الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المعهد العالي لإدارة الأعمال

السنة: الخامسة

الاختصاص: إدارة العمليات والمعلومات

ماتريسكا: نظام إدارة مخزون المعدات

(حالة عملية - الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق)

Matreska: Equipment Inventory Management System

(Use Case: Syrian Exploration and Documentation Society)

إشراف الأستاذ الدكتور:

كادان جمعة

إعداد الطالب:

عبد الكريم رجب

2022-2023

جميع الآراء الواردة في هذا البحث تعبر عن وجهة نظر معديه ولا يتحمل المعهد أي مسؤولية عن مدى دقة أو مصداقية الآراء المطروحة فيه

ملخص البحث

هدف هذا البحث إلى تحليل وتصميم وتنفيذ نظام إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق، وهي جمعية تقوم بتنظيم أنشطة وفعاليات تهدف إلى استكشاف الطبيعة السورية، مثل التخييم والمسير. يوفر الإطار النظري للمشروع فهماً شاملاً لإدارة المخزون وإدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات، مع إبراز الاختلافات فيما بينها. بالإضافة إلى ذلك، يغطي المشروع دورة حياة تطوير البرمجيات والمنهجيات المتبعة في تطوير النظم، وتحديداً منهجية الشلال، إلى جانب المفاهيم الأخرى ذات الصلة.

يتضمن الإطار العملي للمشروع تحليل وتصميم وتنفيذ نظام إدارة مخزون المعدات. يتضمن ذلك تحليل النظام الحالي، وتحديد متطلبات النظام، وإجراء تحليل حالات الاستخدام، وإنشاء مخطط العلاقات بين الكيانات، وتصميم قاعدة المعطيات، وتطوير واجهات الاستخدام. يتم شرح كل خطوة من الخطوات بالتفصيل لإعطاء فهم شامل حول مراحل تطوير النظام.

نتيجة هذا المشروع هو نظام إدارة مخزون المعدات يعمل بكامل خصائصه وميزاته ومصمم خصيصاً لاحتياجات الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق. يوفر النظام طريقة فعالة لإدارة المخزون وتتبع استخدام المعدات وتقليل مخاطر فقدان أو تلف المعدات. ومن المتوقع أن يؤدي تنفيذه إلى تحسين عمليات الجمعية وتعزيز قدرتها على تقديم أنشطة استكشاف عالية الجودة. يساهم المشروع في مجال أنظمة إدارة مخزون المعدات من خلال تقديم دراسة حالة عملية لتطوير النظام باستخدام منهجية الشلال.

الكلمات المفتاحية: إدارة مخزون المعدات، إدارة الأصول، تحليل وتصميم النظم، منهجية الشلال.

Abstract

The purpose of this project is to analyze, design, and implement an equipment inventory management system for Syrian Exploration and Documentation, an association that engages in exploration activities of the Syrian nature, such as camping and hiking. The project's theoretical framework provides a comprehensive understanding of inventory management, asset management and equipment inventory management, highlighting their differences. Additionally, the project covers the development life cycle and methodology, specifically the waterfall approach, along with other relevant concepts.

The practical framework of the project includes the analysis, design, and implementation of the equipment inventory management system. This involves analyzing the existing system, defining system requirements, performing use case analysis, creating an entity-relationship diagram, designing the database, and developing user interfaces. Each step in the process is explained in detail to ensure a comprehensive understanding of the system's construction.

The outcome of this project is a fully functional equipment inventory management system tailored to the needs of Syrian Exploration and Documentation. The system provides an efficient way to manage inventory, track equipment usage, and reduce the risk of loss or damage to equipment. Its implementation is expected to improve the association's operations and enhance its ability to deliver high-quality exploration activities. The project contributes to the field of inventory management systems by providing a case study of system development using the waterfall methodology.

Keywords: Equipment Inventory Management, Asset Management, Systems analysis and design, Waterfall Methodology, VB.NET.

الشكر

جزيل الشكر والتقدير لمعلمنا الذي قدم لنا الكثير الكثير وكان قريبا منا مساعدا لنا في كل خطوة، ولتفضله الكريم بالإشراف على هذا البحث

الاستاذ الدكتور كادان جمعة.

نتقدم بوافر الشكر والامتنان لمن تفانى في تعليمنا ما هو أسمى وأعلى من العلم والمعرفة

الأستاذ الدكتور وائل خنسا .

لست من النوع الذي ينتظر الشكر من الآخرين، وتقدم كل هذه التضحيات الرائعة من أجل الحفاظ على المكانة العلمية للمعهد ، ولكن الشكر والاحترام والتقدير من أهم الواجبات التي يجب علينا تقديمها لك

الأستاذ الدكتور طلال عبود . . .شكراً جزيلاً لك.

لكِ منّا أسمى وأعطر عبارات الشكر والتقدير دكتورتي الحبيبة، فلطالما كانت روحك جميلة وطيبة وأخلاقك نبيلة وحسنة وابتسامتك تبعث في النفوس الأمل، فقيمتك عندنا عظيمة

المهندسة نظرة رحمة.

عبد الكريم رجب

إهداء

أشكر الله سبحانه وتعالى على توفيقه
على نعمه التي لا تحصى وفضله الذي لا حدود له
على أكبر نعمة في حياتي
نعمة أمي . . . وأبي . . . وأخوتي
على أن جمعني بخير المعلمين وخير الأصدقاء

أهدي هذا العمل
لمن لا يسع قلباً حنان قلبها . . . ولا يكفي جميل لرد فضلها
لمن تحملتني كثيراً . . . كثيراً . . . حبيبة قلبي . . . أمي

للصبور المكافح المعطاء
لأنقى قلب رأيته في حياتي
قُدوتي . . . أبي

إلى من هم سندي وعزوتي في هذه الحياة
إخوتي

إلى كل من له فضل علي . . . وهم كثر

عبد الكريم رجب

فهرس المحتويات

ملخص البحث I

الشكر III

إهداء IV

فهرس المحتويات V

فهرس الأشكال VII

فهرس الجداول IX

1. الفصل الأول (الإطار العام للبحث).. 1

1.1 تمهيد 2

2.1 مشكلة البحث 4

3.1 أهمية البحث 5

4.1 أهداف البحث 5

5.1 منهجية البحث 6

6.1 حدود البحث ومحدداته 6

1.6.1 الحدود الزمانية 6

2.6.1 الحدود المكانية 6

3.6.1 المحددات 6

7.1 فكرة الحل المقترح 7

2. الفصل الثاني (الدراسة المرجعية) 8

1.2 تمهيد 9

2.2 نظام آسيت باندا Asset Panda 9

3.2 نظام آست أسينشلز Asset Essentials 11

4.2 نظام تشيك روم Cheqroom 12

5.2 نتيجة الدراسة المرجعة 13

3. الفصل الثالث (الإطار النظري العام) 14

1.3 تمهيد 15

2.3 إدارة الأصول 15

1.2.3 أهمية إدارة الأصول 15

2.2.3 المبادئ الأساسية لإدارة الأصول 16

3.2.3 تحديد الأصول وتصنيفها 17

4.2.3 إدارة دورة حياة الأصول Asset lifecycle management 18

5.2.3 إدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات 19

3.3 إدارة المخزون..... 20
1.3.3 أنواع المخزون..... 21
2.3.3 إدارة المخزون وإدارة مخزون المعدات..... 22
4.3 أدوات تحليل وتصميم النظام..... 23
1.4.3 منهجية التطوير المتبعة..... 23
2.4.3 لغة النمذجة الموحدة UML..... 24
4. الفصل الرابع (الإطار العملي)..... 29
1.4 تمهيد..... 30
2.4 تحليل النظام..... 30
1.2.4 مقدمة عن الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق..... 31
2.2.4 تحليل نظام إدارة مخزون المعدات الحالي في الجمعية..... 32
3.2.4 صياغة المسألة وتحديد المتطلبات..... 35
4.2.4 تحليل حالات الاستخدام..... 38
3.4 تصميم النظام..... 68
1.3.4 الكيانات ومخطط العلاقات بين الكيانات ERD..... 69
2.3.4 تصميم قاعدة المعطيات..... 73
4.4 تنجيز النظام..... 75
1.4.4 الأدوات المستخدمة..... 75
2.4.4 عرض واجهات الاستخدام..... 78
5. الفصل الخامس (الخاتمة والآفاق المستقبلية)..... 99
1.5 تمهيد..... 100
2.5 خلاصة البحث..... 100
3.5 الآفاق المستقبلية..... 101
6. الفصل السادس (المراجع)..... 102

فهرس الأشكال

الشكل (1) دمية ماتريوشكا الروسية 3
الشكل (2) شعار آسيت باندا 9
الشكل (3) نظام آسيت باندا 10
الشكل (4) شعار نظام برايتلي 11
الشكل (5) شعار نظام تشيك روم..... 12
الشكل (6) باركود نظام تشيك روم..... 12
الشكل (7) منهجية الشلال..... 24
الشكل (8) علاقة التضمين..... 25
الشكل (9) علاقة الامتداد 26
الشكل (10) علاقة التعميم 26
الشكل (11) رموز مخطط الأنشطة..... 27
الشكل (12) شعار الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق..... 31
الشكل (13) هيكلية تخزين المعدات..... 32
الشكل (14) جدول المعدات الحالي 33
الشكل (15) البنية العامة للمسألة 36
الشكل (16) مخطط حالات الاستخدام 39
الشكل (17) حالة استخدام تعريف مركز..... 40
الشكل (18) مخطط الأنشطة لحالة استخدام إضافة قسم..... 43
الشكل (19) حالة استخدام تعريف الثوابت..... 45
الشكل (20) حالة استخدام تعريف أداة..... 50
الشكل (21) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف أداة 51
الشكل (22) حالة استخدام تعريف مادة..... 53
الشكل (23) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف مادة 54
الشكل (24) حالة استخدام تعريف حاوية 56
الشكل (25) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف حاوية 57
الشكل (26) حالة استخدام جرد مستودع..... 59
الشكل (27) مخطط الأنشطة لحالة استخدام جرد مستودع..... 60
الشكل (28) حالة استخدام إعداد مستودع نشاط..... 62
الشكل (29) مخطط الأنشطة لحالة استخدام إعداد مستودع نشاط 63
الشكل (30) حالة استخدام استعراض التقارير 65
الشكل (31) مخطط الأنشطة لحالة استخدام استعراض التقارير 66
الشكل (32) المخطط العامل للعلاقات بين الكيانات 71
الشكل (33) المخطط التفصيلي للعلاقات بين الكيانات..... 72
الشكل (34) مخطط قاعدة المعطيات..... 74
الشكل (35) شعار فيجوال بيسيك..... 75
الشكل (36) شعار دوت نيت 76
الشكل (37)SQL Server Logo 77
الشكل (38) واجهة الاستخدام الرئيسية..... 79
الشكل (39) واجهة الثوابت..... 80
الشكل (40) واجهة الحاويات..... 82
الشكل (41) واجهة الحاويات 2 83
الشكل (42) واجهة إضافة حاوية..... 84

الشكل (43) واجهة مكونات حاوية رئيسية 85
الشكل (44) واجهة مكونات حاوية فرعية 86
الشكل (45) واجهة الأدوات 87
الشكل (46) واجهة إضافة أداة 88
الشكل (47) واجهة البحث عن أداة أو حاوية 89
الشكل (48) واجهة المواد 90
الشكل (49) واجهة تعريف مادة 91
الشكل (50) واجهة كمية مادة 91
الشكل (51) واجهة المراكز 92
الشكل (52) واجهة مستودعات الأنشطة 93
الشكل (53) واجهة إعداد مستودع النشاط 94
الشكل (54) واجهة جرد بعد النشاط 96
الشكل (55) تقرير مستودع النشاط 97
الشكل (56) واجهة جرد مستودع 98

فهرس الجداول

جدول (1) جدول حالة الاستخدام 28
جدول (2) حالة استخدام إضافة مركز 41
جدول (3) حالة استخدام إضافة غرفة 42
جدول (4) حالة استخدام إضافة قسم 44
جدول (5) حالة استخدام تعريف واحدة قياس 46
جدول (6) حالة استخدام تعريف نوع حاوية..... 47
جدول (7) حالة استخدام تعريف حالة فنية..... 48
جدول (8) حالة استخدام تعريف صنف 49
جدول (9) حالة استخدام تعريف أداة..... 52
جدول (10) حالة استخدام تعريف مادة..... 55
جدول (11) حالة استخدام تعريف حاوية..... 58
جدول (12) حالة استخدام جرد مستودع..... 61
جدول (13) حالة استخدام إعداد مستودع نشاط..... 64
جدول (14) حالة استخدام استعراض التقارير 67
جدول (15) جدول الكيانات..... 69
جدول (16) جدول العلاقات بين الكيانات..... 70
جدول (17) جداول قاعدة المعطيات 73

1

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

- تمهيد
- مشكلة البحث
- أهمية البحث
- أهداف البحث
- منهجية البحث
- حدود البحث ومحدداته
- فكرة الحل المقترح

1.1 تمهيد

تلعب إدارة المخزون بشكل فعال دوراً مهماً في سير عمليات المنظمة بسلاسة وبالتالي نجاح الأعمال في مختلف الصناعات. يمثل المخزون، وخاصة مخزون المعدات، استثماراً كبيراً للكثير من الشركات. لذلك تعد إدارة مخزون المعدات بكفاءة أمراً ضرورياً لتحسين الأداء وتقليل التكاليف وسير عمليات المنظمة بكفاءة وفاعلية. كما تعد القدرة على تتبع مخزون المعدات ومراقبته والتحكم فيه من المتطلبات الأساسية للشركات التي تسعى إلى الحفاظ على ميزة تنافسية في سوق اليوم الديناميكي وسريع التغير.

إدارة مخزون المعدات (Equipment Inventory Management) هي عملية تتبع الأصول والتحكم فيها، من لحظة امتلاكها وحتى التخلص منها. يمكن أن تتم عملية إدارة مخزون المعدات باستخدام أي شيء من الأدوات البسيطة مثل القلم والورق إلى استخدام نظام تتبع برمجي شامل. إن إدارة مخزون المعدات لا تنحصر على تتبع كمية المعدات والمواد التي تمتلكها المؤسسة، بل تشمل جوانب أخرى مثل تتبع حالتها الفنية وسعرها وموقعها والجوانب الأساسية الأخرى.

بالإضافة إلى أن توفير إمكانية الوصول لهذه المعلومات في أي وقت هو أمر ذو قيمة كبيرة بالنسبة للشركات، حيث يتيح نظام إدارة مخزون المعدات للإدارة إمكانية الحصول على معلومات وتقارير حول أداء أصول الشركة والتي من الممكن أن تساعد في تحسين العمليات والكفاءة المالية. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود مخزون منظم للمعدات يتيح للشركات اتخاذ قرارات أكثر دقة بناءً على بيانات صحيحة في كل لحظة.

يتناول البحث دراسة حالة عملية لتطبيق نظام إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق، وهي جمعية متخصصة في استكشاف وتوثيق الطبيعة السورية من خلال القيام بأنشطة وفعاليات كشفية تقوم بتنظيمها وإتاحة الفرصة للجميع للتعرف على الطبيعة السورية عن قرب. لدى الجمعية أنواع عديدة من النشاطات مثل المسير والمبيت والمعسكر وغير ذلك. تمتلك الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق مخزون معدات كبير، من هذه المعدات ما هو مخصص للنشاطات الميدانية، ومنها ما يتم استخدامه ضمن مراكز الجمعية لأغراض مختلفة.

تظهر لدى الجمعية الحاجة لاستخدام نظام لإدارة مخزون المعدات ليساعدها في تتبع معداتها بشكل دائم ومعرفة مكان كل أداة وتحديد احتياجاتها من الأدوات والمواد المختلفة ومعرفة الحالة الفنية لكل أداة وغير ذلك من المتطلبات. بالإضافة لتمكين إدارة الجمعية من مراقبة المعدات والحصول على تقارير حول عمليات الجرد ومعلومات حول الأدوات والمواد المستخدمة في كل نشاط أو فعالية. وبناء على هذه الحاجة يقدم البحث دراسة وتحليل لإجرائيات إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وتحليل للمتطلبات بحيث يتم بعد ذلك تصميم نظام لإدارة مخزون المعدات يناسب الجمعية ويغطي احتياجاتها.

يتناول البحث تحليل وتصميم وتنفيذ نظام إدارة مخزون المعدات بشكل يلبي متطلبات الجمعية وخاصة الإدارة اللوجستية التي تهتم بوجود رقابة عامة على جميع المعدات التي تمتلكها الجمعية، حيث سيتم تطبيق النظام باستخدام الأدوات المناسبة وتنفيذ جميع التقارير والاستعلامات المطلوبة من قبل إدارة الجمعية وذلك عن طريق إجراء مقابلات وتحليلات تتم في سبيل تحديد الاحتياجات بشكل دقيق، مع مراعاة الأدوات المستخدمة من قبل الجمعية في بناء نظام المعلومات الحالي وذلك لتسهيل عملية الدمج فيما بعد.

تم اختيار اسم Matreska لنظام إدارة مخزون المعدات المقترح في هذا البحث، وهو أسم مستمد من أسم الدمية الروسية الشهيرة Matryoshka، والفكرة الأساسية منها هي وجود عدد كبير من الدمى بداخل بعضها البعض، بحيث كلما نظرت بداخل دمية ستجد في داخلها دمية أصغر.

الشكل (1) دمية ماتريوشكا الروسية

والسبب وراء اختيار هذا الأسم متعلق بطبيعة مسألة تخزين المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق. حيث أنه في بعض الحالات يمكن أن يكون هناك مادة داخل حاوية فرعية، والحاوية الفرعية داخل حاوية أم، والحاوية الأم في قسم داخل غرفة، والغرفة ضمن المركز. فإن طريقة النظر للمسألة على هذا النحو يجعلها تبدو وكأنها دمية Matryoshka.

2.1 مشكلة البحث

على الرغم من أهمية مخزون المعدات في مختلف الصناعات إلا أن معظم المنظمات تواجه صعوبة في مراقبة وجرد مخزون معداتها بشكل دائم، بالإضافة إلى تحديات مختلفة مثل نفاد المخزون والتخزين الزائد والمشتريات بشكل غير فعال وسوء استخدام الأصول والأدوات وعدم كفاية أنظمة التتبع والجرد. خاصة أن إدارة مخزون المعدات عملية مستمرة وبحاجة لبيانات فورية عن حالة المخزون في كل لحظة. بالإضافة لذلك إن عملية تخزين المعدات في الجمعية تحوي في طياتها الكثير من التعقيدات الأمر الذي يجعل من بناء نظام يخزن مكان كل أداة وتطوير أدوات للتعامل مع هذا النظام مهمة صعبة إلى حد ما.

توفر الدراسات الحالية حول إدارة المخزون رؤى عامة حول استراتيجيات مراقبة المخزون، ولكن هناك نقص في التركيز على إدارة مخزون المعدات بشكل خاص. تواجه عملية إدارة مخزون المعدات تحديات فريدة بسبب تعقيدها وعدم تجانسها، لذلك هناك حاجة للأبحاث التي تتناول على وجه التحديد تحليل وتصميم أنظمة لإدارة مخزون المعدات، مع مراعاة الخصائص والتحديات المميزة لهذه المسألة.

يمكن التعبير عن مشكلة البحث باستخدام عبارات لفظية أو باستخدام أسئلة التي يحاول البحث الإجابة عنها وتتمثل مشكلة البحث بالعبارة التالية:

"كيف يمكن حل التحديات الفريدة الخاصة في إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق؟"

كما يمكن التعبير عن مشكلة البحث عن طريق طرح عدة أسئلة يعمل البحث على إيجاد جواب لها، ويمكن عرض الأسئلة التالية:

1. ما هي التحديات الفريدة التي تواجه الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق في إدارة مخزون المعدات؟
2. ما هو الأسلوب المناسب للتغلب على هذه التحديات؟

يتم الإجابة على هذه التساؤلات ضمن هذا البحث، بحيث يتم توضيح جميع الجوانب النظرية المتعلقة بموضوع البحث بالإضافة لدراسة الجوانب العملية وعرضها بطريقة منظمة توضح وتقدم حل لمشكلة البحث.

3.1 أهمية البحث

في عصرنا هذا تعد عملية تتبع معدات العمل أمراً ضرورياً لنجاح أي مؤسسة. تعد إدارة مخزون المعدات جزءً مهماً من هذه العملية لأنها تضمن تتبع جميع الأجهزة والأدوات وصيانتها بشكل صحيح وبالوقت المناسب. إن القيام بالمهام المتعلقة بهذا النوع من الإدارة بشكل يدوي معرض دوماً لحدوث الأخطاء بشكل كبير بالإضافة إلى صعوبة القيام بذلك، فإن كثرة الترابطات في هذا النوع من المسائل يُظهر الحاجة للاعتماد على نظام يربط كل البيانات مع بعضها البعض ويجعل عملية التعديل عليها وتحديثها أكثر سلاسة.

يوفر نظام إدارة مخزون المعدات مجموعة متنوعة من الفوائد للمؤسسات مثل الدقة والكفاءة في تتبع الأدوات، والحصول على رؤية واضحة بخصوص تكاليف التخزين، والحصول على معلومات في الوقت المناسب لاتخاذ القرارات. بالإضافة إلى ذلك، من خلال هذه الأنظمة يمكن للشركات التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية بشكل أكثر فعالية وتقليل احتمالية نفاد المخزون أو الإفراط في التخزين.

تكمن أهمية البحث النظرية في عرض وتوضيح العديد من المفاهيم والمصطلحات التي تخدم فكرة البحث.

أما أهمية البحث التطبيقية فتكمن في بناء نظام لإدارة مخزون المعدات وتسهيل إجراء العمليات المختلفة على هذا المخزون. لهذا الهدف تم بناء قاعدة معطيات علائقية وتطوير تطبيق للتعامل معها بشكل سلس وسهل. حيث تم بناء التطبيق باستخدام VB.NET وبناء قاعدة المعطيات باستخدام نظام إدارة قواعد المعطيات SQL Server المقدم من شركة مايكروسوفت، وتطوير واجهات استخدام توفر العديد من الميزات بالإضافة إلى إمكانية تخريج البيانات بصيغة Excel.

4.1 أهداف البحث

يهدف النظام المقترح إلى تسهيل وأتمتة العمليات المتعلقة بإدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق. مما يحقق مجموعة من المنافع للمستفيدين الرئيسيين منه. نذكر منها:

- تسهيل عملية تحديد مكان أي أداة من أدوات الجمعية وبشكل فوري.
- إعداد قوائم فورية بالأدوات التي تحتاج للصيانة.
- تسهيل عملية تحديد الاحتياجات من المواد.
- تخزين سجل التغيرات الحاصلة على كل أداة.
- تسهيل عملية تتبع حالة الأدوات والمواد التي يتم استخدامها في النشاطات الميدانية.

5.1 منهجية البحث

تم الاعتماد على منهجية التطوير الشلالي (Waterfall Development) في تطوير نظام Matreska، والمبرر وراء اتباع هذه المنهجية هو أنه في الحالة المدروسة من الممكن تحديد المتطلبات بشكل دقيق في المراحل الأولى من المشروع، وذلك لوجود متطلبات واضحة وتوفر وقت كافي للإنجاز بالإضافة إلى الرغبة بالحصول على جودة عالية وموثوقية وهذا ما توفره هذه المنهجية.

6.1 حدود البحث ومحدداته

تشمل حدود البحث الظروف المحيطة في البحث والتي تؤثر وتتأثر به، حيث تقسم إلى قسمين وهما الحدود الزمانية والحدود المكانية.

1.6.1 الحدود الزمانية

تم العمل على بناء نظام Matreska في الفترة الممتدة بين (1-March-2023) و (22-July-2023)، حيث تم خلال هذه الفترة جمع المعلومات والتخطيط والتحليل والتصميم والتنجيز ومن ثم إجراء الاختبارات اللازمة لضمان عمل النظام بشكل صحيح.

2.6.1 الحدود المكانية

تشمل الحدود المكانية مكان التطبيق، حيث تمت عملية تطوير وتطبيق النظام في مدينة دمشق، لصالح الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق.

3.6.1 المحددات

تشمل المحددات الصعوبات التي واجهها الباحث أثناء إعداده للبحث. ومن هذه الصعوبات صعوبة الحصول على المعلومات المتعلقة بطريقة الجمعية في إدارة مخزون معداتها والتي تعتبر الأساس لفهم المشكلة وبالتالي تصميم النظام بشكل يلبي المتطلبات بشكل فعال. كما واجه الباحث صعوبة في تعلم الأدوات التي طلبت إدارة الجمعية أن يتم تطوير النظام باستخدامها.

7.1 فكرة الحل المقترح

تنبع فكرة الحل من ضرورة تخزين جميع الأدوات والمواد التي تمتلكها الجمعية بالإضافة للحاويات التي يتم استخدامها في تخزين هذه الأدوات والمواد. مع الأخذ بعين الاعتبار وجود حالات يتم فيها تخزين حاويات فرعية داخل حاويات رئيسية بالإضافة لإمكانية تخزين الأدوات والحاويات في الغرف بشكل مباشر، لذلك سنقترح إنشاء قاعدة معطيات علائقية تخزن هذه البيانات بشكل مترابط.

2

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

- تمهيد
- نظام آسيت باندا
- نظام آسيت أسينشلز
- نظام تشيك روم
- نتيجة الدراسة المرجعية

1.2 تمهيد

يقدم هذا الفصل لمحة عامة عن أبرز الأنظمة المستخدمة في إدارة مخزون المعدات المتوفرة في الأسواق مع توضيح خصائصها وميزاتها ونقاط ضعفها. وبعد عرض هذه الأنظمة وتحليل خصائصها ودراسة مدى تلبيتها لحاجة الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق، يتم عرض نتيجة لهذا الدراسة المرجعية والتي تبين مبرر تطوير نظام جديد بدلاً من الاعتماد على أحد الأنظمة المتاحة.

2.2 نظام آسيت باندا Asset Panda

تقدم شركة Asset Panda نظام متخصص في تتبع الأصول التي تمتلكها الشركة. يمكّن هذا النظام فريق العمل من الوصول إلى معلومات حول الأصول في أي وقت ومن أي مكان وذلك من خلال تطبيقات تعمل على الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر [9].

الشكل (2) شعار آسيت باندا

تنقسم هذه البرمجية من حيث حالات الاستخدام إلى ثمانية أقسام رئيسية:

1. القسم الأول هو برمجية تتبع الأصول الثابتة Fixed asset tracking ومن خلال هذه البرمجية يمكن الحصول على كل المعلومات اللازمة حول الأصول من مكان واحد الأمر الذي يغني عن استخدام جداول البيانات المنفصلة مثل جداول أكسل.

2. القسم الثاني هو برمجية تتبع الأصول المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات IT asset tracking والذي يتيح امكانية تجميع البيانات المتعلقة بالأدوات البرمجيات المختلفة في مكان واحد، الأمر الذي يمكن إدارة الشركة من اتخاذ قرارات أفضل وأكثر دقة.

3. القسم الثالث هو برمجية تتبع الأدوات Tool tracking ومن خلال هذه البرمجة يمكن معرفة الأدوات الموجودة مع كل فريق وما هو الغرض الذي تستخدم لأجله كل أداة.

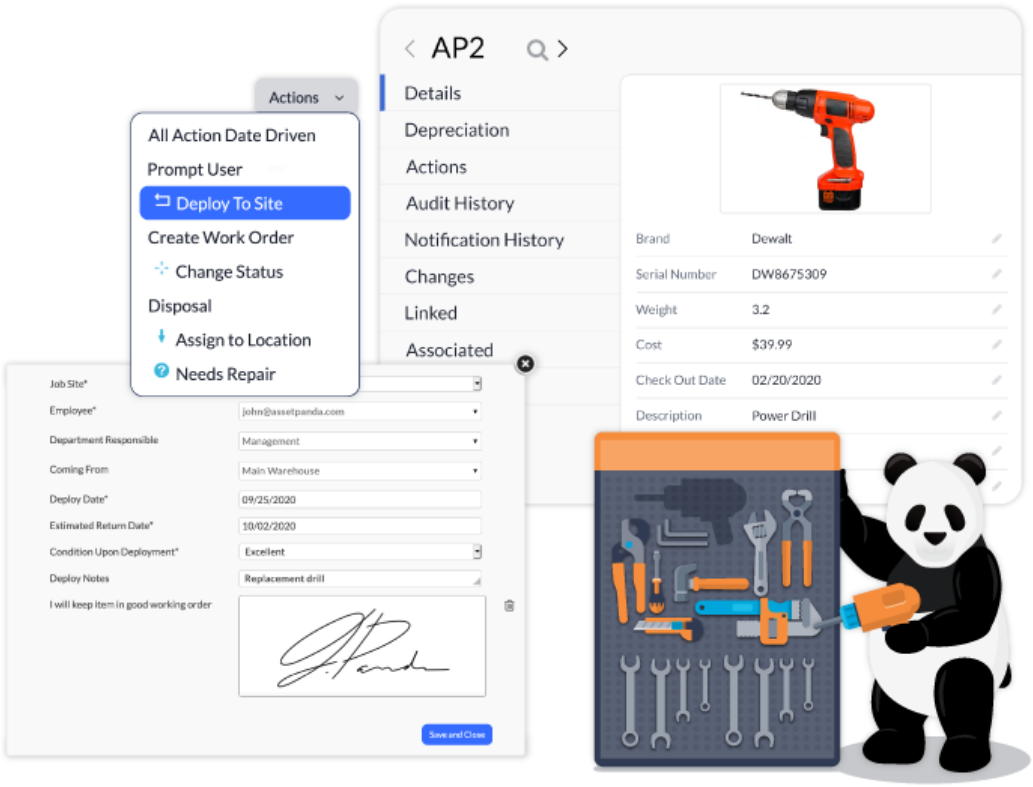
4. القسم الرابع هو متابعة الصيانة Maintenance tracking والذي يمكن الشركة من متابعة صيانة الأصول بالوقت المناسب بالإضافة إلى ارسال اشعارات بهذا الخصوص.

5. القسم الخامس هو الحجز Reservations وبالتالي يسمح لمستخدمي النظام حجز الأدوات المختلفة في أوقات معينة وبالتالي عدم حدوث تعارض في أوقات استخدام الأدوات.

6. القسم السادس هو إدارة المرافق Facilities management.

7. القسم السابع هو تتبع المعدات المؤجرة Leased equipment tracking.

8. والقسم الأخير هو التدقيق باستخدام الهاتف Mobile audit solutions.



الشكل (3) نظام آسيت باندا

توفر هذه البرمجية ميزات عديدة من أهمها:

- **تعيين الأصول Asset Assignment:**

يمكن من خلال النظام تعيين كل أصل من الأصول لموظف معين أو لمكان عمل معين.

- **تجميع الأصول Asset Kitting:**

تجميع مجموعة من المعدات ككتلة واحدة بهدف القيام بالإجراءات على مجموعة من المعدات في آنٍ معاً بسرعة وسهولة.

- **توليد الباركود Barcode Generation:**

يقوم النظام بتوليد الباركود وطباعته وربطه بأداة معينة وذلك تسهيلاً للوصول على المعلومات المتعلقة بكل أداة.

- **تسجيل خروج المعدات ومتابعة إرجاعها Check-Out & Returns:**
الحفاظ على المعلومات المتعلقة بتسليم الأدوات لموظف أو زبون ومتابعة عملية الإرجاع وإرسال إشعارات في حال التأخر في إعادة الأدوات المستلمة.

- **تاريخ كامل دورة الحياة Full lifecycle history:**
الحصول على تقارير حول كل التغيرات الحاصلة على أداة معينة.

- **تتبع الصيانة Maintenance tracking:**
الحصول على إشعارات بخصوص الأدوات التي تحتاج إلى صيانة الأمر الذي يزيد من عمر الأداة.

3.2 نظام آست أسينشلز Asset Essentials

الشكل (4) شعار نظام برايتلي

أحد المنتجات التي تقدمها شركة برايتلي Brightly وهو نظام لإدارة الأصول، أي القدرة على تتبع وإدارة وصيانة الأصول المرتبطة بالمرافق أو البنية التحتية للحفاظ عليها قيد التشغيل. يساعد هذا النظام على إدارة الأصول وتقليل تكاليف الصيانة وتحسين الإنتاجية واتخاذ قرارات تشغيل أكثر ذكاء [10]. ومن الميزات التي يقدمها هذا النظام:

- **إدارة وصيانة جميع الأصول والمرافق Manage and maintain assets and facilities:**
تتبع الأصول التي تمتلكها الشركة - بغض النظر عن مكانها - في مكان واحد للحصول على رؤية أفضل للشركة.

- **تبسيط أوامر العمل والمهام Streamline work orders and tasks:**
إدارة وتعيين أوامر عمل متعددة في وقت واحد لمعالجة الطلبات بشكل أسرع والتخلص من تراكم طلبات الصيانة.

- **تخطيط وجدولة الصيانة الوقائية Plan and schedule preventive maintenance:**
وبالتالي إطالة عمر الأصول المادية من خلال جداول الصيانة الوقائية، الأمر الذي يمكن الشركة من خفض التكاليف والحفاظ على الكفاءة التشغيلية.

- **اتخاذ قرارات أكثر ذكاءً بشأن الميزانية Make smarter budget decisions:**

من خلال الحصول على رؤية شاملة حول العمليات واستخدم البيانات لاتخاذ قرارات ميزانية مستنيرة تحمي الأصول على المدى الطويل.

- **تعظيم الاستفادة من الموارد وعمليات التواصل Optimize resourcing and communication:**

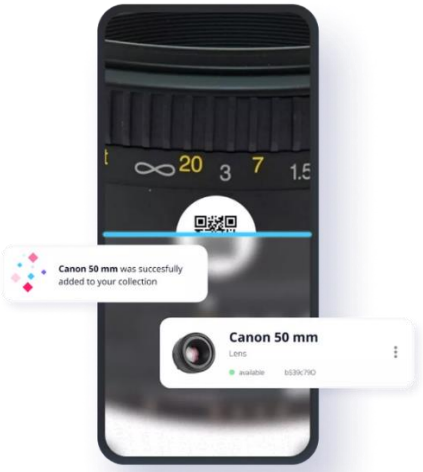
من خلال التركيز على العمل الأكثر أهمية وإبلاغ الفنيين بالتغييرات ذات الأولوية وأوامر العمل الجديدة حتى يكون الفريق يعمل بمرونة.

4.2 نظام تشيك روم Cheqroom

نظام تشيك روم هو نظام لإدارة مخزون المعدات والذي يقدم للمستخدم إمكانية معرفة مكان أي أداة ومعرفة المعدات الموجودة في المخزون في أي لحظة، وعدد مرات استخدام كل قطعة من المعدات، ومقدار قيمتها عند شرائها، ومقدار المعدات التي تم إتلافها، ومن استخدمها آخر مرة وغير ذلك من الميزات [11].

الشكل (5) شعار نظام تشيك روم

يساعد النظام في الحفاظ على مخزون المعدات والتحكم الصارم في كل قطعة من المعدات. يتيح للشركة اتخاذ قرارات مبنية على الحقائق بشأن وقت استبدال المعدات، والوقت المناسب لصيانة المعدات، ومراجعة تقارير استخدامها. ومن الميزات التي يقدمها هذا النظام إمكانية ترميز كل أداة باستخدام باركود خاص يمكن من خلاله التعرف على جميع خصائص الأداة ومعرفة.



الشكل (6) باركود نظام تشيك روم

5.2 نتيجة الدراسة المرجعة

بعد إجراء بحث حول أبرز الأدوات والأنظمة ذات الصلة بإدارة مخزون المعدات المتاحة علة شبكة الانترنت. وبناء على مطابقة الميزات التي تقدمها هذه الأنظمة مع متطلبات الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وطريقة عملها، توصل الباحث لمجموعة من المبررات التي تدفعه إلى تطوير نظام جديد مخصص للجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق. من هذه المبررات:

- عدم وجود أنظمة لإدارة مخزون المعدات تدعم اللغة العربية.
- عدم تلبية كافة متطلبات الجمعية مثل إمكانية تخزين حاويات فرعية داخل حاويات أخرى.
- وجود ميزات كثيرة في هذه الأنظمة ليست من متطلبات الجمعية وبالتالي سيؤدي ذلك إلى هدر في الأموال للحصول على ميزات غير مطلوبة.
- ارتفاع تكلفة هذه الأنظمة بالنسبة للجمعية فهي ليست مستعدة في هذه المرحلة للاستثمار في هذا الجانب.
- تتميز الجمعية – كغيرها من المؤسسات – بطريقة عمل خاصة، ومن الضروري أخذ هذه الطريقة بعين الاعتبار عند تصميم النظام.
- إن تصميم نظام خاص للجمعية السورية للاستكشاف يوفر إمكانية إضافة ميزات وخصائص في المستقبل في حال توسع نشاط عمل الجمعية وظهور احتياجات جديد.
- في حال شراء نظام جاهز لن يكون بالإمكان الدمج مع نظام المعلومات الحالي في الجمعية، على العكس من ذلك فإن بناء نظام بنفس الأدوات المستخدمة في بناء النظام الحالي سيتيح إمكانية الدمج بين النظامين بسهولة.

نتيجة لذلك قام الباحث باختيار أن يتم تحليل وتصميم وتنفيذ النظام من الصفر بدلاً من شراء نظام جديد جاهز.

3

الفصل الثالث

الإطار النظري العام

- تمهيد
- إدارة الأصول
- إدارة المخزون
- أدوات تحليل وتصميم النظام

1.3 تمهيد

يتضمن الإطار النظري العام جميع المفاهيم النظرية التي لها علاقة بموضوع البحث. حيث يبدأ هذا الفصل بالحديث عن إدارة الأصول بشكل عام وبيان أهميتها والمبادئ الأساسية فيها، بالإضافة إلى مجموعة من المفاهيم الأخرى المرتبطة بها. ينتقل بعد ذلك للحديث عن إدارة المخزون وبيان أنواع المخزون المختلفة التي يتم التمييز بينها في الدراسات والأبحاث الأكاديمية. كما يتم توضيح الفرق بين إدارة المخزون وإدارة الأصول من جهة، وإدارة مخزون المعدات التي تختلف عن إدارة المخزون حيث تتسم بمجموعة من الخصائص التي تميزها عن إدارة مخزون المنتجات العادية. ينتقل الفصل بعد ذلك للحديث عن أدوات تحليل وتصميم النظم، ويتم الحديث عن لغة النمذجة الموحدة UML ومنهجية التطوير التي تم اتباعها في هذا البحث بالإضافة إلى شرح مفهوم حالات الاستخدام ومخططات الأنشطة.

2.3 إدارة الأصول

إدارة الأصول هي عملية منهجية لإدارة الأصول المادية طوال دورة حياتها لتعظيم القيمة وتقليل المخاطر وتحسين الأداء. وفقاً للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)، يتم تعريف إدارة الأصول على أنها "النشاط المنسق لمنظمة ما لتحقيق القيمة من الأصول" [3]. يتضمن ذلك تحديد الأصول اللازمة وحيازتها واستخدامها وصيانتها والتخلص منها بطريقة تتماشى مع أهداف المنظمة وأهدافها.

أصبحت إدارة الأصول ذات أهمية متزايدة في مختلف الصناعات، بما في ذلك التصنيع والنقل والطاقة والمرافق. يمكن أن تساعد الإدارة الفعالة للأصول المؤسسات على تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف وتخفيف المخاطر المرتبطة بفشل الأصول ووقت تعطلها.

1.2.3 أهمية إدارة الأصول

تعد إدارة الأصول أمراً بالغ الأهمية للمؤسسات، حيث إنها تساعدهم على تعظيم قيمة أصولهم المادية وخفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية. يمكن أن تساعد الإدارة الفعالة للأصول المؤسسات أيضاً على تخفيف المخاطر المرتبطة بفشل الأصول وتعطلها، بالإضافة إلى الامتثال للمتطلبات التنظيمية.

تتمثل إحدى الفوائد الرئيسية لإدارة الأصول في أنها يمكن أن تساعد المؤسسات على إطالة العمر الإنتاجي لأصولها وتقليل الحاجة إلى عمليات الإصلاح والاستبدال المكلفة. من خلال تنفيذ استراتيجيات الصيانة الاستباقية ومراقبة أداء الأصول بشكل دائم، يمكن للمؤسسات تحديد المشكلات قبل أن تتصاعد إلى مشاكل كبيرة، وبالتالي تقليل مخاطر التوقف غير المتوقع والتكاليف المرتبطة به.

يمكن أن تساعد إدارة الأصول أيضاً المؤسسات على تحسين استخدام الأصول، من خلال تحديد الفرص لتحسين أداء الأصول وتقليل الهدر. على سبيل المثال، من خلال تتبع أنماط استخدام الأصول وتنفيذ استراتيجيات الصيانة التنبؤية، يمكن للمؤسسات تقليل مقدار الوقت الذي تقضيه الأصول في وضع التوقف وبالتالي تحسين كفاءتها الإجمالية.

أخيراً، يمكن أن تساعد الإدارة الفعالة للأصول المؤسسات على الامتثال للمتطلبات التنظيمية، من خلال ضمان الحفاظ على الأصول وتشغيلها وفقاً للمعايير والإرشادات ذات الصلة.

2.2.3 المبادئ الأساسية لإدارة الأصول

تعتمد إدارة الأصول على مجموعة من المبادئ الأساسية التي توجه الإدارة الفعالة للأصول المادية. تم تصميم هذه المبادئ لمساعدة المؤسسات على زيادة قيمة أصولها إلى الحد الأقصى، وخفض التكاليف، وتخفيف المخاطر المرتبطة بفشل الأصول ووقت تعطلها. فيما يلي بعض المبادئ الأساسية لإدارة الأصول:

- **إدارة دورة الحياة Lifecycle Management:** يجب أن تتبع إدارة الأصول نهجاً شاملاً لإدارة الأصول طوال دورة حياتها، من لحظة الاستحواذ وحتى التخلص منها [2]. يتضمن ذلك فهم التكلفة الكاملة لملكية الأصول واتخاذ قرارات حول وقت إصلاح الأصول أو صيانتها أو استبدالها أو التخلص منها.

- **إدارة المخاطر Risk Management:** يجب أن تتضمن إدارة الأصول استراتيجيات إدارة المخاطر للتخفيف من المخاطر المرتبطة بفشل الأصول وتعطلها. يتضمن ذلك تحديد المخاطر المحتملة، وتقييم احتمالية حدوثها وتأثيرها، وتنفيذ تدابير لتقليلها أو التخلص منها تماماً.

- **أمثلة الأداء Performance Optimization:** يجب أن تركز إدارة الأصول على تحسين أداء الأصول لضمان استخدامها بكامل طاقتها. يتضمن ذلك تنفيذ استراتيجيات الصيانة الاستباقية، ومراقبة أداء الأصول، وتحديد الفرص لتحسين الكفاءة التشغيلية.

- **إدارة المعلومات Information Management:** يجب دعم إدارة الأصول من خلال أنظمة إدارة المعلومات الفعالة التي توفر بيانات دقيقة وفي الوقت المناسب عن أداء الأصول وتاريخ الصيانة والمعلومات الأخرى ذات الصلة.

- **التحسين المستمر Continuous Improvement:** يجب أن تكون إدارة الأصول عملية مستمرة من التحسين المستمر، مع مراجعات وتحديثات منتظمة لخطط واستراتيجيات إدارة الأصول. يتضمن ذلك الاستفادة من التغذية الراجعة من أصحاب المصلحة، ومراقبة أداء الأصول، وتحديد فرص التحسين.

تعتبر هذه المبادئ أساسية للإدارة الفعالة للأصول ويمكن للمنظمات التي تطبقها تحقيق فوائد كبيرة من حيث تحسين أداء الأصول وخفض التكاليف وزيادة الكفاءة التشغيلية.

3.2.3 تحديد الأصول وتصنيفها

يعد تحديد الأصول وتصنيفها من الخطوات المهمة في إدارة الأصول، حيث تساعدان المؤسسات على فهم طبيعة وقيمة أصولها المادية. يتضمن تحديد الأصول تحديد وفهرسة جميع الأصول داخل المنظمة، بينما يتضمن تصنيف الأصول تصنيف الأصول بناءً على خصائصها وقيمتها [7].

تحديد الأصول Asset Identification: يتضمن تحديد الأصول تجميع جرد شامل لجميع الأصول داخل المنظمة، بما في ذلك موقعها المادي وحالتها والمعلومات الأخرى ذات الصلة. تُستخدم هذه المعلومات لإبلاغ قرارات إدارة الأصول، مثل الصيانة وتخطيط الاستبدال.

تصنيف الأصول Asset Classification: يتضمن تصنيف الأصول تصنيف الأصول بناءً على خصائصها وقيمتها، مثل أهميتها ومستوى المخاطر ومتطلبات الصيانة. تُستخدم هذه المعلومات لتحديد أولويات أنشطة إدارة الأصول، مثل الصيانة وتخطيط الاستبدال.

أحد أنظمة التصنيف الشائعة الاستخدام هو طريقة تحليل الأهمية الحرجة وأولوية الأصول (CAAP). تتضمن هذه الطريقة تقييم الأصول بناءً على أهميتها في عمليات المنظمة وتحديد أولوياتها وفقاً لذلك. نظام تصنيف آخر شائع الاستخدام هو طريقة تحليل أنماط الفشل والآثار (FMEA)، والتي تتضمن تحديد أنماط الفشل المحتملة للأصول وتصنيفها بناءً على شدتها واحتمالية حدوثها.

يعد تحديد الأصول وتصنيفها بشكل فعال أمراً بالغ الأهمية لإدارة الأصول الناجحة، حيث أنهما يوفران أساساً لاتخاذ قرارات مستنيرة وتخصيص الموارد بشكل فعال.

4.2.3 إدارة دورة حياة الأصول Asset lifecycle management

إدارة دورة حياة الأصول هي عملية تتضمن إدارة الأصول المادية خلال كامل دورة حياتها، من الاستحواذ إلى التخلص منها. الهدف من إدارة دورة حياة الأصول هو تحسين قيمة الأصول بمرور الوقت، مع تقليل التكاليف والمخاطر المرتبطة بفشل الأصول ووقت تعطلها. تمر الأصول بالمراحل التالي خلال دورة حياتها [1]:

- **اقتناء الأصول Asset Acquisition:** يتضمن اقتناء الأصول تحديد وشراء الأصول التي تلبي احتياجات المنظمة وأهدافها. قد تتضمن هذه العملية إجراء دراسات الجدوى والتفاوض على العقود واختيار البائعين.

- **تكليف الأصول Asset Commissioning:** يتضمن تشغيل الأصول إعداد الأصول للاستخدام، بما في ذلك التثبيت والاختبار والمعايرة. تضمن هذه العملية أن الأصول جاهزة للتشغيل وتفي بمتطلبات أداء المؤسسة.

- **عمليات الأصول Asset Operation:** تتضمن عمليات الأصول استخدام الأصول لدعم عمليات المنظمة وتحقيق أهدافها. قد تتضمن هذه العملية صيانة دورية ومراقبة الأداء وتحسين استخدام الأصول.

- **صيانة الأصول Asset Maintenance:** تتضمن صيانة الأصول إجراء أنشطة صيانة منتظمة لضمان بقاء الأصول في حالة جيدة وتشغيلها بشكل فعال. قد تتضمن هذه العملية صيانة وقائية وصيانة تصحيحية وصيانة حسب الحالة [6].

- **التخلص من الأصول Asset Disposal:** يتضمن التخلص من الأصول إزالة الأصول من الخدمة والتخلص منها بطريقة مسؤولة بيئياً. قد تتضمن هذه العملية إيقاف تشغيل الأصول أو تفكيكها أو إعادة تدويرها.

تعد الإدارة الفعالة لدورة حياة الأصول أمراً بالغ الأهمية للمؤسسات لتحقيق أهدافها وزيادة قيمة أصولها المادية بمرور الوقت.

5.2.3 إدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات

ترتبط إدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات ارتباطاً وثيقاً، حيث يتضمن كلاهما إدارة الأصول المادية لتحسين الأداء وتقليل التكاليف. بالواقع، تعد إدارة مخزون المعدات أحد مكونات إدارة الأصول، مع التركيز بشكل خاص على تتبع وإدارة مخزون المعدات. فيما يلي مزيد من المعلومات حول العلاقة بين إدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات:

إدارة الأصول Asset Management: تتضمن إدارة الأصول إدارة الأصول المادية طوال دورة حياتها، من الاستحواذ إلى التخلص منها. تتضمن هذه العملية أنشطة مثل تحديد الأصول، وتصنيفها، والصيانة، وإدارة المخاطر، بهدف تحسين أداء الأصول وتقليل التكاليف.

إدارة مخزون المعدات Equipment Inventory Management: تتضمن إدارة مخزون المعدات تتبع وإدارة مخزون المعدات، بما في ذلك معلومات مثل موقع المعدات وحالتها الفنية وتاريخ الصيانة. تُستخدم هذه المعلومات لدعم قرارات إدارة الأصول، مثل الصيانة وتخطيط الاستبدال.

تعد إدارة مخزون المعدات أحد مكونات إدارة الأصول، حيث توفر معلومات مهمة لاتخاذ قرارات إدارة الأصول بشكل فعال. من خلال تتبع مخزون المعدات وسجل الصيانة، يمكن للمؤسسات اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن صيانة الأصول وإصلاحها واستبدالها، والتي يمكن أن تساعد في تحسين أداء الأصول وتقليل التكاليف.

تعد الإدارة الفعالة لمخزون المعدات أمراً بالغ الأهمية لإدارة الأصول الناجحة، حيث تساعد المؤسسات على تتبع وإدارة مخزون المعدات، وهو عنصر أساسي في الأصول المادية. من خلال دمج إدارة مخزون المعدات في عمليات إدارة الأصول يمكن للمؤسسات تحسين أداء الأصول وخفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية الإجمالية.

3.3 إدارة المخزون

تعد إدارة المخزون أمراً حيوياً لكل عمل تجاري في الوقت الحاضر نظراً لأن وظيفتها في المؤسسة هي تتبع ومراقبة شراء المواد الخام والتحكم فيها ومعالجتها حتى الحصول على المنتجات النهائية من أجل تشغيل الأعمال بفعالية وسلاسة. يمكن أن يؤدي وجود مخزون خاطئ أو سوء حساب الاحتياجات من المواد الخام أو البضائع أو حتى وجود مخزون كبير جداً إلى استنفاد موارد الشركة وتكبدها خسائر ضخمة.

في بيئة الأعمال اليوم، أصبحت معظم الشركات، حتى الصغيرة منها، تعتمد ليس فقط على الأجهزة الالكترونية بل أيضاً أصبحوا يوظفون أنظمة وبرامج كبيرة مثل أنظمة إدارة المخزون. غالباً ما يقول خبراء الأعمال إن إدارة المخزون وباعتبارها عنصر حيوي في إدارة الأعمال يمكن أن تكون الحد الفاصل بين النجاح والفشل في بيئة الأعمال التنافسية.

تعمل أنظمة إدارة المخزون من خلال تسجيل مبيعات العملاء في الوقت الفعلي وإعادة طلب المخزون تلقائياً وبشكل أوتوماتيكي عندما تصل إلى مستوى محدد، حيث يتم تحديد هذا المستوى بشكل مسبق.

إن الطلب على إدارة المخزون ومراقبته ليس ضرورياً فقط للشركات ولكن لكل مؤسسة سواء كانت خاصة أو حكومية، ربحية أو غير ربحية. يعد تتبع الموارد في أماكن العمل ومراقبتها والتحكم فيها جزء من مخطط إدارة الجودة الشاملة [5].

من بين الجوانب المختلفة لإدارة المخزون، يعد أيضاً أحد العوامل الرئيسية التي تلعب دوراً مهماً في إدارة رأس المال العامل للشركة، والتي تهتم بالحفاظ على الاستثمار الأمثل في المخزون وتطبيق نظام مراقبة فعال للمخزون بهدف تقليل إجمالي تكلفة المخزون. المخزون كنوع من الأصول المتداولة يشكل جزء كبير من استثمارات الشركة. لذلك، يجب على جميع أنواع مؤسسات الأعمال التحكم في المخزون بشكل صحيح. إن الأهداف الأساسية لمراقبة المخزون هي التحكم في المواد، أي الحفاظ على مخزون بحجم كاف للإنتاج المستمر وبالوقت ذاته الحفاظ على أقل استثمار ممكن في المخزون بما يتوافق مع متطلبات الإنتاج. تعمل أنظمة إدارة المخزون على توفير الوقت وتقليل الاستثمار في المخزون والمساحة وتحسين خدمة العملاء وتوفير بيانات وتقارير عن حال المخزون في كل لحظة.

1.3.3 أنواع المخزون

تعرف الأنواع المختلفة للمواد أو البضائع التي تحتفظ بها المؤسسة للاستخدام المستقبلي باسم المخزون. المخزون هو الجسر بين الإنتاج والمبيعات للمنتج. يؤمن المخزون الوظائف الحيوية للعملية الإنتاجية وبشكل متسلسل، بدءً من المواد الخام، مروراً بكل عمليات التصنيع وفي تخزين البضائع أو المنتجات الجاهزة، وصولاً إلى المستودعات ومتاجر البيع بالتجزئة. يتم تمييز ثلاث أشكال أساسية للمخزون في المؤسسات الصناعية عموماً وهي المواد الخام والمواد قيد التصنيع والسلع النهائية.

- **المواد الخام Raw Materials**

المواد الخام هي المدخلات الأساسية التي يتم تحويلها إلى منتجات تامة الصنع من خلال عملية التصنيع. مخزون المواد الخام هو عبارة عن تلك الوحدات التي يتم شراؤها وتخزينها للإنتاج المستقبلي. يتم تصنيف المواد المستخدمة في المصنع تقليديا على أنها مواد مباشرة ومواد غير مباشرة. يتم تعريف المواد المباشرة بشكل عام على أنها جميع المواد والأجزاء التي تشكل جزءً لا يتجزأ من المنتج النهائي ويمكن تحديد الكمية التي يحتاجها المنتج من كل مادة من هذه المواد.

- **المواد قيد التصنيع**

مخزون المواد قيد التصنيع عبارة عن المنتجات شبه المصنعة أي أنها بحاجة إلى مزيد من العمل قبل تحويلها إلى منتجات تامة الصنع وجاهزة للبيع. في بعض الأحيان، يصبح من الصعب للغاية تحديد أي مادة قيد التصنيع وأيها من المواد الخام، لأنه بالنسبة لبعض المواد، قد تعتبر مادة خام باعتبارها أساسا لتصنيع منتج ما، وقد تعتبر مواد قيد التصنيع، وقد تعتبر مواد تامة الصنع في حالة كانت الشركة تقوم ببيع هذه المادة.

- **المنتجات تامة الصنع Finished Products**

مخزون المنتجات تامة الصنع هو الذي يحتوي على المنتجات المصنعة بالكامل والجاهزة للبيع.

2.3.3 إدارة المخزون وإدارة مخزون المعدات

تشير إدارة المخزون إلى عملية الإشراف على تدفق السلع والمواد داخل الشركة والتحكم فيها. يتضمن ذلك مراقبة مستويات المخزون، وتتبع حركة المخزون، وتحسين التوازن بين العرض والطلب. الهدف الأساسي لإدارة المخزون هو ضمان توفر المنتجات المناسبة بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب وفي الحالة المناسبة، مع تقليل التكاليف وزيادة الربحية إلى الحد الأقصى.

تشمل الجوانب الرئيسية لإدارة المخزون ما يلي:

- **التنبؤ بالطلب:** التنبؤ بالطلب المستقبلي بناء على البيانات التاريخية واتجاهات السوق ورؤى العملاء لتحسين مستويات المخزون.
- **نقطة إعادة الطلب ومخزون الأمان:** تحديد الحد الأمثل لتجديد المخزون لتجنب نفاد المخزون وتلبية طلب العملاء.
- **إدارة الطلبات:** معالجة أوامر الشراء بكفاءة وتتبع الشحنات وإدارة العلاقات مع الموردين.
- **تقييم المخزون:** حساب القيمة مالية للمخزون، مع مراعاة عوامل مثل تكاليف الشراء، وتكاليف التحميل، والتقادم وغير ذلك.

أما إدارة مخزون المعدات فتركز بشكل خاص على تتبع الأصول المادية وصيانتها، مثل الآلات والأدوات والمركبات وغيرها من المعدات داخل المؤسسة. يتضمن ذلك الاحتفاظ بسجل دقيق للمعدات وموقعها وحالتها وتاريخ صيانتها وتوافرها. الهدف الأساسي لإدارة مخزون المعدات هو ضمان توفر المعدات المناسبة عند الحاجة، وتقليل وقت التوقف عن العمل بسبب فشل المعدات أو حاجتها للصيانة، وتحسين توزيع الموارد.

تشمل الجوانب الرئيسية لإدارة مخزون المعدات ما يلي:

- **تتبع الأصول:** استخدام طرق مختلفة مثل الترميز باستخدام الباركود أو RFID أو GPS لمراقبة موقع وحركة المعدات.
- **جدولة الصيانة:** تخطيط وتنفيذ مهام الصيانة الوقائية لإطالة عمر المعدات ومنع الأعطال غير المتوقعة.
- **تحليل استخدام المعدات:** تقييم أنماط استخدام المعدات لتحديد فرص التحسين، مثل إعادة تخصيص الأصول غير المستغلة بشكل كامل أو تحديد الحاجة إلى معدات إضافية.
- **التخلص من المعدات أو استبدالها:** اتخاذ قرارات بشأن التخلص من المعدات أو استبدالها بناء على عوامل مثل العمر والأداء وتكاليف الصيانة والتقدم التكنولوجي.

4.3 أدوات تحليل وتصميم النظام

يتم في هذا القسم تقديم عرض لمنهجية تطوير النظام التي تم اتباعها في البحث، بالإضافة لعرض مقدمة توضيحية عن لغة النمذجة الموحدة UML وذلك بغية التحضير للفصل العملي من البحث، بحيث يتم توضيح أهم المفاهيم المتعلقة بتحليل النظام.

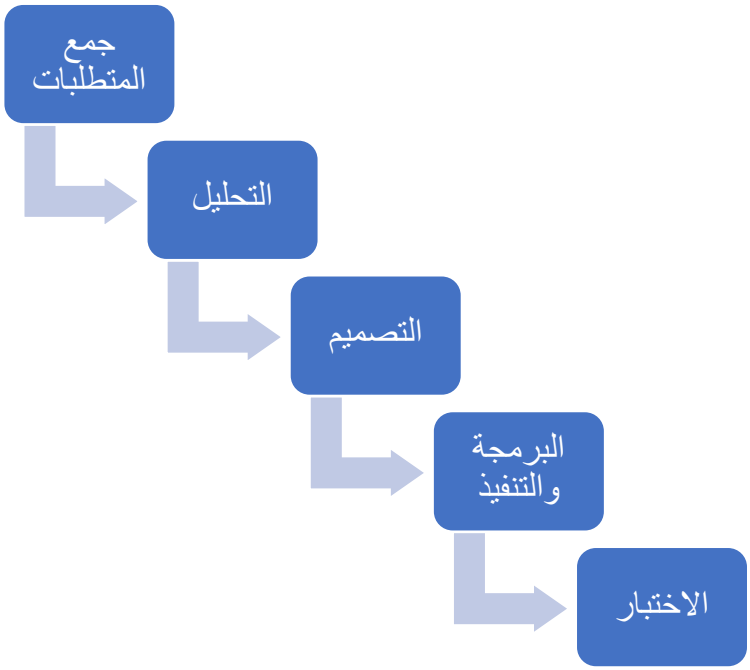
1.4.3 منهجية التطوير المتبعة

يعبر منهج التطوير عن الخطوات والمراحل التي يتبعها الباحث في تطوير النظام، ويوحد العديد من المنهجيات الممكن اتباعها. إن منهجية التطوير المتبعة هي منهجية الشلال، وفي منهجية الشلال يجب على محلل النظام المرور بعدة مراحل رئيسية للوصول إلى النتيجة المطلوبة، وتتألف هذه المراحل مما يلي:

- جمع المتطلبات Requirements
- التحليل Analysis
- التصميم Design
- البرمجة Coding
- الاختبار Testing

إن هذه المراحل الست هي الأهم وقد تختلف في بعض الأحيان حسب نوعية المشروع وحجمه، ويضيف الكثير مرحلة أخرى وهي الصيانة وهناك من يدمج المرحلة الأولى والثانية معاً. يقوم المحللون باتباع هذه المراحل التي يستطيع المحلل من خلال اتباعها من تصميم نظام ناجح. إن منهجية الشلال ظهرت لأول مرة في عام 1956 وتعتبر من أكثر المنهجيات استخداماً في تطوير الأنظمة الصغيرة والمتوسطة.

وفي منهجية الشلال يجب على محلل النظم المرور على كل المراحل السابقة بالترتيب. بحيث يجب أن تنتهي كل مرحلة بشكل كامل للانتقال إلى المرحلة التالية. ويكون الشكل العالم الذي يعبر عن هذه المنهجية كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (7) منهجية الشلال

كما هو ملاحظ، إن مسار العمل مشابه لشلال المياه ولهذا سميت هذه المنهجية بهذا الاسم. ومن مميزات هذه المنهجية أن العمل واضح أمام الباحث ومرتب بشكل كامل وبالتالي يعلم الباحث في كل لحظة ما هي الخطة القادمة. ومن المميزات أيضاً أنه في حال تم توثيق العمل، يصبح من السهل متابعة العمل أو الاستمرار به من خلال فريق عمل آخر غير الذي بدأ بالعمل. أما من عيوب هذه المنهجية أنه في بعض الأحيان وخصوصاً في المشاريع الكبيرة يحتاج فريق العمل لإعادة تصميم بعض العناصر في البرنامج وفي هذه المنهجية هذا غير ممكن، لهذا فالكثير يرى أن هذه المنهجية مناسبة جداً للمشاريع الصغيرة.

2.4.3 لغة النمذجة الموحدة UML

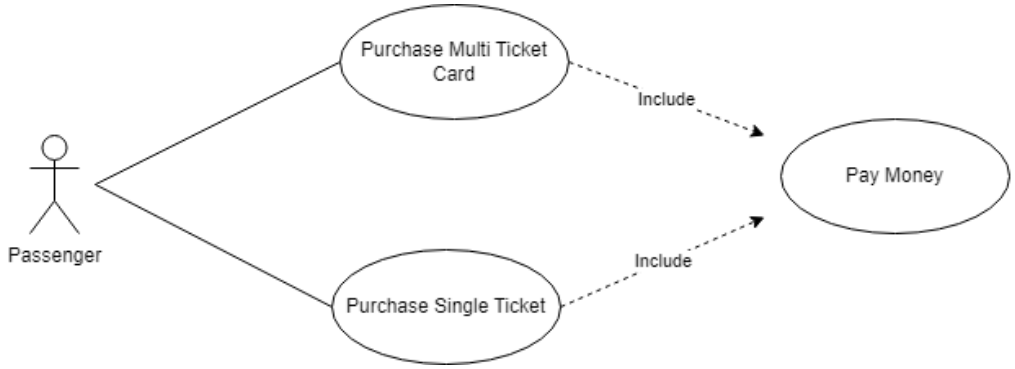
لتحليل النظام يتم اتباع منهجية تهدف للمساعدة في عملية التحليل، بحيث تعمل هذه المنهجية على إيجاد تحليل مناسب للنظام بما يتناسب مع متطلبات مستثمري ومستخدمي النظام، وبالوقت ذاته تكون مناسبة للتواصل ما بين محلل النظام والمبرمج الذي سيقوم ببرمجة النظام وتقديم الحل البرمجي [4].

يتم استخدام لغة النمذجة الموحدة UML في تحليل النظام والمتطلبات، ويمكن تعريفها بأنها لغة تعمل على وضع الرسومات الخاصة بالنظام أو البرنامج المدروس، وهي مجموعة من الرسومات المتعارف عليها بمصطلح UML أو لغة النمذجة الموحدة Unified Modeling Language بحيث يستطيع أي مبرمج فهمها والبدء بالبرمجة بناءً عليها. يوجد العديد من المخططات المستخدمة في لغة النمذجة الموحدة، وسيتم

استخدام المخططات التي تخدم أهداف البحث وتؤدي الغرض المطلوب منها، وبذلك سيتم استخدام مخطط حالات الاستخدام ومخطط الأنشطة، ومن ثم يتم التصميم المنطقي لقاعدة المعطيات وتحليلها بما يتناسب مع تحليل النظام، ويجب التعرف على معنى كل من حالات الاستخدام ومخططات الأنشطة، وذلك فيما يلي:

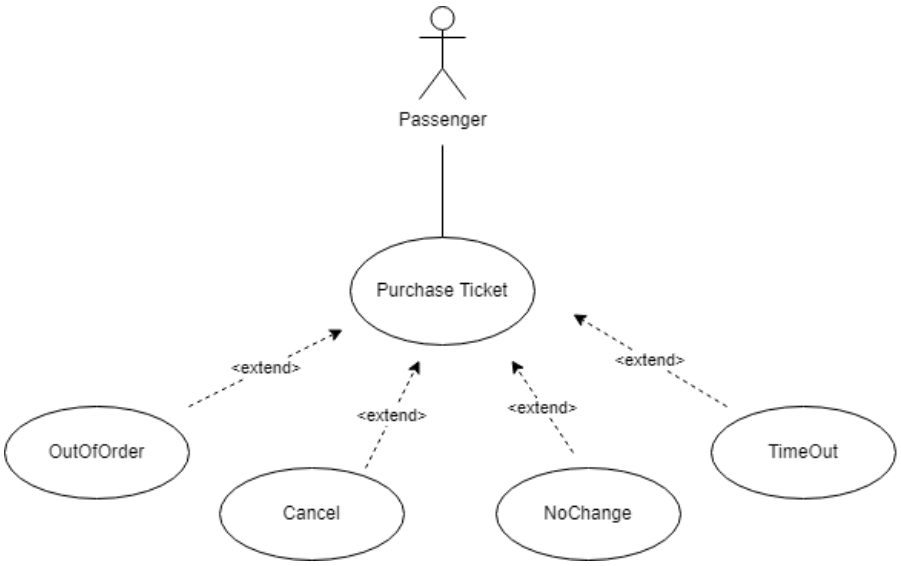
1. **حالة الاستخدام:** هي وصف لسلوك النظام من وجهة نظر المستخدم. فهي ذات فائدة خلال مراحل التحليل والتطوير، وتساعد في فهم المتطلبات، بحيث يكون المخطط سهلاً للاستيعاب مما يمكن كلاً من المطورين، المحللين، المصممين، المبرمجين، المستفيدين والزبائن من العمل عليه. ويوجد عدة أنواع للعلاقات المستخدمة في مخطط حالات الاستخدام ويمكن عرضها فيما يلي:

علاقة تضمين Include: والتي تظهر المسار الإجباري لحالات الاستخدام، كما تظهر الصفات المتقاربة ما بين مخططات الحالات المتضمنة، ويمكن إيضاحها بالشكل التالي:



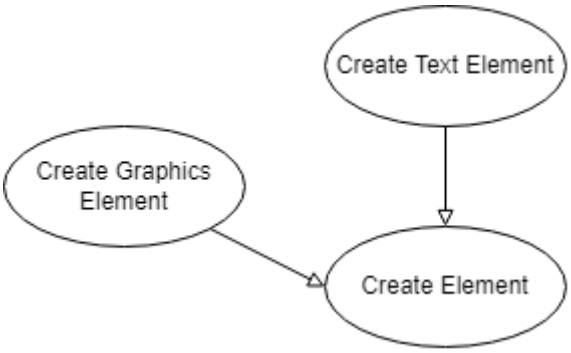
الشكل (8) علاقة التضمين

علاقة الامتداد Extend: هذه العلاقة تظهر مسار اختياري لحالات الاستخدام وتعبر عن حالة خاصة من مسار حالات الاستخدام. يمكن وجود عدة علاقات ممتدة لحالة الاستخدام كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (9) علاقة الامتداد

علاقة التعميم Generalization: وهي طريقة لتعميم حالة استخدام لحالات استخدام أخرى، وتعبر عن علاقة وراثة ما بين حالات الاستخدام، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:



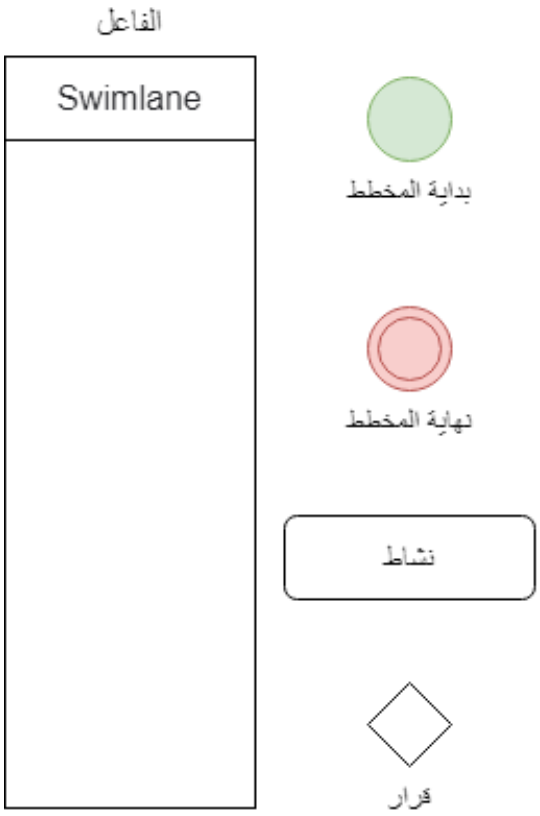
الشكل (10) علاقة التعميم

علاقة تعميم الفاعلين Generalization (actors): وهي مثل علاقات العميم بين حالات الاستخدام ولكن يتم استخدامها ما بين الفاعلين في النظام.

سيتم استخدام مفاهيم حالات الاستخدام والعلاقات فيما بينها بشكل كامل ضمن البحث، وذلك بهدف توضيح حالات الاستخدام وعرض تفاصيل العلاقات ما بين حالات الاستخدام في أنظمة إدارة مخزون المعدات.

2. مخطط الأنشطة:

بالإضافة لحالات الاستخدام يتم إعداد مخطط الأنشطة بعض حالات الاستخدام وهو مخطط تدفقي يستخدم أشكال موحدة ومبسطة للتعبير عن حالات الاستخدام وتفاعلها مع الفاعلين في النظام مع إظهار الترابط التسلسلي والتعقيب الزمني ما بين حالات الاستخدام، ويمكن اعتبار مخطط الأنشطة شاملاً لأهم مخططات لغة النمذجة الموحدة. يمكن شرح الأشكال الأساسية لمخططات الأنشطة في الشكل التالي:



الشكل (11) رموز مخطط الأنشطة

يتم توصيف مخططات الأنشطة وشرح تفاصيلها وذكر المعلومات المتعلقة بها ضمن جدول للتفاصيل، يحتوي على العديد من المعلومات مثل رقم الحالة واسمها والفاعلين فيها، وفي بعض الحالات يتم الاكتفاء بهذا الجدول دون عرض لمخطط الأنشطة، ويكون الجدول كما يلي:

جدول (1) جدول حالة الاستخدام

المصطلح	التفاصيل
رقم الحالة	يتم وضع رقم الحالة التسلسلي
أسم الحالة	يتم ذكر أسم حالة الاستخدام
الفاعل	يتم ذكر الفاعلين أساسيين والثانويين في حالة الاستخدام
المحرض	الحدث الذي يؤدي إلى بدء حالة الاستخدام
نوع المحرض	(خراجي، زمني، الخ...)
وصف الحالة	شرح مختصر عن حالة الاستخدام
السياق	
1	المراحل التي تمر بها حالة الاستخدام
2	
3	
4	
حالة النهاية الناجحة	يتم ذكر النهاية التي تعتبر فيها حالة الاستخدام ناجحة
حالة النهاية الفاشلة	يتم ذكر النهاية التي تعتبر فيها الحالة فاشلة.

4

الفصل الرابع

الإطار العملي

- تمهيد
- تحليل النظام
- تصميم النظام
- تنجيز النظام

1.4 تمهيد

في هذا الفصل بيان لجميع المراحل التي مر بها النظام من الصفر حتى البناء الكامل. حيث قُسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي تحليل النظام وتصميمه والتنجيز.

يتم في مرحلة تحليل النظام دراسة كل ما من شأنه أن يساعد الباحث في تحديد متطلبات النظام، مثل التعرف على الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وطبيعة نشاطها ونظام إدارة مخزون المعدات الحالي فيها وبيان نقاط ضعفه ومبررات تطوير نظام بديل، بالإضافة إلى صياغة المسألة وتحديد المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية. يتم بعد ذلك تحليل حالات الاستخدام وعرض مخطط حالات الاستخدام وشرح كل منها وعرض مخطط الأنشطة لبعضها.

في مرحلة التصميم، بناءً على متطلبات النظام وحالات الاستخدام يتم تصميم قاعدة المعطيات من خلال تحديد الكيانات الرئيسية في النظام وشرح العلاقات فيما بينها وإعداد مخطط العلاقات بين الكيانات ERD ومن ثم تصميم قاعدة المعطيات لتكون جاهزة في مرحلة البرمجة.

مرحلة التنجيز هي المرحلة الأخيرة ويمكن تسميتها بمرحلة البرمجة، في هذه المرحلة يتم عرض الأدوات البرمجية المستخدمة في تطوير النظام وإعطاء لمحة عن كل منها مع عرض واجهات الاستخدام التي يتم من خلالها التعامل مع النظام وشرحها وبيان كيفية ترابطها مع بعضها البعض.

2.4 تحليل النظام

يبدأ هذا القسم بالتعريف بجهة التطبيق وهي الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وتسليط الضوء على نظام إدارة مخزون المعدات الحالي في الجمعية، الأمر الذي يمهد لعملية تحديد المتطلبات وفهم المعالم الأساسية للمشكلة. ينتقل القسم بعد ذلك إلى دراسة المشكلة بشيء من التفصيل من خلال بيان المكونات الأساسية لها وطبيعة الارتباطات بين هذه المكونات ومن ثم الحصول على صياغة موجزة وواضحة للمسألة. بناء على ما سبق يتم استنتاج وصياغة متطلبات النظام الأساسية واقتراح حل مناسب يحقق أكبر قدر ممكن من هذه المتطلبات. ثم ينتقل القسم إلى تحليل حالات الاستخدام للنظام من خلال تحديد الفاعلين الأساسيين وكيفية تفاعلهم مع النظام المقترح، وإعداد مخططات حالات الاستخدام ومخطط الأنشطة.

1.2.4 مقدمة عن الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق

الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وشعارها "أنا السوري" هي جمعية تابعة لوزارة الشؤون الاجتماعية والعمل، تقوم بتنظيم العديد من الفعاليات والأنشطة الاستكشافية وغيرها والتي تهدف بشكل رئيسي إلى استكشاف الطبيعة السورية وتسليط الضوء على المناطق الغير معروفة أو المبهمة. تم منح الترخيص للجمعية لأن تكون نشاطاتها تشمل كافة الأراضي السورية في تاريخ (2-كانون الثاني-2008) تحت ترخيص رقم 133 صادر عن وزارة الشؤون الاجتماعية والعمل [8].

الشكل (12) شعار الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق

تقوم الجمعية بتنظيم مجموعة من النشاطات الاستكشافية مثل المعسكر والمبيت والمسير والجولة والتي يتصف كل منها بصفات ومتطلبات تميزها عن غيرها.

تتلخص أهداف الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق في النقاط التالية:

- إتاحة الفرصة للشباب على اختبار الطبيعة عن قرب وكيفية التأقلم معها.
- تدريب الكوادر الشبابية المتطوعة وتزويدها بالمعدات الضرورية لإنشاء بعثات استكشاف وتوثيق وطنية.
- التلاحم الفكري والثقافي قدر الإمكان ما بين المجتمع القائم في المدينة والمجتمعات الريفية والبدوية.
- إقامة الندوات التدريبية المتخصصة في أساليب الاعتناء بالصحة والبيئة والإسعاف الأولي.
- النهوض بالفكر الشبابي إلى مرحلة الثقة والاعتزاز والفخر بالوطن.

يتألف الهيكل التنظيمي للجمعية من سبعة لجان أساسية وهي:

- اللجنة المركزية العليا.
- اللجنة المركزية للعلاقات الخارجية.
- اللجنة المركزية للتخطيط الاستراتيجي.
- اللجنة المركزية للاستكشاف.
- اللجنة المركزية للتوثيق.
- اللجنة المركزية للدعم اللوجستي.
- اللجنة المركزية للإدارة المالية.

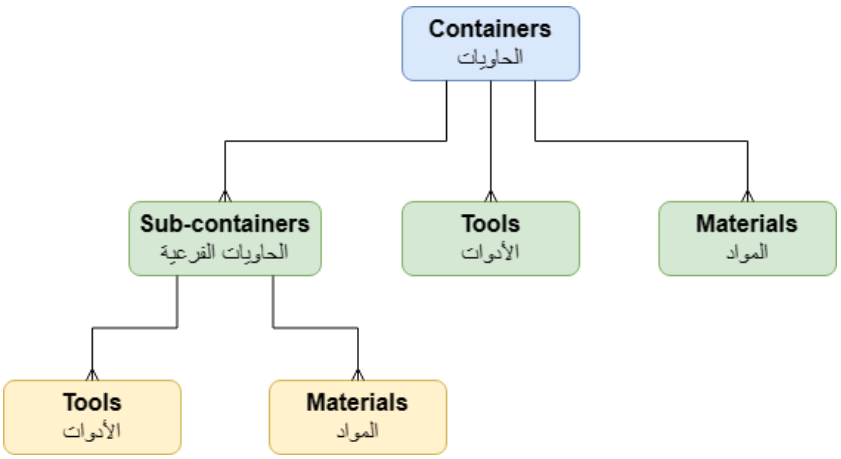
2.2.4 تحليل نظام إدارة مخزون المعدات الحالي في الجمعية

يختلف أسلوب إدارة المستودعات بين منظمة وأخرى وذلك بناءً على عوامل مختلفة، لذلك تم إجراء بعض المقابلات مع الإداريين المعنيين في الجمعية من أجل جمع المعلومات المطلوبة والحصول على فهم شامل حول المشكلة. فيما يلي ملخص يشرح خصائص وأسلوب الجمعية في إدارة مخزون معداتها بشيء من التفصيل.

تمتلك الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق عدة مراكز موزعة حول المحافظات السورية، منها ما هو مخصص بشكل كامل أو جزئي لتخزين العتاد اللوجستي، ومنها ما يشكل مراكز إدارية للجمعية. يحتوي كل مركز من هذه المراكز على مجموعة من المعدات، من هذه المعدات ما هو مخصص لإجراء بعض عمليات الصيانة، ومنها ما هو مخصص للقيام بالأعمال الإدارية المختلفة، ومنها ما يعتبر بمثابة عتاد لوجستي للنشاطات الميدانية وغير ذلك. لذلك فإن إدارة مخزون المعدات لدى الجمعية تختلف في طبيعتها عن إدارة مخزون المنتجات في المنظمات التجارية.

بالإضافة إلى ذلك، إن كل لجنة من اللجان ضمن الجمعية تعد مسؤولة عن مخزون المعدات الخاص بها. فعلى سبيل المثال، اللجنة المركزية للتوثيق هي المسؤولة عن جميع معدات التصوير الضوئي والحواسيب المخصصة لمعالجة المواد التوثيقية وأقراص التخزين وغير ذلك من المعدات ذات الصلة، أما اللجنة المركزية للدعم اللوجستي فتمتلك في مستودعاتها العتاد اللوجستي اللازم في النشاطات الميدانية بالإضافة إلى معدات الصيانة العامة.

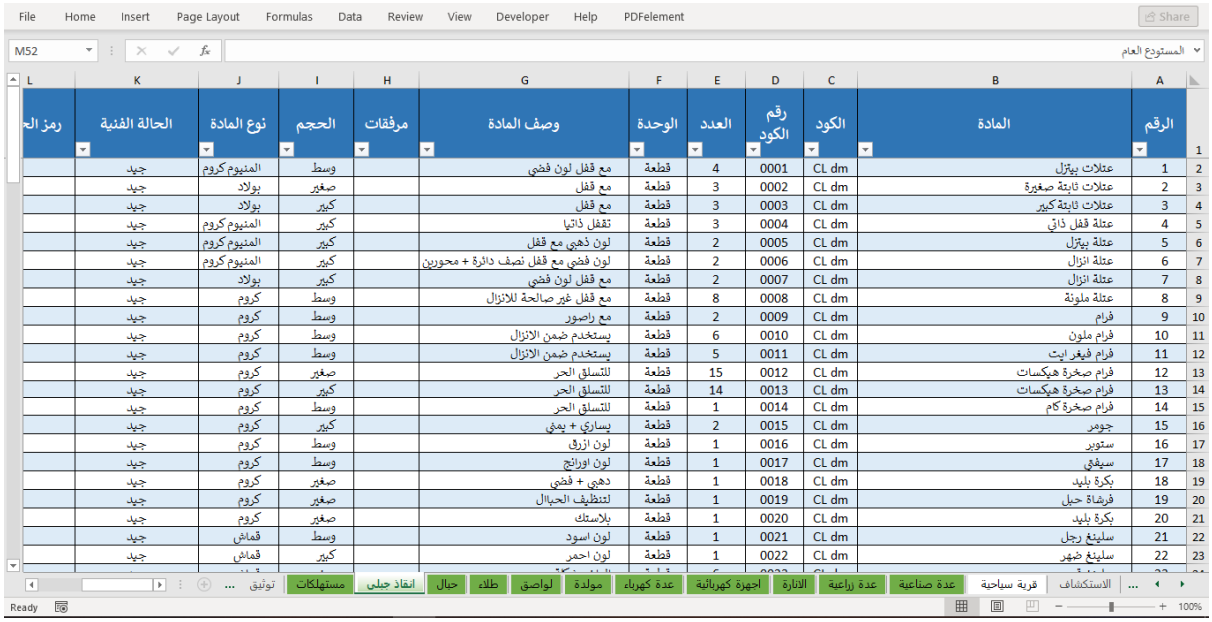
نتيجة لتباين طبيعة المعدات الموجودة في الجمعية من حيث النوع والحجم فإنه يتم تخزين المعدات في مستودعات الجمعية على النحو التالي: كل مستودع (غرفة) يحتوي في داخله على مجموعة من الحاويات Containers مختلفة الأحجام يتم تخزين المواد والمعدات في داخلها. بالإضافة إلى أنه في بعض الحالات يتم تخزين حاويات فرعية ضمن الحاويات الرئيسية والتي هي في دورها تحتوي على مجموعة أخرى من الأدوات والمواد. يبين الشكل التالي هيكلية تخزين المعدات داخل الحاويات.



الشكل (13) هيكلية تخزين المعدات

تتم عملية إدارة مخزون المعدات في الجمعية بالاعتماد على جداول مبنية باستخدام برنامج مايكروسوفت أكسل MS Excel، حيث يتم تخزين كل ما تمتلكه الجمعية من معدات على هذه الجداول بالإضافة إلى إجراء عمليات الجرد نهاية العام بناء على البيانات الموجودة في هذه الجداول.

إن حجر الأساس في إدارة مخزون المعدات في الجمعية هو نظام الترميز Labeling، حيث يتم إعطاء رمز لكل أداة ولكل حاوية ويتم استخدام هذا الرمز لتمييز الأغراض عن بعضها كما يعتبر بمثابة مفتاح رئيسي يتم استخدامه في جداول الإكسل وفي عمليات الجرد. يبين الجدول التالي مثالاً عن كيفية تخزين بيانات الجرد في جداول الاكسل الحالية.



الرقم	المادة	الكود	رقم الكود	العدد	الوحدة	وصف المادة	مرفقات	الحجم	نوع المادة	الحالة الفنية	رمز الـ
1	عتلات بيتزل	CL dm	0001	4	قطعة	مع قفل لون فضي		وسط	المنيوم كروم	جيد	
2	عتلات ثابتة صغيرة	CL dm	0002	3	قطعة	مع قفل		صغير	بولاد	جيد	
3	عتلات ثابتة كبير	CL dm	0003	3	قطعة	مع قفل		كبير	بولاد	جيد	
4	عتلة قفل ذاتي	CL dm	0004	3	قطعة	تقفل ذاتيا		كبير	المنيوم كروم	جيد	
5	عتلة بيتزل	CL dm	0005	2	قطعة	لون ذهبي مع قفل		كبير	المنيوم كروم	جيد	
6	عتلة انزال	CL dm	0006	2	قطعة	لون فضي مع قفل نصف دائرة + محورين		كبير	المنيوم كروم	جيد	
7	عتلة انزال	CL dm	0007	2	قطعة	مع قفل لون فضي		كبير	بولاد	جيد	
8	عتلة ملونة	CL dm	0008	8	قطعة	مع قفل غير صالحة للانزال		وسط	كروم	جيد	
9	فرام	CL dm	0009	2	قطعة	مع راصور		وسط	كروم	جيد	
10	فرام ملون	CL dm	0010	6	قطعة	يستخدم ضمن الانزال		وسط	كروم	جيد	
11	فرام فيغر ايت	CL dm	0011	5	قطعة	يستخدم ضمن الانزال		وسط	كروم	جيد	
12	فرام صخرة هيكسات	CL dm	0012	15	قطعة	للتسلق الحر		صغير	كروم	جيد	
13	فرام صخرة هيكسات	CL dm	0013	14	قطعة	للتسلق الحر		كبير	كروم	جيد	
14	فرام صخرة كام	CL dm	0014	1	قطعة	للتسلق الحر		وسط	كروم	جيد	
15	جومر	CL dm	0015	2	قطعة	يساري + يمني		كبير	كروم	جيد	
16	ستوبر	CL dm	0016	1	قطعة	لون ازرق		وسط	كروم	جيد	
17	سيفتي	CL dm	0017	1	قطعة	لون اورانج		وسط	كروم	جيد	
18	بكرة بليد	CL dm	0018	1	قطعة	ذهبي + فضي		صغير	كروم	جيد	
19	فرشاة حبل	CL dm	0019	1	قطعة	لتنظيف الحبال		صغير	كروم	جيد	
20	بكرة بليد	CL dm	0020	1	قطعة	بلاستك		صغير	كروم	جيد	
21	سليغ رجل	CL dm	0021	1	قطعة	لون اسود		وسط	قماش	جيد	
22	سليغ ظهر	CL dm	0022	1	قطعة	لون احمر		كبير	قماش	جيد	

الشكل (14) جدول المعدات الحالي

إن جدول جرد مخزون المعدات الخاص بالنظام الحالي مبني على الشكل التالي: كل مركز من مراكز الجمعية يتألف من عدة غرف، وكل غرفة من هذه الغرف تحتوي على مجموعة مختلفة من المعدات والحاويات، حيث يتم تخزين محتويات كل غرفة في صفحة مستقلة، ويتم تخزين إجمالي المعدات في صفحات أخرى مصنفة حسب الفئة التي تنتمي إليها الأغراض (مثل: الإنارة، الكهرباء، لواصق، الخ...).

بالإضافة إلى الجداول الخاصة بالجرد، يتضمن النظام الحالي جداول خاصة بمستودعات النشاطات الميدانية، حيث يتم إعداد نسخة جديدة من هذه الجداول لكل نشاط ميداني، وتحتوي هذه الجداول على جميع المعدات المستخدمة في النشاط بالإضافة إلى جرد بعد النشاط لبيان فيما إذا كان هناك فقدان لبعض المعدات ولتحديث الحالة الفنية للمعدات.

على الرغم من بساطة هذا التصميم إلا أنه يواجه مجموعة من نقاط الضعف، منها:

- **صعوبة الاستخدام**

إن التعديل على هذه الجداول غاية في الصعوبة ومعرض للخطأ باحتمالية كبيرة (فقد يقوم المستخدم بالتعديل على بيانات إحدى الصفحات وينسى تحديث بيانات صفحات أخرى مرتبطة بها) الأمر الذي يؤدي إلى العديد من المشكلات مثل فقدان بعض الأغراض دون معرفة وقت فقدانها أو حتى معرفة آخر مكان لتواجدها، وعدم دقة البيانات وعدم تحديثها بشكل دوري وبالتالي عدم الاستفادة منها وقت الحاجة.

- **تخزين مكونات المستودع بشكل إجمالي**

إن هذا التصميم لا يعالج المشاكل الناتجة عن التعقيدات الموجودة على أرض الواقع، حيث أنه لا يأخذ بعين الاعتبار وجود مكونات لكل حاوية أو وجود حاويات فرعية ضمن الحاويات الرئيسية. فهو يخزن مكونات كل غرفة من معدات ومواد بشكل إجمالي ودون التحديد الدقيق لمكان تخزينها داخل الغرفة.

- **عدم توفر إمكانية البحث عن المعدات**

من أهم متطلبات النظام من قبل الجمعية هي إمكانية البحث السريع عن أي أداة أو حاوية أو مادة وتحديد موقعها وتتبع انتقالاتها من مكان لآخر من خلال تحديد الغرفة التي توجد بها الأداة، وفي بعض الحالات تحديد الحاوية التي توجد في داخلها الأداة. إلا أن النظام الحالي لا يحقق هذه الغاية.

- **عدم ربط البيانات**

لا يربط النظام الحالي بين ملفات الاكسل المختلفة، وبالتالي فإن جرد مستودع النشاط على سبيل المثال لن تنعكس آثاره بشكل أوتوماتيكي على جداول الجرد العام مما سيؤدي إلى حدوث تناقضات في البيانات.

- **احتمالية الخطأ في عملية الترميز**

لا يقدم النظام الحالي أدوات مساعدة في عملية ترميز المعدات، بل تتم عملية الترميز بشكل يدوي وبالتالي من المحتمل أن يحدث أخطاء في عملية الترميز الأمر الذي سينتج عنه تكرار الرمز وتناقضات في تقارير الجرد.

نظراً لكل ما سبق وفي ضوء تعقيد المسألة على أرض الواقع نستنتج أن النظام الحالي لا يقدم حلا كفؤاً لمشكلة إدارة مستودعات المعدات في الجمعية. لذلك قام الباحث باقتراح نظام جديد من الممكن أن يحل هذه المشكلات بأعلى قدر ممكن من الكفاءة.

3.2.4 صياغة المسألة وتحديد المتطلبات

في هذا القسم سيتم صياغة مسألة إدارة مخزون المعدات بشيء من التفصيل من خلال مناقشة مكوناتها الأساسية ومن ثم الحصول على صياغة واضحة لهذه المسألة تساعدنا في تحديد متطلبات النظام المقترح.

تتكون مسألة إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق من مجموعة من **المراكز Centers**، حيث يتضمن كل مركز من المراكز مجموعة **غرف Rooms**، ولغرض تنظيمي سيتم تقسيم كل غرفة من الغرف لمجموعة **من الأقسام Sections**.

أما بالنسبة للمعدات الموجودة داخل الأقسام فسيتم تقسيمها إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي:

- **الأدوات Tools**

وهي المعدات التي يتم تمييز كل منها بذاته من خلال رمز.
تتميز عن المواد الاستهلاكية بأن لديها حالة فنية متغيرة (جديد، تالف، بحاجة صيانة، الخ...).
يتم تخزين الأداة إما في قسم Section أو في حاوية Container.

- **المواد Materials**

على عكس الأدوات، فإن المواد لا يتم تمييزها بذاتها بل بنوعها وكميتها. أي أنه لا يمتلك كل عنصر من عناصرها على رمز خاص به، بل إن المادة بالمجمل يميزها رمز خاص.
ليس لها حالة فنية كما هو حال الأدوات والحاويات.
يتم تخزين المواد داخل حاويات Containers حصراً.

- **الحاويات Containers**

تشمل مختلف أنواع الحاويات من الصناديق الكبيرة والحقائب إلى العلب الصغيرة.
تتميز كل حاوية برمز خاص بها، ولكل حاوية حالة فنية قد تتغير مع الزمن.
الخاصية الأهم لهذا العنصر هي أنه قد يحتوي في داخله على **مواد** أو **أدوات** أو **حاويات فرعية**.
يتم تخزين الحاوية إما في قسم Section أو في حاوية أم Container.

يتم تعريف المعدات بناء على مجموعة من **الثوابت** المعرفة مسبقاً وهي:

- **وحدات القياس Units**

لكل مادة واحدة قياس لابد من تحديدها عند تعريف كل مادة (مثل: كيلو غرام، متر، لتر، الخ...)

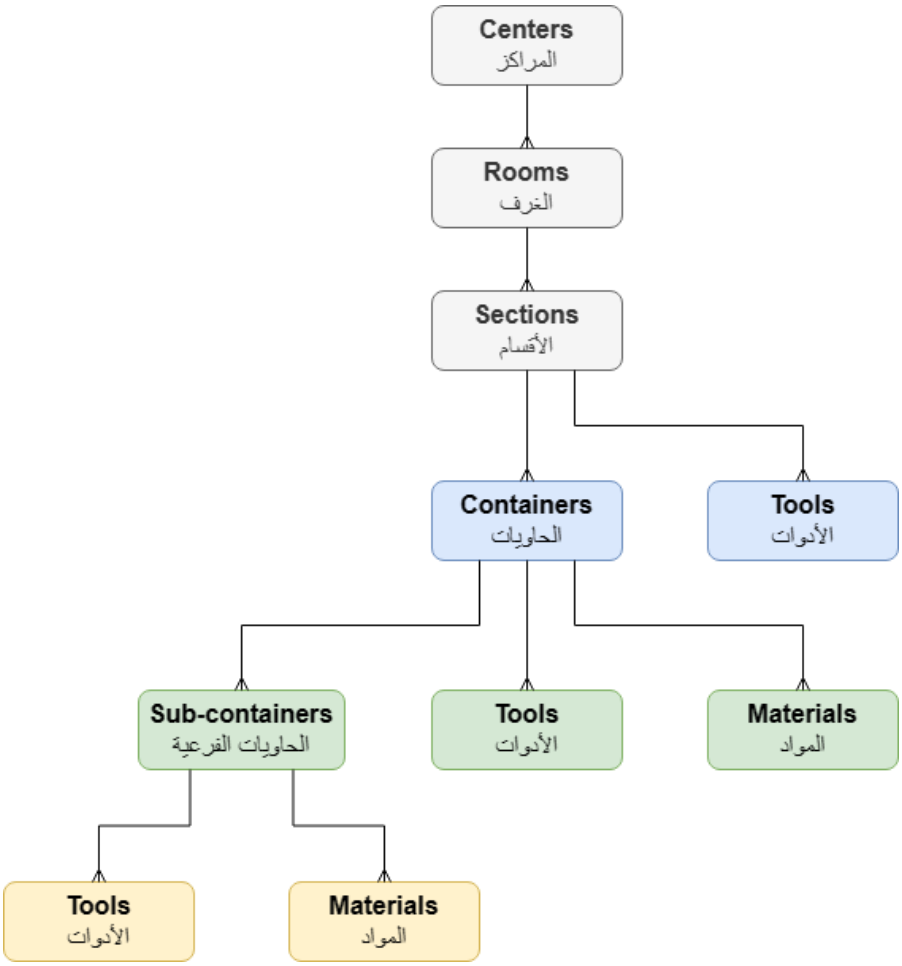
- **الأصناف Categories**

لكل أداة ولكل حاوية صنف (كهرباء، دعم طبي، تغليف، إنزال جبلي، الخ...) ويتم استخدام رمز الصنف في ترميز الحاويات والأدوات.

- **الحالات الفنية Conditions**

لكل أداة ولكل حاوية حالة فنية يتم تغييرها مع الزمن (جديد، تالف، بحاجة صيانة، الخ...)

يبين الشكل التالي البنية العامة لهذا التصميم:



الشكل (15) البنية العامة للمسألة

بناء على المعلومات والمتطلبات التي تم جمعها من الإداريين المعنيين ومع الأخذ بعين الاعتبار واقع المسألة تم التوصل إلى المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية التالية:

المتطلبات الوظيفية:

- تعريف **أداة \ حاوية \ مادة** جديدة.
- حذف **أداة \ حاوية \ مادة**.
- زيادة وتخفيض كميات **المواد** المعرفة مسبقاً.
- تعديل الحالة الفنية **للأدوات والحاويات**.
- ترميز **الأدوات والحاويات** بناء على الصنف الذي ينتمون إليه.
- تحديد مكان تواجد كل **أداة** أو **حاوية** بدقة (تحديد القسم أو الحاوية).
- تحديد أماكن تواجد **مادة** معينة بدقة (قد تكون المادة موزعة على أكثر من حاوية).
- تعديل مكان الأداة أو المواد ووضعها في حاوية أساسية أو حاوية فرعية.
- السماح للمستخدم بإضافة حاويات فرعية إلى الحاويات الأساسية فقط (وبالتالي لا يمكن للمستخدم إضافة حاوية فرعية إلى حاوية فرعية أخرى).
- الحصول على مكونات حاوية.
- الحصول على قوائم ديناميكية للمعدات حسب المركز أو الغرفة أو القسم أو الحالة الفنية أو الصنف أو غير ذلك من الخصائص.
- إضافة وحذف وتعديل مركز.
- إضافة وحذف وتعديل الغرف الموجودة ضمن المراكز.
- إضافة وحذف وتعديل الأقسام الموجودة ضمن الغرف.
- إضافة وإزالة الحاويات والأدوات إلى الأقسام الموجودة.
- أرشفة المعدات الموجودة في غرفة ما مع إمكانية تخريج نتائج الأرشفة بصيغ مختلفة.
- إعداد مستودع المعدات للنشاطات الميدانية لكل لجنة على حدة.
- إمكانية جرد مستودع المعدات للنشاط الميداني الخاص بكل لجنة على حدة.
- أرشفة مستودعات المعدات الخاصة بالنشاطات الميدانية مع إمكانية تخريج نتائج الأرشفة بصيغ مختلفة.

المتطلبات غير الوظيفية:

نتيجة إلى وجود نظام حالي في الجمعية هناك مجموعة من المتطلبات الغير وظيفية التي ستتيح إمكانية الدمج بين النظام الحالي والنظام المقترح وهي:

- بناء قاعدة معطيات علائقية Relational Database تربط جميع كيانات النظام مع بعضها البعض.
- بناء قاعدة المعطيات باستخدام نظام إدارة قواعد المعطيات Microsoft SQL Server 2019
- تطوير تطبيق يعمل على نظام التشغيل ويندوز باستخدام لغة البرمجة VisualBasic.NET وباستخدام منصة .NET Framework.
- تطوير واجهات استخدام GUI سلسة وسهلة الاستخدام لكي يتمكن المتطوعين غير المختصين من استخدامها بسهولة.

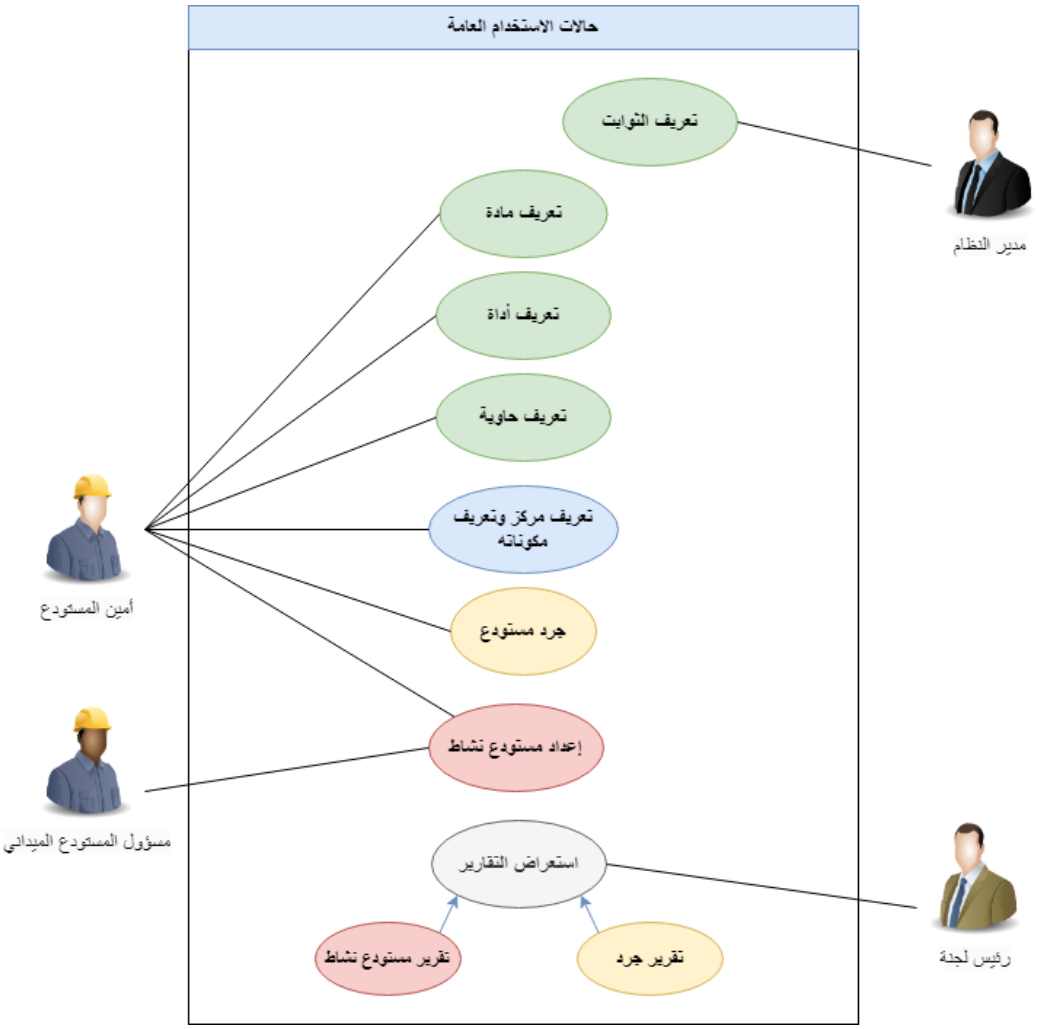
4.2.4 تحليل حالات الاستخدام

بعد أن تم الحصول على المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية التي على النظام المقترح أن يوفرها، يتم في هذا القسم تحليل حالات الاستخدام من خلال تحديد الفاعلين الرئيسيين ومن ثم دراسة حالات الاستخدام من خلال توصيفها وعرض الخطوات التي تمر بها كل حالة وإضافة مخطط الآلة لبعض حالات الاستخدام.

تم البدء بتحديد الفاعلين الرئيسيين في النظام، والذين يمثلون جميع من يتعامل مع النظام بشكل مباشر أو غير مباشر. تم تحديد الأطراف الفاعلة في النظام كما يلي:

- مدير النظام
- أمين المستودع (المسؤول عن مستودع معدات اللجنة)
- رئيس اللجنة (جميع رؤساء اللجان)
- مسؤول المستودع الميداني (لكل لجنة مسؤول مستودع ميداني خاص بها)

بعد تحديد الفاعلين تم تحديد حالات الاستخدام الرئيسية Use cases التي توصف جميع الحالات التي يعمل بها نظام إدارة مخزون المعدات، ولكي يتم فهم النظام بشكل عام سيتم عرض مخطط حالات الاستخدام العام للنظام الذي من شأنه أن يعرض أهم الخدمات التي سوف يقدمها النظام للمستخدم. فيما يلي مخطط حالات الاستخدام العام:



الشكل (16) مخطط حالات الاستخدام

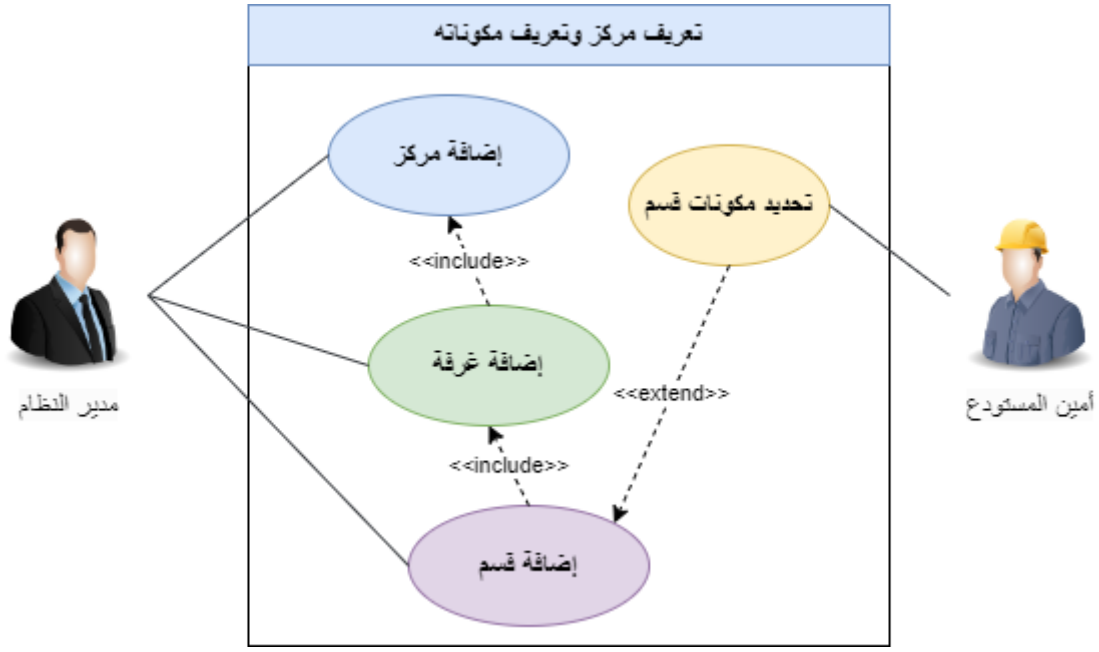
يعرض المخطط السابق حالات الاستخدام الرئيسية للنظام وهي:

أ. تعريف مركز (بما في المراكز من غرف وأقسام ومكونات تلك الأقسام من معدات)
ب. تعريف الثوابت (وحدات القياس - الحالات الفنية - الأصناف - أنواع الحاويات)
ج. تعريف أداة
د. تعريف مادة
ه. تعريف حاوية
و. جرد مستودع (غرفة)
ز. إعداد مستودع نشاط
ح. استعراض التقارير

تم تمثيل حالات الاستخدام بشكل عام ودون الغوص في تفاصيلها، وذلك لأن الغرض من دراسة حالات الاستخدام هو تشكيل فكرة عامة عن النظام ووظائفه – أي الإجابة على سؤال "ما هي وظائف النظام؟" أما للإجابة على سؤال "كيف تتم وظائف النظام؟" فسيتم بيان ذلك بشيء من التفصيل عند تحليل الكيانات والعلاقات فيما بينها. فيما يلي تمت دراسة كل حالة استخدام على حدة مع شرح كل منها وعرض مخطط الآلة لها عند الحاجة.

أ. تعريف مركز Center

يقوم مدير النظام بإضافة المراكز Centers الموجودة لدى المنظمة من خلال إدخال بعض التفاصيل المتعلقة بكل مركز ثم يقوم بإضافة المستودعات أو الغرف Rooms إلى كل مركز ثم يقوم بإضافة مجموعة من الأقسام Section لكل غرفة. تم تقسيم حالة الاستخدام إلى ثلاث حالات استخدام فرعية، كما هو موضح في المخطط التالي.



الشكل (17) حالة استخدام تعريف مركز

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **إضافة مركز**:

جدول (2) حالة استخدام إضافة مركز

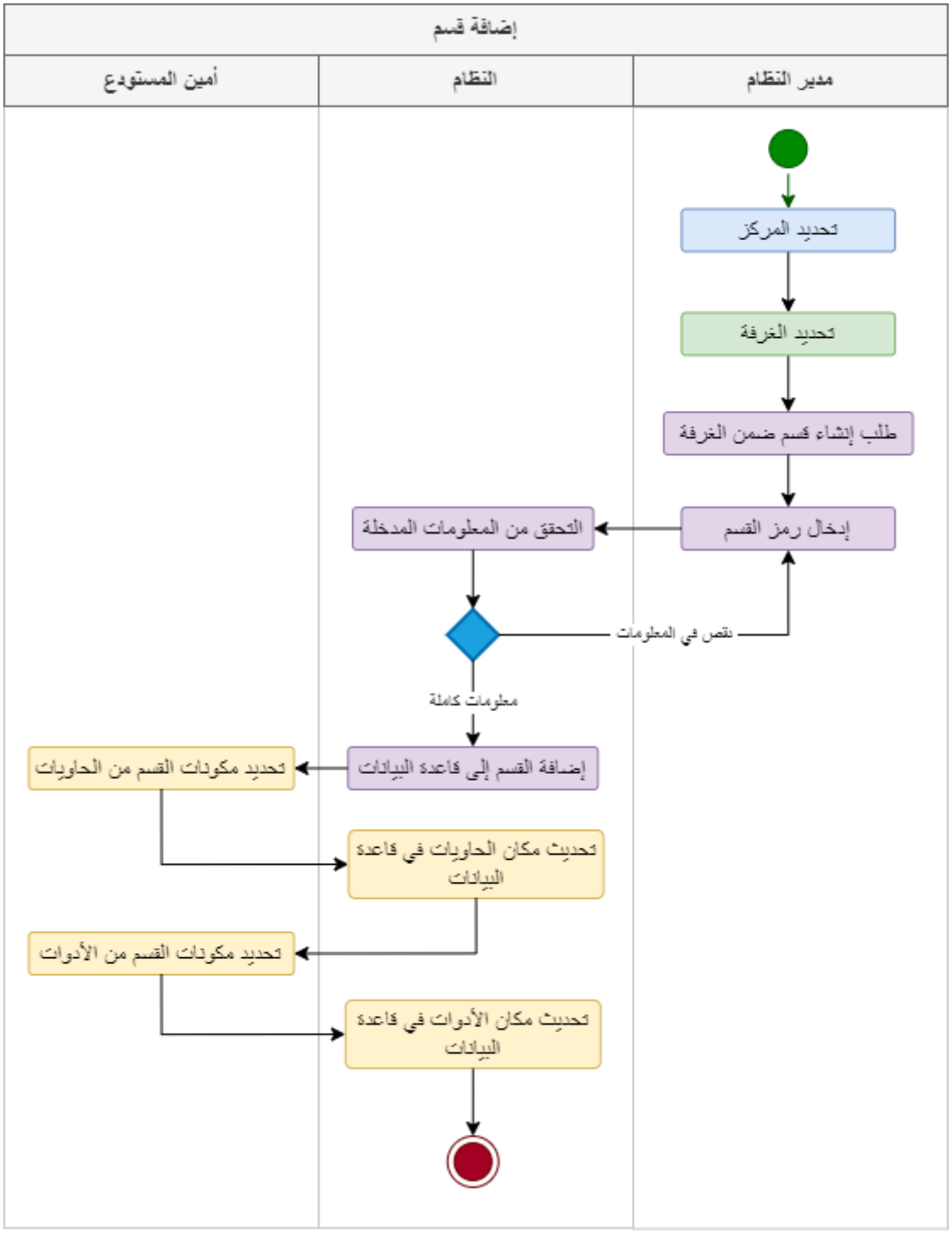
رقم الحالة	الحالة 1	
أسم الحالة	إضافة مركز	
الفاعل	مدير النظام	
المحرض	يطلب مدير النظام تعريف مركز جديد	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة مركز جديد	
الخطوات		
رقم	**مدير النظام**	**النظام**
1	يطلب إنشاء مركز جديد	
2	يدخل أسم المركز والرمز بالأحرف الانكليزية والعنوان	
3		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
4		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 2
5		يضيف المركز إلى قاعدة المعطيات
حالة النهاية الناجحة	النجاح بإنشاء مركز جديد.	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة المركز نتيجة خطأ في البيانات المدخلة أو نقصها.	

بعد تعريف المراكز يقوم مدير النظام بتعريف الغرف أو المستودعات الموجودة في كل مركز. يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **إضافة غرفة**:

جدول (3) حالة استخدام إضافة غرفة

رقم الحالة	الحالة 2	
أسم الحالة	إضافة غرفة	
الفاعل	مدير النظام	
المحرض	يطلب مدير النظام تعريف غرفة جديدة داخل مركز	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة غرفة جديدة لمركز ما.	
الخطوات		
رقم	**مدير النظام**	**النظام**
1	يحدد المركز المطلوب	
2	يطلب إنشاء غرفة داخل المركز	
3	يدخل أسم الغرفة والرمز بالأحرف الانكليزية	
4		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
5		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 3
6		يضيف الغرفة إلى قاعدة المعطيات
حالة النهاية الناجحة	النجاح بإنشاء غرفة جديدة داخل مركز.	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة الغرفة نتيجة خطأ في البيانات المدخلة أو نقصها.	

بعد تعريف المراكز والغرف داخل كل مركز، يقوم مدير النظام بتقسيم الغرف الى أقسام بالتعاون من أمين المستودع ثم يقوم بتعريف أقسام كل غرفة إلى قاعدة المعطيات. فيما يلي عرض لمخطط الأنشطة لحالة استخدام **إضافة قسم**:



الشكل (18) مخطط الأنشطة لحالة استخدام إضافة قسم

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **إضافة قسم** وشرح عن مخطط الأنشطة السابق:

جدول (4) حالة استخدام إضافة قسم

رقم الحالة	الحالة 3
أسم الحالة	إضافة قسم
الفاعل	مدير النظام
المحرض	يطلب مدير النظام تعريف قسم جديد ضمن غرفة.
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة قسم جديد إلى غرفة موجودة.

رقم	مدير النظام	النظام
1	يحدد المركز المطلوب	
2	يحدد الغرفة المطلوبة	
3	يطلب إنشاء قسم داخل الغرفة	
4	يدخل رمز القسم ووصف لبيان موقع القسم ضمن الغرفة	
5		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
6		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 4
7		يضيف القسم إلى قاعدة المعطيات
8	تحديد مكونات القسم من الحاويات والأدوات باستخدام الرمز الخاص بكل منها	
9		تحديث مكان الحاويات والأدوات على قاعدة المعطيات

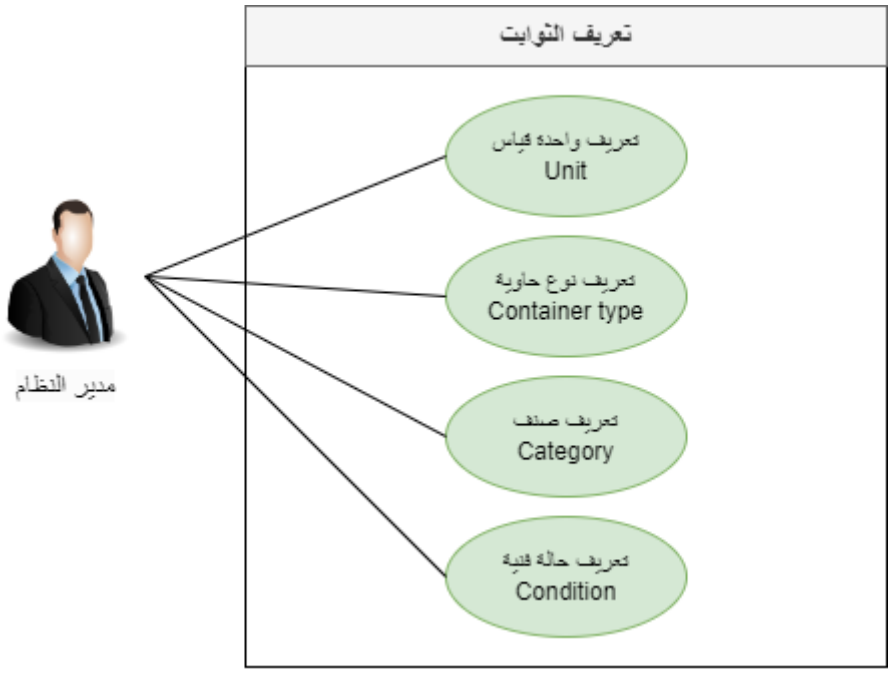
حالة النهاية الناجحة	النجاح بإنشاء قسم جديد مع إضافة الأغراض إليه (حاويات وأدوات)
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة قسم جديد نتيجة خطأ في البيانات المدخلة أو نقصها.

ب. تعريف الثوابت

يقوم مدير النظام بتعريف مجموعة من الثوابت التي تعد أساساً لتعريف المعدات والمواد فيما بعد. هذه الثوابت هي:

- الحالات الفنية Conditions
- الأصناف Categories
- أنواع الحاويات Container types
- وحدات القياس Units

ولذلك قام الباحث بتقسيم حالة الاستخدام إلى أربع حالات استخدام فرعية متشابهة كما هو موضح في المخطط التالي:



الشكل (19) حالة استخدام تعريف الثوابت

يقوم مدير النظام بتعريف وحدات القياس التي يتم استخدامها فيما بعد في عملية تعريف المواد، فكما قد سبق ذكره، لكل مادة واحدة قياس يتم تحديدها عند تعريف المادة. يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **تعريف واحدة قياس**:

جدول (5) حالة استخدام تعريف واحدة قياس

رقم الحالة	الحالة 4
أسم الحالة	تعريف واحدة قياس
الفاعل	مدير النظام
المحرض	يطلب مدير النظام إضافة واحدة قياس
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة واحدة قياس

رقم	مدير النظام	النظام
1	يطلب إضافة واحدة قياس	
2	يدخل عنوان واحدة القياس ورمزها	
3		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
4		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 2
5		يضيف واحدة القياس إلى قاعدة المعطيات

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة واحدة قياس
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة واحدة قياس نتيجة نقص في البيانات المطلوبة

يقوم مدير النظام بتعريف أنواع الحاويات (صندوق، حقيبة، الخ...) التي يتم استخدامها فيما بعد في عملية تعريف الحاويات، فلكل حاوية نوع يتم تحديده عند تعريف الحاوية. يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **تعريف نوع حاوية**:

جدول (6) حالة استخدام تعريف نوع حاوية

رقم الحالة	الحالة 5
أسم الحالة	تعريف نوع حاوية
الفاعل	مدير النظام
المحرض	يطلب مدير النظام إضافة نوع حاوية جديد
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة نوع حاوية

رقم	مدير النظام	النظام
1	يطلب إضافة نوع حاوية	
2	يدخل عنوان النوع ووصف	
3		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
4		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 2
5		يضيف نوع الحاوية إلى قاعدة المعطيات

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة نوع حاوية
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة نوع حاوية نتيجة نقص في المعلومات المطلوبة

يقوم مدير النظام بتعريف الحالات الفنية (جديد، تالف، بحاجة صيانة، الخ...) التي يتم استخدامها فيما بعد في عملية تعريف كل من الأدوات والحاويات، فلكل حاوية أو أداة حالة فنية يتم تحديدها عند تعريف الحاوية أو الأداة وتحديثها بشكل دوري. يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **تعريف حالة فنية**:

جدول (7) حالة استخدام تعريف حالة فنية

رقم الحالة	الحالة 6
أسم الحالة	تعريف حالة فنية
الفاعل	مدير النظام
المحرض	يطلب مدير النظام إضافة حالة فنية جديدة
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة حالة فنية

رقم	مدير النظام	النظام
1	يطلب إضافة حالة فنية	
2	يدخل عنوان الحالة ووصف عنها	
3		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
4		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 2
5		يضيف الحالة الفنية إلى قاعدة المعطيات

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة الحالة الفنية
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة الحالة الفنية نتيجة نقص في المعلومات المطلوبة

يقوم مدير النظام بتعريف الأصناف (كهرباء، زراعة، إنزال جبلي، طبي، الخ...) التي يتم استخدامها فيما بعد في عملية تعريف كل من الأدوات والحاويات، فلكل حاوية أو أداة صنف يتم تحديده عند تعريف الحاوية أو الأداة ويعد رمز هذا الصنف الأساس في ترميز كل أداة أو حاوية. يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة استخدام **تعريف صنف**:

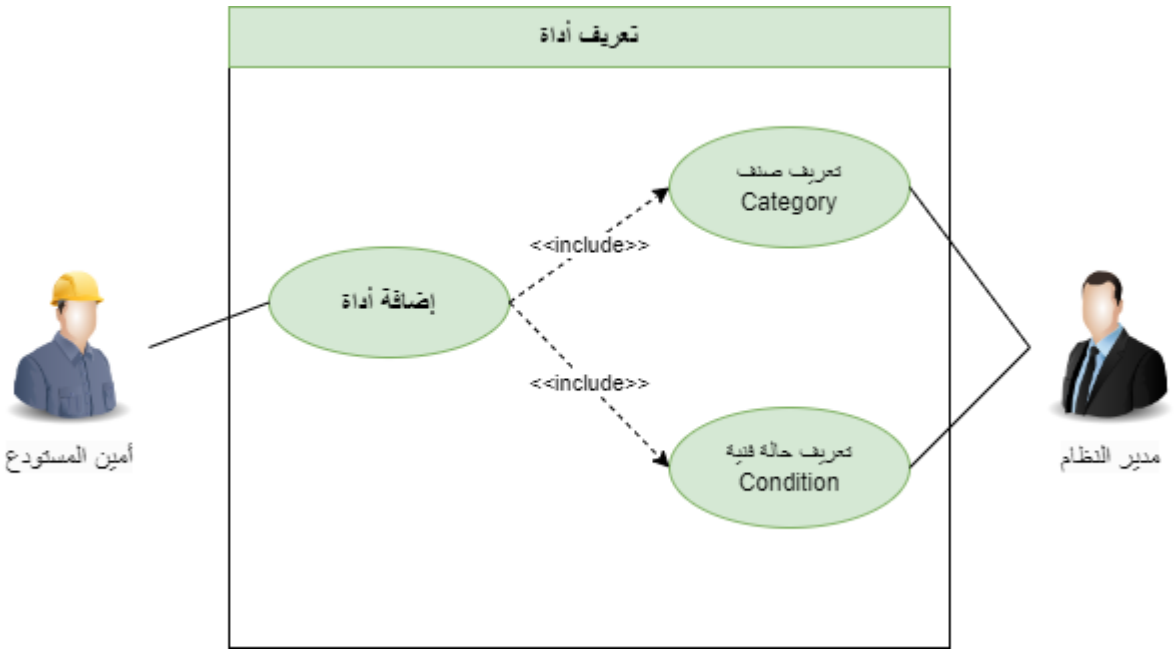
جدول (8) حالة استخدام تعريف صنف

رقم الحالة	الحالة 7	
أسم الحالة	تعريف صنف	
الفاعل	مدير النظام	
المحرض	يطلب مدير النظام إضافة صنف جديد	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمدير النظام إضافة صنف	
رقم	**مدير النظام**	**النظام**
1	يطلب إضافة صنف	
2	يدخل عنوان الصنف ورمزه ووصف عنه	
3		يتحقق من المعلومات المدخلة من قبل مدير النظام
4		إذا كانت المدخلات غير صحيحة نعود للخطوة رقم 2
5		يضيف الصنف إلى قاعدة المعطيات
حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة الصنف	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة الصنف نتيجة نقص في المعلومات المطلوبة	

ج. تعريف أداة Tool

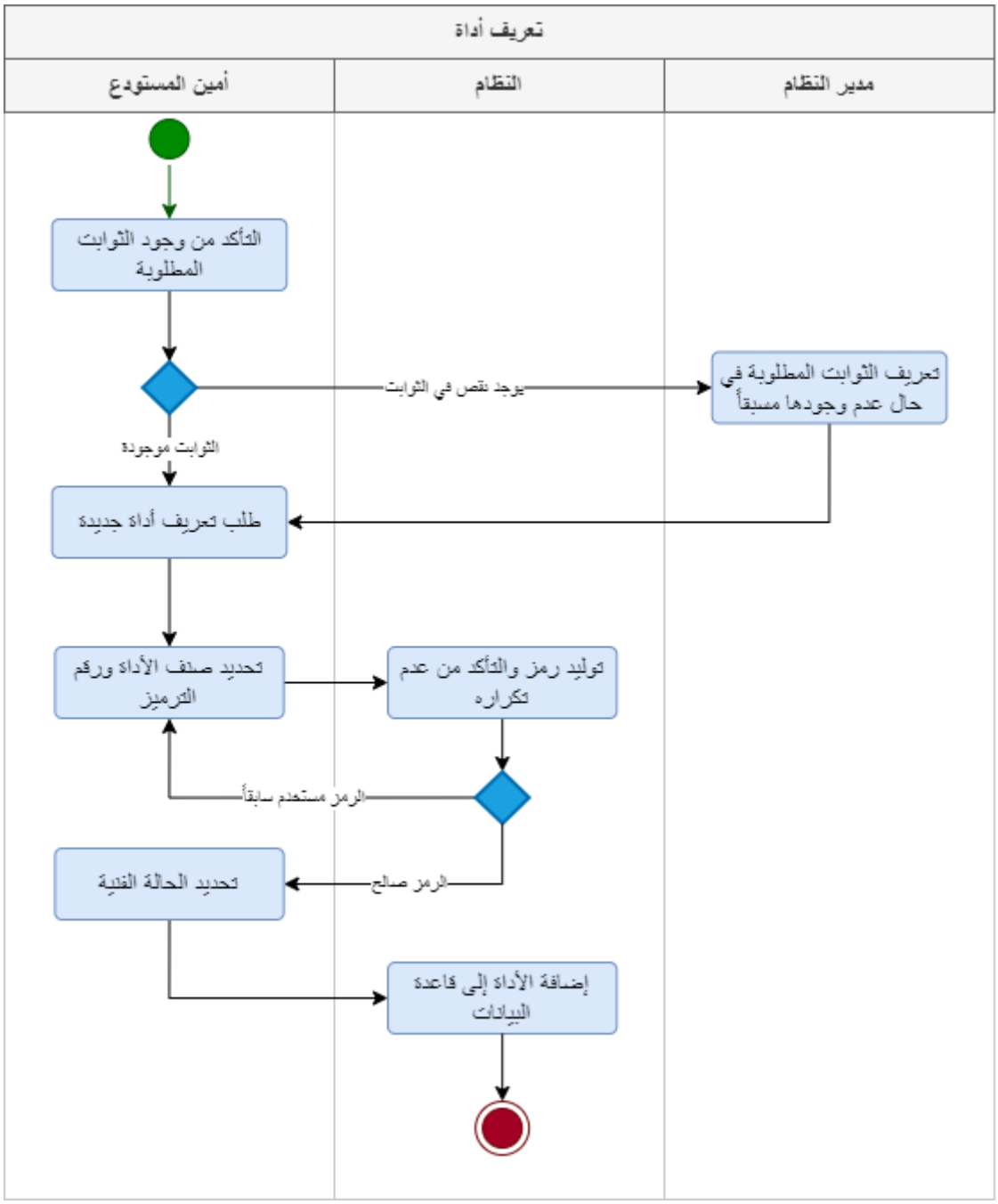
بعد تعريف الثوابت (الأصناف والحالات الفنية) يقوم أمين المستودع في كل لجنة بإضافة الأدوات الخاصة بلجنته. يتم الاعتماد على رمز الصنف مع إضافة رقم ترميز في إنشاء رمز مميز لكل أداة. فعلى سبيل المثال الرمز EL003 يدل على أن الأداة تنتمي لصنف الكهربائيات ورقمها 3.

يبين المخطط التالي حالة الاستخدام وارتباطاتها بحالات الاستخدام الاخرى:



الشكل (20) حالة استخدام تعريف أداة

فيما يلي مخطط الأنشطة لحالة استخدام **تعريف أداة**:



الشكل (21) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف أداة

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام (تعريف أداة) وشرح عن تدفق الأنشطة في المخطط السابق:

جدول (9) حالة استخدام تعريف أداة

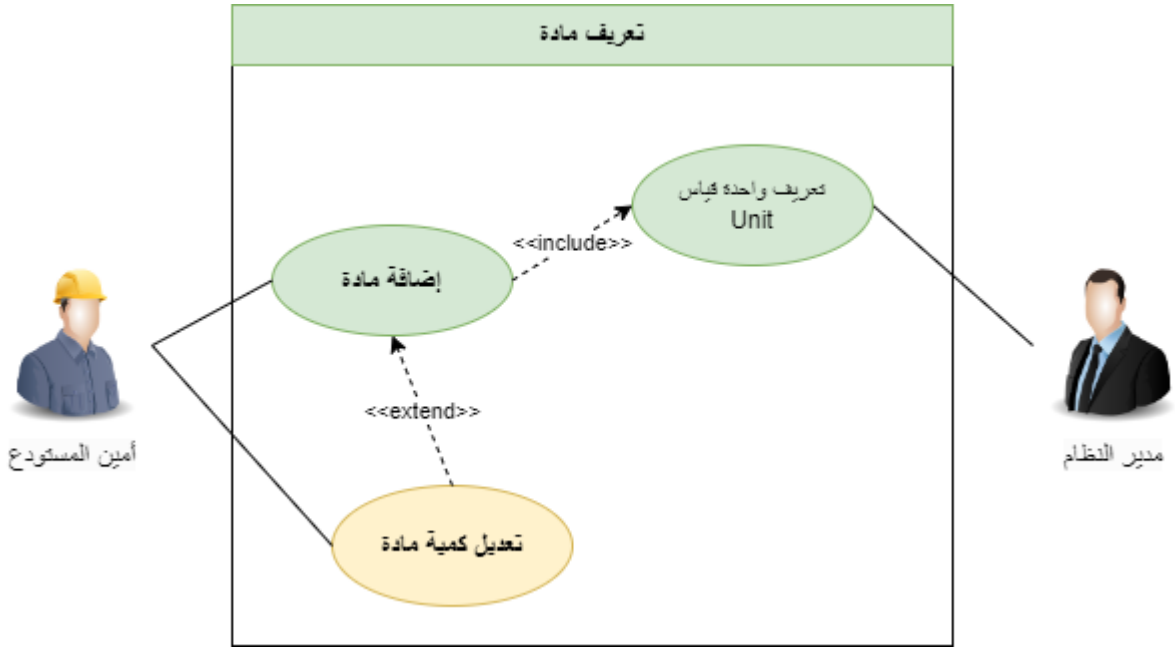
رقم الحالة	الحالة 8
أسم الحالة	تعريف أداة
الفاعل	أمين المستودع
المحرض	يطلب أمين المستودع إضافة أداة جديدة
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لأمين المستودع إضافة أداة

رقم	أمين المستودع	النظام
1	يطلب من مدير النظام إضافة الحالات الفنية والأصناف المطلوبة في حال عدم تواجدها	
2	يطلب إضافة أداة جديدة	
3	يحدد الصنف الذي تنتمي إليه الأداة ورقم الترميز	
4		التأكد من صلاحية رقم الترميز وعدم تكراره
5		في حال عدم صلاحية الرمز نعود للخطوة رقم 3
6	تحديد الحالة الفنية	
7		إضافة الأداة إلى قاعدة المعطيات

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة الأداة
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة الأداة نتيجة خطأ في عملية الترميز

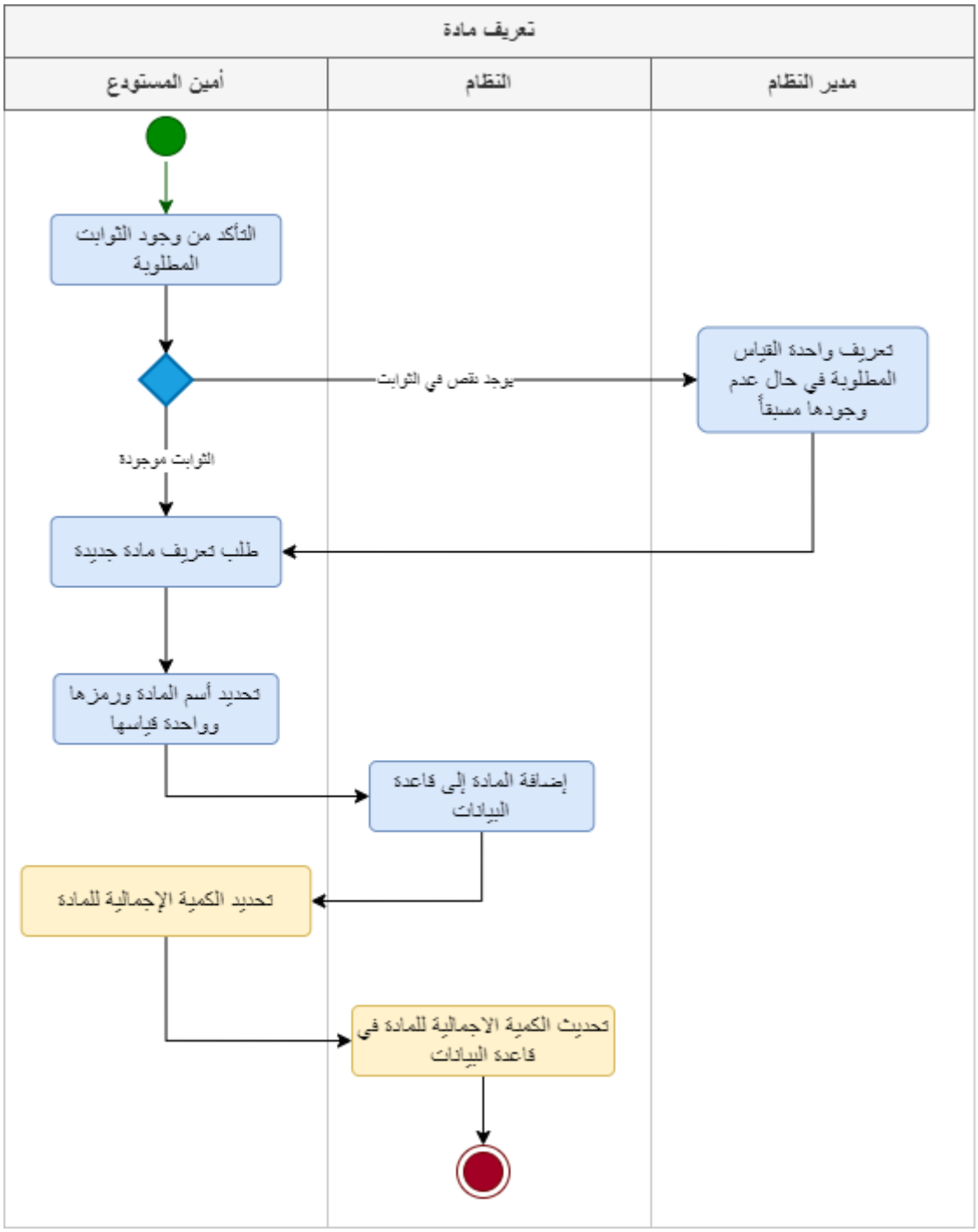
د. تعريف مادة Material

بعد تعريف وحدات القياس من قبل مدير النظام يمكن لأمين المستودع تعريف وإضافة المواد. يبين المخطط التالي حالة الاستخدام وارتباطاتها بحالات الاستخدام الاخرى:



الشكل (22) حالة استخدام تعريف مادة

فيما يلي مخطط الأنشطة لحالة استخدام **تعريف مادة**:



الشكل (23) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف مادة

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام (تعريف مادة) وشرح عن تدفق الأنشطة في المخطط السابق:

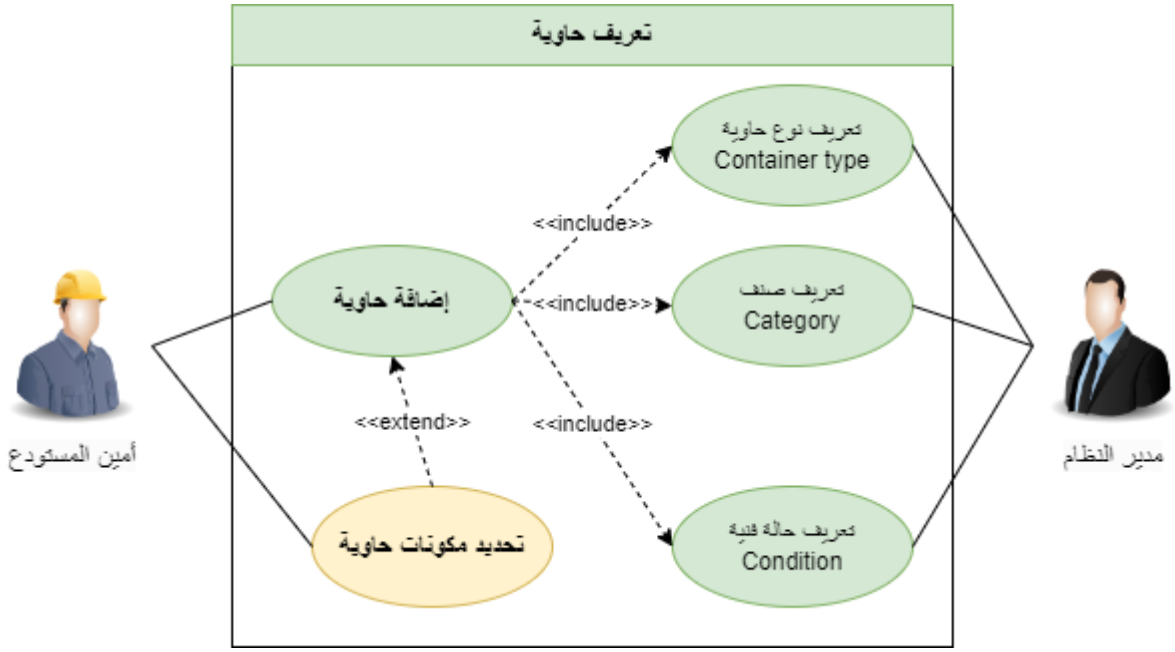
جدول (10) حالة استخدام تعريف مادة

رقم الحالة	الحالة 9	
أسم الحالة	تعريف مادة	
الفاعل	أمين المستودع	
المحرض	يطلب أمين المستودع إضافة مادة جديدة	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لأمين المستودع إضافة مادة	
رقم	**أمين المستودع**	**النظام**
1	يطلب من مدير النظام إضافة وحدات القياس المطلوبة في حال عدم تواجدها	
2	يطلب إضافة مادة جديدة	
3	يحدد أسم المادة وواحدة قياسها	
4		إضافة المادة إلى قاعدة المعطيات
5	يحدد الكمية الإجمالية للمادة	
6		تحديث الكمية الاجمالية للمادة على قاعدة المعطيات
حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة مادة وتحديد كميتها	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة المادة	

ه. تعريف حاوية Container

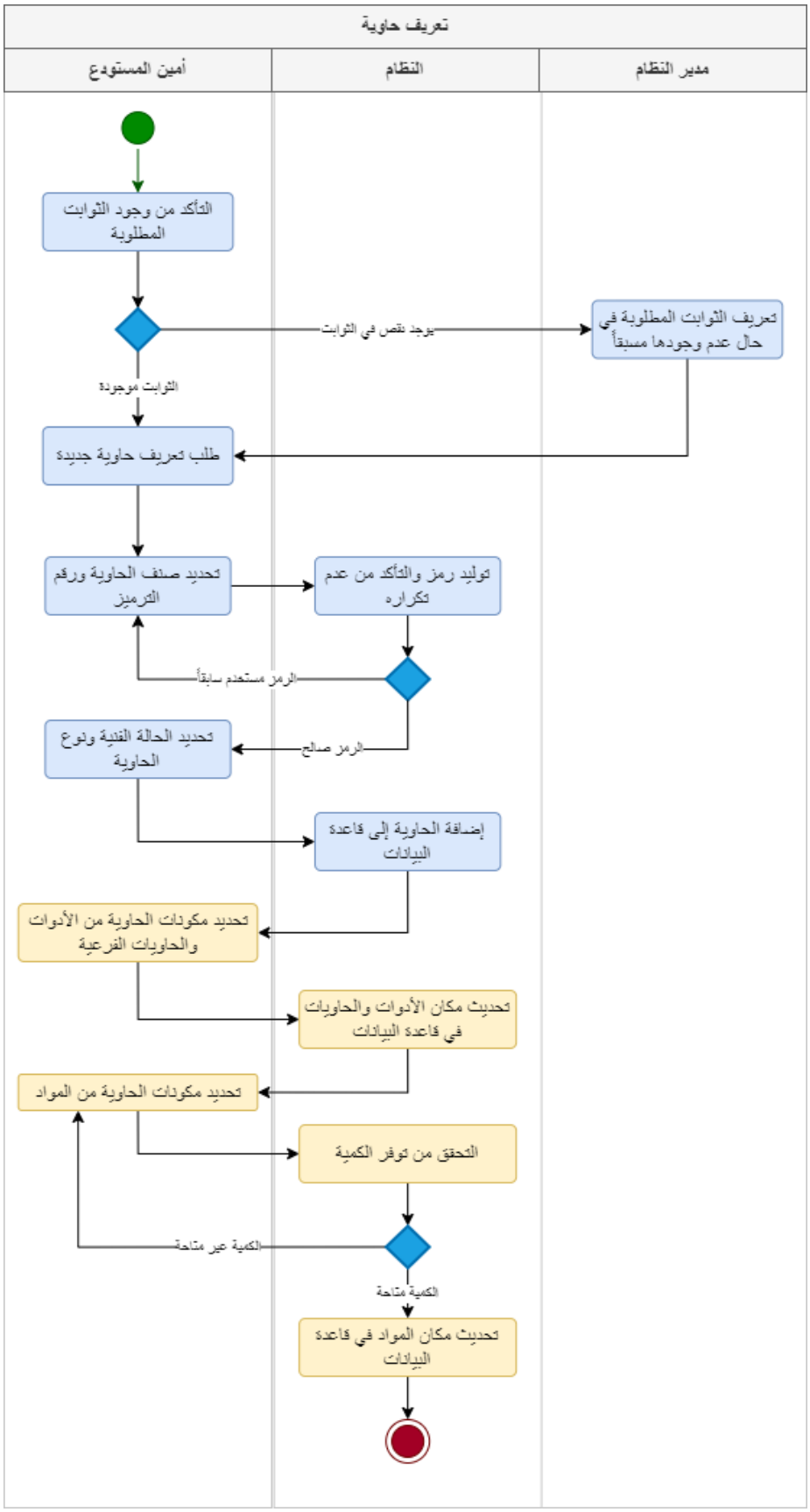
بعد تعريف الثوابت (الأصناف والحالات الفنية وأنواع الحاويات) يمكن لأمين المستودع في كل لجنة بإضافة الحاويات الخاصة بلجنته بالإضافة إلى تحديد مكونات كل حاوية من أدوات ومواد وحاويات فرعية. يتم الاعتماد على رمز الصنف مع إضافة رقم ترميز في إنشاء رمز مميز لكل حاوية تماماً كما هو الحال بالنسبة للأدوات. فعلى سبيل المثال الرمز MD003 يدل على أن الحاوية تنتمي لصنف الدعم الطبي ورقمها 3.

يبين المخطط التالي حالة الاستخدام وارتباطاتها بحالات الاستخدام الاخرى:



الشكل (24) حالة استخدام تعريف حاوية

فيما يلي مخطط الأنشطة لحالة الاستخدام (تعريف حاوية):



الشكل (25) مخطط الأنشطة لحالة استخدام تعريف حاوية

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام (تعريف حاوية) وشرح عن تدفق الأنشطة في المخطط السابق:

جدول (11) حالة استخدام تعريف حاوية

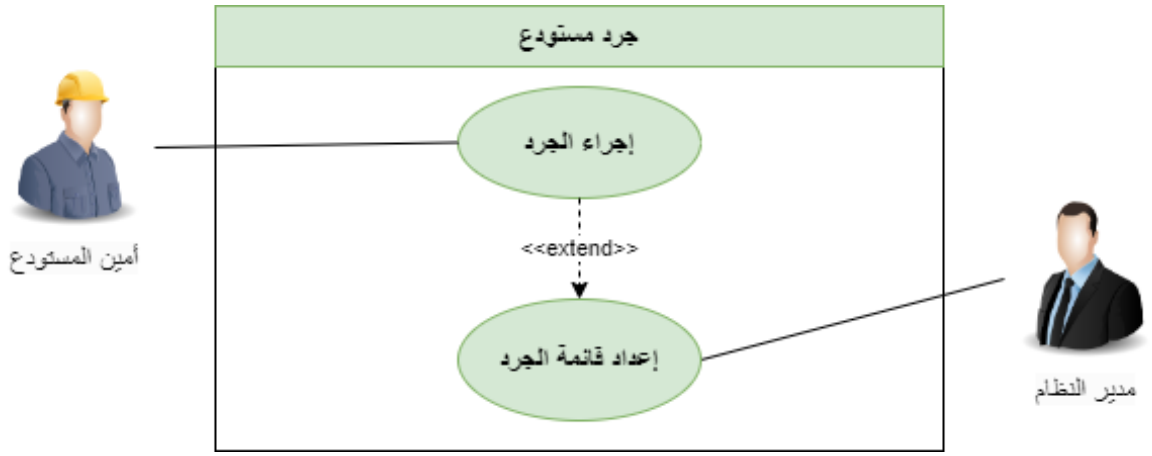
رقم الحالة	الحالة 10
أسم الحالة	تعريف حاوية
الفاعل	أمين المستودع
المحرض	يطلب أمين المستودع إضافة حاوية
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لأمين المستودع إضافة حاوية وتحديد مكوناتها من المواد والأدوات والحاويات الفرعية

رقم	أمين المستودع	النظام
1	يطلب من مدير النظام إضافة الحالات الفنية والأصناف ونوع الحاوية المطلوب في حال عدم تواجدها	
2	يطلب إضافة حاوية جديدة	
3	يحدد الصنف الذي تنتمي إليه الحاوية ورقم الترميز	
4		التحقق من صلاحية الرمز وعد تكراره
5		في حال عدم صلاحية الرمز نعود للخطوة رقم 3
6	تحديد نوع الحاوية وحالتها الفنية	
7		إضافة الحاوية إلى قاعدة المعطيات
8	تحديد مكونات الحاويات من الأدوات	
9	تحديد مكونات الحاوية من الحاويات الفرعية	
10	تحديد مكونات الحاوية من المواد (مع الكمية)	
11		تحديث مكونات الحاوية على قاعدة المعطيات

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إضافة حاوية وتحديد مكوناتها
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إضافة الحاوية

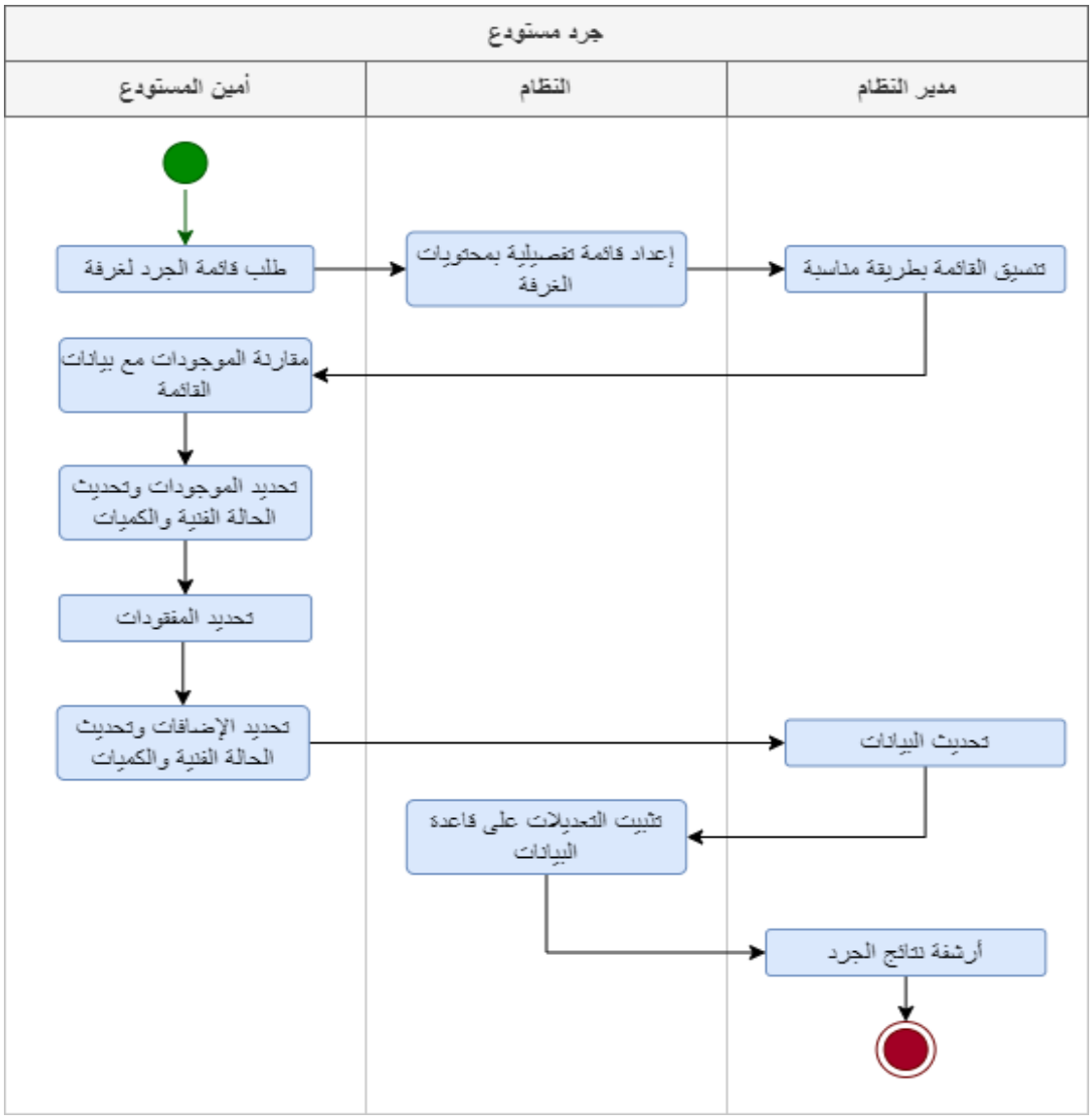
و. جرد مستودع (غرفة)

من أهم حالات الاستخدام في النظام وتحدث بعد تعريف المراكز وغرفها وأقسامها وتعريف الأدوات والمواد والحاويات وتحديد مكان كل غرض من الأغراض وتوزيعها على الأقسام. حيث يتمكن مستخدم النظام فيما بعد من إجراء عملية جرد لمستودع ما للتأكد من صحة البيانات المخزنة في قاعدة المعطيات وتحديثها وبالتالي يتأكد من مطابقة البيانات مع الوضع الحقيقي لكل مستودع. يبين المخطط التالي حالة الاستخدام:



الشكل (26) حالة استخدام جرد مستودع

فيما يلي مخطط الأنشطة لحالة الاستخدام (جرد مستودع):



الشكل (27) مخطط الأنشطة لحالة استخدام جرد مستودع

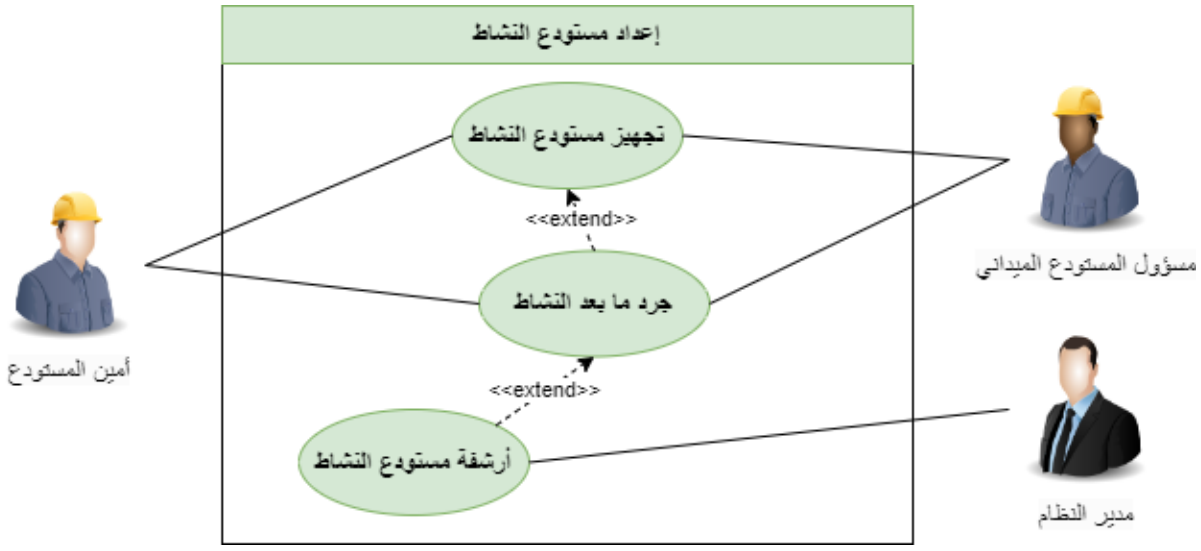
يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام (جرد مستودع) وشرح عن تدفق الأنشطة في المخطط السابق:

جدول (12) حالة استخدام جرد مستودع

رقم الحالة	الحالة 11	
أسم الحالة	جرد مستودع	
الفاعل	أمين المستودع	
المحرض	يقوم أمين المستودع بإجراء جرد لغرفة أو مستودع	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لأمين المستودع إجراء عملية جرد لغرفة وتحديث قاعدة المعطيات وأرشفة النتائج	
رقم	**أمين المستودع ومدير النظام**	**النظام**
1	يطلب أمين المستودع من مدير النظام إعداد قائمة جرد للغرفة المطلوبة	
2		إعداد قائمة الجرد للمستودع المطلوب وتتضمن كل محتويات المستودع بالتفصيل
3	ينسق مدير النظام القائمة بشكل مناسب ويسلمها لأمين المستودع	
4	يقارن أمين المستودع القائمة مع الموجودات داخل المستودع	
5	يحدد أمين المستودع الموجودات والإضافات والمفقودات وتحديث الحالة الفنية للأدوات والحاويات وتحديث كمية المواد	
6	يدخل مدير النظام البيانات المحدثة على النظام	
7		تحديث قاعدة المعطيات
8	أرشفة نتائج الجرد بحيث يتمكن رؤساء اللجان فيما بعد من الاطلاع على نتائج الجرد السابقة	
حالة النهاية الناجحة	إجراء عملية جرد لمستودع وأرشفة نتائج الجرد	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في إجراء عملية الجرد	

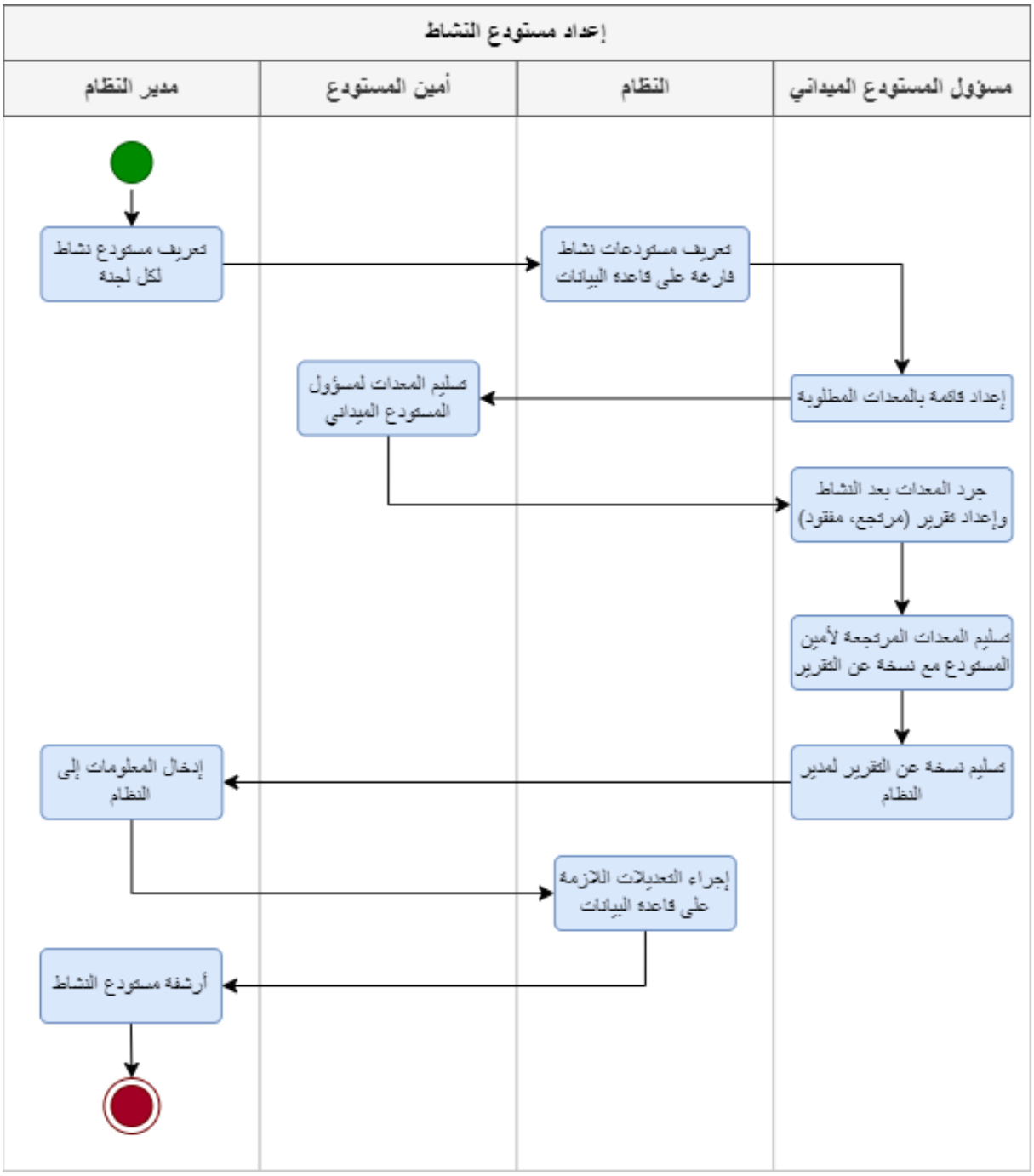
ز. إعداد مستودع نشاط

من حالات الاستخدام الأكثر أهمية في النظام هي إعداد مستودع النشاط. تحدث هذه الحالة عند كل نشاط ميداني تنظمه الجمعية، حيث تحتاج اللجان المشاركة في النشاط لإعداد مستودع معدات خاص بالنشاط الميداني ويكون المسؤول عن كل مستودع من هذا المستودعات فرد من أفراد اللجنة يلقب بمسؤول مستودع النشاط الميداني للجنة، يكون مسؤولا عن استلام المعدات من أمين المستودع وإعادتها بعد انتهاء النشاط. يبين المخطط التالي حالة الاستخدام:



الشكل (28) حالة استخدام إعداد مستودع نشاط

فيما يلي مخطط الأنشطة لحالة الاستخدام (إعداد مستودع نشاط):



الشكل (29) مخطط الأنشطة لحالة استخدام إعداد مستودع نشاط

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام (إعداد مستودع نشاط) وشرح عن تدفق الأنشطة في المخطط السابق:

جدول (13) حالة استخدام إعداد مستودع نشاط

رقم الحالة	الحالة 12
أسم الحالة	إعداد مستودع النشاط
الفاعل	أمين المستودع
المحرض	يقوم مسؤول مستودع النشاط بإعداد مستودع لنشاط معين
نوع المحرض	خارجي
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لمسؤول مستودع النشاط إعداد مستودع نشاط وإجراء عملية جرد بعد النشاط وأرشفة البيانات

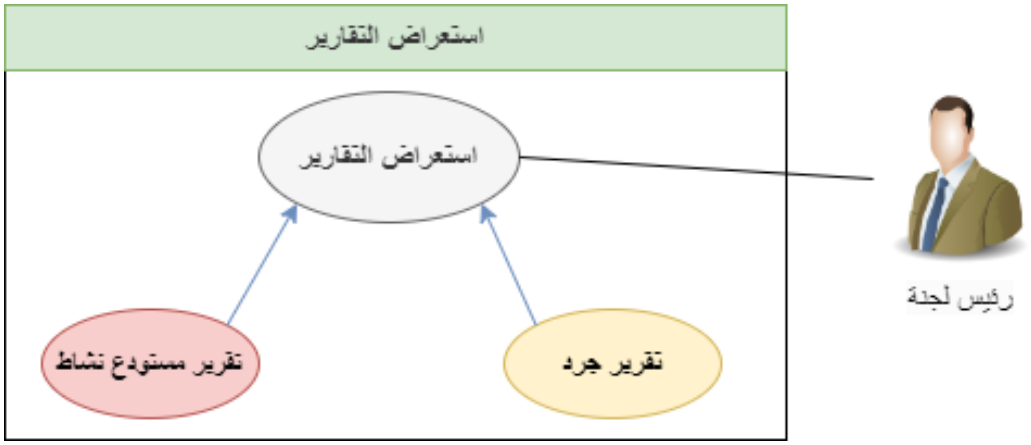
رقم	المستخدم	النظام
1	عند الإعلان عن نشاط جديد، يقوم مدير النظام بإعداد مستودع نشاط لكل لجنة من اللجان (مستودع فارغ)	
2	يقوم مسؤول مستودع النشاط لكل لجنة بإعداد قائمة بالمعدات المطلوبة	
3	يقوم أمين المستودع بتسليم المعدات المطلوبة لمسؤول مستودع النشاط	
4	يقوم مسؤول مستودع النشاط بإعداد عملية جرد بعد النشاط وإعداد قائمة (مرتجع، مفقود)	
5	يسلم مسؤول مستودع النشاط المعدات المرتجعة لأمين المستودع مع نسخة عن القائمة	
6	يسلم مسؤول مستودع النشاط القائمة لمدير النظام	
7	يدخل مدير النظام المعلومات إلى النظام	
8		إجراء التعديلات اللازمة على قاعدة المعطيات (حذف المفقودات، تخفيض الكميات المستهلكة، تحديث الحالات الفنية، الخ...)
9	يقوم مدير النظام بأرشفة جميع البيانات	

حالة النهاية الناجحة	النجاح في إعداد مستودع نشاط وجرد بعد النشاط وأرشفة النتائج
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في أرشفة النتائج نتيجة عدم فرز جميع المعدات بين (مرتجع ومفقود) حيث يمنع النظام إتمام عملية الأرشفة حتى تتم عملية جرد مستودع النشاط بشكل كامل

ح. استعراض التقارير

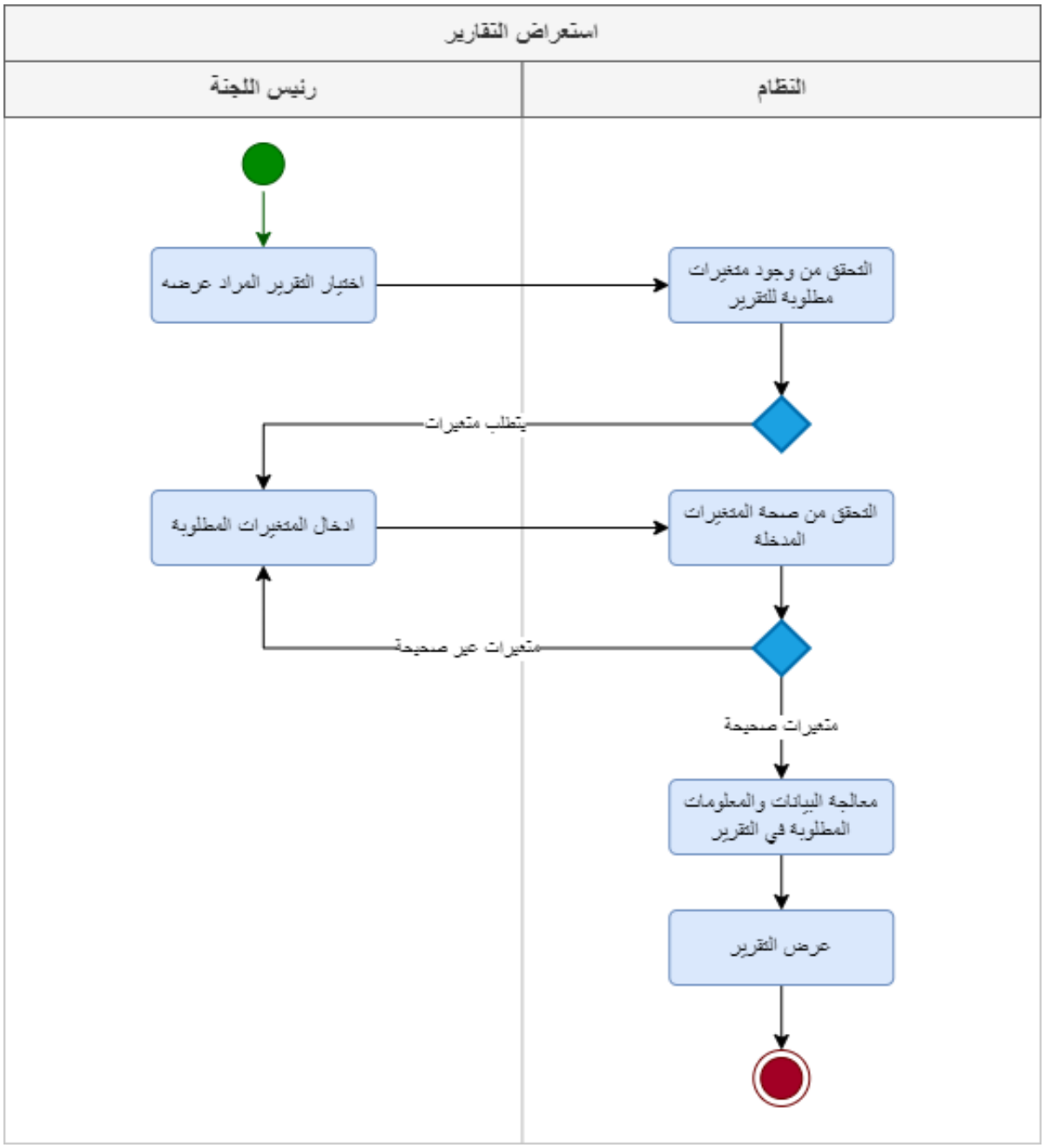
نتيجة لكل حالات الاستخدام السابقة وباستخدام البيانات التي يتم تخزينها في قاعدة المعطيات يتمكن النظام من إعداد تقارير مختلفة. يمكن لرؤساء اللجان الحصول على نوعين من التقارير هما:

- **تقرير الجرد:** وهو تقرير يحتوي بيانات سابقة مؤرشفة عن مكونات مستودع ما.
- **تقرير مستودع نشاط:** وهو تقرير يبين المعدات المستخدمة في نشاط ما مع بيان التغيرات التي طرأت على هذه المعدات خلال النشاط.



الشكل (30) حالة استخدام استعراض التقارير

وفيما يلي عرض لمخطط الأنشطة لحالة استخدام استعراض التقارير:



الشكل (31) مخطط الأنشطة لحالة استخدام استعراض التقارير

يوضح الجدول التالي تفاصيل حالة الاستخدام وشرح عن التدفق في مخطط الأنشطة السابق:

جدول (14) حالة استخدام استعراض التقارير

رقم الحالة	الحالة 13	
أسم الحالة	استعراض التقارير	
الفاعل	رئيس لجنة	
المحرض	يقوم رئيس اللجنة بطلب تقرير من النظام	
نوع المحرض	خارجي	
وصف الحالة	توصف هذه الحالة كيف يمكن لرئيس لجنة طلب تقرير من النظام مع إدخال المتغيرات المطلوبة	
رقم	**رئيس اللجنة**	**النظام**
1	اختيار التقرير المراد عرضه	
2		التحقق من وجود متغيرات مطلوبة للتقرير (مثل اسم النشاط وأسم اللجنة الخ...)
3	في حال وجود متغيرات يقوم المستخدم بإدخال تلك المتغيرات	
4		التحقق من صحة المتغيرات المدخلة
5		في حال عدم صحة المتغيرات المدخلة نعود للخطوة رقم 3
6		سحب البيانات المطلوبة من قاعدة المعطيات
7		إعداد التقرير
8		عرض التقرير
حالة النهاية الناجحة	عرض التقرير المطلوب بشكل ناجح	
حالة النهاية الفاشلة	عدم النجاح في عرض التقرير نتيجة خطأ في المتغيرات المدخلة	

3.4 تصميم النظام

في هذه القسم يتم تصميم قاعدة المعطيات من خلال تحليل الكيانات وإعداد مخطط العلاقات بين الكيانات وصولاً إلى تصميم لقاعدة معطيات علائقية جاهزة للبرمجة.

إن التصميم الجيد لقاعدة المعطيات هو المتغير الأكثر تأثيراً على نجاح النظام، فإنه يضمن اتساق البيانات وعدم تضاربها أو تكرارها، بالإضافة إلى سرعة تنفيذ الاستعلامات وبالتالي الحصول على نظام ذو أداء أفضل. كما يسهل التصميم الجيد لقاعدة المعطيات عملية الوصول للبيانات واسترجاعها وتجنب الأخطاء أثناء مرحلة التطوير وبالتالي توفير الوقت.

يتم تصميم قاعدة المعطيات الخاصة بالنظام ودراستها لتحديد البيانات التي سيتم تجميعها والتعامل معها في النظام، ويتم ذلك عن طريق تحديد وتحليل الكيانات الأساسية وخصائص كل كيان ومن ثم تعريف العلاقات ما بين الكيانات وخصائص هذه العلاقات، ومن ثم تحويلها إلى جداول يمكن القيام ببرمجتها.

1.3.4 الكيانات ومخطط العلاقات بين الكيانات ERD

من خلال تحديد متطلبات النظام الوظيفية ومراعاة حالات الاستخدام التي تم عرضها وشرحها في القسم السابق، تم استنتاج الكيانات الأساسية في النظام وتحديد خصائص ونوع كل منها (قوي، ضعيف، مجمع). يعرض الجدول التالي أسم كل كيان وخصائص كل من هذه الكيانات، حيث تم توصيف المفتاح الرئيسي للكيان بوضع خط تحت أسم الصفة التي تمثل هذه المفتاح، وخطان إذا كانت الواصفة تعبر عن معرف جزئي، ويستخدم الخط المائل للتعبير عن الخاصية المتعددة القيم.

جدول (15) جدول الكيانات

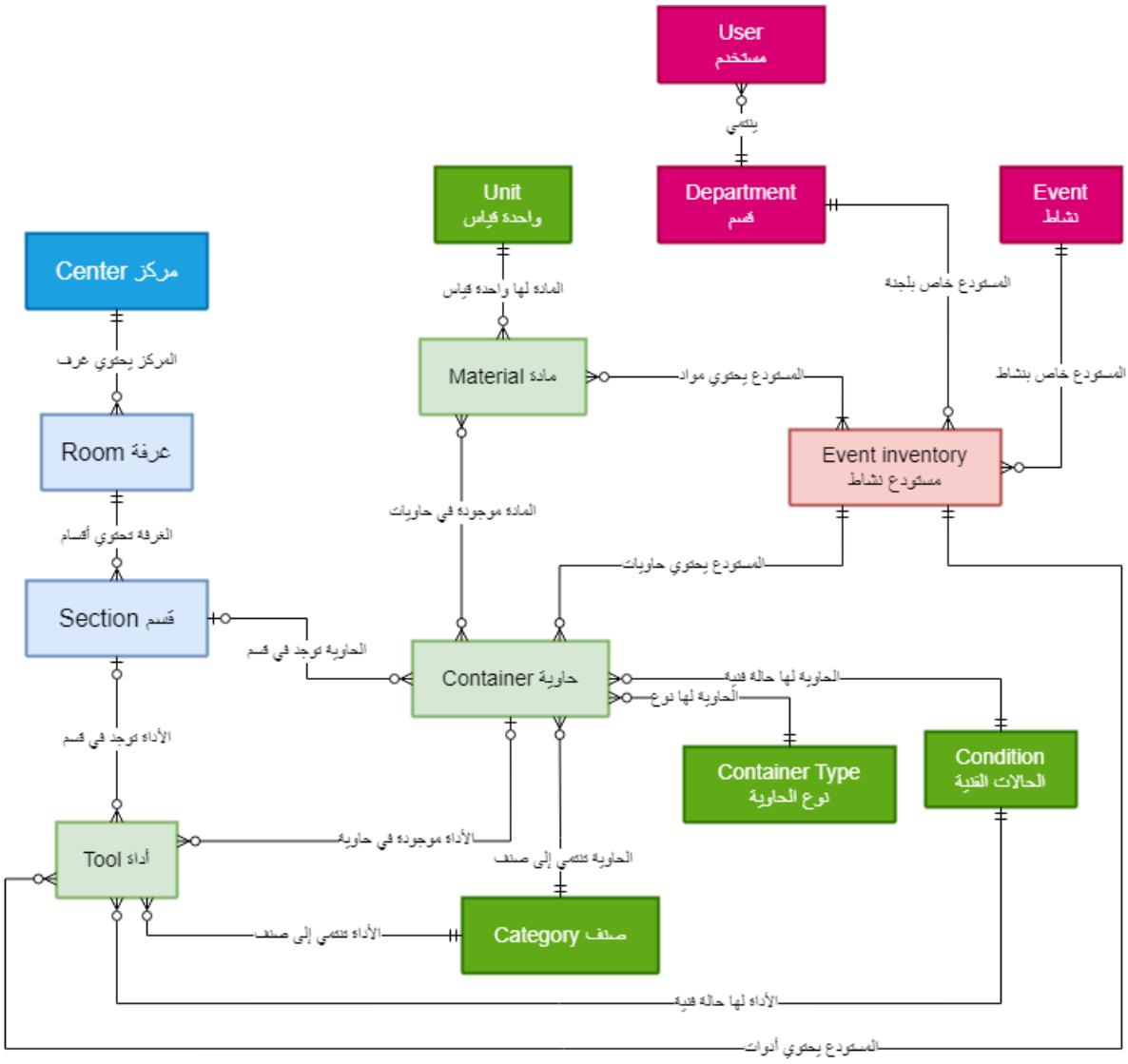
جدول الكيانات Entities		
أسم الكيان	خصائص الكيان	نوع الكيان
مركز Center	رمز المركز، أسم المركز، المحافظة، العنوان	كيان قوي
غرفة Room	رمز الغرفة، أسم الغرفة، وصف	كيان ضعيف
قسم Section	رمز القسم، وصف	كيان ضعيف
أداة Tool	رقم الترميز، أسم الأداة، حجم، نوع المادة، المرفقات، وصف	كيان ضعيف
مادة Material	رمز المادة، أسم المادة، الكمية، وصف	كيان ضعيف
حاوية Container	رقم الترميز، نوع المادة، الطول، العرض، الارتفاع، المرفقات	كيان ضعيف
واحدة قياس Unit	رمز، أسم الواحدة، وصف	كيان قوي
نوع حاوية type	أسم، وصف	كيان قوي
حالة فنية Condition	عنوان، وصف	كيان قوي
صنف Category	رمز، عنوان الصنف، وصف	كيان قوي
نشاط Event	أسم النشاط، نوع النشاط	كيان قوي
لجنة Department	أسم القسم (اللجنة)	كيان قوي
مستودع نشاط Event Inventory	تاريخ الإعداد، تاريخ الإغلاق، أسم المستخدم، *الحاويات، الأدوات، المواد*	كيان مجمع
مستخدم User	أسم المستخدم	كيان قوي

بعد تحديد الكيانات الرئيسية ودراسة خصائص كل منها، تتم دراسة العلاقات بين هذه الكيانات الأمر الذي يوضح بشكل أكبر ما هي وظيفة كل كيان. يوضح الجدول التالي العلاقات بين الكيانات ونوع كل من هذه العلاقات وشرح مختصر عن كل منها.

جدول (16) جدول العلاقات بين الكيانات

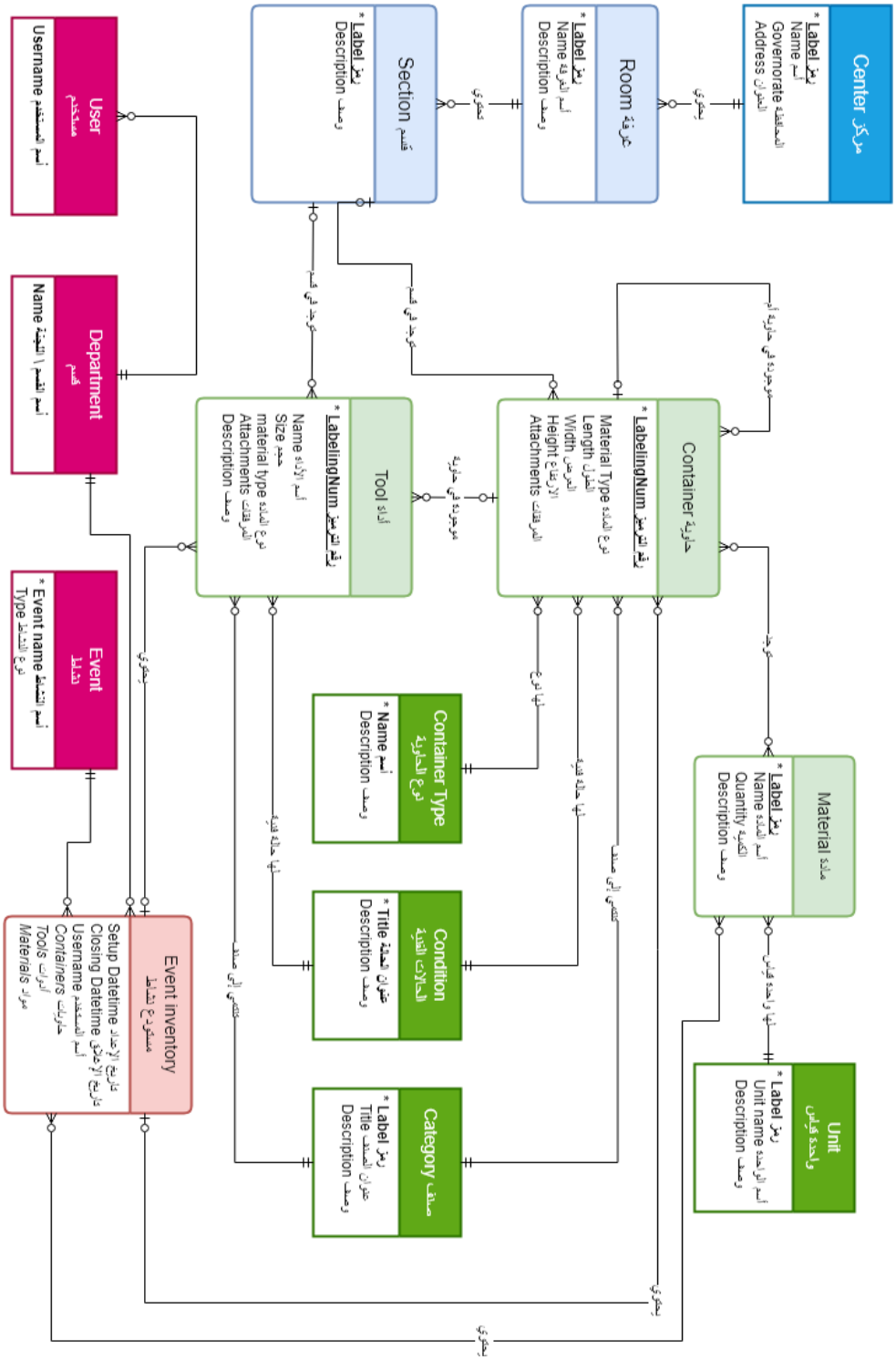
جدول العلاقات Relations				
الكيان 1	**الكيان 2**	أسم العلاقة	نوع العلاقة	شرح
مركز	غرفة	غرف المركز	n – 1	كل مركز قد يحتوي غرفة أو عدة غرف
غرفة	قسم	أقسام الغرفة	n – 1	كل غرفة قد تحتوي قسم أو أكثر
قسم	حاوية	حاويات القسم	n – 1	القسم قد يحتوي على حاوية أو أكثر
قسم	أداة	أدوات القسم	n – 1	القسم قد يحتوي على أداة أو أكثر
حاوية	حاوية	الحاويات الفرعية	n – 1	الحاوية قد تحتوي على حاويات فرعية
حاوية	أداة	أدوات الحاوية	n – 1	الحاوية قد تحتوي على أداة أو أكثر
حاوية	مادة	مواد الحاوية	n – m	الحاوية قد تحتوي على مادة أو أكثر، والمادة قد تكون موزعة على أكثر من حاوية
واحدة قياس	مادة	واحدة قياس المواد	n – 1	لكل مادة واحدة قياس
نوع حاوية	حاوية	نوع الحاويات	n – 1	لكل حاوية نوع
حالة فنية	حاوية	الحالة الفنية للحاويات	n – 1	لكل حاوية حالة فنية
حالة فنية	أداة	الحالة الفنية للأدوات	n – 1	لكل أداة حالة فنية
صنف	حاوية	صنف الحاويات	n – 1	لكل حاوية صنف
صنف	أداة	صنف الأدوات	n – 1	لكل أداة صنف
نشاط	مستودع نشاط	مستودعات النشاط	n – 1	قد يتم إعداد أكثر من مستودع لكل نشاط (لكل لجنة مستودع)
لجنة	مستودع نشاط	مستودعات اللجنة	n – 1	قد يكون للجنة مستودع في كل نشاط من الأنشطة
مستودع نشاط	حاوية	حاويات مستودع النشاط	n – 1	قد يحتوي مستودع النشاط على حاوية أو أكثر
مستودع نشاط	أداة	أدوات مستودع النشاط	n – 1	قد يحتوي مستودع النشاط على أداة أو أكثر
مستودع نشاط	مادة	مواد مستودع النشاط	n – m	قد يحتوي مستودع النشاط على مادة أو أكثر، وقد تكون المادة موزعة على أكثر من مستودع نشاط بكميات مختلفة
لجنة	مستخدم	مستخدمي لجنة	n - 1	كل مستخدم ينتمي إلى لجنة

يتم عرض الكيانات والعلاقات فيما بينها من خلال المخطط التالي الذي يشكل مخطط العلاقات بين الكيانات ERD، حيث يتم عرض مخطط عام يظهر الكيانات والعلاقات فيما بينها، ومخطط تفصيلي يظهر الكيانات وخصائص كل منها. يظهر الشكل التالي مخطط الكيانات العام:



الشكل (32) المخطط العامل للعلاقات بين الكيانات

وفي المخطط التالي يتم عرض مخطط الكيانات التفصيلي الذي يظهر جميع الكيانات ويوضح العلاقات فيما بينها بالإضافة لعرض خصائص جميع الكيانات، حيث يمثل هذا المخطط التفصيلي جميع ما قد تم شرحه سابقاً ولكن بتمثيل بياني.



الشكل (33) المخطط التفصيلي للعلاقات بين الكيانات

2.3.4 تصميم قاعدة المعطيات

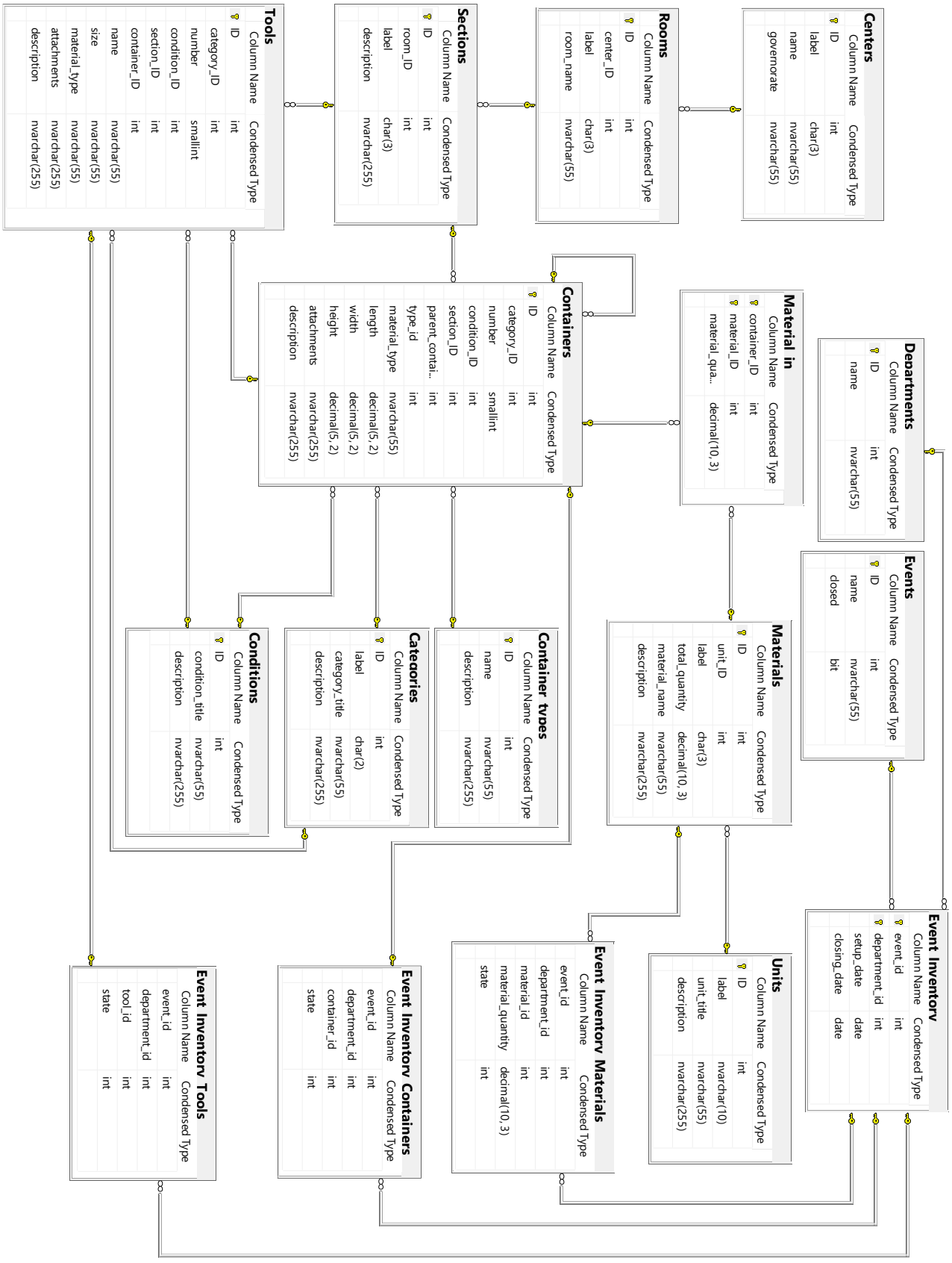
بعد تعريف الكيانات وبيان العلاقات فيما بينها أصبح بالإمكان تعريف الجداول بحيث تكون قابلة للبناء على نظم إدارة قواعد المعطيات العلائقية وبالتالي تكون جاهزة لعملية البرمجة. تم اعتماد هذه القواعد لتحديد وتصميم الجداول المطلوبة:

- تحويل كل كيان رئيسي إلى جدول ووضع المفتاح الرئيسي الخاص به.
- تحويل كل علاقة كثير إلى كثير m-n إلى جدول وسيط مع إضافة خصائص العلاقة إلى هذا الجدول وتعريف مفتاح رئيسي لهذا الأخير مكون من المفتاحين الرئيسيين للجدولين اللذان يتم الربط بينهما.

جدول (17) جداول قاعدة المعطيات

الجداول Tables		
أسم الجدول	**الحقول**	**مصدر الجدول**
المراكز Centers	رقم المركز، رمز، أسم المركز، المحافظة	كيان
الغرف Rooms	رقم الغرفة، رمز، أسم الغرفة، *رقم المركز*	كيان
الأقسام Sections	رقم القسم، رمز، وصف، *رقم الغرفة*	كيان
الأدوات Tools	رقم الأداة، رقم الترميز، أسم الأداة، الحجم، نوع المادة، المرفقات، وصف، *رقم الصنف*، *رقم الحالة الفنية*، *رقم القسم*، *رقم الحاوية*	كيان
المواد Materials	رقم المادة، رمز، أسم المادة، الكمية الإجمالية، وصف، *رقم واحدة القياس*	كيان
مكان المواد Material_in	*رقم الحاوية*، *رقم المادة*، الكمية	علاقة m-n
الحاويات Containers	رقم الحاوية، رقم الترميز، نوع المادة، الطول، العرض، الارتفاع، المرفقات، الوصف، *رقم الصنف*، *رقم الحالة الفنية*، *رقم القسم*، *رقم الحاوية الأم*، *رقم نوع الحاوية*	كيان
واحدات القياس Units	رقم واحدة القياس، رمز، عنوان، وصف	كيان
أنواع الحاويات Container_types	رقم النوع، أسم النوع، وصف	كيان
الحالات الفنية Conditions	رقم الحالة الفنية، عنوان الحالة، وصف	كيان
الأصناف Categories	رقم الصنف، رمز، عنوان الصنف، وصف	كيان
الأنشطة Events	رقم النشاط، أسم النشاط، مغلق	كيان
اللجان Departments	رقم اللجنة، أسم اللجنة	كيان
مستودعات الأنشطة Event_inventory	*رقم النشاط*، *رقم اللجنة*، تاريخ البدء، تاريخ الاغلاق	كيان
حاويات مستودع النشاط Event_inventory_containers	*رقم النشاط*، *رقم اللجنة*، *رقم الحاوية*، الحالة	خاصية متعددة القيم
أدوات مستودع النشاط Event_inventory_tools	*رقم النشاط*، *رقم اللجنة*، *رقم الأداة*، الحالة	خاصية متعددة القيم
مواد مستودع النشاط Event_inventory_materials	*رقم النشاط*، *رقم اللجنة*، *رقم المادة*، الكمية، الحالة	خاصية متعددة القيم

يمكن عرض هذه الجداول في المخطط التالي:



الشكل (34) مخطط قاعدة المعطيات

4.4 تنجيز النظام

مرحلة التنجيز هي المرحلة الأخيرة من مراحل تطوير النظام، وهي المرحلة التي يتم من خلالها برمجة النظام باستخدام مجموعة من الأدوات وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في مرحلة التصميم. في هذا القسم سيتم عرض الأدوات المستخدمة في تطوير النظام، بالإضافة إلى عرض واجهات الاستخدام وشرحها وبيان طريقة التعامل مع كل منها.

1.4.4 الأدوات المستخدمة

يعرض هذا القسم مجموعة الأدوات التي تم استخدامها في برمجة النظام. حيث يبدأ بالحديث عن لغة البرمجة المستخدمة وهي لغة VisualBasic.NET وخصائصها وميزاتها ومبررات استخدامها. بالإضافة إلى نظام إدارة قواعد المعطيات Microsoft SQL Server والذي تم استخدامه في بناء قاعدة المعطيات الخاصة بالنظام.

1.1.4.4 لغة VisualBasic.NET

تمت عملية برمجة النظام باستخدام لغة VisualBasic.NET والتي يرمز لها عادة ب VB.NET وهي نسخة جديدة من فيجوال بيسك Visual Basic أصدرتها شركة مايكروسوفت في نهاية عام 2001. بنتها مايكروسوفت من الصفر لتجعلها إحدى لغات نظام Visual Studio .NET وبالتالي إمكانية الاستفادة من كل قدرات وميزات إطار عمل دوت نت .NET Framework وهذا من شأنه أن يوفر الكثير من الوقت في عملية برمجة واجهات الاستخدام.

الشكل (35) شعار فيجوال بيسيك

وهي لغة برمجة غرضية التوجه Object-Oriented مما يجعلها لغة برمجة متعددة الاستخدامات في مختلف المجالات. فيمكن من خلالها بناء تطبيقات الويندوز بسهولة وهذا يعد أحد المبررات الأساسية لاختيار هذه اللغة.

من المؤكد أن النظام سيكون بحاجة للتحديث والتطوير في المستقبل لذلك فإن اختيار لغة برمجة شائعة الاستخدام أمر أساسي لتحقيق هذا الغرض. لذلك فإن اختيار لغة VB.NET المدعومة من قبل أكبر الشركات على مستوى العالم – وهي شركة مايكروسوفت – يعد اختياراً مناسبا لتحقيق هدف التحديث المستقبلي.

ومن أهم الأسباب في اختيار هذه اللغة هو ضرورة مراعاة إمكانية الدمج مع النظام الحالي الموجود في الجمعية بسهولة، وبما أن النظام الحالي مبني أيضاً باستخدام هذه اللغة، فهذا يجعلها من أفضل الخيارات.

2.1.4.4 إطار العمل دوت نيت .NET Framework

هو بيئة تطوير برمجي تم تطويرها بواسطة شركة مايكروسوفت. تعد .NET Framework واحدة من أبرز التقنيات المستخدمة في تطوير تطبيقات سطح المكتب وتطبيقات الويب وتطبيقات الأجهزة المحمولة وحتى تطبيقات الألعاب.

الشكل (36) شعار دوت نيت

ميزة .NET Framework الرئيسية هي قدرتها على توفير بيئة تنفيذ مشتركة التي تسمح بتنفيذ تطبيقات .NET. بغض النظر عن اللغة التي يتم استخدامها في كتابة الكود. يعني ذلك أنه يمكن استخدام لغات مثل C#, VB.NET و F# في تطوير تطبيق واحد دون الحاجة إلى إعادة كتابة الكود من الصفر. تمتلك هذه الميزة قدرة فائقة على إعادة استخدام الكود وتسهيل التعاون بين فرق التطوير.

من أهم خصائص .NET Framework تشمل:

- يحتوي .NET Framework على مكتبة واسعة من الفئات والأدوات المدمجة التي توفر وظائف جاهزة للاستخدام مثل التعامل مع الشبكة، وإنشاء واجهات المستخدم، وإدارة قواعد المعطيات، والتشفير، وغيرها الكثير. هذا يوفر وقتاً وجهداً في تطوير التطبيقات ويزيد من كفاءتها.

- يوفر .NET Framework ميزات أمان قوية، بما في ذلك نظام التحقق من الصحة النوعية (Type Safety) وإدارة الذاكرة (Memory Management) والإدارة المستندة إلى الأذونات (Permission-based Security). تلك الميزات تساهم في تقديم بيئة تشغيل آمنة وموثوقة للتطبيقات.

- التوافق والقابلية للترحيل: يمكن تنفيذ تطبيقات .NET Framework على مختلف أنظمة التشغيل مثل Windows وLinux.

3.1.4.4 نظام إدارة قواعد المعطيات

الشكل (37) SQL Server Logo

تم استخدام نظام إدارة قواعد المعطيات Microsoft SQL Server 2019 وهو نظام إدارة قواعد المعطيات العلائقية (Relational Database Management System - RDBMS) الذي تم تطويره بواسطة شركة Microsoft. يعتبر SQL Server أحد أنظمة إدارة قواعد المعطيات الأكثر شهرة واستخداما في العالم، ويستخدم في تطوير وإدارة تطبيقات قواعد المعطيات.

يتميز Microsoft SQL Server بعدة ميزات وخصائص هامة، من بينها:

- القدرة على التوسع: يوفر SQL Server قدرات توسع قوية لمواكبة احتياجات النمو والتطور في البيانات. يمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام تقنيات تجزئة البيانات (Data Partitioning) وتجزئة الجداول (Table Partitioning) والتوزيع على عدة خوادم (Scale-out) وتجميع البيانات (Data Compression). هذه الميزات تسمح بتحقيق أداء عال وتحمل ضغط عمليات البيانات الكبيرة.

- أمان البيانات: يقدم SQL Server مجموعة واسعة من الخيارات والميزات لضمان أمان البيانات. يتضمن ذلك توفير الوصول المحدد والمراقبة والتشفير والتوثيق وفحص الأذونات والتصحيح التلقائي للثغرات الأمنية. يتيح SQL Server أيضاً إمكانية تنفيذ سياسات الأمان وتعيين أذونات الوصول بشكل متقدم.

- يدعم SQL Server التكامل القوي مع منتجات وتقنيات Microsoft الأخرى مثل منصة تطوير .NET.وأدوات التطوير مثل Visual Studio. يتميز SQL Server أيضاً بقدرته على التكامل مع منتجات Microsoft الأخرى مثل SharePoint وAzure وPower BI وغيرها، مما يتيح تطوير تطبيقات متكاملة وحلول أعمال شاملة.

2.4.4 عرض واجهات الاستخدام

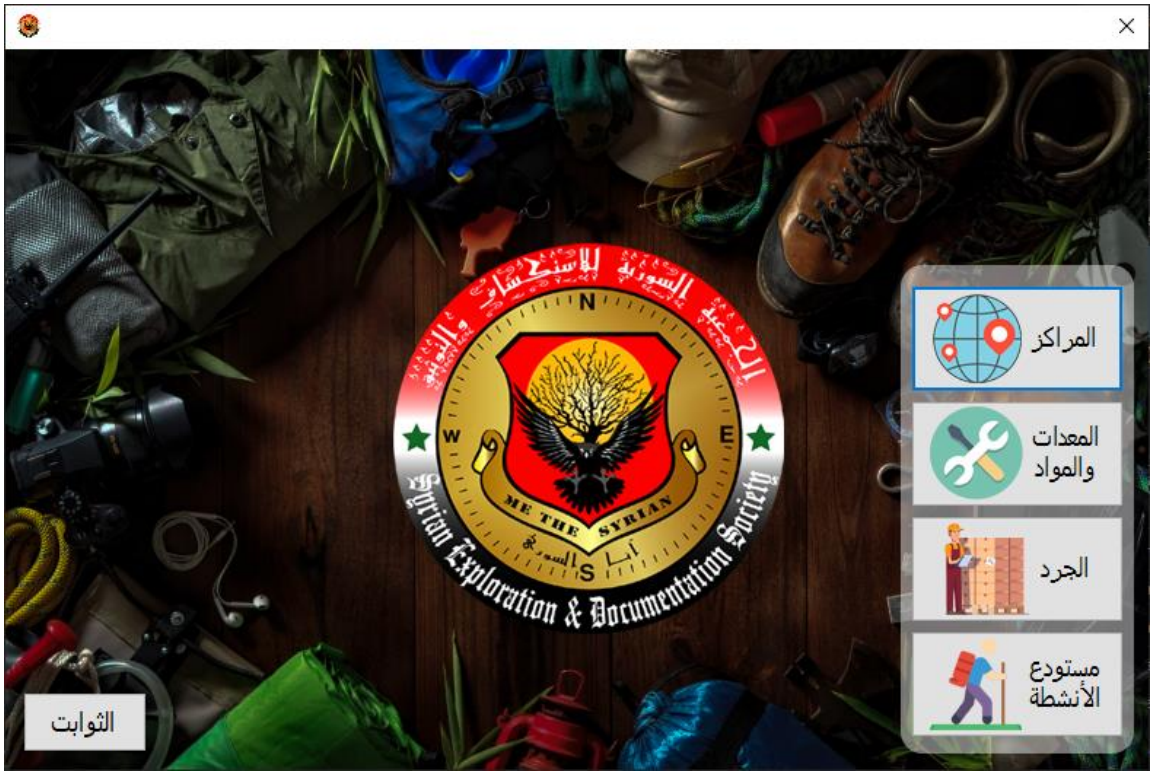
في هذا القسم يتم عرض واجهات الاستخدام التي تم تصميمها للتعامل مع النظام بسرعة وسهولة. حيث قام الباحث بتصميم الواجهات المطلوبة ومناقشتها مع الإداريين في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وإجراء التعديلات اللازمة، وبعد أن تم الانتهاء من تصميم الواجهات قام الباحث ببرمجة هذه الواجهات لتكون جاهزة للاستخدام. يتم في هذا القسم عرض الواجهات بطريقة متسلسلة حسب تسلسل تدفق العمليات عند الاستخدام الأول للنظام. إلا أن هذا التسلسل ليس ثابتاً بالعموم. بالإضافة لذلك، يتم في هذا القسم شرح موجز عن كل واجهة من واجهات الاستخدام وبيان خصائصها ومكوناتها.

تم تقسيم هذا القسم إلى ستة أقسام كالتالي:

1. الواجهة الرئيسية.
2. واجهة الثوابت.
3. واجهات المعدات والمواد.
4. واجهة المراكز.
5. واجهات مستودع النشاط.
6. واجهة الجرد.

1. الواجهة الرئيسية

الواجهة الرئيسية هي الواجهة الأولى التي تظهر للمستخدم وتعد المدخل الرئيسي لكل وظائف النظام. يوضح الشكل التالي تصميم الواجهة الرئيسية:



الشكل (38) واجهة الاستخدام الرئيسية

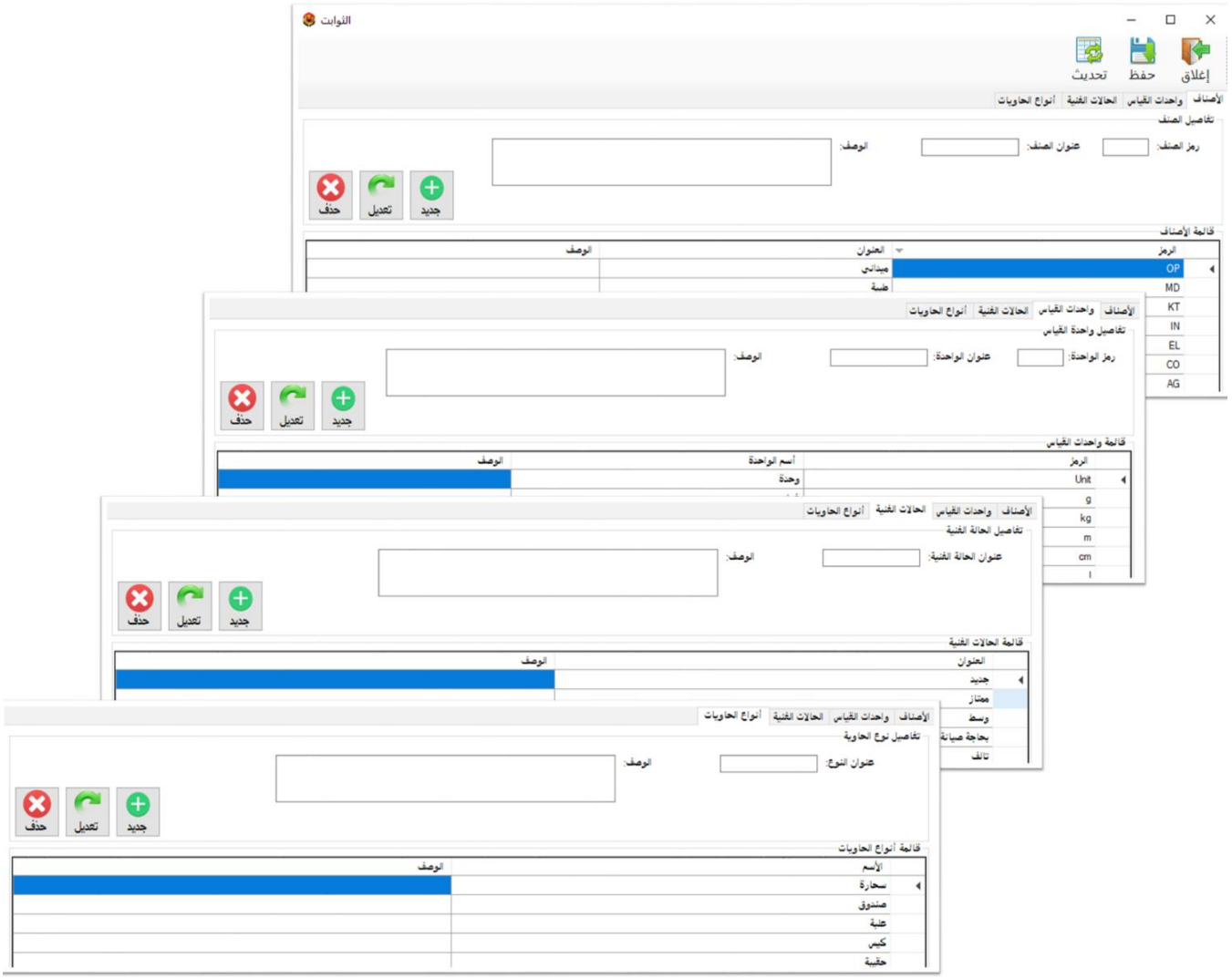
من خلال هذه الواجهة يمكن الدخول لكل الواجهات التي تم تعدادها سابقاً. بعد التعرف على الواجهة الرئيسية يقوم المستخدم بتعريف مجموعة الثوابت التي يحتاجها (وحدات القياس، الأصناف، الحالات الفنية، أنواع الحاويات) وذلك من خلال الدخول على واجهة الثوابت.

2. واجهة الثوابت

تعد عملية تعريف الثوابت حجر الأساس لإدخال كل أنواع الأدوات والحاويات والمواد، فلا يمكن تعريف أي من المعدات قبل تعريف الثوابت. وهذه الثوابت هي:

- الأصناف
- وحدات القياس
- الحالات الفنية
- أنواع الحاويات

يوضح الشكل التالي تصميم واجهة الثوابت:

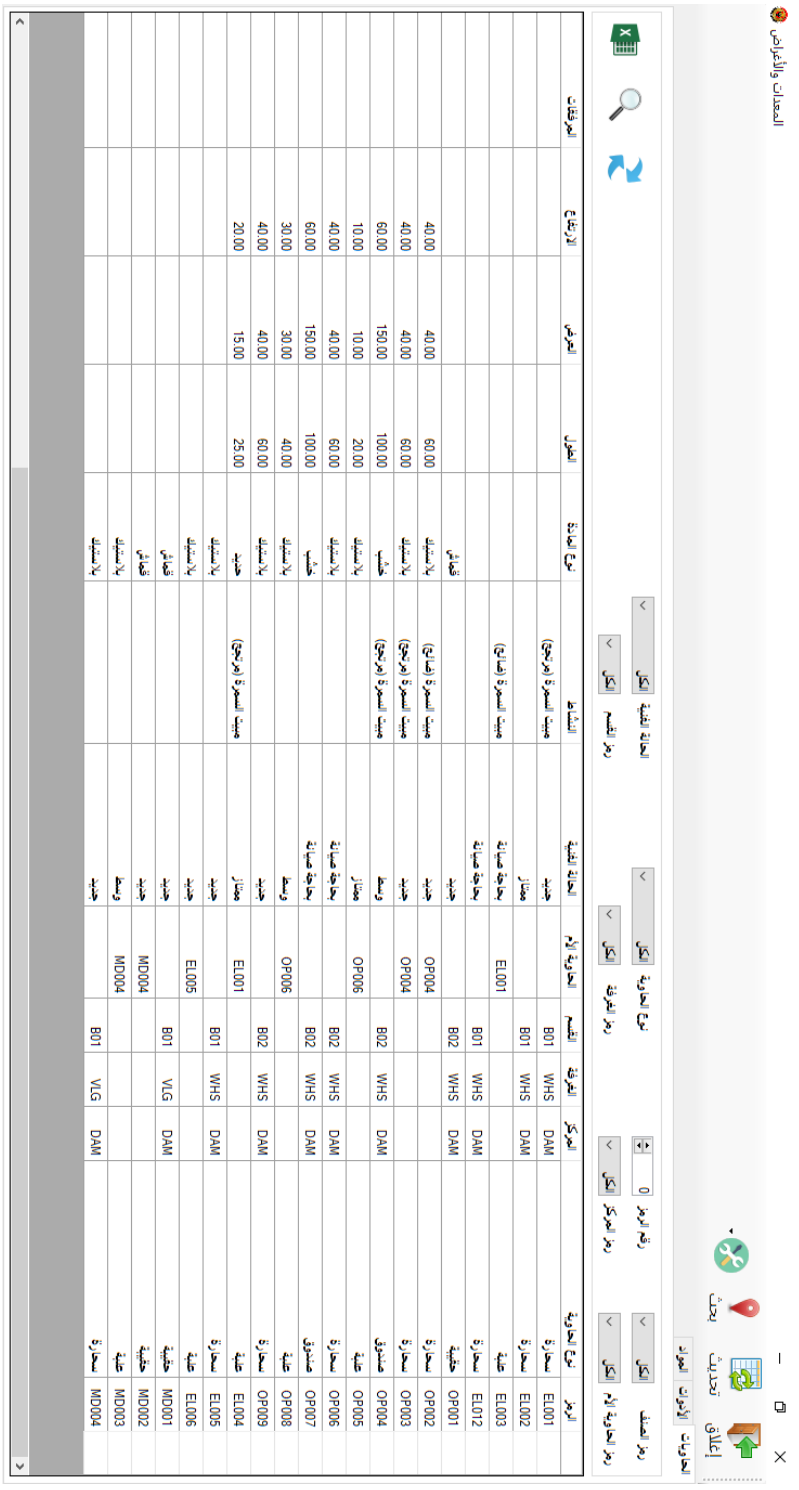


الشكل (39) واجهة الثوابت

يقوم المستخدم في هذه المرحلة بتعريف الأصناف من خلال إدخال رمز كل صنف والذي سيستخدم فيما بعد في عملية ترميز الحاويات والأدوات، بالإضافة إلى عنوان الصنف. وبالمثل يقوم بتعريف وحدات القياس التي تستخدم فيما بعد في تعريف المواد. ومن ثم يقوم بتعريف الحالات الفنية التي تستخدم في تعريف الحاويات والأدوات. وأخيرا يقوم بتعريف أنواع الحاويات التي تستخدم في إضافة الحاويات فيما بعد. بعد تعريف الثوابت من قبل المستخدم، يمكن إضافة وتعريف الحاويات والأدوات والمواد.

3. واجهات المعدات والمواد

من خلال الواجهة الرئيسية يمكن للمستخدم الدخول على الواجهات الخاصة بالمعدات والمواد، وتعتبر هذه الواجهات من أهم واجهات الاستخدام من حيث المعلومات التي تقدمها للمستخدم. يوضح الشكل التالي الواجهة التي تظهر للمستخدم عند الضغط على المعدات والمواد من الواجهة الرئيسية:



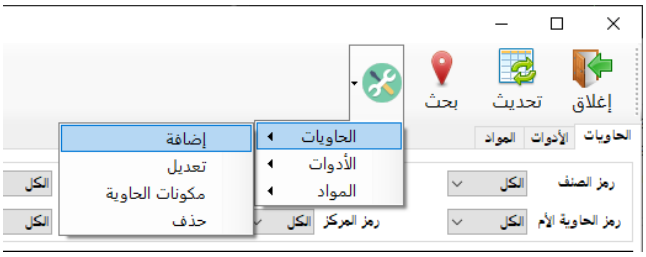
الشكل (40) واجهة الحاويات

تعرض هذه الواجهة قائمة تحوي جميع الحاويات ورمز ونوع ومكان كل منها بالإضافة لمعلومات وتفاصيل أخرى. هذه القائمة تفاعلية حيث يمكن للمستخدم تصنيف وترتيب الأسطر حسب الواصفة التي يريدها. بالإضافة إلى إمكانية فلترة النتائج باستخدام العديد من الواصفات. على سبيل المثال، يمكن للمستخدم تحديد رمز الصنف وبالتالي الحصول على جميع الحاويات من الصنف المحدد، وبإمكانه تحديد رقم الرمز للبحث عن حاوية معينة.

يمكن للمستخدم من خلال التصنيف عن طريق الحالة الفنية الحصول على جميع الحاويات التي تحتاج للصيانة وبالتالي سهولة في إعداد القوائم لمسؤول الصيانة. كما يمكن تخريج النتائج على شكل ملف إكسل Excel وبالتالي إتاحة امكانية التعديل والتنسيق من قبل المستخدم إلى أبعد الحدود.

يمكن أيضاً أن يقوم المستخدم بتصنيف النتائج حسب المكان (المركز، الغرفة، القسم، الحاوية الأم) وهذا يمكن المستخدم من الحصول على قوائم فورية بمحتويات قسم معين أو غرفة معينة أو حتى مركز معين.

يبين الشكل التالي العمليات الأخرى التي يمكن القيام بها على الحاويات:



الشكل (41) واجهة الحاويات 2

كما هو موضح في الشكل السابق، يمكن للمستخدم إضافة حاوية جديد أو حذف أو تعديل الحاويات الموجودة. يبين الشكل التالي كيفيك إضافة حاوية جديدة:

الشكل (42) واجهة إضافة حاوية

يقوم المستخدم أولا بتحديد الصنف الذي تنتمي إليه الحاوية ومن ثم تحديد رقم الترميز، يقوم النظام بعد ذلك بإعداد الرمز بشكل أوتوماتيكي بناء على المعلومات السابقة. بعد إدخال جميع المعلومات المطلوبة من قبل المستخدم، يقوم النظام بالتأكد من صلاحية الرمز وعدم تكراره ومن ثم إضافة الحاوية إلى قاعدة المعطيات. كما يمكن للمستخدم التعديل على كل هذه المعلومات فيما بعد من خلال الضغط على خيار التعديل.

لتحديد مكونات كل حاوية من الأدوات والمواد والحاويات الفرعية يقوم المستخدم بالضغط على خيار "مكونات الحاوية" فتظهر له الواجهة التالية:

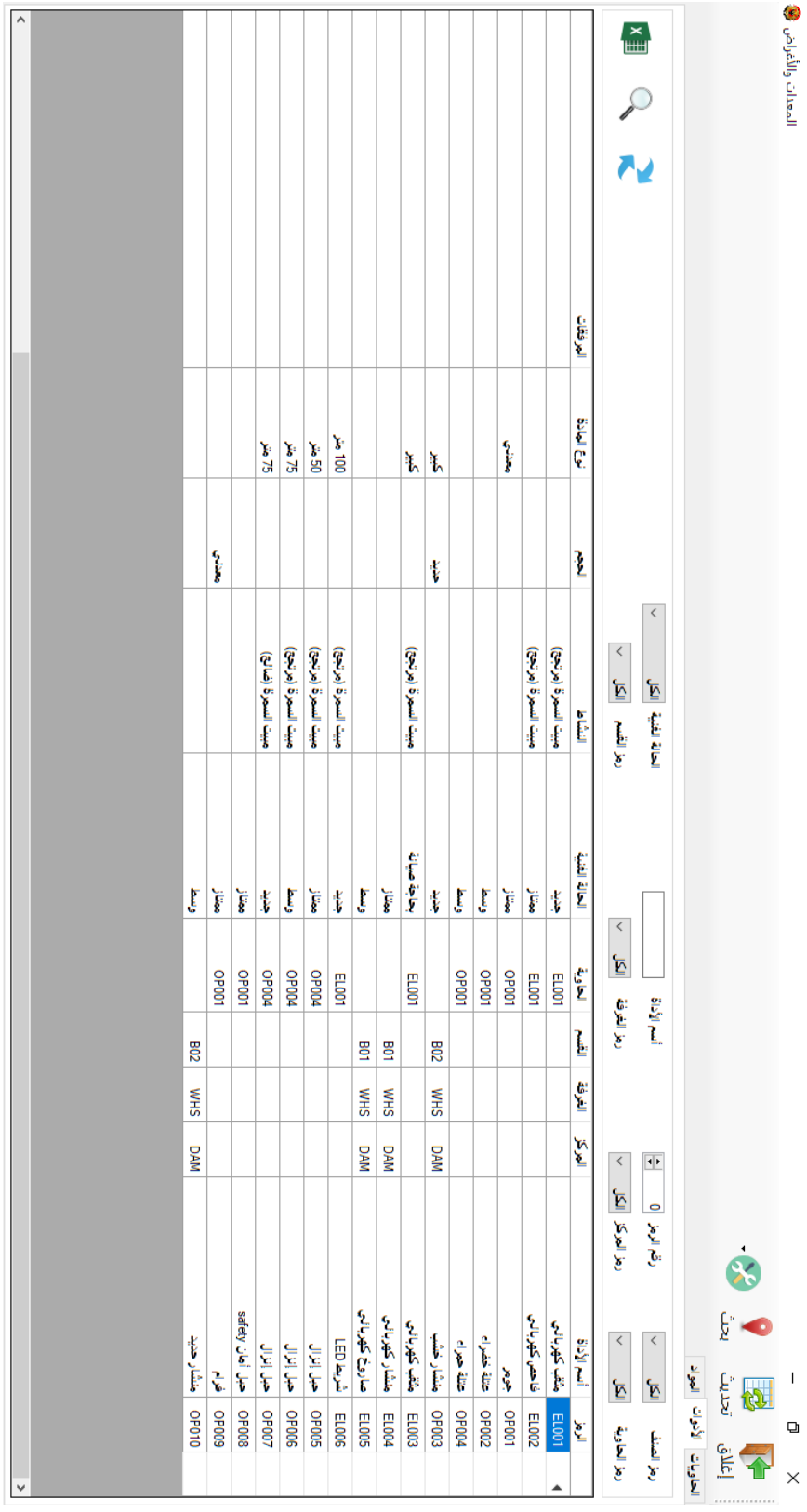
الشكل (43) واجهة مكونات حاوية رئيسية

تبين الواجهة السابقة مكونات حاوية معينة من الأدوات والمواد والحاويات الفرعية (الجداول الثلاث في الأسفل) كما تتيح إمكانية إضافة حاويات فرعية أو أدوات أو مواد إلى الحاوية الأساسية وذلك من خلال الجدول في الأعلى.

في حال كانت الحاوية التي قام المستخدم باختيارها هي حاوية فرعية فإن الواجهة التي تظهر له لا تسمح بإضافة حاويات فرعية إلى هذه الحاوية وإنما تسمح فقط بإضافة أدوات ومواد. كما هو موضح في الشكل التالي:

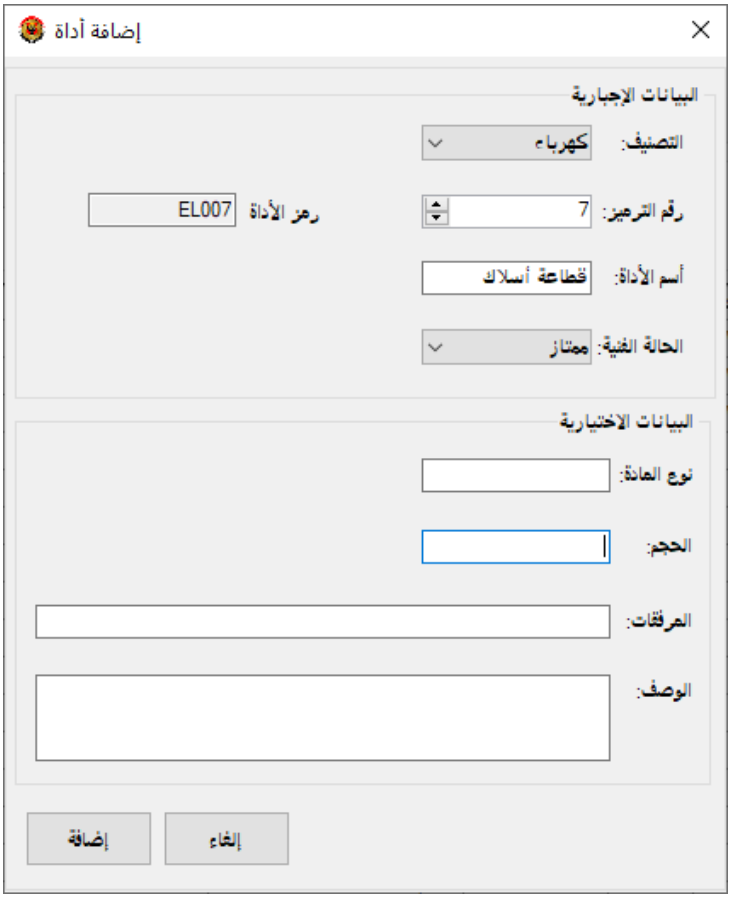
الشكل (44) واجهة مكونات حاوية فرعية

بالعودة إلى الواجهة السابقة وباختيار عرض الأدوات، تظهر للمستخدم الواجهة التالية:



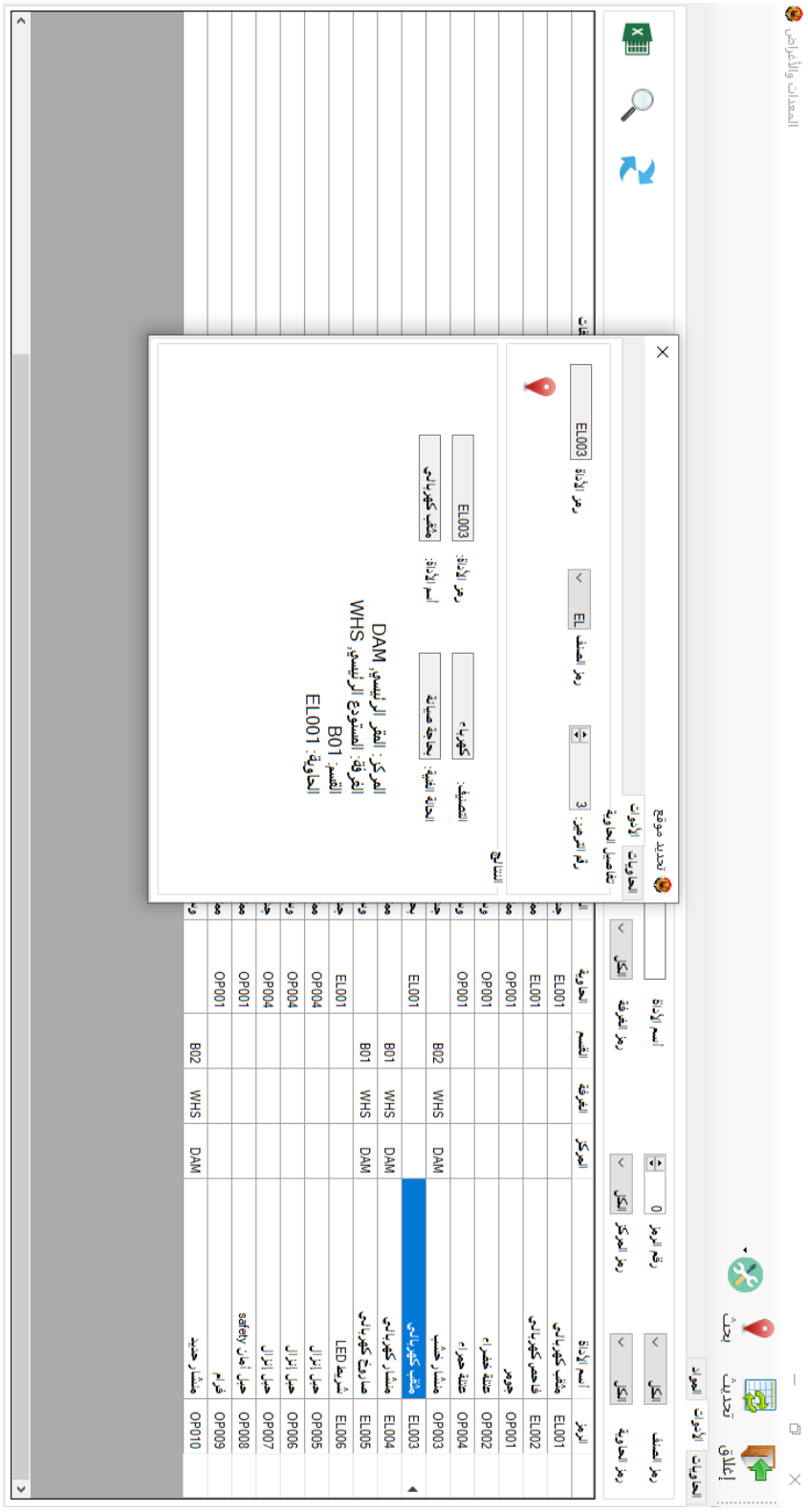
الشكل (45) واجهة الأدوات

هذه الواجهة مشابهة تماماً لواجهة قائمة الحاويات. كما أن عملية إضافة أداة جديدة مشابهة كثيرا لعملية إضافة حاوية جديدة، وتتم هذه العملية باستخدام الواجهة التالية:



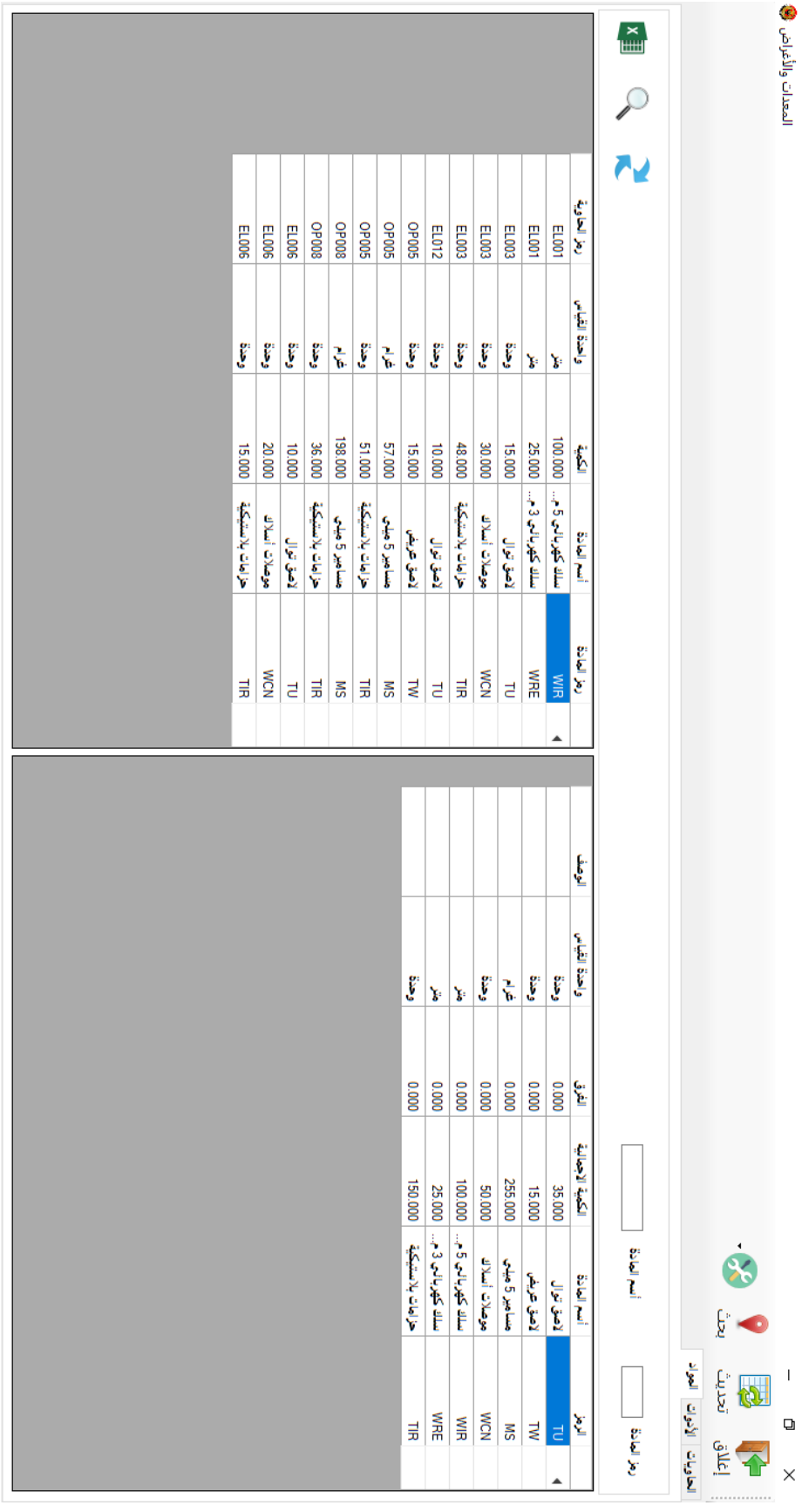
الشكل (46) واجهة إضافة أداة

يمكن للمستخدم أيضاً البحث عن مكان حاوية أو أداة معينة من خلال الضغط على خيار "بحث" حيث تظهر له واجهة مخصصة لعملية البحث كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (47) واجهة البحث عن أداة أو حاوية

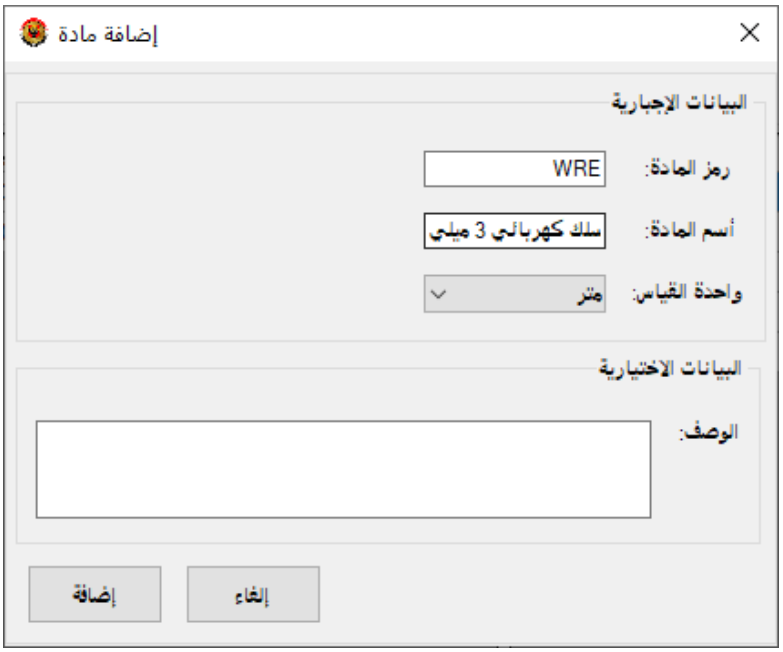
لعرض قائمة المواد يقوم المستخدم باختيار "المواد" فتظهر له القائمة الموضحة في الشكل التالي:



الشكل (48) واجهة المواد

كما هو ملاحظ، يوجد قائمتين للمواد في هذه الواجهة، والسبب في ذلك هو أن كل مادة من المواد من الممكن تواجدها في حاويات مختلفة بكميات مختلفة. لذلك فإن الجدول في الجهة اليمنى يعرض المواد بكميتها الإجمالية. أما الجدول الاخر فيعرض مكان تواجد كل مادة في الحاويات المختلفة.

يمكن تعريف مادة جديدة باستخدام الواجهة التالية:



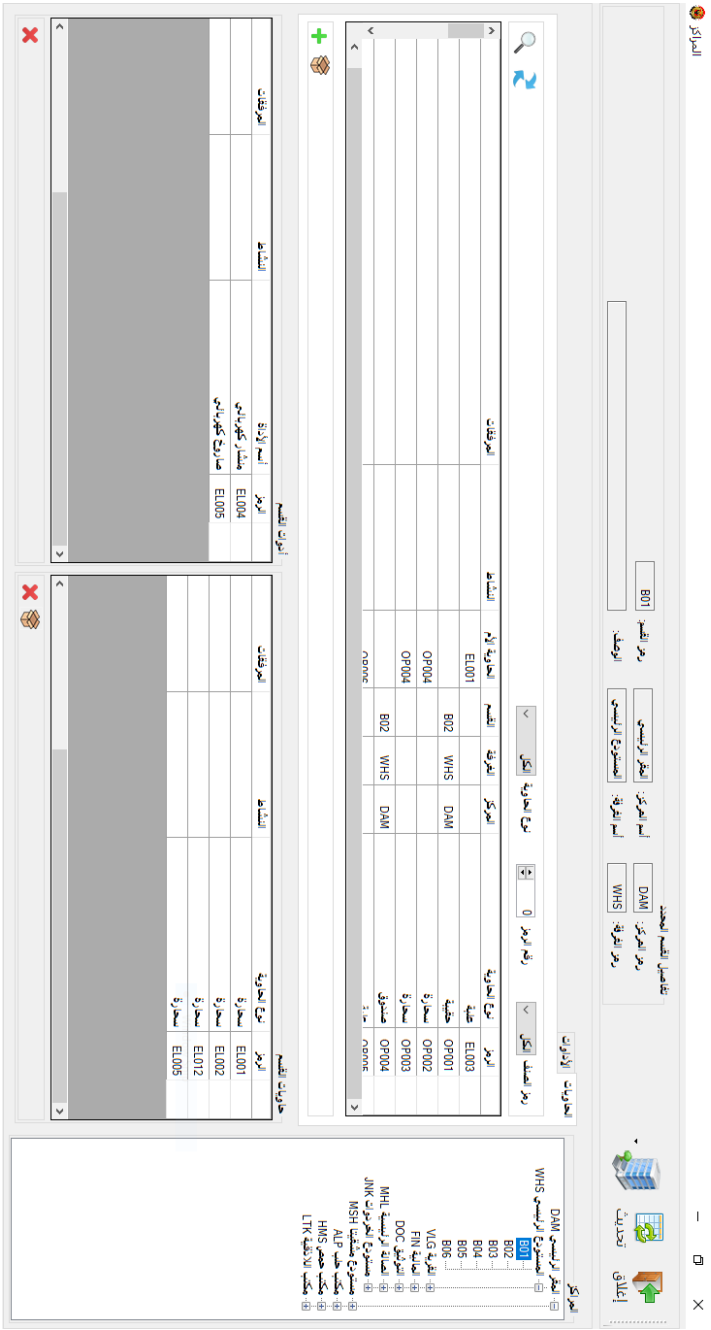
الشكل (49) واجهة تعريف مادة

وتتم عملية التعديل (زيادة أو نقصان) على كمية كل مادة من خلال الواجهة التالية:

الشكل (50) واجهة كمية مادة

4. واجهة المراكز

بعد قيام المستخدم بتعريف الأدوات والمواد وكمياتها والحاويات ومكوناتها، يقوم المستخدم بتعريف المراكز والغرف في كل مركز والأقسام في كل غرفة ومن ثم تحديد مكونات كل قسم من الحاويات والأدوات، وذلك من خلال العودة للواجهة الرئيسية والضغط على "المراكز" حيث تظهر واجهة المراكز كما هو موضح في الشكل التالي:



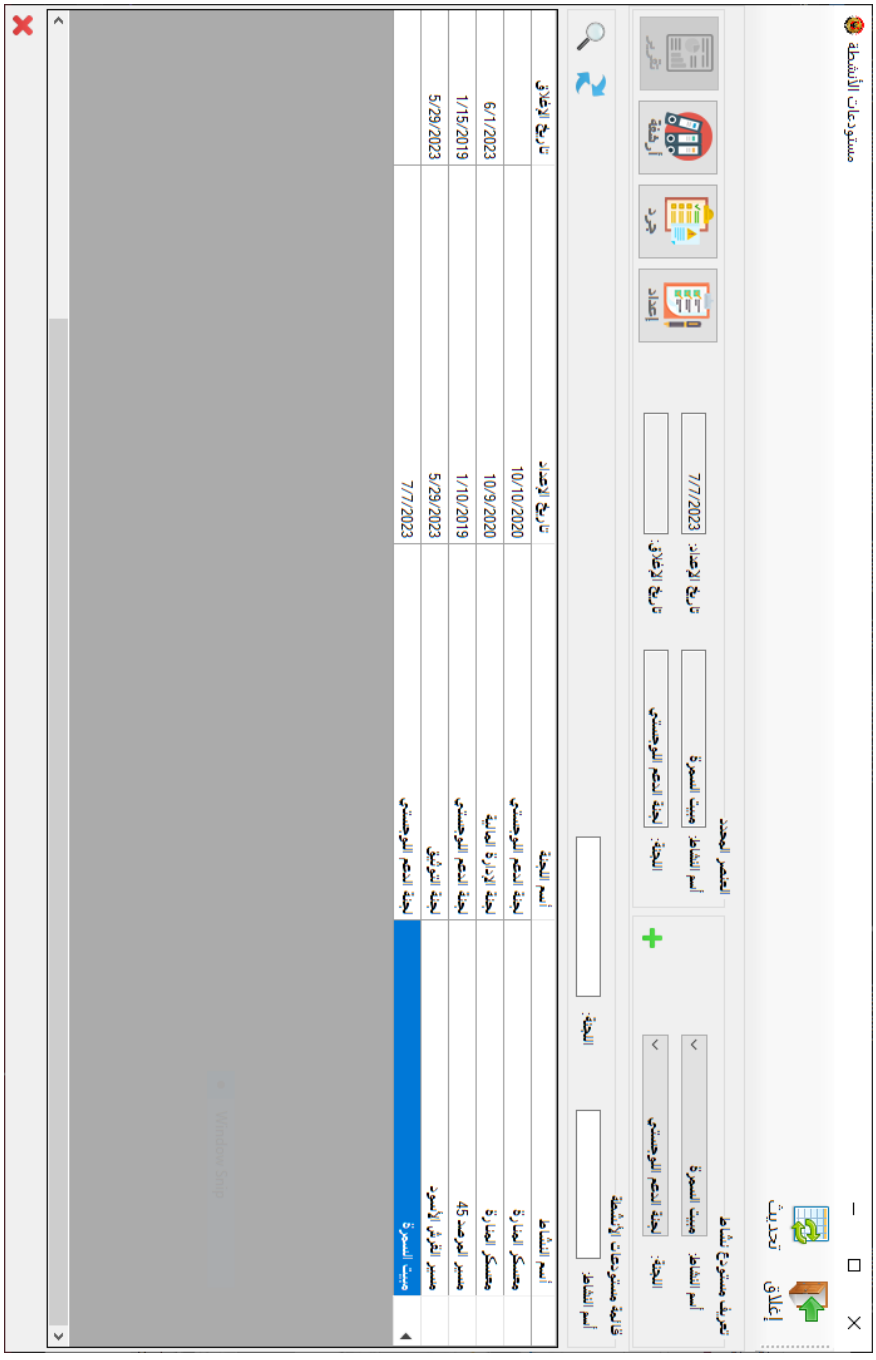
الشكل (51) واجهة المراكز

من خلال هذه الواجهة يمكن للمستخدم إضافة مراكز جديدة وغرف وأقسام وتحديد مكونات كل قسم من الحاويات والأدوات.

5. واجهات مستودع النشاط

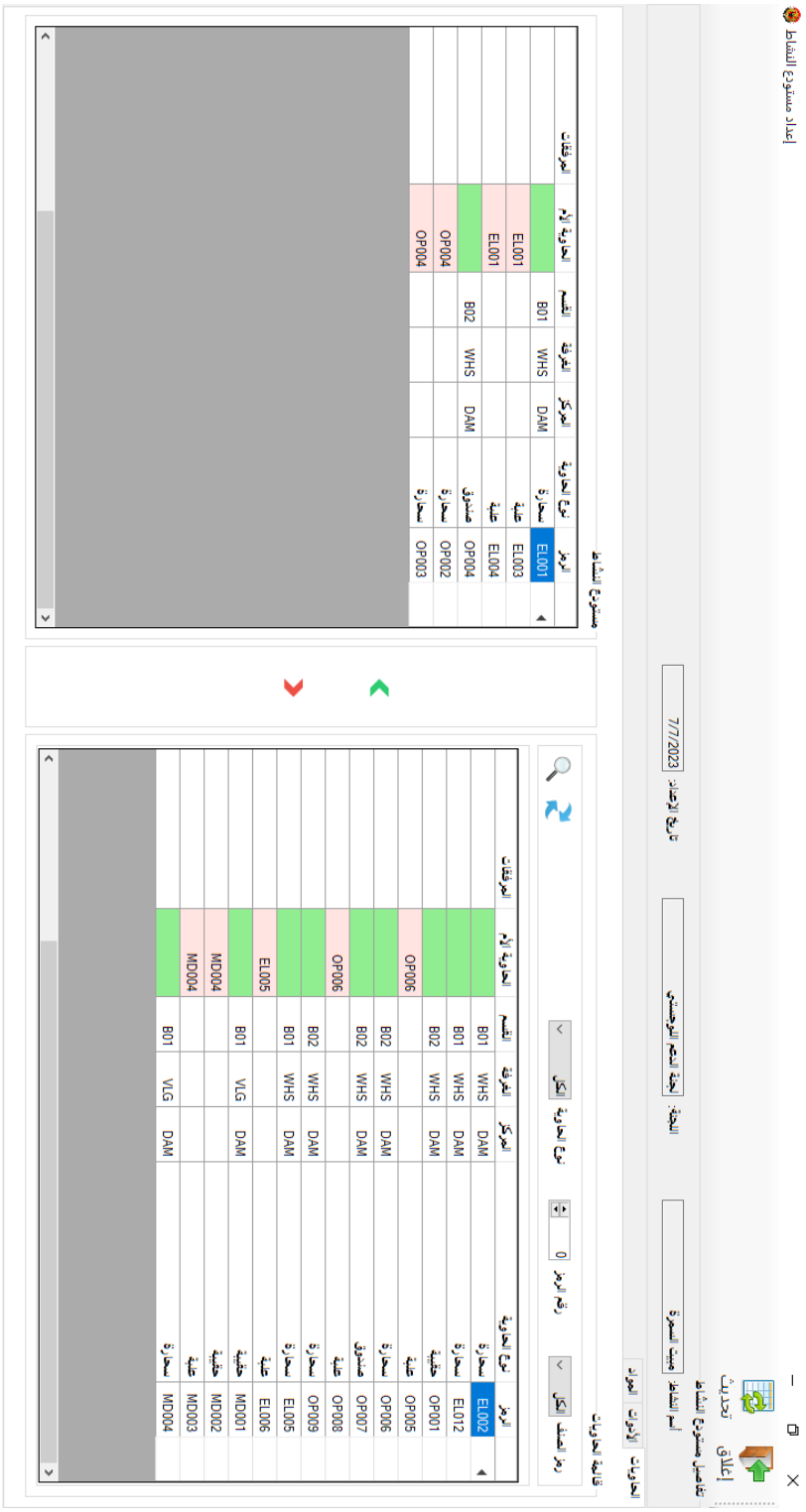
مستودع النشاط يعني مجموعة المعدات التي ترافق الفرق الميدانية في النشاطات، حيث يكون لكل لجنة من اللجان مستودع ميداني خاص.

إعداد مستودعات الأنشطة تعتبر من حالات الاستخدام الأساسية في النظام كما تم بيان ذلك في الأقسام السابقة في هذه الفصل. يقوم المستخدم بالضغط على خيار "مستودع الأنشطة" من الواجهة الرئيسية فتظهر له قائمة بجميع مستودعات الأنشطة السابقة، كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (52) واجهة مستودعات الأنشطة

لإعداد مستودع نشاط جديد يقوم المستخدم باختيار أسم النشاط وأسم اللجنة المسؤولة عن المستودع، فمن الممكن أن يكون لكل لجنة من اللجان مستودع مستقل في نشاط واحد. بعد إنشاء مستودع نشاط يقوم المستخدم بالضغط على خيار "إعداد" وذلك لإضافة المعدات لهذا المستودع، فتظهر له الواجهة الموضحة في الشكل التالي:

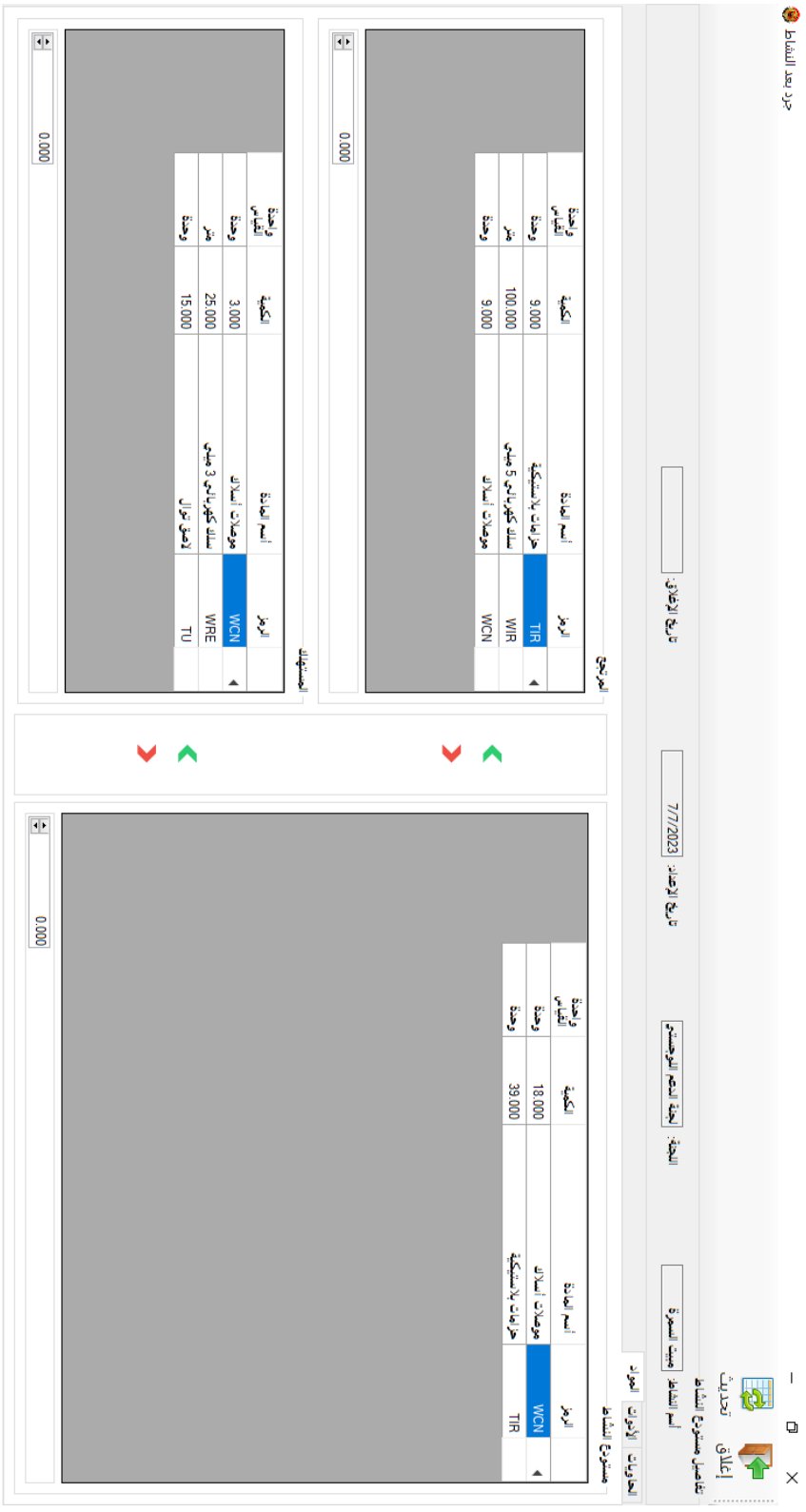


الشكل (53) واجهة إعداد مستودع النشاط

يقوم المستخدم بنقل الحاويات والأدوات التي يريد أن يضيفها إلى مستودع النشاط، إلا أن هناك الكثير من التفاصيل التي يتوجب على المستخدم أن يدركها في هذه المرحلة والتي تم وضعها لأسباب تنظيمية وهي:

- نقل حاوية سيؤدي بشكل أوتوماتيكي إلى نقل كل مكوناتها.
- لا يمكن نقل المواد إلا من خلال نقل الحاوية التي تحتوي المواد.
- يمكن نقل أداة أو حاوية فرعية موجودة في حاوية أم دون نقل الحاوية الأم.

بعد الانتهاء من إعداد مستودع النشاط وبعد عودة الفريق من النشاط يقوم المسؤول عن كل مستودع بجرد المعدات لمعرفة ما هي الأدوات والمعدات المفقودة وماهي المواد المستهلكة في هذا النشاط. لأجل ذلك يقوم المستخدم بالضغط على خيار "جرد" لتظهر له الواجهة التالية:

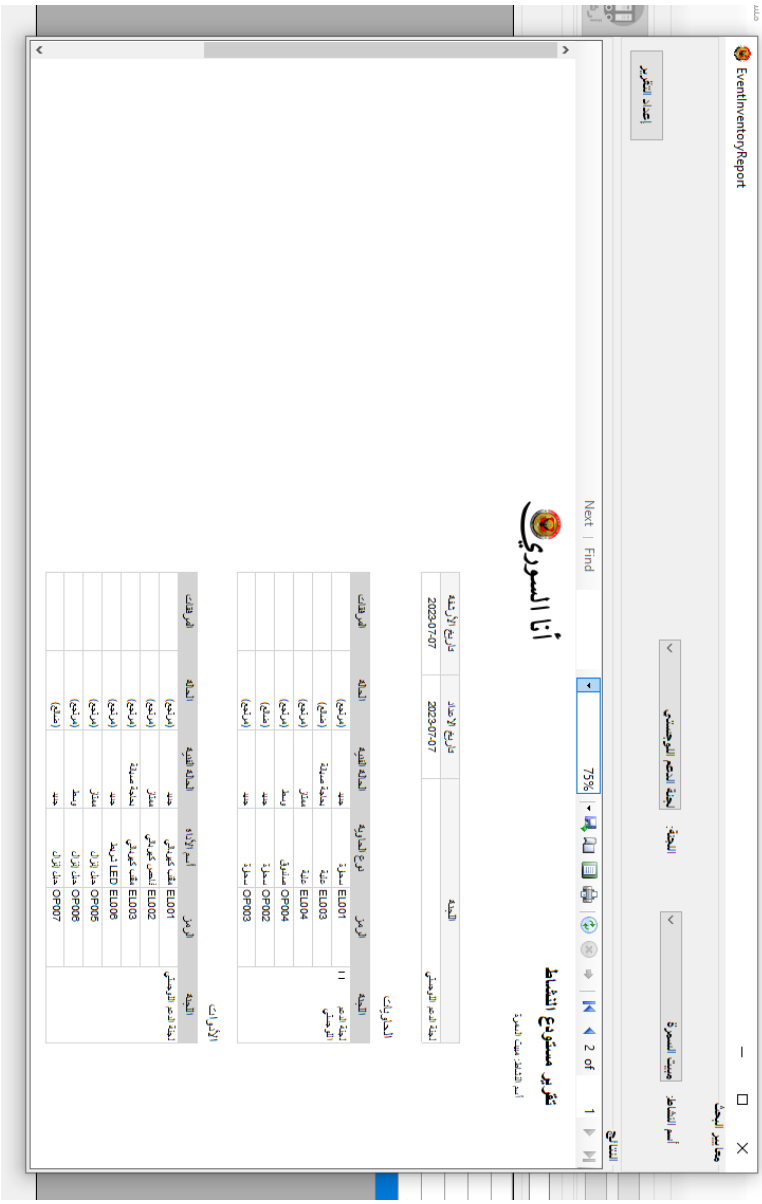


الشكل (54) واجهة جرد بعد النشاط

من خلال الواجهة السابقة يقوم المستخدم بفرز الحاويات والأدوات التي تمت إضافتها سابقاً إلى مستودع النشاط بين مرتجع ومفقود، وفرز المواد بين مرتجع ومستهلك. حيث يكون لهذه البيانات فائدة فيما بعد لمعرفة تكلفة كل نشاط والكثير من المعلومات الأخرى التي يمكن استنتاجها من هذه البيانات.

بعد الانتهاء من عملية الفرز يقوم المستخدم بأرشفة البيانات وذلك لإتاحة إمكانية استرجاعها في وقت لاحق وذلك من خلال الضغط على خيار "أرشفة" ومن الضروري أن يدرك المستخدم في هذه المرحلة أنه يفقد امكانية التعديل على مستودع النشاط بعد أرشفته.

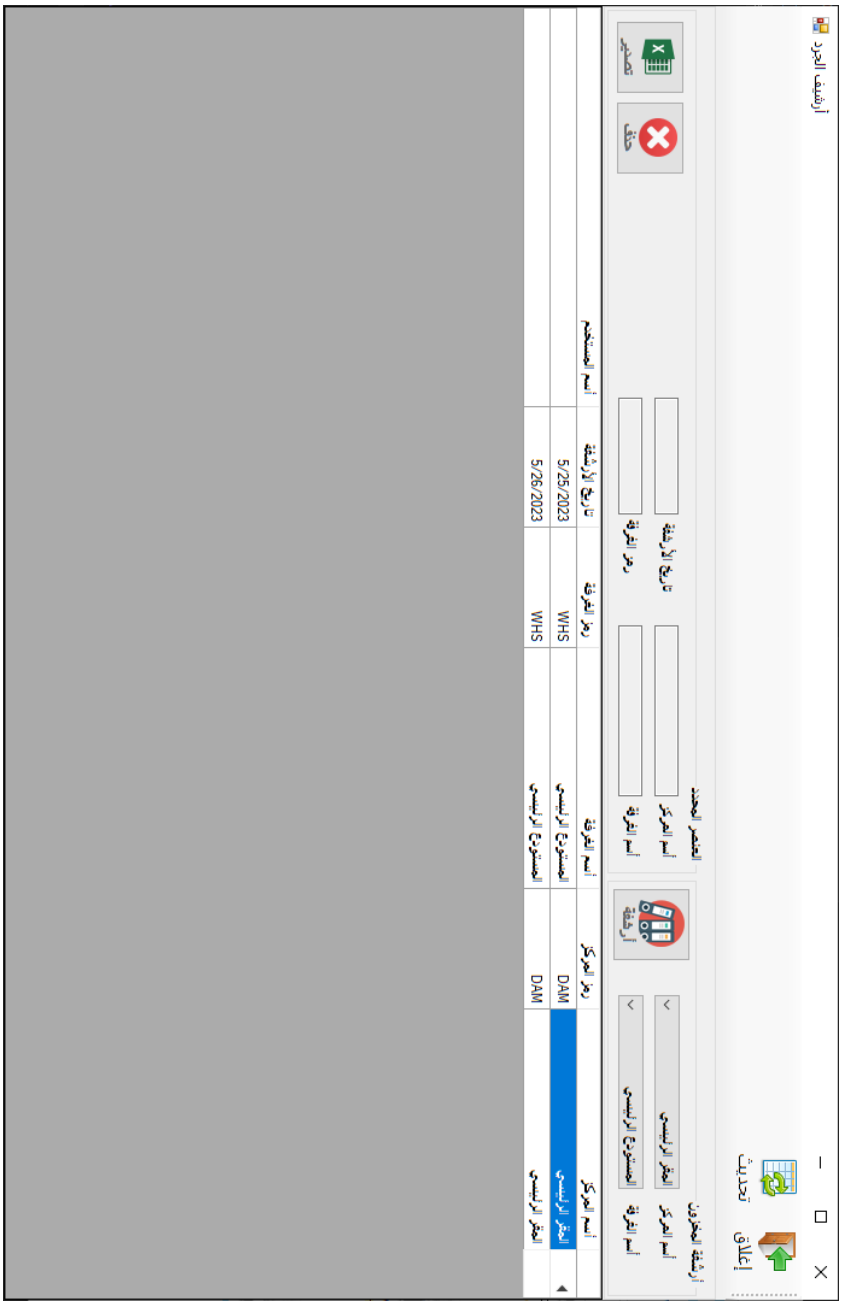
يمكن للمستخدم الحصول على تقارير حول مستودعات النشاط المؤرشفة من خلال الضغط على خيار "تقرير" ليظهر له التقرير على الشكل التالي:



الشكل (55) تقرير مستودع النشاط

6. واجهة الجرد

يوفر النظام إمكانية أرشفة جرد المستودعات (الغرف) وذلك للحفاظ على البيانات وتجميدها للعودة إليها في وقت لاحق. فيمكن للمستخدم أرشفة محتويات غرفة معينة من خلال الضغط على خيار "الجرد" من الواجهة الرئيسية، ومن ثم يقوم باختيار أسم المركز وأسم الغرفة التي يرغب بأرشفة مكوناتها ومن ثم الضغط على خيار "أرشفة".



الشكل (56) واجهة جرد مستودع

يمكن فيما بعد تخريج نتائج الجرد السابقة على شكل ملف أكسل.

5

الفصل الخامس

الخاتمة والآفاق المستقبلية

- تمهيد
- النتائج
- الآفاق المستقبلية

1.5 تمهيد

في هذه الفصل تم تلخيص النتائج التي توصل إليها البحث وذلك على الصعيدين النظري والعملي. بالإضافة إلى طرح مجموعة من الآفاق المستقبلية التي قد يكون للتطوير عليها قيمة مضافة كبيرة. سواء من الناحية التقنية، أي كل ما من شأنه تحسين جودة وكفاءة عمل النظام، أو من الناحية الفنية مثل إضافة ميزات جديدة للنظام.

2.5 خلاصة البحث

من خلال هذا البحث تم التعرف على مفهوم إدارة مخزون المعدات وبيان الفارق بينه وبين إدارة المخزون بشكل عام بالإضافة لبيان علاقته بإدارة الأصول. كما تم توضيح خصائص ومحاور اهتمام كل جانب من هذه الجوانب الإدارية، على الرغم من النقص الشديد في المرجعيات الأكاديمية التي تتحدث عن إدارة مخزون المعدات بشكل خاص. كما تم تخصيص فصل للدراسة المرجعية والذي يحتوي على مجموعة من الأنظمة المشابهة المتاحة في السوق الالكتروني، حيث تم عرض ثلاث نظم لإدارة الأصول وبيان الميزات الأساسية لكل منها. بالإضافة إلى ذلك تم بيان المبررات التي دفعت الباحث من تطوير نظام جديد بدلاً من شراء أحد الأنظمة المتاحة، وذلك بناء على المتطلبات التي تتميز بها إدارة مخزون المعدات في الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق عن باقي المنظمات.

في الجانب النظري للبحث تم تخصيص فصل للحديث عن إدارة الأصول ومجموعة من المحاور ذات الصلة وبيان العلاقة بين إدارة الأصول وإدارة مخزون المعدات. بالإضافة لذلك تم الحديث عن إدارة المخزون بشكل نظري وأنواع المخزون والفرق بين إدارة المخزون وإدارة مخزون المعدات. وفصل آخر للحديث عن دورة حياة تطوير النظم ومنهجيات تحليل وتصميم النظم ولغة النمذجة الموحدة ومجموعة من الأدوات التي تم استخدامها في الجانب العملي للبحث.

في الجانب العملي للبحث تم تفصيل جميع الخطوات التي مر بها الباحث خلال فترة تطوير النظام من مرحلة التحليل، فالتصميم، وانتهاءً بمرحلة التنجيز. في مرحلة التحليل تم التعرف على جهة التطبيق وهي الجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق وإعطاء لمحة عن أهدافها وهيكلها التنظيمي وطبيعة نشاطها، ومن ثم الغوص في تفاصيل إدارة مخزون المعدات في الجمعية وذلك بهدف دراسة النظام الحالي وتوضيح نقاط ضعفه ومن ثم صياغة المسألة بشكل واضح واستنتاج المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية. بعد تحديد المتطلبات تمت عملية تحليل حالات الاستخدام من خلال تحديد الحالات الأساسية وتحديد الفاعلين الرئيسيين وشرح كل منها بشيء من التفصيل مع استخدام الأدوات المناسبة. في مرحلة التصميم تم العمل على إعداد مخطط العلاقات بين الكيانات وشرحه اعتماداً على حالات الاستخدام، ومن ثم تصميم قاعدة معطيات علائقية جاهزة للتنفيذ في مرحلة البرمجة. في المرحلة الأخيرة، وهي مرحلة التنجيز، تم عرض لمحة عن الأدوات المستخدمة في تطوير النظام بالإضافة لعرض واجهات الاستخدام وشرح كل منها.

النتيجة النهائية للبحث هي نظام إدارة مخزون المعدات Matreska والذي تم تطويره من الصفر إلى أن أصبح جاهزا تماماً للاستخدام.

3.5 الآفاق المستقبلية

بعد أن تم الانتهاء من تطوير النظام وانهاء فترة إعداد البحث، إلا أن هناك عدد كبير من الآفاق المستقبلية التي من شأنها أن تحسن من أداء النظام من جوانب مختلفة. يمكن تلخيص الآفاق المستقبلية بالنقاط التالية:

- العمل على تحديد إمكانية الوصول لكل مستخدم وبالتالي يمكن إعطاء صلاحية وصول لكل الأعضاء ضمن الجمعية ولكن بإمكانيات وصول مختلفة.
- توفير ميزة لإعداد تقارير منسقة للطباعة بشكل فوري.
- تطوير نسخة ويب من التطبيق.
- تطوير تطبيق للهاتف المحمول يمكن المستخدم من الوصول إلى التقارير بسهولة.
- الاعتماد على نظام الباركود بدلاً من الرموز العادية.
- تحسين تصميم واجهات الاستخدام لتوفر تجربة أكثر سلاسة للمستخدم.
- الربط مع النظام المالي ونظام المشتريات للجمعية وإضافة الميزات المتعلقة بتقييم قيمة الأصول.
- إضافة ميزة تسليم المعدات الميدانية للأفراد.
- إضافة ميزة للنظام لتتبع الوقت الذي تحتاج فيه المعدات إلى الصيانة وحفظ الوقت المنقضي منذ آخر صيانة.
- بعد البدء باستخدام النظام وتراكم المعطيات، يمكن العمل على استخدام تقنيات التنقيب في البيانات في استنتاج قواعد معرفية، والتي من شأنها أن تساعد إدارة الجمعية في اتخاذ القرارات.
- تطبيق أدوات للتنبؤ باحتياجات الجمعية من المعدات والمواد.

6

الفصل السادس

المراجع

المراجع

[1] Campbell, John D. McGlynn, Joel Jardine etc. Asset management excellence optimizing equipment life-cycle decisions (2011)

[2] Eadie, R., Odeyinka, H., & Browne, M. Lifecycle costing for sustainable asset management in civil engineering. Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer, 166(2), 71-80. (2013)

[3] ISO 55000:2014 Asset management - Overview, principles and terminology. International Organization for Standardization (ISO).

[4] Jeffrey Whitten, Lonnie Bentley. Systems Analysis and Design Methods 7th Ed.

[5] MA. EMMIE T. DELLUZA, BELEN M. TAPADO. Equipment Inventory Management System (EIMS)

[6] Mobley, R. K. Maintenance fundamentals. Elsevier. (2004)

[7] Sanyapong Petchrompo. A Review of Asset Management Literature on Multi-Asset Systems (2018)

[8] syrianeds.org الموقع الالكتروني للجمعية السورية للاستكشاف والتوثيق

[9] www.assetpanda.com

[10] www.brightlysoftware.com

[11] www.cheqroom.com

نهاية البحث