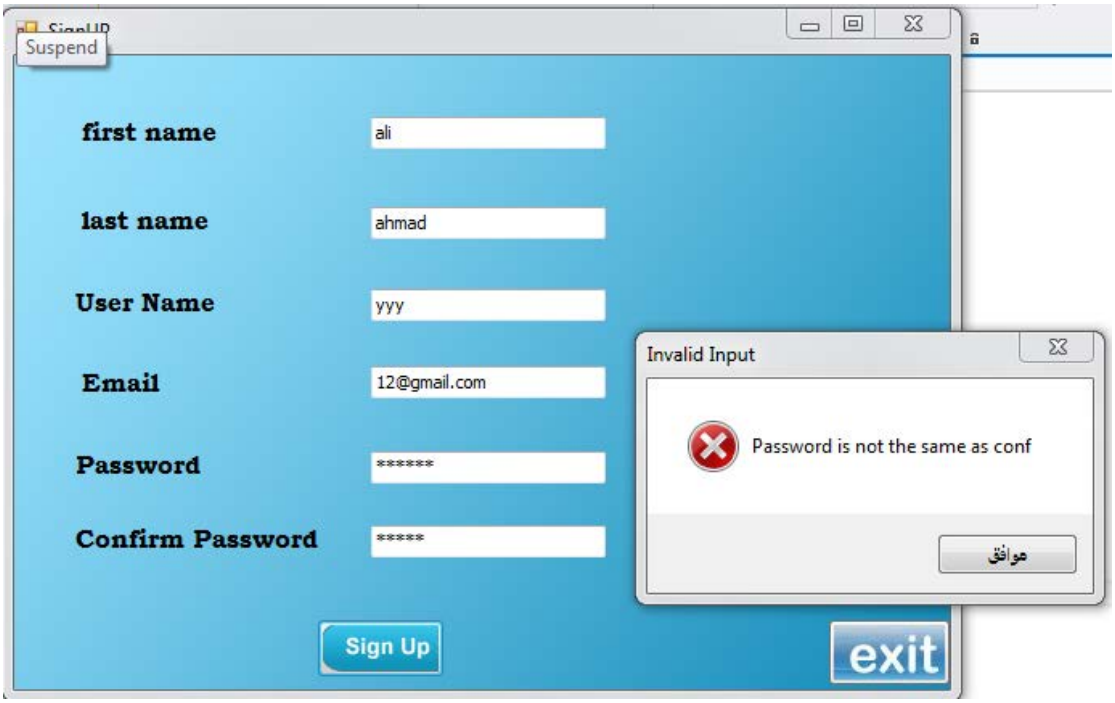
٦.٢ فحص النظام

١. إنشاء حساب : عند انشاء حساب يطلب النظام من المستخدم ادخال بياناته المذكورة سابقاً ويقوم النظام باختبار صحة البيانات المدخلة قبل إتمام عملية إنشاء الحساب كما يتم التأكد من عدم نقص أي حقل اجباري كما هو موضح في الشكل (٦.١).



شكل ٦.١: فحص إنشاء حساب(أ)

عند ادخال اسم المستخدم يتم التحقق من عدم وجود هذا الاسم في قاعدة البيانات مسبقاً في حالة وجوده في قاعدة البيانات يتم اظهار رسالة للمستخدم كما يظهر في الشكل(٦.٢) ولا يتم اتمام العملية.



شكل ٦.٢: فحص إنشاء حساب(ب)

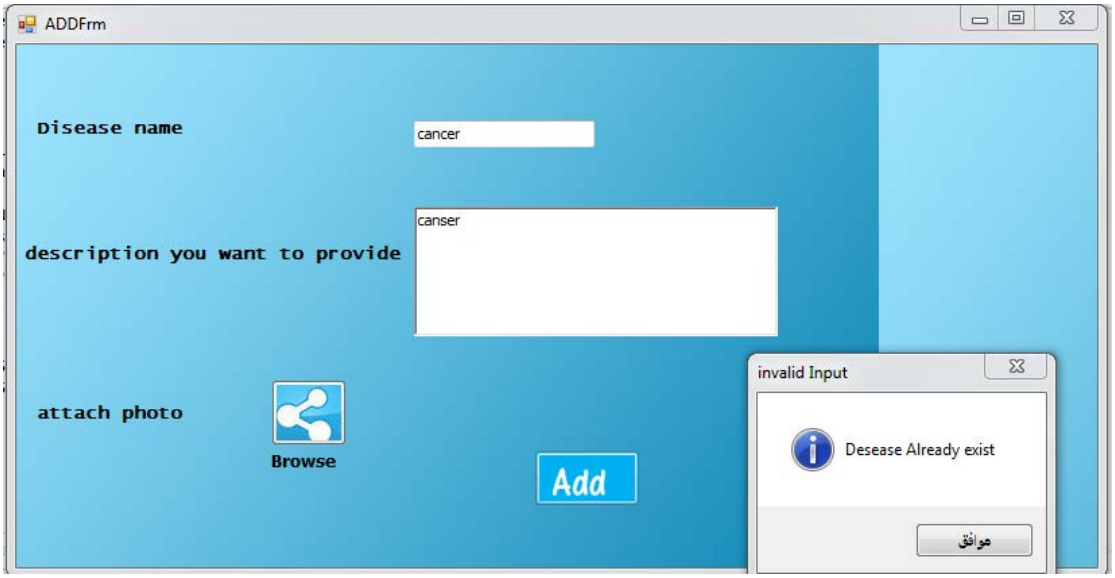
ايضاً يقوم النظام بفحص تطابق كلمة المرور واظهار رسالة للمستخدم في حالة عدم تطابق كلمة المرور. كما في الشكل(٦.٣).

شكل ٦.٣:التأكد من كلمة السر

٢. تسجيل الدخول : عند ادخال المعلومات الصحيحة بشكل صحيح سيتم توجيه المستخدم الى الواجهة الرئيسية بشكل تلقائي أما في حالة وجود خطأ في المعلومات المدخلة سواء اسم مستخدم غير موجود في قاعدة البيانات أو كلمة مرور خاطئة يتم اظهار رسالة تنبيه للمستخدم بفشل العملية كما في الشكل(٦.٤)

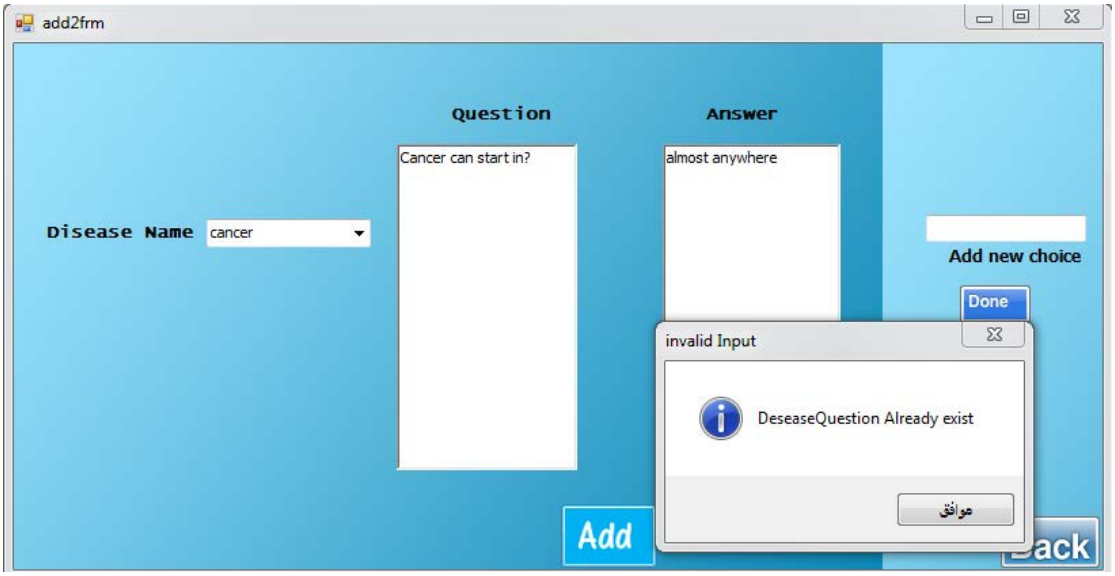
شكل ٦.٤: فحص تسجيل الدخول

اضافة مرض جديد: يقوم النظام بالتأكد ما اذا كان لمرض موجود مسبقاً في قاعدة البيانات اذا تم وجوده يمنع المستخدم من اضافته مرة أخرى فتظهر رسالة للمستخدم ولا يتم اضافة المرض كما في الشكل(٦.٥).



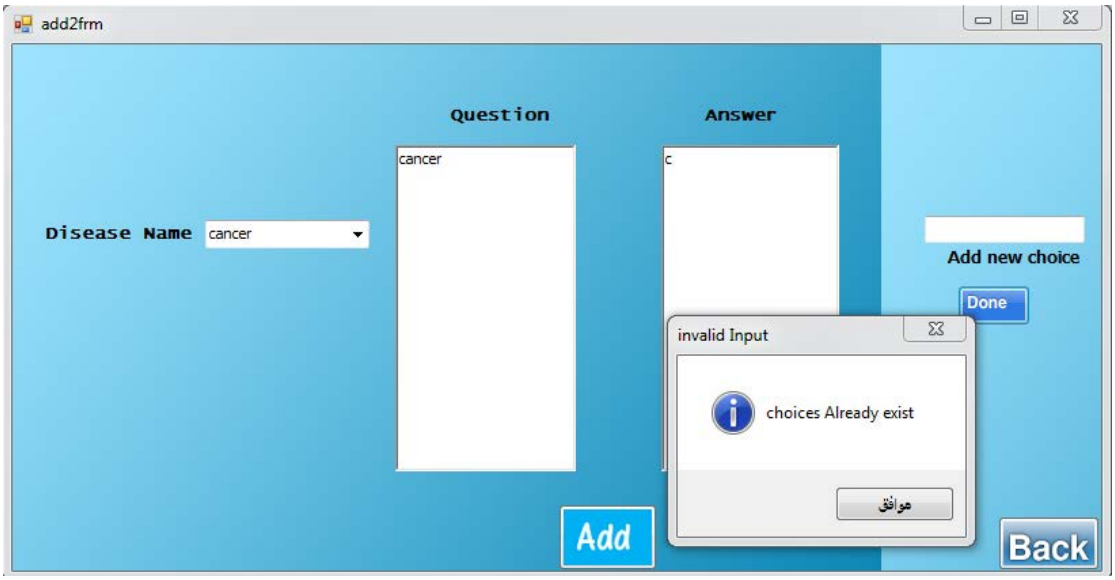
شكل ٦.٥: واجهة إضافة مستخدم جديد

٣. اضافة سؤال جديد: يتم تخزين عدة اسئلة للمرض الواحد ولكن النظام يمنع تكرار نفس السؤال لنفس المرض عن طريق رسالة تنبيه للمستخدم كما في الشكل(٦.٦)



شكل ٦.٦: واجهة إضافة سؤال

٤. اضافة خيارات للأسئلة: يتم اضافة ٤ خيارات مختلفة للأسئلة ولكن تفشل عملية الاضافة اذا أدخل المستخدم خيارات متشابهة لنفس السؤال كما في الشكل (٦.٧).



شكل ٦.٧: واجهة إضافة خيارات للسؤال

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

٧.١ المقدمة

عمل الفريق منذ بداية المشروع على تحقيق الأهداف التي تم وضعها لمشروع تدريب واختبار أطباء الأذن، وظهرت بعض المشكلات في أثناء العمل على النظام، سوف يتم توضيحها في هذا الفصل، بالإضافة الى عرض بعض التوصيات التي من شأنها أن تحسن من أداء النظام في المرحلة القادمة.

٧.٢ النتائج

١. تمكن النظام من جمع معلومات دقيقة ومهمة وصور لأمراض الاذن في نظام واحد.
٢. نجح النظام في عرض صورة للمرض بحجم صغير مشابه للحجم التي تظهر عليه في أذن المريض.
٣. يدرب النظام المتدربين على أن يكونوا أكثر خبرة وقدرة على التمييز بين الأمراض من ناحية الشكل والأعراض
٤. يسهل النظام عملية اجراء الاختبارات لأطباء الأذن داخل الجامعات
٥. يمكن النظام الطبيب المسئول من رؤية علامات الطلبة المتدربين في جميع الاختبارات
٦. يمكن النظام الطبيب المسئول من رؤية جميع علامات المتدرب لاختبار واحد بالتالي قياس مدى تقدمه وتحسن قدراته.
٧. يمكن النظام الطبيب المسئول من اضافة وحذف مستخدمين والتعديل على بيانات الأمراض.

٧.٣ مشاكل واجهتنا أثناء تطوير النظام

١. لم يتمكن فريق العمل من الحصول على الشاشة المناسبة للمشروع في الوقت المناسب .
٢. عدم القدرة على الحصول على كمية كبيرة من المعلومات حول الامراض وتشخيصها.

٧.٤ التوصيات

خلال العمل على تطوير النظام، توضح للفريق عدد من الخطوات والأفكار التي من شأنها أن تحسن من أداء النظام في الفترة القادمة، ومنها: توسيع قاعدة البيانات بحيث تشمل جميع أمراض الأذن الوسطى مع ما يلزم كل منها من وصف وصور، وفي المرحلة القادمة من تطوير النظام يطمح الفريق ايضا أن يتوجه بالنظام الى جامعات الطب المعروفة وعرض النظام وميزاته على أمل أن يتم تبنيه وتطبيقه في الجامعات وتحقيق الفائدة المرجوة.

المصادر والمراجع

١ محتوى الدراسة التي أجرتها جامعة بطرسبرغ للطب

الموقع: The New York Times

http://www.nytimes.com/ref/health/healthguide/esn-earinfections-ess.html، ٢٠١٠)

الملاحق

الطرق المستخدمة لجمع المعلومات

الملحق أ : المقابلات الشخصية

قمنا نحن فريق العمل بإجراء مقابلات شخصية مع العديد من الأطباء للتعرف على المشاكل التي تواجههم في تشخيص أمراض الأذن. أكثر المقابلات كانت مع الطبيب نبيل عاشور الذي قام بتزويدنا بالمعلومات والصور الضرورية لإتمام هذا العمل بنجاح. ومن الاسئلة التي قمنا بطرحها : كيف يتم اختبار الدارسين في كلية الطب أذن أنف حنجرة؟ هل تحتوي الاختبارات على أمراض؟ هل كان هناك مشاكل في بداية الانتقال الى الحياة العملية؟ هل هناك أي ملاحظات على فكرة المشروع أو اقتراحات لتطويرها؟

وكانت الاجابات تتلخص في أن التقييم في الجامعات يكون عن طريق اختبارات على مدى الفصل الدراسي بجيث يحتوي الاختبار على اسئلة اختيار من متعدد ولا تحتوي أي صور ، واجه معظم الاطباء مشاكل في بداية العمل نظراً للاختلاف الكبير بين الدراسة الجامعية والحياة العملية ،شجع الدكتور الفكرة نظراً للصعوبات التي يواجهها الطلاب وتعهد بأن يقوم بمساعدتنا بكافة المعلومات الضرورية واللازمة للمشروع، ومن الاقتراحات لتطوير المشروع أن يشمل مستقبلاً عدة اقسام غير أمراض الاذن مثل أمراض العين.