جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

قسم حاسوب ونظم معلومات

نظام إدارة المؤسسات الصناعية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس

أكتوبر 2017

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات
قسم حاسوب ونظم معلومات

نظام إدارة المؤسسات الصناعية

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

إعداد الطلاب:
يوسف سرالختم يوسف سعيد

البشير الطيب السيد البشير

إبراهيم عبدالرحمن علي الحاج

التاريخ :...../...../..... توقيع المشرف :.....

اكتوبر 2017

الآية :

بسم الله الرحمن الرحيم

{{قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ}}

سورة البقرة (32)

الإهداء:

إلى الأيادي البيضاء التي أحاطتنا بالرعاية وتعهدتنا بالنمو والعطاء وأغنت بدفق عطائها

إلى من أهدينا حياتهن لتكون حياتنا حياة لهن أمهاتنا.

إلى الذين علمونا حب تعلم الدين وحب الوطن إلى الذين علمونا معني التسامح آبائنا.

إلى الذين زينوا عقد أسرتنا حباً وإلفةً إلى أعز الناس إخواتنا.

إلى أساتذتنا الجلء الكرام الذين ظلوا ومازالوا يسقون في دواخلنا بذرة العلم حتى أثمرت وحان وقت قطافها .

إلى كل من إصطفوا على جانبي الطريق يضيئون لنا الشموع

إلى هؤلاء جميعاً نهدي هذا البحث المتواضع،،،

عبروا المشاق معي أصدقائي ورفاق دربي .

الشكر:

منتهى الشكر أولاً وآخرا لله عز وجل .. العلي القدير صاحب التوفيق والهداية..

والشكر إلى جامعة السودان قلع المعرفة...والشكر من بعد لأسرة كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات بجامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا الذين كان لهم الأثر الكبير في بلوغنا هذه الدرجة... والشكر أيضا إلى كل من أعاننا وساندنا في كل مراحل تعليمنا. والشكر إلى الأستاذة الفاضلة عفاف مدني على هذا البحث الذي كان لإرشادها الأثر الكبير في إخراجه بصورته الحالية والتى نأمل أن تكون موفقة ومفيدة...

والشكر موصول إلى أشخاص ساهموا على مر السنين الأربع في بناء شخصيتنا ومعرفتنا فشكراً إلى كل من أمدنا كأس من بحر معرفته شكراً لكل من صوبنا ونحن على خطأ .. شكراً لكل من دلنا على الصواب والشكر إلى كل من ساهم في إتمام هذا البحث وهذا العمل ولو بكلمة طيبة ، أتقدم لكِ بجزيل الشكر والتقدير لكل ما قدمتموهو لنا خلال رحلتنا ولعل الكلمات غير قادرة على الوصف إلى جميع العاملين بالكلية . لكم جزيل الشكر والتقدير .

المستخلص:

مع تزايدِ احتياجات البشر بشكل كبير نتيجةً للتطوّرات الهائلة التي حدثت في المجتمعات الإنسانية في القرون الأخيرة، برزت الحوجة إلى مؤسسات التصنيع من أجل تلبية إحتياجات البشر، وكمفتاح رئيسي من أجل نمو إقتصاد البلدان وتقدمها.

يهدف هذا البحث إلى دراسة الأنظمة التصنيعية التي تسخدمها المؤسسات التصنيعية، والتعرف على أهم عناصر إدارة المؤسسات التصنيعية، وتطوير نظام قادر على إدارة هذه الأنظمة بالطريقة المثلى .

ومن خلال البحث في في أنظمة التصنيع، تم تحديد أثر تبادل المعلومات داخل المؤسسة التصنيعية كعامل مهم من عوامل الإدارة الفعالة، وتوفير المعلومات عن العمليات التصنيعية في شكل مناسب وفي الوقت الأمثل.إستخدم مفهوم أنظمة إدارة موارد المؤسسة كحل لتداخل المعلومات وتكاملها داخل المؤسسة. من أجل توفير المعلومات في شكل يساعد على إدارة المؤسسة، تمت توفير تقارير تجمع معلومات من عدة أنظمة في المؤسسة ، إستخدم نظام أدو مفتوح المصدر في تطوير الحلول البرمجية لهذا البحث؛ تم إستخدام تطبيقات أودو المتاحة في النسخة مفتوحة المصدر، وإضافة تعديلات عليها من أجل تعقب المعدات التصنيعية، والعمال في مراكز العمل، ومراكز ضبط جودة المنتج النهائي في عمليات التصنيع.

بعد تطوير النظام، تم تطبيقه على مصنع البديع، ومؤسسة أتوباش، من أجل إختبار قدرة البرنامج على إستيعاب الأنظمة التصنيعية المختلفة، وقد أثبت النظام فعاليته في المؤسستين، حيث أثبت النظام قدرته على إدراة العمليات التصنيعية،ومراكز العمل في نظام التصنيع بالمجموعات ونظام التصنيع الكمي. أثبت النظام قدرته على توفير معلومات قيمة من خلال نوعين من التقارير على هيئة إكسل؛ من أجل تحليل البيانات والمعلومات المتضمنة، وتقارير على هيئة pdf، كما أثبت النظام قدرته على إدارة الحوجة سواء في نظام المبيعات عند بيع المواد المصنعة، أو في نظام التصنيع عند ظهور الحوجة للمواد الخام، كما أثبت النظام قدرته على مشاركة المعلومات وتداخلها على مستوى الأنظمة الفرعية، ويتمثل التداخل في نظام المشتريات ونظام المخازن ونظام المبيعات مع نظام التصنيع.

Abstract:

human needs have increased dramatically as a result of the tremendous developments in human societies in recent centuries, the need for manufacturing institutions to meet the needs of people has emerged, and as a key to the growth and progress of the economies of countries.

This research is aimed to study the various types of manufacturing systems that is used in handling, manufacturing process in the manufacturing organizations and produce a software solution capable to handle this varies. By the research process we discover that sharing and integration of information is the main key to managing the organizations in the right ways. We use in this research the enterprise resource planning as a solution to the integration and sharing information in the organizations. Also, we use to develop the software solution odoo open source version and add our suggestions to handle the problems in tracking the equipments information's, workers and quality control of the final product.

After the development process, we test the system software in Albadee factory and Autobash business, to find out if the system can handle the various types of manufacturing systems, the system proof its efficiency in managing the patch production system and mass production system, also the system proofed that can handle work centers and production process's The system provides reports that contain voluble information's used in managing and control process's, this report came in to format pdf and excel, also the system proof the capability of managing procurements in selling the final products and when procurements of raw material occurs in the manufacturing process. The system ingrates with seal system, inventory and purchase.

فهرس الجداول:

جدول 2-1 : نهج الأنظمة المتداخلة 19

جدول 3-1 : مقارنة بين النظام الحالي والدراسات السابقة 38

جدول 3-2 :مقارنة بين أنظمة ال ERP 39

جدول 7-1: شرح الرموز المستخدمة في مخطط العمليات (USE CASE DIAGRAM)..... 113

جدول 7-2 : شرح الرموز المستخدمة في مخطط التسلسل (Sequence Diagram) 113

جدول 7-3 :: شرح الرموز المستخدمة في مخطط النشاطات (Activity Diagram) 113

فهرس الأشكال:

شكل 2-1 : :مقارنة بين أنظمة Odoo 24

شكل 2-2 :يوضح معمارية MVC لنظام أودو 26

شكل 2-3 : معمارية أودو التقنية 27

شكل 3-1 : واجهة رسومية لتخطيط متطلبات المواد 35

شكل 3-2 : سلسلة الإمداد SCM 36

شكل 4-1:يوضح العمليات الأساسية لمدير النظام 42

شكل 4-2 : يوضح العمليات الأساسية لكل من مدير التصنيع والمشرف والتقني 43

شكل 4-3 : يوضح العمليات الأساسية لمدير المبيعات 44

شكل 4-4 : يوضح العمليات الأساسية لمدير المشتريات 45

شكل 4-5 :يوضح العمليات الأساسية لمدير المخزن 46

شكل 4-6 :تسلسل عملية تسجيل الدخول 47

شكل 4-7 : يوضح تسلسل إدارة المستخدمين 49

شكل 4-8 :يوضح تسلسل إدارة صلاحيات المستخدمين 50

شكل 4-9 :يوضح تسلسل تكوين الإعدادات 51

شكل 4-10 :يوضح تسلسل إدارة المنتج 53

شكل 4-11 :يوضح إدارة مسار صناعة المنتج 55

شكل 4-12 :يوضح تسلسل إدارة الموارد 56
شكل 4-13 :يوضح إدارة فواتير الموارد 58
شكل 4-14 : يوضح تسلسل أمر التصنيع 59
شكل 4-15 : يوضح مراقبة الجودة..... 60
شكل 4-16 : إدارة مركز العمل..... 62
شكل 4-17 : إدارة أوامر العمل..... 63
شكل 4-18 : يوضح إدارة العمال..... 65
شكل 4-19 : يوضح تسلسل عرض التقارير..... 66
شكل 4-20 : يوضح تسلسل إدارة الآلات 67
شكل 4-21 : يوضح تسلسل إضافة زبون..... 68
شكل 4-22 :يوضح تسلسل إنشاء فاتورة 69
شكل 4-23 : يوضح تسلسل إنشاء أمر بيع..... 70
شكل 4-24 : يوضح تسلسل إدارة مورد..... 71
شكل 4-25 : يوضح تسلسل إنشاء أمر شراء 72
شكل 4-26 : يوضح تسلسل إدارة المخزن..... 73
شكل 4-27 : يوضح تسلسل إدارة عمليات المخزن..... 74
شكل 4-28 : يوضح تسلسل إدارة الحوجة 75
شكل 4-29 : يوضح تسلسل إدارة الجرد 76
شكل 5-1شاشة الدخول للنظام..... 78
شكل 5-2:واجهة إختيار أحد الأنظمة الفرعية 79
شكل 5-3:واجهة عرض إعدادات النظام..... 80
شكل 5-4:واجهة توضح مراكز العمل التي تمت إضافتها للنظام..... 80
شكل 5-5:واجهة أمر التصنيع..... 81
شكل 5--65-واجهة توضح أوامر العمل لأمر التصنيع 81
شكل 5-7:واجهة عمل التصنيع 82
شكل 5-8:واجهة إضافة العامل 82
شكل 5-9:واجهة معدات التصنيع..... 83
شكل 5-10:واجهة إضافة بيانات التوجيه..... 84
شكل 5--115-واجهة إضافة فاتورة المواد..... 85
شكل 5-12:واجهة تسجيل تحرك المواد من وإلى المخزن للأمر التصنيعي..... 86

شكل 5-13:واجهة تفاصيل المادة المتحركة من وإلى المخزن 86
شكل 5-14:واجهة أوامر توصيل المنتجات للزبون وتفاصيل تحركها من المخازن 87
شكل 5-15:واجهة تفاصيل إيصال المنتج للزبون وتحرك المنتج من المخزن 87
شكل 5-16:واجهة أمر شراء المنت 88
شكل 5--175-:شكل يوضح سجلات نقل المواد لمخازن المؤسسة 88
شكل 5-18:واجهة تفاصيل تحرك المنتج من المخازن خارج المؤسسة لمخازن المؤسس 89
شكل 5-19:واجهة عمليات المخازن المعلومات المتعلقة بها 90
شكل 5-20:واجهة إضافة بيانات عمليات المخازن وتعريفها 91
شكل 5-21:واجهة بدء جرد المخزون 92
شكل 5-22:واجهة عرض المخزون في فترة محددة يحددها المستخدم 92
شكل 5-23:واجهة عرض قيم المخزون الحالية وكمياتها 93
شكل 5-24: يوضح تطبيق التوجيهات في مصنع البديع 95
شكل 5-25:واجهة عرض التوجيهات في مصنع البديع للقهوة 95
شكل 5-26:توضح تطبيق التوجيهات في مؤسسة أتوباش 96
شكل 5-27:واجهة إختيار نوع التقرير في نظام التصنيع 97
شكل 5-28:تقرير أوامر التصنيع في الؤسسة 98
شكل 5-29:تقرير أوامر العمل 99
شكل 5-30:تقرير أداء مراكز العمل في صيغة pdf 100
شكل 5-31:واجهة عرض التقرير في أشكال رسومية 101
شكل 5-32:واجهة عرض التقرير التحليلي للمبيعات 102
شكل 5-33:واجهة عرض تقرير المشتريات التحليلي 103
شكل 5-34:واجهة إضافة نقاط التحكم في الجودة 104
شكل 5-35:واجهة نقاط تفتيش الجودة 104

فهرس المحتويات:

الآية.....أ
الإهداء.....ب
الشكر.....ج
المستخلص.....د
Abstract.....ه
فهرس الجداول.....و
فهرس الاشكال.....و
فهرس المحتويات.....ط

الباب الأول.....1
1.1المقدمة.....2
1.2أ هداف البحث:.....3
1.3 مشكلة البحث:.....3
1.4 حدود البحث:.....3
1.5 منهجية البحث:.....4
1.6 هيكلة البحث:.....4
الباب الثاني.....5
2.1 الفصل الأول.....5
2.1.1 المقدمة:.....6
2.1.2 إدارة العمليات:.....6
2.1.2.1 مقدمة:.....6
2.1.2.2 ماهي إدارة العمليات:.....6
2.1.2.3إدارة العمليات التصنيعية:.....6
2.1.2.4نبذة عن تاريخ تطور إدارة العمليات التصنيعية:.....6
2.1.2.5أهداف إدارة العمليات التصنيعية:.....7
2.1.3مفهوم التصنيع :.....7
2.1.3.1وظيفة التصنيع في المؤسسة:.....7
2.1.3.2أنظمة التصنيع :.....8
2.1.3.3أهداف أنظمة التصنيع:.....8
2.1.3.4أنواع أنظمة التصنيع:.....8
2.1.3.4.1نظام التصنيع بالطلب، أو حسب الطلب:.....9
2.1.3.4.1.1خصائص نظام التصنيع بالطلب، أو حسب الطلب :.....9
2.1.3.4.2نظام التصنيع بالمجموعات أو مجموعة القطع:.....10
2.1.3.4.2.1البيئة التصنيعية لنظام التصنيع بالمجموعات:.....10

2.1.3.4.2.2مميزات نظام التصنيع بالمجموعات:.....10
2.1.3.4.2.3عيوب نظام التصنيع بالمجموعات:.....10
2.1.3.4.3نظام التصنيع الكمي:.....10
2.1.3.4.3.1البيئة التصنيعية لنظام التصنيع الكمي:.....11
2.1.3.4.3.2مميزات نظام التصنيع الكمي:.....11
2.1.3.4.3.3عيوب نظام التصنيع الكمي :.....11
2.1.3.4.4نظام التصنيع المستمر:.....11
2.1.3.4.4.1البيئة التصنيعية لنظام التصنيع المستمر :.....12
2.1.4التعامل مع المواد (Material handling):-.....12
2.1.4.1أهداف التعامل مع المواد:-.....12
2.1.5إدارة المواد(Material management) :-.....13
2.1.6تخطيط الانتاج والتحكم(production planning and control):.....13
2.1.6.1أهمية التخطيط الإنتاجي والتحكم :.....14
2.1.6.2التحكم في الإنتاج:.....14
2.1.6.3مراحل تخطيط الإنتاج والتحكم :.....14
2.1.6.3.1مرحلة التخطيط:.....14
2.1.6.3.2مرحلة العمل :.....15
2.1.6.3.3مرحلة التحكم :.....15
2.1.6.4تخطيط العمليات والجدولة :.....15
2.1.6.4.1جدول الإنتاج القياسي(Master Production Planning(MPS): 15
2.1.6.4.2تخطيط متطلبات المواد الخام:..... 16
2.1.6.4.2.1الاهداف الرئيسية لتخطيط متطلبات المواد الخام:..... 16
2.1.6.4.3 التوجيه Routing: 16
2.1.6.4.3.1خطوات عملية التوجيه:- 16
2.2الفصل الثاني... 17
2.2.1لمقدمة:.....18
2.2.2أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP) :.....18
2.2.2.1نهج الأنظمة المتداخلة(THE “INTEGRATED” SYSTEMS APPROACH):..... 18
2.2.2.2مميزات أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP): 19
2.2.2.3عيوب أنظمة إدارة موارد المؤسسة (ERP): 20
2.2.2.4طرق إختيار أحد أنظمة إدارة موارد المؤسسة: :.....20
2.2.2.5بعض أنظمة إدارة موارد المؤسسة مغلقة المصدر: :.....20
2.2.2.6بعض أنظمة إدارة موارد المؤسسة مفتوحة المصدر: :.....22
2.2.2.6.1أودو (Odoo):.. :.....22
2.2.2.6.1.1مميزات نظام أودو : :.....24

2.2.2.6.1.2معمارية أودو : 25
2.2.2.6.1.2.1MVC architecture:..... 25
2.2.2.6.1.2.2Technical architecture:..... 26
2.2.2.6.1.2.3جهة التعامل(Web client):..... 26
2.2.3رخصة AGPL:..... 27
2.2.4 Object-Relational Mapping (ORM)..... 28
2.2.5 Remote Procedure Control(RPC):..... 28
2.2.5.1كيف تعمل ال (RPC) :..... 28
2.2.6: لغة بايثون..... 29
2.2.6.1مميزات لغة البايثون:..... 29
2.2.6.2عيوب لغة البايثون..... 29
2.2.7XML:..... 30
2.2.7.1إستخدامات لغة ال XML:..... 30
2.2.7.2مميزات لغة ال XML:..... : 30
2.2.7.3عيوب لغة ال XML:.. :..... 31
2.2.8قاعدة البيانات(PostgreSQL): :..... 31
2.2.8.1مييزات ال (PostgreSQL): :..... 31
2.2.9 Unified Modeling Language (UML): :..... 31
الباب الثالث:..... 33
3.1لمقدمة: :..... 34
3.2دراسة في تطبيق الMRP : :..... 34
3.3العوامل المؤثرة على تطبيق ال MRP في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة :..... 34
3.4تطوير نظام تخطيط لمتطلبات المواد:..... : 35
3.4.1نبذة عن النظام : 35
3.5تطوير نظام معلوماتي لسلسة الإمداد بإستخدام برنامج محوسب: :..... 36
3.5.1نبذة عن النظام : :..... 37
3.5.2المميزات التقنية : :..... 37
3.6تطوير نظام محوسب لإدارة عمليات الصيانة: :..... 37
3.7مقارنات بين أشهر الأنظمة التي تستخدم مفهوم ال ERP : :..... 39
الباب الرابع:..... 40
4.1مقدمة: :..... : 41
4.2متطلبات النظام: :..... : 41
4.2.1المتطلبات الوظيفية: :..... : 41
4.2.2المتطلبات غير الوظيفية: :..... : 41
4.3مخططات حالات الإستخدام (Use Case Diagram) : :..... 42

4.4مخططات تسلسل العمليات(Sequence diagram) : :.....47
4.4.1تسجيل الدخول (login): :..... :.....47
4.4.2إدارة المستخدمين (user mangment): :.....48
4.4.3إدارة صلاحيات المستخدمين: :..... :.....50
4.4.4تكوين الإعدادات (configure settings): :.....51
4.4.5إدارة المنتج (product mangement): :.....52
4.4.6إدارة مسار صناعة المنتج (mange routing to bill of material): :.....54
4.4.7 إدارة الموارد (manage resources): :.....55
4.4.8 إدارة فواتير المواد (manage bill of material): :.....57
4.4.9 أمرالتصنيع (Manufacturing order): :.....59
4.4.10 مراقبة الجودة (quality control): :.....60
4.4.11 إدارة مركز العمل (manage work center): :.....61
4.4.12 إدارة أوامر العمل (manage work orders): :.....62
4.4.13 إدارة العمال (manage workers): :.....64
4.4.14 عرض التقارير (show reports): :.....66
4.4.15 إدارة الآلات (manage machines): :.....67
4.4.16 إضافة زبون (Add custmer): :.....68
4.4.17 إنشاء فاتورة (create quotations): :.....69
4.4.18 إنشاء أمر بيع (create sale order): :.....70
4.4.19 إضافة مورد (add supplier): :.....71
4.4.20 إنشاء أمر شراء (create purchase order): :.....72
4.4.21 إدارة المخزن (mange stock): :.....73
4.4.22 إدارة عمليات المخزن (mange stocks opration): :.....74
4.4.23 إدارة الحوجة (mange prcurement): :.....75
4.4.24 إدارة الجرد (mange inentory): :.....76
الباب الخامس:..... :.....77
5.1 المقدمة: :.....78
5.2إدارة العمليات التصنيعية والعمليات المتداخلة معها من نظام المشتريات والمبيعات والمخازن:.....78
5.3مقدرة النظام على إستعياب أكثر من نظام تصنعي: :.....94
أ مصنع البديع:..... 94
- البن الشركة: 94
- البن المعبأ: 94
- تم تطبيق النظام في مصنع البديع من خلال: 94

ب مؤسسة أتوباش:..... 95
- المواد الخام المستخدمة : 96

- تطبيق النظام في مؤسسة أتوباش: 96

5.4توفير التقارير الازمة لمدارء المؤسسة التصنيعية: 97

5.5إختبار جودة المنتج في عمليات التصنيع: 103

الباب السادس:..... :.....105

6.1 النتائج : 106

6.2 التوصيات: 107

6.3 الخاتمة : 108

7 المصادر و المراجع:.....109

7 الملاحق:..... :.....112

جدول الإختصارات:

الاختصار	المصطلح
UML	Unified Modeling Language
ERP	Enterprise Resource Planning
OOP	Object Oriented Programming
OLTP	Online Transaction Proccessing
SCM	Supply Chain Management
AGPL	Affero General Public License
XML	Extensible Markup Language
MVCC/MCC	Multi version Concurrency Control
MVC	Model View Controller
ORDBMS	Object-Relational Database Management System
CRM	Customer Relationship Management
OFBiz	Open For Business
ORM	Object Relational Mapping
SQL	Strucure Query Language
RPC	Remote Procedure Control
HTML	Hyper Text Markup Language
PPC	Production Planning and Control
MPS	Master Production Schedule
RRP	Resource Requirement planning
MRP	Material Requirement planning
MRP||	Manufacturing Resource Planning

SOA	Service Oriented Architecture
SCM	Supply Chain Management

الباب الأول

المقدمة

1.1 المقدمة:

تعد المعلومة– اليوم – مورداً مهماً ورئيساً من موارد المؤسسة؛ ذلك أنها تشكل العامل الحاسم بنجاح المؤسسة في تحقيق رسالتها وأهدافها، خاصة في المؤسسات التصنيعية التي تتميز بدرجة عالية من التعقيد والتداخل بين الوظائف الحيوية في أنظمتها الفرعية، كما أن المعلومة تشكل المدخل الأساسي لعملية التخطيط والتحكم داخل المؤسسات بشتى أنواعها .

وعلى الرغم من ضرورة توافر المعلومات لأي مؤسسة، و توفرها بأي شكل من الإشكال داخل المؤسسة، إلا أن ذلك ليس كافيا لحل المشكلات التي قد تواجه المؤسسات في عملية الإدارة وغيرها من العمليات المؤسسية الحيوية، فالمعلومات يجب أن توضع في نظام يسهل عملية الحصول عليها في الوقت الملائم والقدر المناسب. وقد جاءت نظم المعلومات المحوسبة كواحدة من النظم القادرة على جمع ومعالجة وتصنيف وحفظ البيانات والمعلومات التي يحتاجها مدراء المؤسسات للقيام بالوظائف الإدارية كافة، من تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة، حيث نشهد اليوم تنافس العديد من الشركات المنتجة للأنظمة المحوسبة والبرمجيات على إنتاج أنظمة محوسبة قابلة لتلبية إحتياجات المؤسسات، وتثميل العناصر الأساسية ذات الأهمية الوظيفية للمؤسسات في أنظمتها . وتتميز المؤسسات التصنيعية بتنوع الأنظمة التي تدير عملية التصنيع بصورة خاصة والمؤسسة التصنيعية بصورة عامة ويترتب على ذلك صعوبة تلبية إحتياجات هذا النوع من المؤسسات، ويعد تداخل المعلومات من عدة أنظمة فرعية في المؤسسات التصنيعية العنصر الأساسي والفعال في إدارتها، وأحد العوامل التي تمثل تحديا للمدراء القائمين على إداراة المؤسسة التصنيعية، ومن ضمن هذه الانظمة الفرعية : نظام المخازن، ونظام المشتريات، ونظام المبيعات، حيث يتأثر قرار مدير المصنع في إنشاء عملية تصنيع منتج معين بكمية المواد الخام المتاحه له في مخزن المؤسسة، أو قرار تخطيط لبيع منتج معين بكمية المنتج في المخزن، أو كمية المواد الخام المتاحة لتصنيعه والفترة الزمنية اللازمة لتصنيعه، أو قرار شراء كميات معينة من المواد الخام بالعمليات التصنيعية الجارية حاليا والتي سوف تجرى مستقبلا.

تعتبر المؤسسات التصنيعية أحد عوامل نجاح النمو الإقتصادي، لذلك نشأت العديد من الدراسات والبحوث التي تهدف لتطوير أساليب إدارة المؤسسات التصنيعية منذ العام 1771م. وأول من قام بعمل هذه الدراسات هو العالم آدم سميث-أبو الإقتصاد- ، حيث لاحظ المنفعة الإقتصادية العائدة على المؤسسة من إدارة العمال في المؤسسة التصنيعية بأساليب علمية، وتبعه العديد من الباحثين والدارسين حتى يومنا هذا.

وسننضم إلى ركب الباحثين في بحثنا المتواضع هذا، حيث سنتناول أثر تطبيق مفاهيم أنظمة إدارة المؤسسة (ERP)على المؤسسات التصنيعية؛ حيث تستخدم أنظمة ال (ERP) مفهوم التداخل(Integration) بين الأنظمة الفرعية كأحد المفاهيم الأساسية التي تقوم عليها هذه الأنظمة، وكأحد حلول مشاكل توفر المعلومات بالشكل المناسب وفي الزمن المناسب للمدراء، وسنحاول جاهدين بإذن الله توفير حل برمجي لمعظم المشكلات والتحديات التي تواجه المدراء في إدارتهم للمؤسسات التصنيعية من خلال مفهوم أنظمة إدارة موارد المؤسسة، والتي سوف نتعرف عليها من خلال التطرق لهذا المجال البحثي .

1.2 أهداف البحث:

- يهدف هذا البحث الى إنشاء نظام يعمل وفقا لمفهوم أنظمة إدارة موارد المؤسسة، بهدف إدارة العمليات التصنيعية في المؤسسات التصنيعية، وربطها مباشرة مع نظام المخازن ونظام المشتريات ونظام المبيعات في المؤسسة.
- إنشاء نظام برمجي قادر على إستبدال الأنظمة التقليدية والغير متداخلة، والأنظمة الورقية المستخدمة في إدارة المؤسسات الصناعية.
- إنشاء نظام برمجي قادر على إدارة أنظمة التصنيع المختلفة .
- إدارة معدات التصنيع في كل من: مواقع وبيئات التصنيع (work center) .
- إدارة موارد المؤسسة - معدات ، عمال - المستخدمة في العمليات التصنعية.
- إدارة إحتياجات المؤسسة التصنيعية المتداخلة مع أنظمة المشتريات والمخازن والمبيعات.
- إدارة عمليات ضبط الجودة المتعلقة بالمنتج النهائي .
- توفير تقارير مستخرجة من المعلومات اليومية المسجلة لعلميات التصنيع في المؤسسة التصنيعية.

1.3 مشكلة البحث:

تعتبر إدارة عمليات التصنيع مشكلة قائمة منذ عام 1771، أنشأت العديد من الدراسات والعلوم التي تهدف لعمل قيود وإجراءات إدارية لإدارة عملية التصنيع.[1] وتعتبر إدارة عملية التصنيع من العمليات المعقدة؛ لتداخل العديد من الأنظمة الفرعية داخل المؤسسة الصناعية لإكمال عملية التصنيع، مثل نظام المخازن ونظام المشتريات والمبيعات، وتداخل العديد من الإجراءات الإدارية أيضا لتحديد سير عملية التصنيع. تبرز إحدى مشاكل المؤسسات التصنيعية في قيامها بتصنيع العديد من المنتجات التي تختلف في هيكلة عملية تصنيعها، ودورة حياة إنتاجها، مما يصعب عملية إدارة تصنيع هذه المنتجات المختلفة، وصعوبة تمثيل هذه العلميات في نظام واحد.

تعتبر عملية توفير المعلومات في الوقت المناسب بالنسبة للمدراء من المشاكل الأساسية في إدارة عملية التصنيع، خصوصا إذا وضعنا في الإعتبار إختلاف مواقع تواجد المدراء ومواقع التصنيع ومواقع التخزين، كما أن إختلاف حجم المنشآت التصنيعية وكمية المنتجات التي تصنعها يؤثر أيضا في كفاءة عملية الإدارة.

1.4 حدود البحث:

إنشاء نظام معلومات قادر على أن يستوعب ثلاثة أنواع من نظم التصنيع المستخدمة في المؤسسات التصنيعية ، وربط النظام مع العمليات اليومية التي تجرى في نظام المشتريات والمبيعات والمخازن التي تتعلق فقط بنظام التصنيع.

1.5 منهجية البحث:

تحتوي منهجية البحث على تكوين خلفية نظرية عن مفاهيم التصنيع؛ من أجل تحديد العناصر الأساسية المستخدمة في إدارة أنظمة التصنيع، ودراسة نظام التصنيع كنظام معلومات قائم بذاته يستمد معلوماته من العمليات التصنيعية اليومية وعمليات نظام المشتريات والمخازن والمبيعات. وبعد تكوين فكرة واضحة عن أنظمة التصنيع المختلفة والفروقات بينها ، تحديد كيف يمكن توفير المعلومات في شكل مناسب يسهل عملية إدارة المؤسسات التصنيعية . دراسة مفهوم أنظمة إدارة موارد المؤسسة وبرامج الحاسوب التي تدعم هذا المفهوم، وتحديد درجة تكامل المعلومات التي توفرها هذه الأنظمة والإختيار بينها ، بحيث يلبي الإختيار إحتياجات المؤسسة التصنيعية، والقدرة على إضافة حلول لمشاكل البحث. وبعد تكوين فكرة واضحة والحصول على معلومات كافية عن أنظمة التصنيع وأنظمة إدارة موارد المؤسسة، تصميم نظام قادر على تلبية إحتياجات المؤسسات التصنيعية، وإختبار النظام على مؤسسات تصنيعية تستخدم نظم تصنيع مختلفة.

1.6 هيكلة البحث:

يتضمن الباب الأول نبذة تعريفية عن البحث لإعطاء فكرة مختصرة عن البحث، أما الباب الثاني فيتضمن الخلفية النظرية للبحث والتقنيات المستخدمة في النظم التصنعية، والمفاهيم الأساسية المستخدمة في إدارة المؤسسات التصنيعية، كما يتضمن التقنيات المستخدمة في البحث، ويتضمن الباب الثالث الحالات التي تم تطبيق النظام المقترح عليها، كما يتضمن الدراسات السابقة النظرية وبعض الأنظمة البرمجية التي لها علاقة بمجال البحث، أما الباب الرابع فيتضمن تحليل النظام، ويتضمن الباب الخامس الجزء المتعلق بتطبيق النظام، أما الباب السادس فيحتوي على النتائج والتوصيات، ويحتوي الباب السابع على المصادر والمراجع.

الباب الثاني

الخلفية النظرية

2.1 الفصل الأول

مفاهيم رئيسة لإدارة المؤسسات التصنيعية

2.1.1 المقدمة:

يتم في هذا الفصل عرض المفاهيم الرئيسية لإدارة أنظمة التصنيع وبعض التقنيات الإدارية في المؤسسات التصنيعية التي تعتبر المفاتيح الأساسية لإدارة هذا النوع من المؤسسات. بعض التقنيات المذكورة في هذا الفصل تعتبر مدخل لعملية الإدارة وبعضها يعتبر من مخرجات هذه العملية.

2.1.2 إدارة العمليات:

2.1.2.1 مقدمة:

إدارة العمليات في مؤسسة تعتبر من المفاهيم الأساسية و الرئيسة بالنسبة لمن يديرون المؤسسات؛ لأن إدراة العمليات تهتم بإنشاء المنتجات أو الخدمات التي تقدمها المؤسسة للعملاء أو تحتاجها المؤسسة في عملياتها الحيوية الداخلية. تعتبر إدارة العمليات من التحديات بالنسبة للمدراء ؛ لأن الحلول التي يقدمونها في إدارة العمليات في المؤسسة تقابلها قيود البيئة المحيطة بالمؤسسة ومسؤوليات إتجاه المجتمع المحيط بها. كما أن نتائج إدارة العمليات بصورة صحيحة نجدها من حولنا في أي مكان مثلا الكرسي الذي نجلس عليه هو نتيجة إدارة عملية تصنيع بصورة صحيحة.[2]

2.1.2.2 ماهي إدارة العمليات:

إدارة العمليات هو مفهوم يتحدث عن كيفية إدارة المؤسسات لعملياتها المختلفة من أجل توفير المنتجات أو الخدمات لعملائها عن طريق تصنيع هذه المنتجات أو تركيبها أو شرائها من مصادر أخرى.[2]

2.1.2.3 إدارة العمليات التصنيعية:

العمليات التصنيعية هي العمليات التي تنظم من خلالها المؤسسات التصنيعية العمال والماكينات والأدوات والعمليات داخل المؤسسة ؛ لإضافة قيم إلى المواد الخام ؛ من أجل إنتاج أوتصنيع المنتجات من أجل التخزين أو البيع المباشر .[3]

2.1.2.4 نبذة عن تاريخ تطور إدارة العمليات التصنيعية:

منذ القرن الثامن عشر تمت ملاحظة أن إدارة العمليات التصنيعية لها أثر عظيم في نمو إقتصاد البلدان.
حيث لاحظ آدم سميث-Adam Smith-الآثار الإقتصادية الجيدة الناتجة من تقسيم العمال في المؤسسات إلى مستويات متخصصة أو إلى عمال متخصصين في أداء عمل معين، وإسناد مهام مخصصة لهم ؛ فقام بإقتراح نظرية يوصي فيها بتقسيم العمل في المؤسسة إلى جزئيات صغيرة ، وإسناد كل جزئية إلى عامل معين مما يؤدي ذلك إلى زيادة مهارة العمال في تلك الجزئيات وأداء أعمالهم بصورة فعالة وبصورة أسرع على المدى الزمني.
وفي بداية القرن العشرين قام تايلور-F.W. Taylor- بتطبيق نظرية آدم وقام بتصميم طرق علمية في إدارة عمليات التصنيع، وحتى عام 1950 أصبحت إدارة العمليات التصنيعية معروفة أكثر وقام العديد من المدراء بتصميم تقنيات تركز على النمو الإقتصادي الناتج من إدارة عمليات التصنيع، وفي نفس الوقت قام العديد من علماء النفس والإجتماع بدراسة العمال في بيئة العمل، وقام العديد من علماء الحاسوب والرياضيات بالمساهمة في إدارة العمليات التصنيعية وإضافة أساليب مستوحاه من معادلات رياضية.

في عام 1970 أصبحت إدارة العمليات التصنيعية علم قائم بذاته وأطلق عليه إدارة العمليات التصنيعية وأدخلت من ضمن مجالاته الخدمات التي تقدمها المؤسسات، وما زالت العديد من النظريات والدراسات تنشأ في هذا المجال لما له من أثر عظيم على تحسين كفاءة المؤسسات في التصنيع خاصة وفي إقتصاد المؤسسات عامة. [1]

2.1.2.5 أهداف إدارة العمليات التصنيعية:

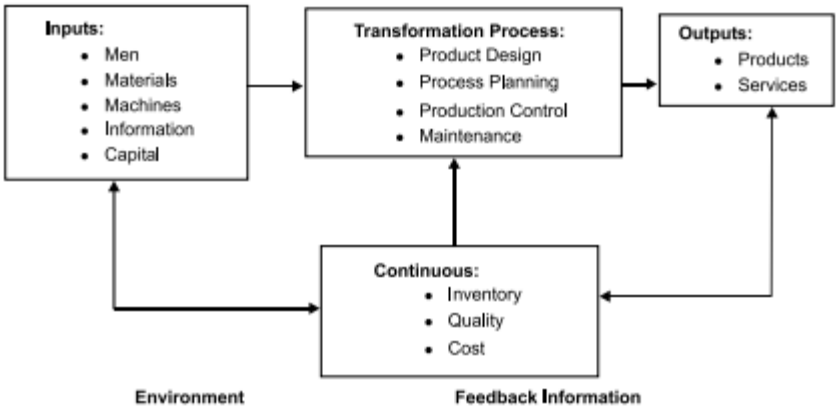
- تحقيق الجودة التي تناسب المستهلكين للمنتجات من حيث أسعار الشراء، والتي تناسب تكاليف التصنيع. ليست بالضرورة أن تكون المنتجات ذات جودة عالية، ولكن جودة المنتج تتعين وفقا لتكاليف التصنيع وخصائص المنتج نفسه والتقنيات المستخدمة في تصنيعه، وعليه يجب الموازنة بين جودة المنتج وتكاليف التصنيع حتى تحقق عملية التصنيع أهداف المؤسسة التصنيعية.
- تصنيع الكميات المناسبة:
يجب على المؤسسة التصنيعية أن تقوم بتصنيع الكميات المناسبة من المنتجات ؛ من أجل الموازنة بين العجز في المنتجات، و الزيادة في الكميات المنتجة أو المصنعة لكي لا تفقد المؤسسة رأس المال في شكل منتجات مخزنة.
- تحقيق الزمن المناسب:
الدقة في زمن توفير المنتجات للعميل أي توفير المواد الخام في الزمن اللازم؛ من أجل إدخالها في عمليات التصنيع، مما يدل على كفاءة المؤسسة التصنيعية .
- الوصول إلى التكاليف المناسبة:
تنقسم عملية حساب التكاليف في المؤسسة التصنيعية إلى قسمين: القسم الأول هو قسم تقديري، حيث تقدر تكاليف التصنيع قبل البدء بتصنيع المنتجات، والقسم الثاني هو التكاليف الفعلية للمنتج؛ لذلك تهدف إدارة عمليات التصنيع إلى إنشاء القسم الأول بصورة سليمة وتقليل القسم الثاني إلى أقل صورة ممكنة.[1]

2.1.3 مفهوم التصنيع :

هو تحويل المواد الخام من صورة إلى صورة أخرى عبر عمليات كيميائية أو ميكانيكية من أجل زيادة المنفعة في المنتجات لتتوافق مع إحتياجات المستهلكين وأهداف المؤسسة التصنيعية.[1]

2.1.3.1 وظيفة التصنيع في المؤسسة:

هي وظيفة من وظائف المؤسسات والتي تهتم بتحويل عدد من المدخلات إلى مخرجات مطلوبة - المنتجات – مع إحتوائها على درجة ضرورية من الجودة.
وفيما يلي شكل يوضح دورة نظام التصنيع :



رسم توضيحي 2-1: دورة نظام التصنيع [1]

2.1.3.2 أنظمة التصنيع :

نظام التصنيع في المؤسسة هو ذلك الجزء الذي من خلاله يتم إنتاج المنتجات ، أو ذلك النشاط الذي من خلاله تمر موارد المؤسسة بنظام معرف وتحول وتجمع بواسطة عمليات تحكم من أجل إضافة قيم إلى المنتجات النهائية وفقا لسياسات وقوانين تضعها إدارة المؤسسة. [1]

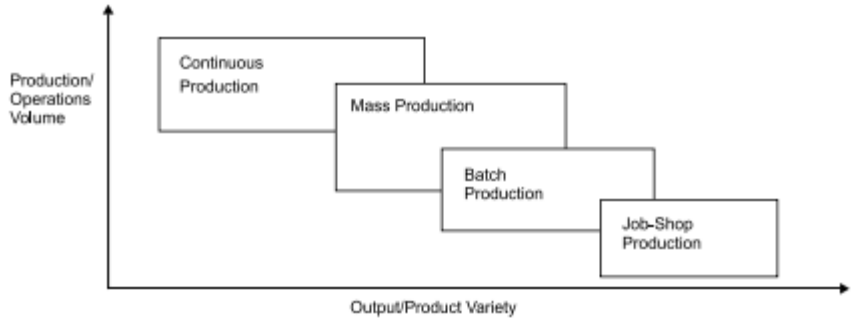
2.1.3.3 أهداف أنظمة التصنيع:

التصنيع هو نشاط منظم؛ لذلك أي نظام تصنيع له أهداف:

- النظام التصنيعي يحول المدخلات المتنوعة مثل المواد الخام والعمال والمعدات إلى مخرجات مفيدة تتمثل في المنتج التام أو المنتج النهائي.
- النظام التصنيعي لا يعمل بمعزل عن الأنظمة الأخرى في المؤسسة.
- لابد من وجود ردود أفعال من الأنشطة في النظام التصنيعي ؛ والتي تعتبر ضرورية من أجل التحكم وتحسين كفاءة النظام التصنيعي. [1]

2.1.3.4 أنواع أنظمة التصنيع:

وفيما يلي شكل يوضح أنواع أنظمة التصنيع والفرق بينها على مستوى حجم العمليات التصنيعية والتنوع في المنتجات :



رسم توضيحي 2-2: أنواع أنظمة التصنيع [1]

2.1.3.4.1 نظام التصنيع بالطلب، أو حسب الطلب:

في هذا النوع من أنظمة التصنيع يتم تصنيع وحدة أو مجموعة صغيرة من المنتجات ، والتي تصمم وتصنع بحسب طلب الزبون أو العميل ، تتميز هذه الأنظمة بتصنيع منتجات ذات حجم صغير ، وتنوع كبير. [1]

هذا النوع من الأنظمة يستخدم مجموعة من الآلات ذات الأغراض المتعددة، وتوزع هذه الآلات في العديد من الأقسام المختلفة في المؤسسة. أي طلب تصنيع - job - يتطلب تقنيات مختلفة و أساليب تصنيع تختلف عن طلبات التصنيع السابقة من نفس المنتج، وتتطلب عمليات مختلفة على الآلات بترتيب معين.

يمكن إختصار تعريفه بأنه نظام التصنيع حسب طلب الزبون أو العميل. [1]

2.1.3.4.1.1 خصائص نظام التصنيع بالطلب، أو حسب الطلب :

- تنوع المنتجات التي تنتج من هذا النظام وتميزها بالأحجام الصغيرة.
- إستخدام الماكينات ذات الأغراض العامة في عمليات التصنيع والمنشئات مثل الورش.
- إستخدام مشغلين أو عمال ذوي مهارات عالية، يتميزون بأخذ كل منتج على أنه تحدي بسبب تميزه عن المنتجات الأخرى من نفس النوع، مثلا إنتاج كرسي جلوس لعميلين مختلفين.
- عمليات جرد كبيرة بالنسبة للمواد الخام والأدوات والأجزاء الأخرى ، بسبب إختلاف دورة حياة إنتاج المنتجات وإن كانت من نفس النوع ، مما يتتطلب معرفة المخزون بدقة عالية حتى لا يتم شراء مواد ضرورية لعملية التصنيع متوفرة في المخازن.
- التخطيط الدقيق من أجل تحديد ترتيب العمليات لأي منتج على حدة، وسعة مراكز العمل(work centers)، وأولويات الطلبات التصنيعية. [1]

2.1.3.4.2 نظام التصنيع بالمجموعات أو مجموعة القطع:

هذا النظام معرف من قبل الجمعية الأمريكية للتحكم في الإنتاج والجرد(APICS)، حيث يمر طلب التصنيع(job) بأقسام وظيفية مختلفة على شكل دفعات أو قطع، كل قطعة أو دفعة تدخل القسم الوظيفي المعين مثلا قسم الطلاء كأحد خطوط الإنتاج ،فكل قسم وظيفي يعبر عن خط إنتاج عند تمثيله، يتميز هذا النظام بتصنيع عدد محدد من المنتجات، في فترات منتظمة، وتخزن بعد تصنيعها للبيع. [1]

2.1.3.4.2.1 البيئة التصنيعية لنظام التصنيع بالمجموعات:

- يسخدم هذا النظام في المؤسسات التصنيعية تحت هذه الظروف:
- عندما توجد فترة زمنية قصيرة للإنتاج أو التصنيع.
- عندما يكون المصنع والأدوات أو الماكينات أو الآلات مرنة قابلة لإستيعاب أكثر من نوع من المنتجات .
- عندما يتم إعداد المصنع و الماكينات لتصنيع مادة واحدة في شكل دفع ويتم تغير إعدادات المصنع لتهيئته للدفعة التالية.
- عندما يكون وقت التصنيع وتكلفة التصنيع أقل مقارنة بطلب التصنيع. [1]

2.1.3.4.2.2 مميزات نظام التصنيع بالمجموعات:

- إستفادة قصوى من المصنع والماكينات.
- تكلفة الوحدة الواحدة مقارنة بطلب التصنيع الكامل أقل.
- إنخفاض تكلفة الإستثمار في المصنع والماكينات.
- المرونة من أجل ملائمة ومعالجة عدد من المنتجات . [1]

2.1.3.4.2.3 عيوب نظام التصنيع بالمجموعات:

- إدارة المواد الخام معقدة بسسب تدفقها في مسارات طويلة وغير منتظمة من أجل إخراج المنتج النهائي.
- عملية التخطيط والتحكم في الإنتاج معقدة.
- تكاليف إعداد المصنع والآلات عالية وخاصة عند التغيرات التي تحدث بصورة متكررة ومتقاربة. [1]

2.1.3.4.3 نظام التصنيع الكمي:

يهتم هذا النظام بتصنيع القطع المنفصلة أو تجميعيها ، مستخدما عمليات تصنيعية مستمرة، هذا النوع من أنظمة التصنيع يتميز بتصنيع المنتجات ذات الأحجام الكبيرة، الماكينات المستخدمة في هذا النظام توضع في شكل

خطوط إنتاج، في هذا النظام توضع مقاييس للإنتاج والعمليات وكل المخرجات التي يخرجها النظام في نفس المسار، حيث يتبع كل منتج دورة حياة ثابتة معرفة مسبقا من قبل الإدارة . [1]

2.1.3.4.3.1 البيئة التصنيعية لنظام التصنيع الكمي:

يستخدم نظام التصنيع الكمي في المؤسسات التصنيعية تحت الظروف الأتية:

- عند وجود معايير ومقايسس للمنتجات وترتيب للعمليات التصنيعية.
- عندما تستخدم الماكينات متعددة الأغراض من أجل توفير أكبر طاقة إنتاجية لتصنيع نوع معين من المنتجات وبنسب عالية من المخرجات النهائية.
- عندما تصنع المؤسسات التصنعية المنتجات ذات الحجم الكبير.
- عندما تكون دورة الإنتاج أو التصنيع ذات زمن قصير.
- عند إستخدام عمليات جرد قليلة .
- خطوط الإنتاج تكون متوازنة بشكل متكافئ.
- عندما يكون التخطيط لعمليات لأنتاج أو التصنيع والتحكم فيها سهل.
- يمكن أتتمتة عمليات معالجة المواد الخام بشكل كامل. [1]

2.1.3.4.3.2 مميزات نظام التصنيع الكمي:

- إرتفاع معدل عمليات التصنيع وإنخفاض زمن دورة الإنتاج أو التصنيع.
- إستيعاب أكبر طاقة إنتاجية من خلال موازنة خط الإنتاج.
- ليس بالضرورة إستخدام عمال ذوي مهارات عالية ، فمعظم خطوط الإنتاج تمر بآلات تقوم بالعمليات التصنيعية .
- إنخفاض تكلفة التصنيع للوحدة الواحدة . [1]

2.1.3.4.3.3 عيوب نظام التصنيع الكمي :

- تعطل إحدى الماكينات أو الآلات يؤدي إلى توقف خط الإنتاج أو التصنيع بأكمله.
- وضع مخطط لخط الأنتاج يتطلب تغيرات رئيسية من ضمنها تصميم المنتج.
- إرتفاع قيمة الإستثمار في المؤسسات التصنيعية.
- زمن دورة الإنتاج يحدد من خلال أبطأ عملية تصنيعية. [1]

2.1.3.4.4 نظام التصنيع المستمر:

يستخدم هذا النظام عندما يتم تنظيم المؤسسة التصنيعية في أرض الواقع حسب تتابع عمليات التصنيع ، من أول عملية وحتى المخرج النهائي. يبدأ المنتج النهائي أولا كمادة خام ثم ينقل بواسطة أجهزة النقل أوالآت التحويل إلى العملية التالية بعد إضافة قيمة للمادة الخام في العملية السابقة، حتى خروج المنتج النهائي. [1]

2.1.3.4.4.1 البيئة التصنيعية لنظام التصنيع المستمر :

يتم إستخدام نظام التصنيع المستمر تحت الظروف الآتية:

- عندما توجه بيئة المصنع بأكملها والمعدات والماكينات إتجاه إنتاج منتج معين ، علما بأن مرونة المصنع أو التصنيع = صفر .
- معالجة المواد الخام مأتمتة بالكامل،حيث أن الآلات هي من تقوم بالعمليات التصنيعية .
- عندما يكون التخطيط وجدولة التصنيع عبارة عن روتين متكرر. [1]

2.1.4 التعامل مع المواد (Material handling):-

التعامل مع المواد يشمل العملية الأساسية فيما يتعلق بحركة المواد داخل وخارج المؤسسة التصنيعية، وتعبئتها والمنتجات الفردية في حالتها الصلبة او شبة الصلبة بطرق يدوية أو عن طريق إستخدام المعدات الآلية. التعامل مع المواد لا يزيد من قيمة المننتج الشرائية ولكن يزيد من تكلفة تصنيع المنتج ؛ لذا يجب أن تتم العملية بأقل تكلفة ممكنة للتقليل من تكلفة تصنيع المنتج النهائية. التعامل السيئ مع المواد يؤدي إلى التأخير مما يؤدي إلى توقف آلات التصنيع. [1]

ويمكن تعريف التعامل مع المواد أيضا كالآتي: هو الفن الذي يتعلق بالحركة والتعامل مع المواد وتخزينها خلال عدة مراحل من عمليات التصنيع المختلفة. [1]

يتم إستخدام مفهوم التعامل مع المواد في المؤسسة التصنيعية من خلال تقسيم المخازن إلى أنواع؛ من أجل التعامل السليم مع المواد، ومن أجل تسجيل تحركات المواد خلال العملية التصنيعية.

2.1.4.1 أهداف التعامل مع المواد:-

- .التقليل من تكلفة التعامل مع المواد.
- التقليل من التأخير والإنقطاعات عن طريق إتاحة المواد عند نقطة الإستخدام بالكمية المناسبة وفي الوقت المناسب.
- زيادة القدرة الإنتاجية لمرافق التصنيع عن طريق الإستخدام الفعال لكل الأدوات والعمليات في المرفق التصنيعي .
- الإستفادة القصوى من حركة المواد داخل المؤسسة التصنيعية، مثلا تسخير نواقل السيور لنقل المواد الخام لأكثر من خط إنتاج في اللحظة الواحدة . [1]

2.1.5 إدارة المواد(Material management) :-

إدارة المواد هي الوظيفة التي تعني أو تهتم بإدارة كل المواد في المنشأة الصناعية، الهدف الأساسي من إدارة المواد هو التقليل من التكلفة و تحقيق الفائدة القصوى من المواد في كل مراحل التصنيع، وتشمل هذه الوظيفة عدة جوانب مهمة في إدارة المؤسسة التصنيعية، و عدة جوانب مهمة بالنسبة للمواد منها الشراء والتخزين والجرد والتعامل مع المواد. [1]

ويمكن تصنيف وظائف إداره المواد كالآتي :

- تخطيط المواد والتحكم بها : يعتمد على توقعات المبيعات وخطط الإنتاج، ويشتمل على تقدير الإحتياجات بالنسبة للمواد الخام، وإعداد ميزانية المواد والتنبؤ بمستويات المخزون والتخطيط الزمني للأوامر ومراقبة الأداء فيما يتعلق بالإنتاج والمبيعات.
- الشراء: يشمل مصادر توريد المواد الخام، ووضع طلبات الشراء والمتابعة والحفاظ علي علاقات سلسلة مع الموردين والموافقة على مدفوعات الموردين وتقييم وتصنيف الموردين.
- إدارة التخزين: تشمل السيطرة على المواد، والحفاظ على المخازن والتقليل من الأضرارالناتجة من تخزين المواد لفترات طويلة، تحديث سجلات المخازن بشكل دوري، إختيار المكان المناسب للتخزين.
- إدارة الجرد :الجرد يشير عموما إلي المواد الموجودة في المخزن. تمثل المواد المخزنة تلك الأصناف التي إما أن تكون مخزنة بغرض البيع أو أنها في مرحلة التصنيع أو تكون في شكل مواد خام. [1]

2.1.6 تخطيط الانتاج والتحكم(production planning and control):

تخطيط الإنتاج والتحكم هو تقنيه متاحة لادارة المؤسسات التصنيعة لإدارة الانتاج ولتحقيق أهداف المؤسسة التصنيعية، وعليه فإن نظام الإنتاج والتصنيع يشمل أربعة عوامل : هي الكمية والنوعية والتكلفة والوقت. ويبدأ التخطيط الإنتاجي بتحليل المعلومات و البيانات المعطاة، وعلى أساس المعلومات المتاحة مثل وضع مخزون المواد الخام، يجري وضع مخطط لإستخدام موارد المؤسسات مثل : الآلات والمواد الخام والقوى العاملة لتحقيق أكثر طريقة إقتصادية ومجدية للإستفادة القصوى من كل الموارد بالطريقه الأمثل، وبمجرد إعداد الخطة، يتم التنفيذ على حسب التفاصيل الواردة في الخطة والجدول الزمني الموضوع للإنتاج أو التصنيع . [2]

يمكن التحكم في الآنتاج وإنحرافات الخطة الفعلية والخطة الموضوعة للإنتاج، من خلال مراقبة سجلات عملية التصنيع وإتخاذ الإجراءات التصحيحية الموضوعة مسبقا، ضمن خطة الإنتاج، بإستخدام تقنيات التحكم.التخطيط الإنتاجي و التحكم يساعد في وضع الموارد الإنتاجيه في خط إنتاج متواصل بلا إنقطاع عن طريق توفير الموارد المطلوبة عن طريق شرائها بكمياتها في الوقت الذي يحتاجه الإنتاج . [1]

2.1.6.1 أهمية التخطيط الإنتاجي والتحكم :

- الإستخدام الأمثل لموارد الشركات.
- تحقيق الأهداف الإنتاجية الموضوعة للجودة والكمية والتكلفة والإلتزام بزمن تسليم المنتج.
- الحصول على تدفق إنتاجي دون إنقطاع من أجل تلبية طلبات العملاء المتنوعة من حيث الجودة والإلتزام بالجدول الزمني للتسليم.
- مساعدة المؤسسة الصناعية لإنتاج منتجات ذات نوعية جيدة للعميل تنافس المواصفات الموضوعة في سوق العمل . [1]

2.1.6.2 التحكم في الإنتاج:

بالرغم من أن التخطيط الإنتاجي يخطط للتفاصيل الدقيقة في عملية الإنتاج و التصنيع إلا أنه في معظم الوقت يتعذرتحقيق الإنتاج بنسبة 100 %؛ ويرجع ذلك للعوامل التي تؤثر على سير عملية الإنتاج، والخطة الفعلية للإنتاج ومن هذه العوامل :

- عدم توفر الموارد او المواد الخام .
- تعطل المعدات وصيانة الآلات.
- التغيرات في أوامر الطلب بعد بداية التنفيذ الإنتاجي .
- تغيب العمال المستمر وفقدان التنسيق بين مختلف مجالات العمل الوظيفية .

ويؤدي ذلك الى انحراف بين الإنتاج الفعلي والإنتاج المخطط له. وتسعى آلية المراقبة الى إتخاذ إجراءات تصحيحية للحد من عملية الإنحراف، وإستعراض التقدم في العمل لضمان حدوث عملية الإنتاج بالصورة المطلوبة. [1]

2.1.6.3 مراحل تخطيط الإنتاج والتحكم :

- مرحلة التخطيط.
- مرحلة العمل.
- مرحلة التحكم .

2.1.6.3.1 مرحلة التخطيط:

التخطيط هو ممارسة تتم من قبل إدارة التصنيع، حيث يتم من خلالها تحديد الكيفية التي يتم بها تحقيق هدف معين . وتخطيط الإنتاج يمثل الجدول الأمثل لتسلسل العمليات التصنيعية، والغير تصنيعية مثل شراء المواد الخام حسب الأولوية. [1]

2.1.6.3.2 مرحلة العمل :

هي المرحلة التي يبدأ فيها العامل في تصنيع المنتج والإنتقال من مرحلة التخطيط، والمهام التي تتضمنها هذه المرحلة هي أمر العمل، وأمر التخزين، وتعقب زمن العملية التصنيعية، وأمر العمل هو العنصر الرئيسي المذكور في جميع التقارير، وأمر التخزين يعطي تعليمات للمخازت لإصدار المواد لتصنيع المنتج وفقا لمواصفات المنتج ووفقا للمتطلبات المواد الخام للمنتج. [1]

مراقبة الوقت في العملية التصنيعية عبارة عن طريقة يتم إستخدامها لملاحظة الوقت الفعلي الذي إستغرقتة مختلف العمليات التصنيعية من أجل التخطيط المستقبلي، ومن أجل معرفة تعطل العمليات التصنيعية وأسبابها. [1]

تصنيع المنتج، يتأثر بعملية نقل المواد الخام إلى الخط الرئيسي، والتي تتم من خلال تقنيات التعامل مع المواد- وتم ذكرها سابقا في هذا الفصل-؛ لذلك يتم إعطاء تعليمات مناسبة لمن يهتم بحركة المواد الخام عن طريق ترتيب الخطوات وفق مفهوم التعامل مع المواد، مثل الحركات التي تعكس مسافة أقل وحمل أقل على مستوى محدد بناء على طلبات المشغلين . [1]

2.1.6.3.3 مرحلة التحكم :

تحتوي مرحلة التحكم على التقارير المرحلية، والتي يتم فيها جمع البيانات المتعلقة بأوامر التصنيع ، كما أنها تساعد على مقارنة مستويات الأداء الحالي، ويتم فيها جمع وتحليل البيانات المتعلقة بفشل المعدات وكفاءة المشغلين، والتغيب عن العمل . [1]

2.1.6.4 تخطيط العمليات والجدولة :

تهتم تقنيات تخطيط العمليات والجدولة بحجم المنتجات المصنعة، وتوقيت نتائج العمليات التصنيعية، وإستخدام قدرات العمليات التصنيعية على كافة مستويات المؤسسة التصنيعية مثل المخازن، من أجل تحقيق الفعالية التنافسية للمؤسسة. من أهم عناصر العمليات والجدولة هي:

2.1.6.4.1 جدول الإنتاج القياسي(Master Production Planning(MPS)):

هو جدولة كمية المنتجات التي يجب أن تصنع حسب طلبات العملاء، وحسب توقعات الطلب، و الهدف منه هو تلبية طلبات العملاء. وهذا المستوى التفصيلي من التخطيط يشير إلى الفترات الزمنية التي سيتم إنتاج المنتجات فيها، ويعتبر جدول الإنتاج القياسي وهو حلقة وصل هامة بين التسويق والإنتاج ونظام المبيعات. يجب مراعاة أن تكون مواعيد الإنتاج والتسليم واقعية . [1]

2.1.6.4.2 تخطيط متطلبات المواد الخام:

عبارة عن نظام للتخطيط وجدولة الوقت اللازم للحصول على المواد الخام في عمليات التصنيع؛ لذلك فإن جدول الإنتاج القياسي هو القوة الدافعة لتخطيط متطلبات المواد الخام التي توفر معلومات كافيه عن تواريخ الإستحقاق للمواد الخام. يتم استخدام هذه المواد في العمليات التصنيعية بمجرد توفرها. [1]

2.1.6.4.2.1 الاهداف الرئيسية لتخطيط متطلبات المواد الخام:

- الحد من الكميات المخزنة، من أجل تقليل تكاليف التخزين والمساحة التخزينة.
- الحد من المهلة الزمنية للتصنيع والتسليم .
- الإلتزام بالزمن الواقعي للتسليم بإعطاء معلومات حول أوقات التسليم للعملاء.
- زيادة الكفاءة، بحيث يساعد الترابط بين مختلف مراكز العمل إلى تحقيق تدفق مستمر من المواد الخام من خلال خط الإنتاج، وهذا يزيد من نظام كفاءة الإنتاج . [1]

2.1.6.4.3 التوجيه Routing:

هو المسار الذي سيتبعه كل جزء من المنتج أثناء تحويله من المواد الخام إلى المنتجات النهائية . مسار المنتج يساعد في تسلسل العمليات ليتم إعتمادها أثناء عملية التصنيع . وبطريقة أخرى يمكن تعريف التوجيه بأنه: تحديد المسار الأكثر فائدة الذي يجب إتباعه من قسم لآخر ومن آلة لآلة أخرى حتى تحصل المواد الخام على شكلها النهائي . [1]

2.1.6.4.3.1 خطوات عملية التوجيه:-

- نوع العمل الذي يتعين القيام به على المنتج أو أجزاءه .
- العمليات المطلوبة للقيام بالعمل .
- تسلسل العمليات المطلوبة .
- تحديد موقع العمل .
- تحديد الموظفين المطلوبين والآلية التي يتم بها العمل .

يلعب التوجيه دورا مهما في التحكم بالإنتاج لعملية التصنيع المدارة بشكل جيد مع الظروف القياسية للحصول على أفضل النتائج ، بالتالي يوفر التوجيه الجدولة والمتابعة. [1]

2.2 الفصل الثاني

التقنيات المستخدمة في البحث

2.2.1 المقدمة:

يتم في هذا الفصل عرض التقنيات المستخدمة في النظام و مميزات كل تقنية .

2.2.2 أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP) :

هي مجموعة من الأنظمة المترابطة والمتكاملة التي تعمل مع بعضها البعض ، لتقوم بإدارة الأجزاء الأساسية المتعلقة بالعمليات الحيوية في المؤسسات، وتتميز هذه الأنظمة بإدارتها للمؤسسات ذات المواقع المتعددة (multisite) والمؤسسات العالمية، بالإضافة للمؤسسات المتوسطة الحجم والصغيرة . تتميز أنظمة ال(ERP) بالعمل على العمليات المؤسسية التي تحتوي على أكثر من نشاط مؤسسي حيوي، وتأخذ العديد من المدخلات من أنظمة المؤسسة الفرعية، مستخدمة في ذلك مفهوم التداخل(Integration) بين الأنظمة الفرعية؛ لتقوم بتوليد مخرجات ذات قيمة فعالة للمؤسسات، عامل القوة في هذه الأنظمة هي قاعدة البيانات المشتركة بين كل الأنظمة الفرعية المكونة للنظام الرئيسي، مثلا نظام التصنيع ونظام المخازن يتشاركون المعلومات المهمة حول كمية المخزون من المواد الخام، وتعتمد نظم إدارة موارد المؤسسة في معالجة العمليات على مفهوم (OLTP).[4]

2.2.2.1 نهج الأنظمة المتداخلة("THE "INTEGRATED SYSTEMS APPROACH):

تهدف هذه العملية إلى تكامل وتداخل الأنظمة الفرعية المكونة لنظام الرئيسي من خلال ربط وظائف أكثر من نظام فرعي لتمثيل أو لإكمال وظفية أساسية من وظائف النظام الرئيسي، مثلا قرار إنشاء أمر تصنيعي في النظام الرئيسي تتطلب تداخل وظيفة عرض مخزون المواد الخام ، ووظيفة عرض المشتريات المتوقعة للمواد الخام من نظام المشتريات . [5]

جدول 2-1 : نهج الأنظمة المتداخلة

الصفة	الأنظمة القائمة على مفهوم ال ERP	الأنظمة غير القائمة على مفهوم ال ERP
زمن الإستجابة	تقليل الوقت والتكلفة للعمليات التجارية	تستغرق وقت طويل وتكلفة عالية
معالجة العمليات	عمليات سريعة تقلل من التكلفة والوقت وزمن تحديث العملية	معالجة العمليات الكثيرة تحتاج الى ملفات بيانات اكثر
الادارة المالية	تحسين الأداء التشغيلي (تقليل تكلفة المخزون الزائد والمستحقات المتاخره)	زيادة تكلفة المخزون الزائد وتكلفة المستحقات المتأخرة
طريقة العمل	إعادة هندسة نماذج الأعمال التي تتوافق مع الbest practices	إنتشار العمليات المجزأه مع محاولة التكرار
الإنتاجية	تحسين الإدارة المالية وخدمات العملاء	عدم الإستجابة للعملاء والموردين
الأعمال الإلكترونية	دعم واجهة أمامية وهي عبارة عن نظام متكامل	دعم واجهة على شبكة الإنترنت معزولة العناصر
المعلومات	تسمح بالوصول عبر الوظائف الى نفس البيانات للتخطيط والسيطرة وتوفير المعلومات المتاحة على نطاق واسع	نقص المعلومات التكتيكية للرصد والرقابة في الموارد التنظيمية
الاتصالات	يسهل الاتصالات التنظيمية مع العملاء والموردين	فقدان التواصل الفعال مع العملاء والموردين

[5]

2.2.2.2 مميزات أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP):

- سماحية الوصول إلى كمية كبيرة من البيانات المتماسكة التي تدعم إتخاذ القرار لتحقيق أهداف المؤسسة.
- تخفض من تكلفة الأنظمة التقلدية العالية، عديمة المرونة في تبادل البيانات مع بعضها البعض.
- تحسن من طرق تأدية الأعمال في المؤسسة.

- عند تطبيق أنظمة إدارة موارد المؤسسة تساعد المؤسسات على تطوير البنية التقنية في المؤسسة. [4]

2.2.2.3 عيوب أنظمة إدارة موارد المؤسسة (ERP):

- أنظمة إدارة موارد المؤسسة (ERP)مكلفة من ناحية الثمن ، والوقت لتطويرها وتطبيقها لتتوافق مع هيكلة المؤسسة وطريقة عملها (work process).
- على المؤسسات أحيانا التغيير من طرق عملها(work process)لتطبيق أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP).
- صعوبة تكامل أنظمة إدارة موارد المؤسسة(ERP) مع الأنظمة التقليدية الأخرى في المؤسسة مثل برامج التحليل الإقتصادية.[4]

2.2.2.4 طرق إختيار أحد أنظمة إدارة موارد المؤسسة:

المقارنة بين البدائل وإختيار البديل المناسب والذي يتناسب مع سياسية المؤسسة وإحتياجاتها ، وتتوفر أنظمة إدارة موارد المؤسسة بنوعين :

- مفتوحة المصدر.
- مغلقة المصدر.

والفرق الرئيسي بين النوعين هو أن أنظمة الERP مفتوحة المصدر هي مفتوحة للمطورين ويمكن تخصيصها وفقا لمتطلبات المؤسسة ، ومن ناحية أخرى أنظمة الERPمغلقة المصدر لا تتيح هذه الميزة ، بحيث أنها توفر حزم برمجية جاهزة ينبغي للمؤسسات المستخدمة لهذه الحزم في أغلب الأحيان إعادة هيكلة عملياتها وهيلكة الموظفين لتتناسب مع هذه الحزم البرمجية والتي يطلق عليها عميلة ال (Re-engineering). [5]

ومن المقبول نسبيا أن معظم أنظمة تخطيط موارد المؤسسات المغلقة المصدر أفضل من نظيراتها؛ ويمكن إستنتاج ذلك بأن في معظم الحالات الأنظمة المغلقة لديهم وظائف أكثر وثغرات أقل مقارنة مع تلك التي في الأنظمة مفتوحة المصدر ، ولكن من عيوبها أن في أغلب حالات إستخدام أنظمة إدارة موارد المؤسسة مغلقة المصدر ينبغي للمؤسسات أن تقوم بعملية ال (Re-engineering). [5]

ومن ناحية أخرى تتيح أنظمة تخطيط موارد المؤسسة مفتوحة المصدر قدر أكبر من المرونة لتعديل وتطوير الوظائف التي يوفرها النظام للمؤسسة، وأيضا تعتبر النسحة التجارية منها أقل تكلفة من أنظمة تخطيط موارد المؤسسة مغلقة المصدر . [5]

2.2.2.5 بعض أنظمة إدارة موارد المؤسسة مغلقة المصدر:

- Epicor : بدأت في عام 1984 بالعمل مع دوس (DOS) ثم تحويل منتجاتها مؤخرا إلى ويندوز (Windows) ، تبعت عملية الإندماج والإكتساب للحصول على الشركات التي تبيع أنظمة تخطيط موارد

المؤسسة ومن ثم لتقديم حلولها كحزمة شامله . إيبكور لها وجود في أكثر من 150 دولة ولديها أكثر من 20000 عميل .

- Infor Global Solutions: هي شركة مملوكة للقطاع الخاص نهضت بشكل سريع في مجال مبيعات الفئة الثانية منذ عام 2002 ، والأن مع إستحواذها على إنكسويت (ENXSUITE) في عام 2011 ، ولها حضور عالمي لتتناسب مع أثر التقدم ولها عملاء في 194 دولة ، ولها حلول فيما يصل الى 14 مجال مختلف .
- Microsoft Dynamics : تركز مايكروسوفت في الغالب على عملاء الفئة الثانية في تخطيط موارد المؤسسات ، وتوفر حلول في عدد من المجالات التجارية المختلفة بما في ذلك مجال إدارة علاقات العملاء (CRM) ، وافضل ميزة في منتجات مايكروسوفت هي سهولة الإستخدام؛ بسبب إنتشار مبيعات مايكروسفت عالميا وتعود المستخدمين لمنتجاتها ، نتيجة لإنتشار نظام التشغيل ويندوز .
- Oracle: على الرغم من أوراكل كانت معروفة مسبقا بقاعدة بياناتها المترابطة ،إلا أنها كانت لسنوات عديدة، قاعدة البيانات المفضلة لتطبيقات SAP ERP .في حوالي عام 2004 بدأت أوراكل في بناء حلول تخطيط موارد المؤسسات الخاصة بها، وفي الوقت نفسه بدأت SAP في تقديم حلول تخطيط موارد المؤسسات الخاصة بها على منصة قاعدة بيانات Microsoft Sql Server ، وكان أول منتج ERP لتخطيط موارد المؤسسات هو Oracle Financials التي صدرت لسوق البرمجيات منذ عام 1989، ومع ذلك بعد عام 2004 بدأت أوراكل لتصبح لاعبا جديا في سوق تخطيط موارد المؤسسات ، والآن هي من المؤسسات التي تعد رائدة في مجال أنظمة موارد المؤسسة التي تستهدف المؤسسات الكبيرة والمعقدة في وظائفها المؤسسية(Tier 1 ERP) .
- SAP: تأسست عام 1972 من قبل خمسة مهندسين سابقين لشركة IBM، ساب تعتبر من الشركات الرائدة في سوق أنظمة إدارة موارد المؤسسة ، وهي ثالث أكبر شركات البرمجيات في العالم ، النسخة الحالية لديها أكثر من 30000 قاعدة بيانات مترابطة؛ التي تسمح لها بالتعامل مع الحالات التجارية المعقدة مثل المؤسسات التي تكون معقدة في في حين أنها رقم 1 في مجالات ERP .وقد انتقدت ساب في بعض الأحيان؛ لكونها معقدة ويصعب التعامل معها .
- Sage : هي شركة مقرها المملكة المتحدة وكانت لها بدايات وظيفية في الصيف في عام 1981 عندما تم كتابة النسخة الأولى أنظمتها التي تختص بمجال المحاسبة . في عام 1984 تم اطلاق Sage Software كشركة وحققت قدر كبير من النجاح مثل العديد من الشركات الأخرى في مجال أنظمة إدارة موارد المؤسسة.
- NetSuite Inc :هي شركة برمجيات أمريكية مقرها في سان ماتيو بولاية كاليفورنيا ، تبيع مجموعه من خدمات البرمجيات المستخدمة لإدارة العمليات المؤسسية والعلاقات مع العملاء . بعض العملاء يحصلون على خدمات NetSuite عبر الإنترنت ويدفعون رسوم إشتراك شهرية بصورة دورية، وتستهدف هذه الشركة المؤسسات متوسطة الحجم . [6] تأسست NetSuite في عام 1998 من قبل إيفان غولدبيرغ ونتيلدجر .تم إعادة تسمية نتيلدجر لاحقا الى Oracle Small Business Suite واخيرا NetSuite. [7] غولدبيرغ هو الرئيس الحالي ورئيس قسم التكنلوجيا (11)في 4 يناير 2007 NetSuite تم تغير إسمها إلى MoneyBall ، و أصبح المدير المالي لها بيلي بين.

كان لدى NetSuite 2550 موظفا ، وتعبر نسبة الموظفين فيها 31% في 31 مارس 2014 ،بحيث أن عدد الموظفين فيها يقدر ب 1953 موظف في 31 مارس 2013 . [8]

2.2.2.6 بعض أنظمة إدارة موارد المؤسسة مفتوحة المصدر:

- نظام ADempiere ERP Business Suite :جافا أديمبير (IDempiere) هو منصة متعددة من أنظمة ERP مفتوحة المصدر، تم بنائها من نظام ERP آخر يسمى (Compiere) ظهر في عام 2006 .
- Apache OFBiz: هو منصة متعددة مبنية على لغة الجافا، OFBiz هو إختصار ل(Open For Business) ، وهي حزمة منتجة من قبل مؤسسة أباتشي، صدرت تحت رخصة أباتشي 2.0 ،وهي مجانية التحميل من أباتشي .
- xTuple (Qt and Postgress) : من أهدافها أن تكون الشركة الرائدة في أنظمة إدارة المؤسسة مفتوحة المصدر، وهي تدور حول شكل واحد منذ عام 2000 ، وتقدم نسخة مفتوحة المصدر مجانية تدعى PostBooks وهي متاحة على Sourceforge ، وتتوفر أيضا كمنتج مرخص مع الصيانة والدعم وأيضا نسخة أخرى مقدمة (online) على ال (cloud).بالإضافة إلى هاتين النسختين التي تستهدفان الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم ، تقدم xTuple ثلاثة من النسخ التجارية للمنظمات الكبيرة واحدة تستهدف الموزعين وأخرى تستهدف الشركات المصنعة وهذه الأخيرة تعد النسخة الأكثر عمومية ، وتشمل النسخة مفتوحة المصدر وظائف للمحاسبة والمبيعات وإدارة علاقات العملاء والشراء وتعريف المنتج والمخازن والتوزيع و OpenRPT ، OpenRPT هو إختصار ل(Open Source Report Writer) .
- OpenBravo : هو أحد أنظمة تخطيط موارد المؤسسة مفتوحة المصدر ،يتوفر هذا النظام للتحميل على SourceForge، هذا النظام موجه إلى المؤسسات الصغيرة ومتوسطة الحجم ، كما يقدم openbravo - نسختين تجاريتين – نسخة مهنية للشركات الصغيرة مع ما يصل الى خمسة من المستخدمين المتزامنين ،ونسخة المؤسسة للشركات الكبيرة مع أعداد كبيرة من المستخدمين .

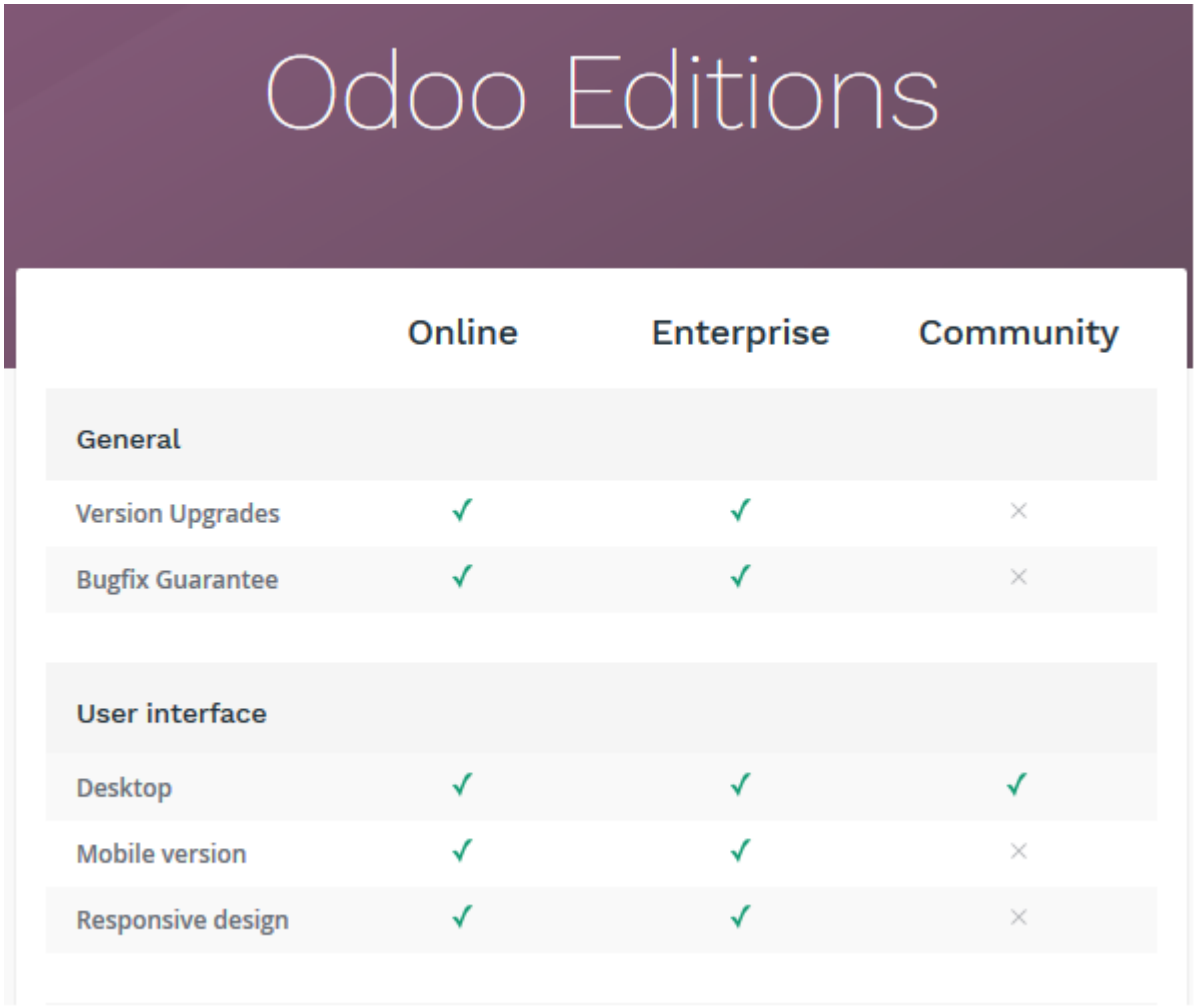
2.2.2.6.1 أودو (Odoo):

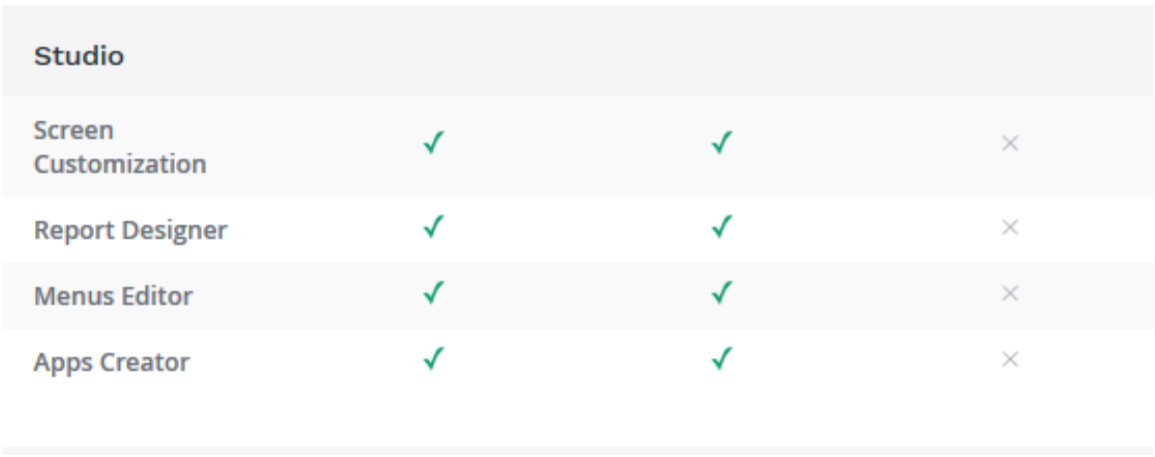
أودو (Odoo)عبارة عن نظام برمجي متكامل لتخطيط موارد المؤسسة(ERP) ، متاح كبرنامج جاهز للإستخدام وكشفرة مصدر قابلة للتعديل وفقاً لرخصة البرمجيات مفتوحة المصدر AGPL، يتكون أودو من منصة أساسية من الوحدات البرمجية التي تقوم بتوفير وظائف البرنامج أو وظيفة أساسية للمؤسسة أو المستخدم ، مثل المحاسبة والمشتريات والمخازن والمبيعات والتصنيع ، علما بأن الشركة المصنعة لهذا النظام هي شركة (Openerp S.A).[9]

أصدرت عدة إصدارات من نظام أودو الذي كان يطلق عليه OpenERP، ثم أطلق عليه أودو في الإصدارت التي تلي OpenERP 7، تتميز الإصدارات التي تلي OpenERP7 بسرعة الأداء ، والوجهات العملية قابلة للإستخدام أكثر من النسخ السابقة، كما أن مصدر سرعة تطور نظام أودو هو توفير شفرة المصدر للمطورين في مجتمع خاص أنشأ خصيصا ل أودو.

أطلقت الشركة المصنعة لنظام أودو في إصدارتها التي يطلق عليها أودو 9(odoo 9)نسختين ، نسخة متوفرة كشفرة مفتوحة المصدر للمطورين ونسخة يمكن شراؤها مباشرة من الشركة مع خدمات الصيانة وإمكانيات

إضافية في النظامغير متاحة في النسخة مفتوحة المصدر، ثم أطلقت الشركة إصدارة جديدة يطلق عليها (odoo 10) بثلاث نسخ، نسخة مفتوحة المصدر، ونسخة متاحة للشراء ونسخة سحابية تتيح إنشاء قاعدة بيانات مباشرة (online).[10]
وفيما يلي مقارنة بين الثلاث نسخ:





شكل 2-1 : :مقارنة بين أنظمة Odoo *[11]*

2.2.2.6.1.1 مميزات نظام أودو :

- تستطيع المؤسسة المستخدمة لنظام أودو تفعيل الوحدات البرمجية(Apps) التي تدعم الوظائف الملبية للإحتياجاتها فقط، دون الحاجة إلى تفعيل كل الوحدات البرمجية المتاحة من قبل مستودع أودو.
- إمكانية إضافة وظائف جديدة للنظام، أو تعديل وظائف متوفرة بسهولة عن طريق تفعيل وحدات برمجية إضافية، أو إنشاء وحدات برمجية جديدة، أو تطوير الوحدات البرمجية (Apps) المتوفرة من قبل مستودع أودو.
- إمكانية نشر وتبادل وحدات برمجية إضافية بين مستخدمي النظام، وتوفير وظائف إضافية غير متوفرة في النظام الأساسي.
- قوة مجتمع أودو للمطورين :

يتوفر بنسخة مفتوحة المصدر ، مما يتيح إضافة حلول برمجية لمشاكل المؤسسات ،كما أن أغلب المؤسسات التي تستخدم أنظمة لإدارتها ، لاتهتم لنوع ترخيص النظام كأمر ضروري ولكن تقوم بمقارنة الحلول المقدمة لها وتقوم بإستخدام الحل الذي يتناسب مع المؤسسة من حيث الجودة و الوظائف المتوفرة في النظام، تتوفر النسخ المفتوحة بسعر متاح للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في حالة إضافة وظائف لنسخ مفتوحة المصدر المطورين. [12]

- خاصية البحث :

من أقوى المميزات التي يوفرها نظام أودو للمستخدمين هي البحث السريع مع منقيات البحث التي تتوافق مع المعلومات المسترجعة أو المخزنة في النظام، ويمكن للمطورين إضافة منقيات جديدة لعملية البحث إضافة للمنقيات الموجودة الموفرة من قبل النظام ، مثلا البحث عن منتج معين متوفر في المخزن عن طريق التاريخ وإسم المنتج، أو تاريخ وصول المنتج للمخزن.

- الرسائل داخل النظام:

يوفر نظام أودو خاصية التراسل بين المستخدمين للنظام، وتحديد مجموعات المستخدمين التي تستطيع مشاركة أو مبادلة الرسائل فيما بينها ، ويمكن إستخدام هذه الخاصية بالإضافة إلى التراسل من خلال البريد الإلكتروني، أو للإستغناء عن البريد الإلكتروني ، مثلا يرسل مدير التصنيع رسالة مستفسرا عن تأخر أمر تصنيع معين لمجموعة موظفين في مصنع ما.[13]

- الصلاحيات وأمن النظام :

من خلال هذه الخاصية التي يوفرها أودو يستطيع مدير النظام(system Admin) التحكم في نوافذ الكائنات التي يستطيع المستخدم المعين الوصول إليها ، وكذلك العمليات التي يستطيع المستخدم القيام بها على كائنات النظام إعتمادا على صلاحياته المخول به في مجال عمله في المؤسسة، مثل صلاحية التعديل أو صلاحية الحذف، تسهل هذه الخاصية نقل أدوار الموظفين من أرض واقع المؤسسة إلى النظام ، ونقل هيكلة الموظفين إلى النظام . [14]

- تقارير أودو:

تعتبر التقارير وسيلة من الوسائل المهمة في إدارة المؤسسات وأحد عناصر نجاح الإدارة الفعالة، منذ الإصدارة الثامنة لأودو أصبح محرك توليد التقارير هو محرك QWeb، حيث يتم تصميم عناصر التقرير بإستخدام لغة HTML و TempletQWeb ثم تحول التقارير إلى صيغة pdf من خلال محرك التقارير QWeb،و مكتبة (wkhtmltopdf) وهي إختصار يشير إلى(Webkit HTML to PDF). [15]

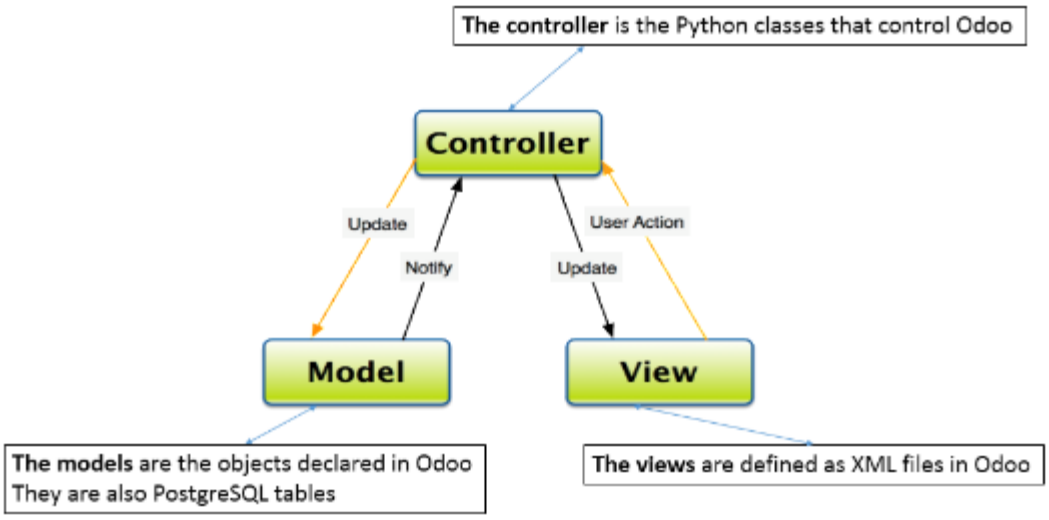
2.2.2.6.1.2 معمارية أودو :

2.2.2.6.1.2.1 MVC architecture:

تم بناء نظام أودو بناءً على معمارية ال Model-View-Controller (MVC)، تهدف هذه المعمارية إلى فصل هيكلة البيانات وصفها عن طريقة عرضها للمستخدم في ال(View) ، وتعبر عن هيكلة البيانات ووصفها ال (Model) ، وعرضها للمستخدم بال (View)، ويتحكم المخدم في نقل البيانات بين ال(Model) و ال (View). توفر هذه المعمارية مرونة عالية للمطورين، مثلا عند حدوث تغير في طريقة عرض البيانات ؛ يقوم المطور فقط بإحداث التغير على ملفات ال(View) ، والعكس.

يقوم ال (Model) بتنبيه ال (Controller) إذا حدث أي تغير في البيانات ، ليقوم ال(Controller) بتحديث البيانات على ال (View). كما يقوم ال (View) بتنبيه ال(Controller) بالأحداث(Action) التي يقوم بها المستخدم ليعمل على إسترجاع أو تعديل ال (Model). [16]

وفيما يلي شكل يوضح معمارية (MVC)لنظام أودو :



شكل 2-2 :يوضح معمارية MVC لنظام أودو *[16]*

2.2.2.6.1.2.2 Technical architecture:

يتكون نظام أودو من ثلاثة عناصر رئيسية:

- قاعدة بيانات PostgreSQL:

تحتوي على كل قواعد البيانات التي ينشأها المستخدم في نظام أودو، وكذلك تحتوي على العناصر الرئيسية المستخدمة لتعريف وتهيئة نظام أودو.

- مخدم أودو (Odoo application server):

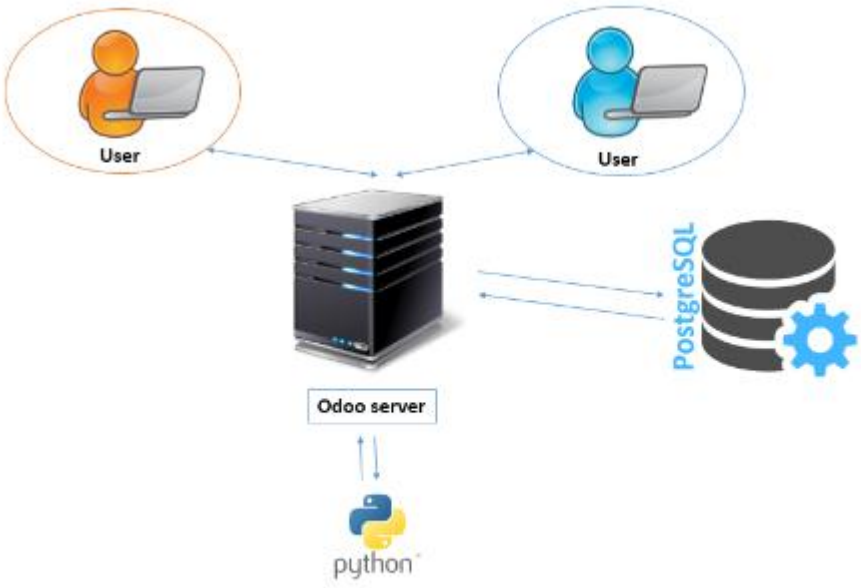
يحتوي مخدم أودو على الوصف المنطقي للمؤسسة(enterprise logic)، ويعمل على توجيه سير عمل النظام بالصورة الأمثل وفقا لوصف المؤسسة، بحيث لاتخرج العمليات المنفذة من قبل المستخدمين عن وصف المؤسسة، مثل تسلسل عملية إنشاء طلب تصنيع في مؤسسة ما لابد أن يمر بمدير المؤسسة ثم تتم الموافقة عليه، وبذلك يقوم المخدم بالتأكد من هذا التسلسل ولا يتم بتنفيذ أي عملية إجراء طلب تصنيع إلا عبر هذا التسلسل.

تقوم إحدى طبقات مخدم نظام أودو بالتخاطب مع قاعدة بيانات PostgreSQL ومحرك ال ORM ، وتقوم طبقة الويب(Web) بالتخاطب مع متصفح الويب . [16]

2.2.2.6.1.2.3 جهة التعامل(Web client):

توفر واجهات المستخدم الرسومية، وتعبر عن المستخدم وطلبه للبيانات من مخدم أودو، وتعمل على متصفح الويب كتطبيق Javascript. [16]

وفيما يلي شكل يوضح معمارية أودو التقنية :



شكل 2-3 : معمارية أودو التقنية *[16]*

2.2.3 رخصة AGPL:

من أكبر العوامل في تحقيق مزايا نظام أودو المذكورة أعلاه فعلياً على أرض الواقع هو طريقة ترخيص مالك وكاتب النظام لمستخدميه، نظام أودو تكتبه وتملكه شركة بلجيكية تسمى باسم النظامOpeneERP S.A، تتيح الشركة هذا النظام للإستخدام والتعديل مجاناً لأي شخص أو جهة وفقاً لإحدى رخص البرمجيات مفتوحة المصدر الشهيرة والمعروفة باسمAGPL.

رخصة AGPLعبارة عن رخصة برمجيات مفتوحة المصدر مشتقة من الرخصة الأكثر شهرة في هذا المجال: رخصة GPL تنص رخصة GPL - 2 باختصار شديد وغير ملزم قانونيا - على أن إعادة توزيع أي عمل مشتق من العمل المرخص بهذه الرخصة لا بد أن يخضع للرخصة ذاتها: أي أن توزيع نسخة معدلة، سواء مجاناً أو بمقابل، يستلزم إستخدام ذات الرخصة للعمل المعدل، مما يرمز إليه عادة في أوساط البرمجيات مفتوحة المصدر بالأثر المعدي لهذه الفصيلة من الرخص. تسمى هذه الخاصية المعدية Copyleft، وتعتمد على إستخدام القانون لضمان بقاء شفرة مصدر أي عمل يستخدم هذه الفصيلة من الرخص متاحة مجاناً وبشكل قابل للتعديل من قبل أي شخص أو جهة.

تختلف رخصةAGPLعن رخصة GPL الأم في تفصيل دقيق وحيد. تستلزم رخصة GPLاستخدام ذات الرخصة فقط في حالة توزيع العمل المشتق، بينما تضيف رخصة AGPLحالة أخرى تستلزم استخدام الرخصة ذاتها للعمل المشتق، وهي حالة إتاحة العمل المشتق للاستخدام من خلال شبكة حاسوبية. أي أن تعديل أي برنامج مرخص برخصة AGPLوتشغيله للاستخدام من خلال شبكة كشبكة الإنترنت مثلاً دون توزيعه يستلزم أيضاً إتاحة مصدر البرنامج المعدل وفق رخصة .AGPLتنطبق هذه الحالة الأخيرة على تشغيل البرنامج على شكل تطبيق ويب مثلاً(Web Application).

توفر الشركة المالكة النظام وفقاً لرخصة أخرى غير مجانية تسمح لمن يشتريها أن يقوم بتعديل النظام دون إلزامه بنشر تعديلاته. [17]

2.2.4 Object-Relational Mapping (ORM)

هي آلية تمكن من معالجة ال (objects) والوصول إليها والتلاعب بها دون الحاجة إلى النظر في كيفية إرتباط ال (objects) بمصادر البيانات الخاصة بها.

تدير ال (ORM) تفاصيل الربط بين مجموعة من ال (objects) وقواعد البيانات، ومستودعات ال (XML) أو مصادر البيانات ألاخرى. بينما تخفي في نفس الوقت التغير في التفاصيل عن وجهات المستخدمين.[15]

مميزات ال (ORM):

- تقوم بعملية تبسيط التطوير لأنها تقوم بعملية (object-to-table) و (table-to-object) مما يؤودي الى انخفاض تكاليف التطوير والصيانة.
- يكون ال (code) اقلة بالمقارنة عند استخدام ال (SQL) المضمنة مع ال(code) .
- التخزين المؤقت لل (objects) يكون في (application tier).[18]

2.2.5 :Remote Procedure Control(RPC)

عباره عن بروتوكول يتيح لبرنامج ما إستخدامه في طلب خدمة من برنامج آخر موجود في كمبيوتر آخرعلى شبكة دون الحاجة الى فهم تفاصيل الشبكة.يمكن ايضا إستدعاء إجراء بإسم إستدعاء دالة أو إستدعاء روتين فرعي .

يستخدم (client-server model). البرنامج الطالب للخدمة هو العميل والبرنامج المقدم للخدمة هو الخادم. (RPC) هي عملية متزامنة تتطلب إنتظار البرنامج الطالب للخدمة حتى يتم إرجاع نتائج الخدمة المطلوبة من البرنامج البعيد.ومع ذلك،فإن إستخدام عمليات خفيفة الوزن، أو المواضيع التي تشترك في نفس العنوان يسمح لل (RPC) متعددة ليتم تنفيذها في وقت واحد.[19]

2.2.5.1 كيف تعمل ال (RPC) :

يقوم البرنامج المرسل بإجراء طلب في شكل إجراء(procedure) أو وظيفة(function) أو إستدعاء

(method call) .يقوم ال (RPC) بترجمتها الى طلبات ثم يقوم بإرسالها عبر الشبكة الى الوجهة المقصودة.يقوم مستقبل ال (RPC) بعد ذلك بمعالجة الطلب بناء على إسم الإجراء،ويرسل إستجابة للمرسل عند إكتمال الطلب. تقوم ال (RPC) بإستخدام ال (''proxies'') و(''stubs'') التي تقوم بدور الوسيط بالمكالمات عن بعد وتجعلها تظهر للبرمج لتكون نفس إجراء المكالمات المحلية.[20]

2.2.6 لغة بايثون:

هي لغة برمجة عالية المستوى تعمل كمترجم وموجه كائنات (an interpreter, object-oriented, high level scripting and programming language). الهدف الرئسي منها هو تقليل معدل التعلم والبدء أسرع في البرمجة ولتحقيق ذلك اختارت صياغة برمجية سهلة يسهل فهمها لأي شخص لأنها تكاد تكون كاللغة الانجليزية المتعارف عليها، ولديها فلسفة برمجية بسيطة قائمة عليها وهي أنه يوجد طريقة واحدة وواضحة لعمل مهمة معينة.

لغة بايثون هي لغة متعددة الأساليب في كتابة الشفرة فهي تسمح بأكثر من أسلوب مثل أن يكتب المبرمج الشفرة بأسلوب وظيفي كائني موجه أوبشكل أولوي (imperative format)، هذه اللغة تدعم أكثر من نظام تشغيل ومنشورة تحت رخصة المصادر المفتوحة. [21]

2.2.6.1 مميزات لغة البايثون:

- سهولة التعلم والتوافقية.
- القدرة على التكامل مع اللغات الأخرى.
- ليس لديها قواعد متشددة بل تهتم بالمسافات والمحاذاة.
- المبرمجون يحتاجون معرفة دوال ووظائف لغة بايثون فقط، ولايحتاجون لمعرفة الصياغة الجمل البرمجية للبدء في البرمجة.
- يتم استخدامها في عمليات التطوير السريعة لسهولتها في عمل (throw-away prototyping).
- تدعم الكثير من أنظمة التشغيل مثل ويندوز ولينكس و(OS X).
- أي برنامج مكتوب بهذه اللغة يمكن نقله إلى نظام تشغيل آخر فقط باستخدام Standers). [22] .Libraries)

2.2.6.2 عيوب لغة البايثون:

- أنها لغة تفسيرية بحيث تتم قراءة البرنامج ومعرفة ماهية مخرجاته خلال فترة التنفيذ ليسقبلها.

- ليس من السهولة تحويل برنامج بلغة بايثون إلى لغة أخرى.
- لابد من أن تتواجد لديها وحدة للتكامل مع أي تكنولوجيا جديدة.
- إذا أراد المبرمج الاستفادة من احدى التكنولوجيا التابعة لوحدة معينه لابد من تنزيل الوحدة في المشروع. [22]

2.2.7 :XML

لغة (XML) هي إختصار(Extensible Markup Language)، وهي لغة تم إبتكارها لتساعد على تخطي عيوب لغة (HTML)، فهذه اللغة قادرة على معرفة محتويات صفحات الإنترنت، وبالتالي تستطيع أن تعطي محركات البحث والمتصفحات معلومات كافية عن صفحات الإنترنت.

لغة (XML) مكملة للغة (HTML) ولا تستطيع الاستغناء عنها. كما يمكن التعبير عنها بأنها طريقة لوصف وتخزين وتنظيم البيانات ،وتقوم لغة XML بالتركيز على نوعية البيانات بدلا عن كيفية عرض البيانات للمستخدم، وليست بها (tags) معرفه مسبقا، يمكن أن يحتوي ملف (XML) على البيانات أيضاً كما في قاعدة البيانات،يمكن إعتبار ملفات ال XML على أنها ملفات عادية جدا يستطيع المستخدم قراءتها وتحليلها. [23]

2.2.7.1 إستخدامات لغة ال XML:

- فصل المحتوى عن العرض.
- إمكانية قراءة المعلومات وفهمها بسهولة.
- أي محرر نصوص يفتح ملف (XML).
- تبادل البيانات بين البرامج مثلاً متصفح و محرر نصوص.
- تبادل البيانات بين الأنظمة مثلاً موبايل و كمبيوتر.
- المشاركة فى البيانات.
- تستخدم لإنشاء لغات جديدة.

2.2.7.2 مميزات لغة ال XML:

- التعامل مع البيانات المكتوبة بأي لغة.
- تسهل عملية التحديث من نظام إلى نظام آخر.
- القدرة على تمثيل تراكيب بيانات مثل السجلات والقوائم والأشجار.
- صيغة التوثيق الذاتية التي تصف التركيب وأسماء الحقول بالإضافة إلى القيم المعينة.
- لغة بسيطة وذات كفاءة عالية.

2.2.7.3 عيوب لغة ال XML:

- تحتاج إلى قواعد بيانات كبيرة نسبة للتعامل مع بيانات كبيرة.
- سهولة الوقوع في الأخطاء نتيجة عند التصميم بها. **[24]**

2.2.8 قاعدة البيانات(PostgreSQL):

هي قاعدة بيانات علائقيه كائنية المنحنى (Object-Relational Database (ORDBMS)) (Management System، ولها أكثر من 15 سنه من التطوير وهي برامج مجانية ومفتوحة المصدر، وكما هو الحال مع العديد من البرامج المفتوحة المصدر فان (PostgreSQL) ليس تحت سيطرة شركة واحدة تملكها أو تحدد مسار تطويرها وانما لها جالية عالمية من المطورين والشركات ومتطوعين من داخل مجتمع المصادر الحرة، تعمل في كل نظم التشغيل الرئيسيه بما في ذلكUNIX ، (Linux and Windows).

تدعم دعما كاملا للأتي : (triggers and stored procedures، views، joins،foreign keys) في اللغات المتعدده ، ويتضمن أكثر أنواع بيانات (SQL) مثلinteger) ،numeric، Boolean، char ، interval and timestamp)، date،varchar

وتدعم أيضا تخزين الصور والأصوات والفيديو ، ولها واجهات برمجه محليه مثل (C/C++،Java،Net. ، Perl،Python، Ruby، Tcl، ODBC).**[25]**

2.2.8.1 ميزات ال (PostgreSQL):

- تسمح بكتابة الاجراءات (procedures) والوظائف (functions) والنوابض (triggers) بلغات مختلفه حتى إذا كانت هذه اللغات لم يحدث لها تنزيل (installed).
- تنزيلها (installation) سريع جدا ويمكن أن ينزل بدون الحقوق الإدارية (administrative rights) ويمكن التحقق من صحة التنزيل بسهوله.
- تتطلب صيانه أقل من قواعد البيانات الأخرى ورغم ذلك تحتفظ بالإستقرار والأداء الجيد.
- القابلية للتمدد (extensible) بشكل عالي بدون جهد وكلفة زائدة.
- سلامة البيانات .
- لا يوجد تكلفة ترخيص مرتبطه بالبرنامج وتم ترخيص (PostgreSQL) تحت رخصة(BSD) والتي تعني أنه يمكن أن تستخدم في التطبيقات المفتوحة المصدر والتجارية مجانا مما جعلها تمتلك المناعة ضد الإصدارات المتعددة (لإختلاف التراخيص) مهما كانت الاحتياجات .
- خيارات أمن مرنة، تدعم (PostgreSQL) نطاق واسع من بروتوكولات الأمن والكثير من خيارات التكوين وكذلك خصائص داخل قاعدة البيانات لتساعد المستخدم على التحكم بصلاحيات الوصول إلى البيانات وكيفية ذلك في قاعدة البيانات.[26]

2.2.9 Unified Modeling Language (UML):

هي لغة نمذجة رسومية موحدة .يطلق عليها عالميا مصطلح (UML)، تعتبر لغة تمثيل قياسية ذات أغراض متعددة، وتستخدم هذه اللغة رسوم تخطيطة لوصف برامج الحاسب الآلي . تتمثل هذه الرسوم في بعض الأشكال

الهندسية والرسومات المتفق عليها في التمثيل عالميا، تصف هذه اللغة عامة نظم المعلومات المحوسبة وبرامج الحاسب الآلي ومكوناتها أو خط سير العمل فيها، وتكون أكثر دقة في وصف البرامج المكتوبة بلغات البرمجة الكائنية(OOP) لتعطي صورة كاملة عن البرنامج المراد تصميمه ممايسهل عملية تصور البرنامح كاملا ويسهل عملية صيانته والتخلص من العيوب فيه.**[27]**

الباب الثالث

الدراسات السابقة

3.1 المقدمة:

في هذا الفصل يتم عرض جزء من الدراسات السابقة المتعلقة بالبحث من ناحية الفكرة الأساسية.

3.2 دراسة في تطبيق الMRP :

قدم الباحث في هذه الدراسة تقريرا على نطاق واسع عن المؤسسات التي قامت بتطبيق (MRP) . تم إستخدام هذه الدراسة في تحديد المشاكل التي واجهت المؤسسات في مرحلة التطبيق. إستخدمت الدراسة طريقة التحليل المميز لتحليل المشاكل. حيث تمت دراسة عدة عوامل قد تأثر سلبيا أو إيجابيا على نجاح أو فشل عملية تطبيق (MRP) .كما تمت المقارنة بين المشاكل التي واجهت هذه المؤسسات أثناء التطبيق (implementation)، والمشاكل التي تميز بين فشل ونجاح تطبيق (MRP). هنالك عدت فوائد رئيسية عادت على المؤسسات من تطبيق (MRP) منها : تحسين مراقبة المخزون بنسبة 31%، تحسين مراقبة الإنتاج بنسبة 16%، وتحسين الإدارة بنسبه 14%، وتحسين خدمة العميل بنسبة 13%، وتحسنت التكاليف بنسبة 13%، وتحسن نمو المؤسسة بنسبة 13%.

بالرغم أن هنالك عدة فوائد لتطبيق (MRP) إلا إن هنالك العديد من المشاكل تواجه تطبيقه: الدعم من قبل الإدارة 20% فقط ، التعليم الذاتي 23%، نهج التطبيق(قلة الوقت) 15%، مشاكل (MRP systems) 15%، إكتساب القبول 11%، مراقبة المخزون ودقة قياس المخزون 9%، التنبؤ بالطلب 7%.[28]

3.3 العوامل المؤثرة على تطبيق ال MRP في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة :

الغرض من هذه الدراسة هو معرفة العناصر التي تجعل من تطبيق (MRP) تطبيقا ناجحا في مؤسسات التصنيع الصغيرة والمتوسطة. هنالك عدد من عناصر التطبيق التي تم تحديدها ثم جمعها في شكل هرمي يتكون من ثمانية عناصر. سيتم وصف العوامل الثمانية المستخدمة بشكل مبسط في الآتي :

- دعم الإدارة العليا؛ هذا العنصر ضروري للحصول علي القبول، وزيادة المشاركة وتسهيل إدارة المشروع .
- تعزيز الإلتزام بالتخطيط الرسمي وتشجيع الإستخدام. التخطيط للمشروع بشكل رسمي لزيادة إلتزام العاملين.
- دقة البيانات وهو عنصر أساسي معترف به على نطاق واسع.
- الترتيبات التنظمية.
- التعليم والتدريب يجب على المستخدمين معرفة طريقة إستخدام النظام.

- سياسات وإجراءات التخطيط والرقابة الرسمية.
- المواصفات المطلوبة للإجهزة والبرمجيات.
- خصائص الموظفين الفردية. وتمثل الخطوة التالية في إيجاد طريقة تمكن الباحثين من تحديد مدى نجاح تطبيق (MRP). واحدة من الطرق التي يمكن إستخدامها هو الطلب من المستخدمين (MRP) تقييم مستوى الرضاء. هنالك فوائد عديدة لهذه العملية منها تحسين خدمة العملاء، تحسين عملية الجدولة للإنتاج، وخفض تكاليف التصنيع يمكن ان يحدث نتيجة لعملية التطبيق الناجحة لل (MRP).[29]

3.4تطوير نظام تخطيط لمتطلبات المواد:

D	E	F	G	H	I
coldair engineering limited company					
MRP system interface for the 18 DD no frost refrigerator (single door)					
no.	delivery date	demand	supply order	projected on-hand	on hand
				200	200
1	16-04-2016	90	0	110	200
2	16-05-2016	100	0	10	110
3	16-06-2016	140	130	0	140
4	16-07-2016	100	100	0	100
5	16-08-2016	100	100	0	100
6	16-09-2016	80	80	0	80
7	16-10-2016	50	50	0	50
8	16-11-2016	40	40	0	40
9	16-12-2016	50	50	0	50
10	16-01-2017	100	100	0	100
11	16-02-2017	250	250	0	250
12	16-03-2017	100	100	0	100
13	16-04-2017	200	200	0	200

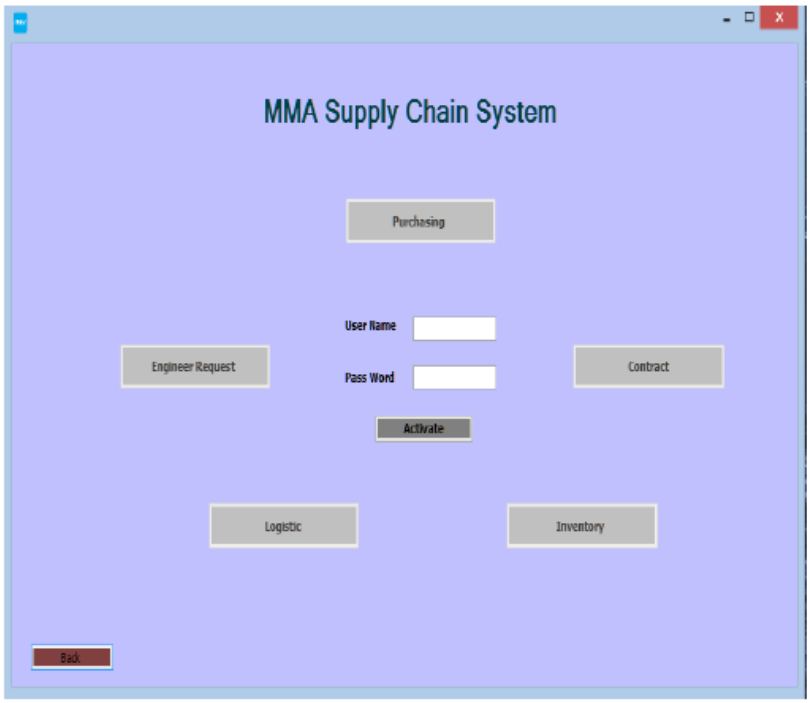
شكل 3-1 : واجهة رسومية لتخطيط متطلبات المواد *[30]*

3.4.1 نبذة عن النظام :

تم تطوير هذا النظام من إدارة متطلبات المخازن قائم على أسلوب التخطيط لمتطلبات المواد الخام.

يساعد هذا النظام في عمليات إدارة المخزون في مصنع كولدير، وإستخراج تقارير تتضمن تاريخ وصول المواد الخام إلى المخازن وكميتها ، وتواريخ طلب المواد الخام والكميات المطلوبة.
تم تطوير هذا النظام بالإستعانة ببرنامج مايكروسوفت إكسل ومايكروسوفت أكسس من أجل توليد التقارير اللازمة.
عيوب هذا النظام : لاتوجد معالجة فورية للنظام ، بحيث أن مدخلات عملية الشراء و مدخلات المخزن هي التي تحكم التقارير التي يولدها هذا النظام ، وبعض المدخلات يجب إدخالها يدويا، من ما يزيد من إحتمالية الخطأ. [30]

3.5تطوير نظام معلوماتي لسلسة الإمداد بإستخدام برنامج محوسب:



شكل 3-2 : سلسلة الإمداد SCM [31]

3.5.1 نبذة عن النظام :

تم تطوير هذا النظام المعلوماتي من أجل حل مشكلة تأخر تبادل المعلومات بين الأقسام المختلفة داخل المؤسسة؛ والتي أدت إلى ضعف التنسيق بينها ، تم إنشاء هذا النظام كمشروع لنيل درجة البكالريوس بمرتبة الشرف من قبل طلاب كلية الهندسة الميكانيكة قسم الإنتاج، وتم تطويره بواسطة لغة #C.

يستطيع هذا النظام إدارة عمليات الجرد وتوفير تقارير ذات معلومات مفيدة للمدراء، كما أن النظام ربط بين أجزاء مختلفة في المؤسسة مثل المبيعات والمشتريات والمخازن ، وإستطاع النظام معالجة طلب التصنيع من قبل المهندسين، واستطاع النظام إدارة اللوجستيات في المؤسسة(**Logistic**). [31]

3.5.2 المميزات التقنية :

تم إستخدام لغة (C-Sharp) و (Visual Studio) لبناء البرنامج .

3.6تطوير نظام محوسب لإدارة عمليات الصيانة:

تم تطوير هذا النظام من أجل حل مشكلة إنخفاض كفاءة الإنتاج التي تتسببها الإدارة الغير منظمة لعمليات الصيانة، وتم توفير الحل لهذه المشكلة في النظام من خلال توثيق الأجزاء في خطوط الإنتاج وإخراجها في شكل تقارير ، وإستخدمت لغة الVisual Basicمن أجل بناء الواجهات ، و تقنية SQL Server من أجل بناء قاعدة البيانات. [32]

جدول يوضح بعض المقارنات بين النظام الحالي والدراسات السابقة:

جدول 3-1 : مقارنة بين النظام الحالي والدراسات السابقة

وجة المقارنة	نظام تخطيط لمتطلبات المواد	نظام معلوماتي لسلسلة الإمدادات	نظام محوسب لإدارة عمليات الصيانة	النظام الحالي
التقنية المستخدمة	مايكروسوفت اكسس واكسل	(C-sharp) (visual studio)	Visual Basic SQL Server	Odoo
نوع النظام	System	System	System	System+ Integrated Website
نوع التطبيق	Single app	Single app	Single app	Single app
مدى النظام	إدارة المخازن	إدارة سلسة الامداد	إدارة عملية صيانة الآلات	إدارة عمليات التصنيع،المشتريات،المخازن،والمبيعات

3.7 مقارنات بين أشهر الأنظمة التي تستخدم مفهوم ال ERP :

جدول 3-2 :مقارنة بين أنظمة ال *[33]* ERP

وجة المقارنة	SAP	Oracle	Odoo
شفرة المصدر	مغلق المصدر	مغلق المصدر	مفتوح المصدر
الأنظمه المتاحة	Windows, Linux	Windows, linux, Android iPhone/iPad Web-based Mac	Windows, linux, Android iPhone/iPad Web-based Mac
حجم المؤسسات	الأعمال الصغيرة الشركات الكبيرة الأعمال المتوسطة	الأعمال الصغيرة الشركات الكبيرة الأعمال المتوسطة الأعمال الحرة	الأعمال الصغيرة الشركات الكبيرة الأعمال المتوسطة الأعمال الحرة

الباب الرابع

لغة النمذجة وتحليل النظام

4.1 مقدمة:

يحتوي هذا الباب على المتطلبات الوظيفية والغير وظيفية وتحليلها وعرضها بإستخدام مخططات لغة النمذجة الموحدة (UML). وقد تم التحدث عن لغة النمذجة الموحدة (UML) سابقا في الباب الثاني.

4.2 متطلبات النظام:

4.2.1 المتطلبات الوظيفية:

- يتم تسجيل الدخول المستخدمين للنظام عبر شاشة تسجيل الدخول المتصلة بقاعدة البيانات (postgresql).
- مدير النظام له صلاحيات اضافة مستخدمين والتعديل عليهم او مسح مستخدمين وله القدرة على اعطاء الصلاحيات المختلفة للمستخدمين على حسب موقعهم الإداري في المؤسسة.
- لكل مستخدم في النظام حساب سمح له بالقيام بواجباته ومهامه وفقا لصلاحياته في المؤسسه، مثلا مدير التصنيع وحده يتسطيع منح امر بإيقاف التصنيع.
- يعمل النظام على ربط الأنظمه الفرعية داخل المؤسسه مع بعضها حيث يتم الربط بين انظمة التصنيع والمخازن والمشتريات والمبيعات.
- يقدم النظام آلية سلسه ومرنة لإستخراج التقارير لكل جهة حسب صلاحيتها وحسب نوع التقرير المطلوب.

4.2.2 المتطلبات غير الوظيفية:

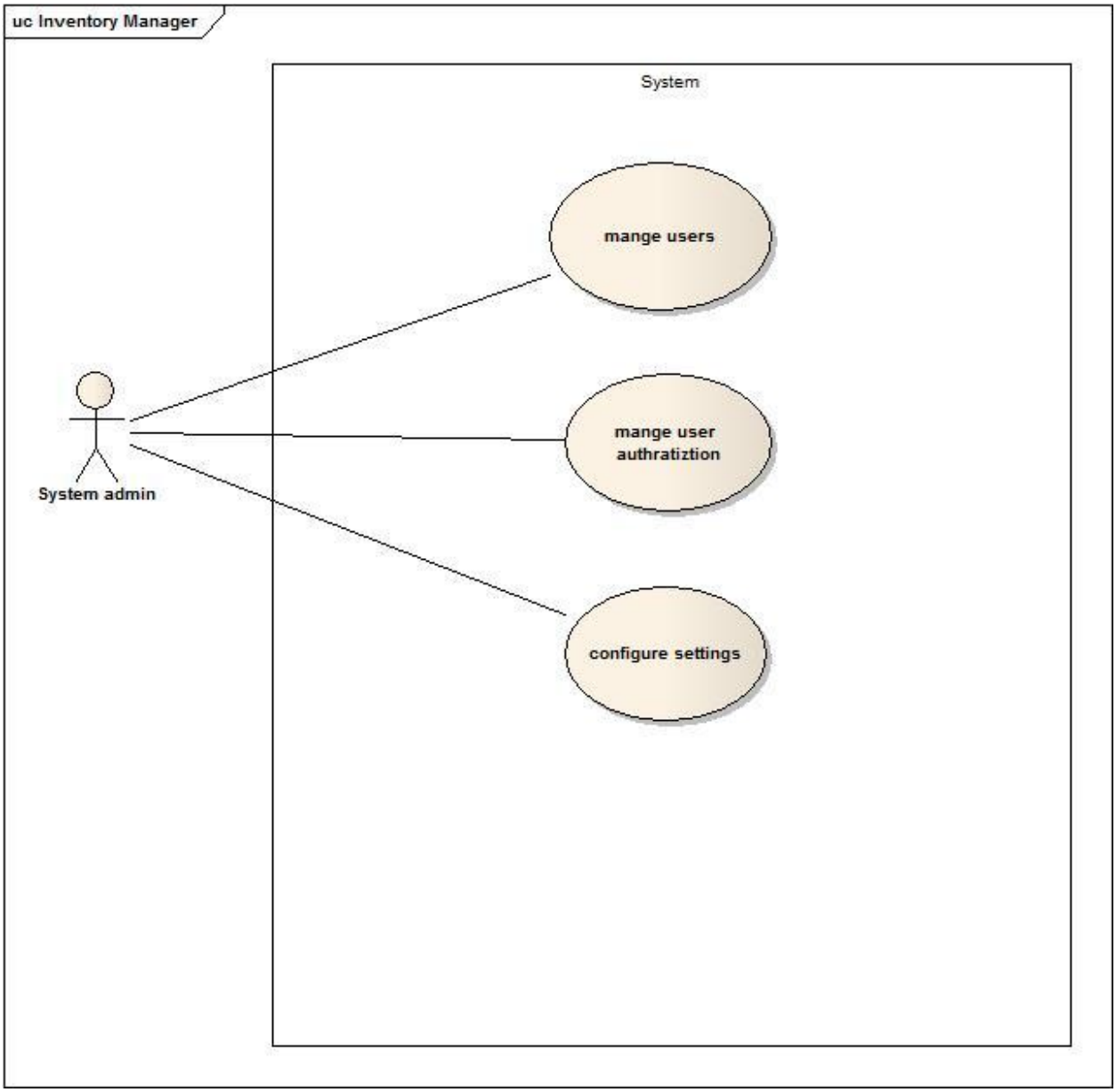
وهي المتطلبات التي يجب ان تتوفر في النظام:

- التأمين والسرية:

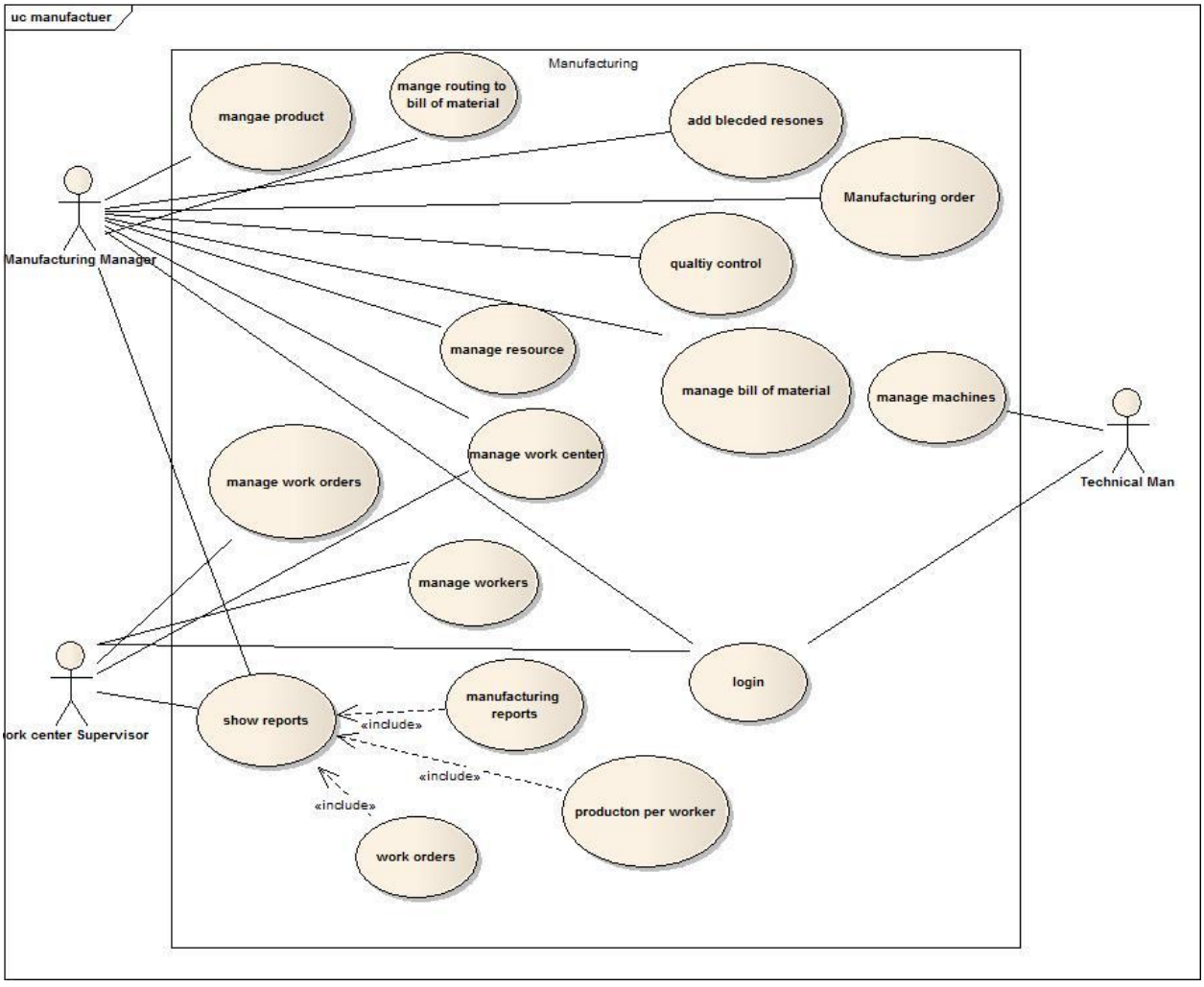
سيوفر نظام (odoo) آلية للتأمين لكل مستخدم من التغيير او التعديل ومن الإطلاع غير المصرح به من قبل المستخدمين الاخرين.

- السرعة.
- الإستمرارية.
- الإعتمادية.

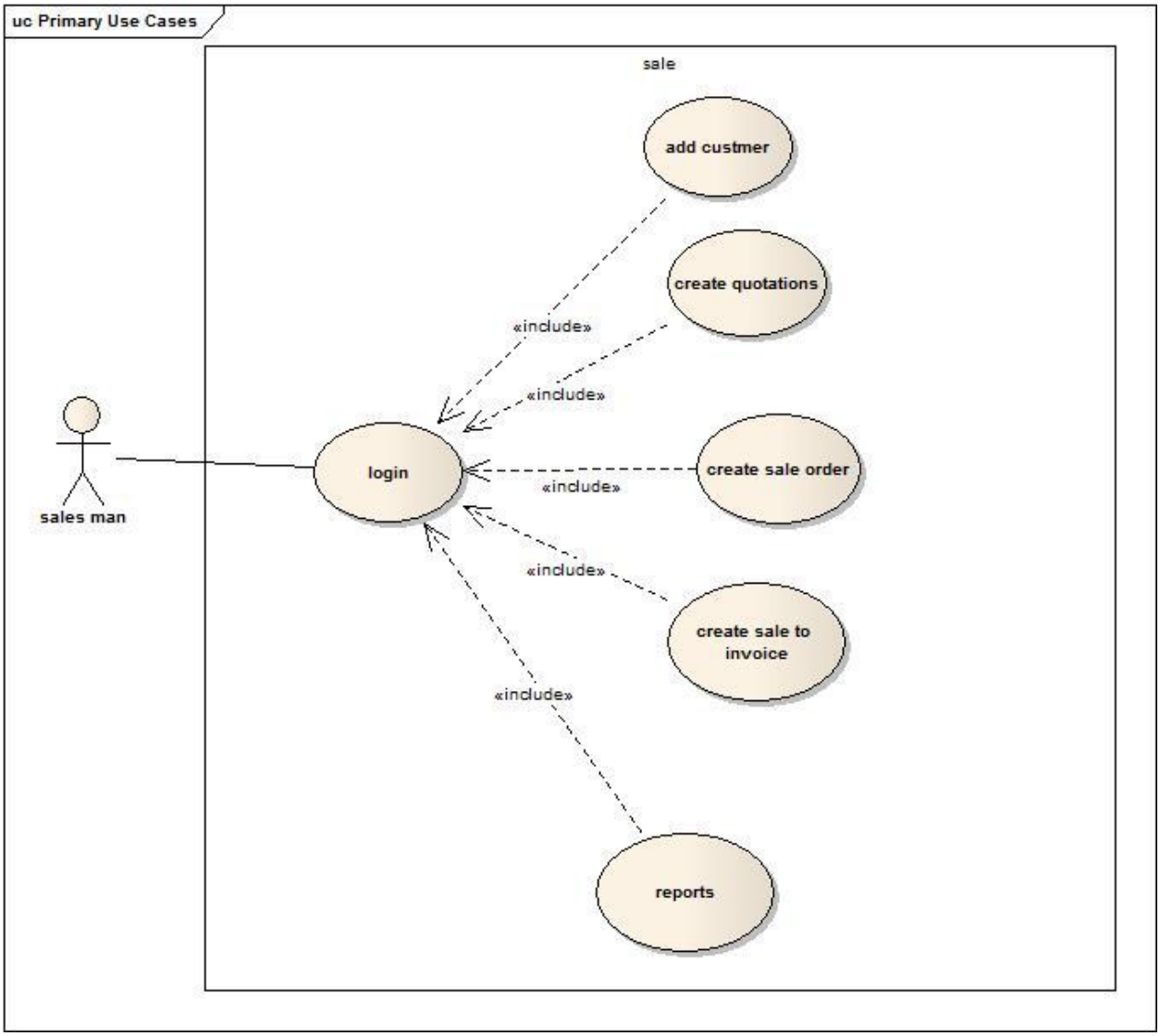
4.3مخططات حالات الإستخدام (Use Case Diagram) :



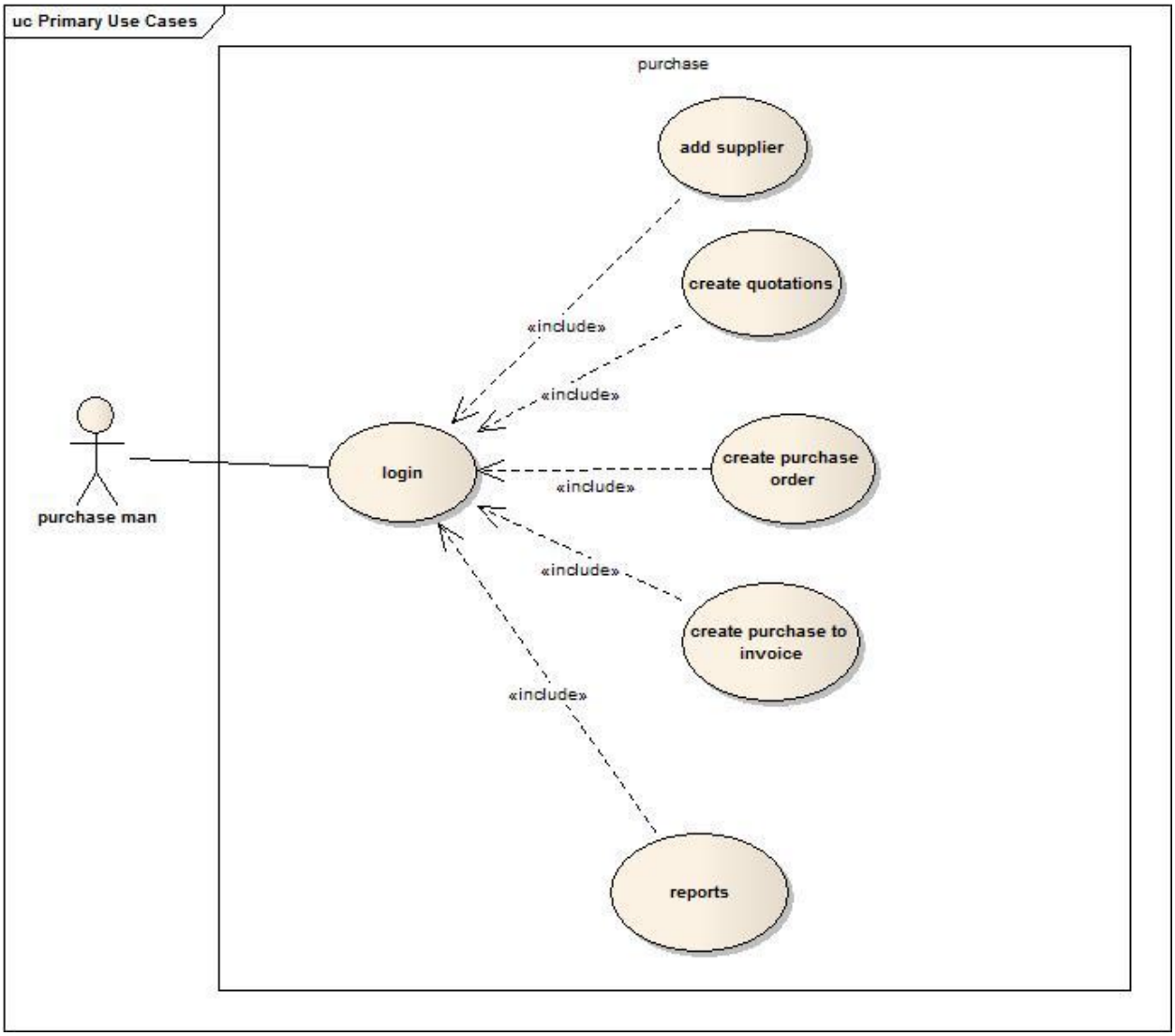
شكل 4-1:يوضح العمليات الأساسية لمدير النظام



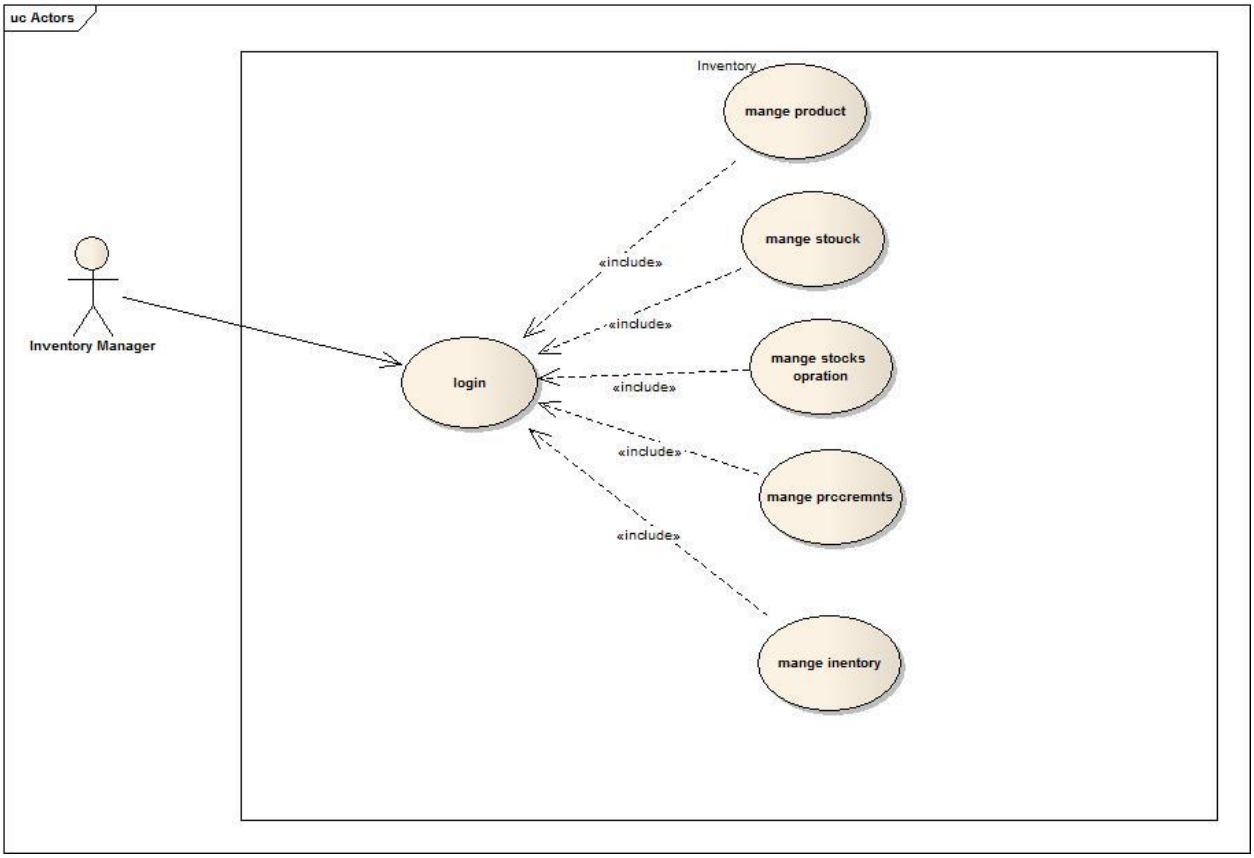
شكل 4-2 : يوضح العمليات الأساسية لكل من مدير التصنيع والمشرف والتقني



شكل 4-3 : يوضح العمليات الأساسية لمدير المبيعات



شكل 4-4 : يوضح العمليات الأساسية لمدير المشتريات

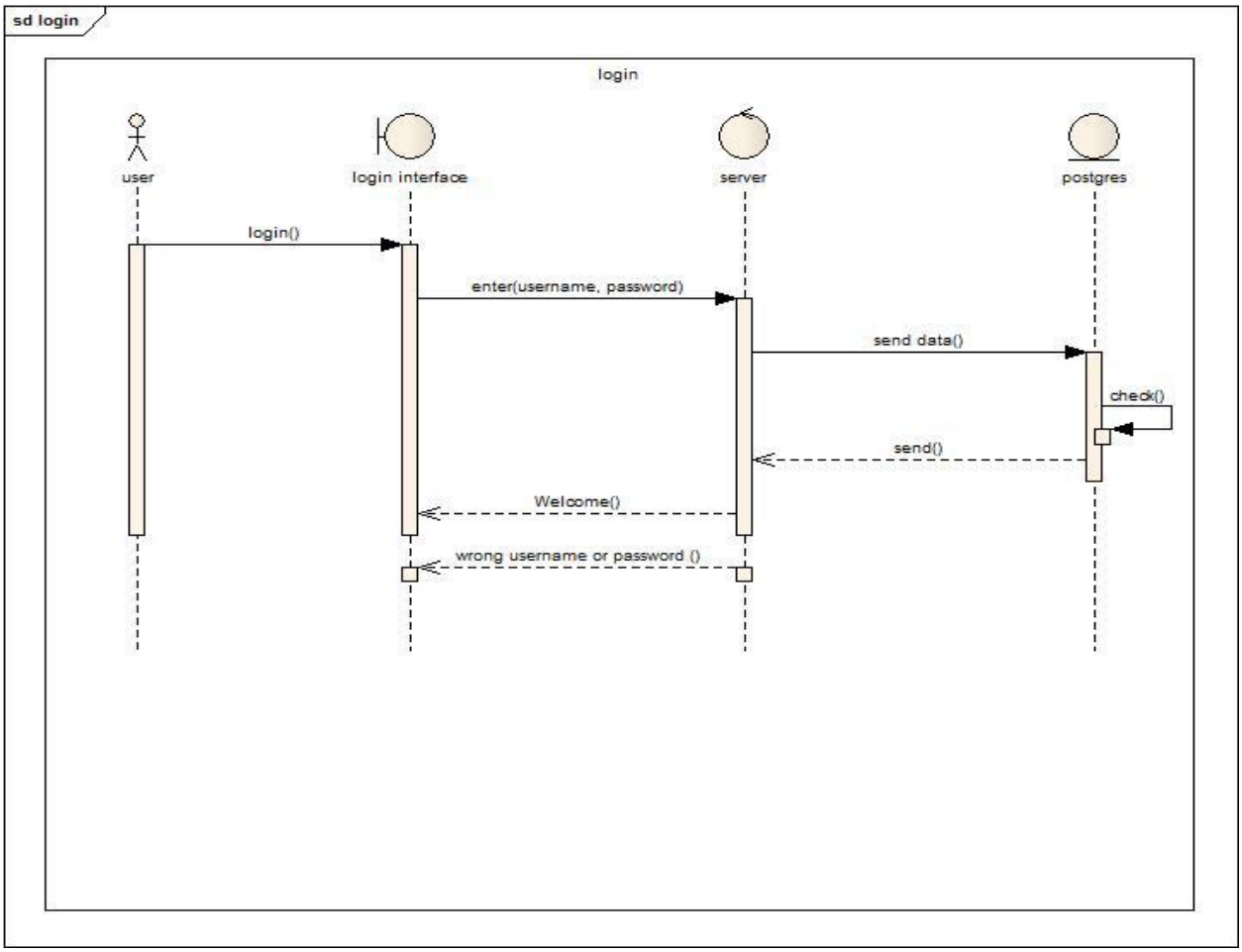


شكل 4-5 :يوضح العمليات الأساسية لمدير المخزن

4.4مخططات تسلسل العمليات (Sequence diagram):

4.4.1 تسجيل الدخول (login):

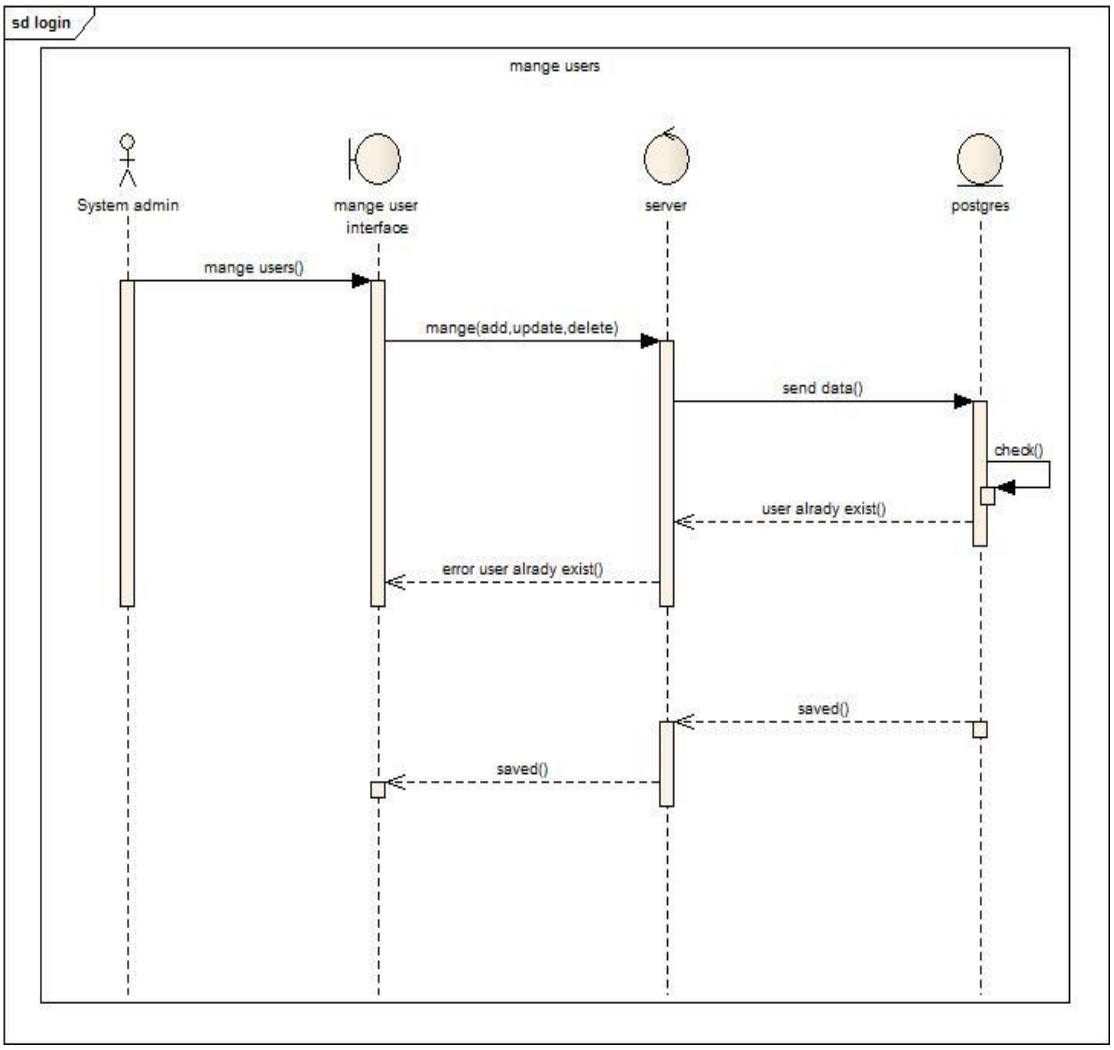
أ. يطلب النظام من المستخدم إدخال إسم المستخدم وكلمة المرور.
ب. يدخل المستخدم اسم المرور وكلمة السر.
ج. يتم التحقق من إسم المستخدم وكلمة المرور في قاعدة البيانات.
د. يتم تسجيل الدخول للنظام وعرض واجهة المستخدم الخاصة به.



شكل 4-6 :تسلسل عملية تسجيل الدخول

4.4.2 إدارة المستخدمين (user mangment):

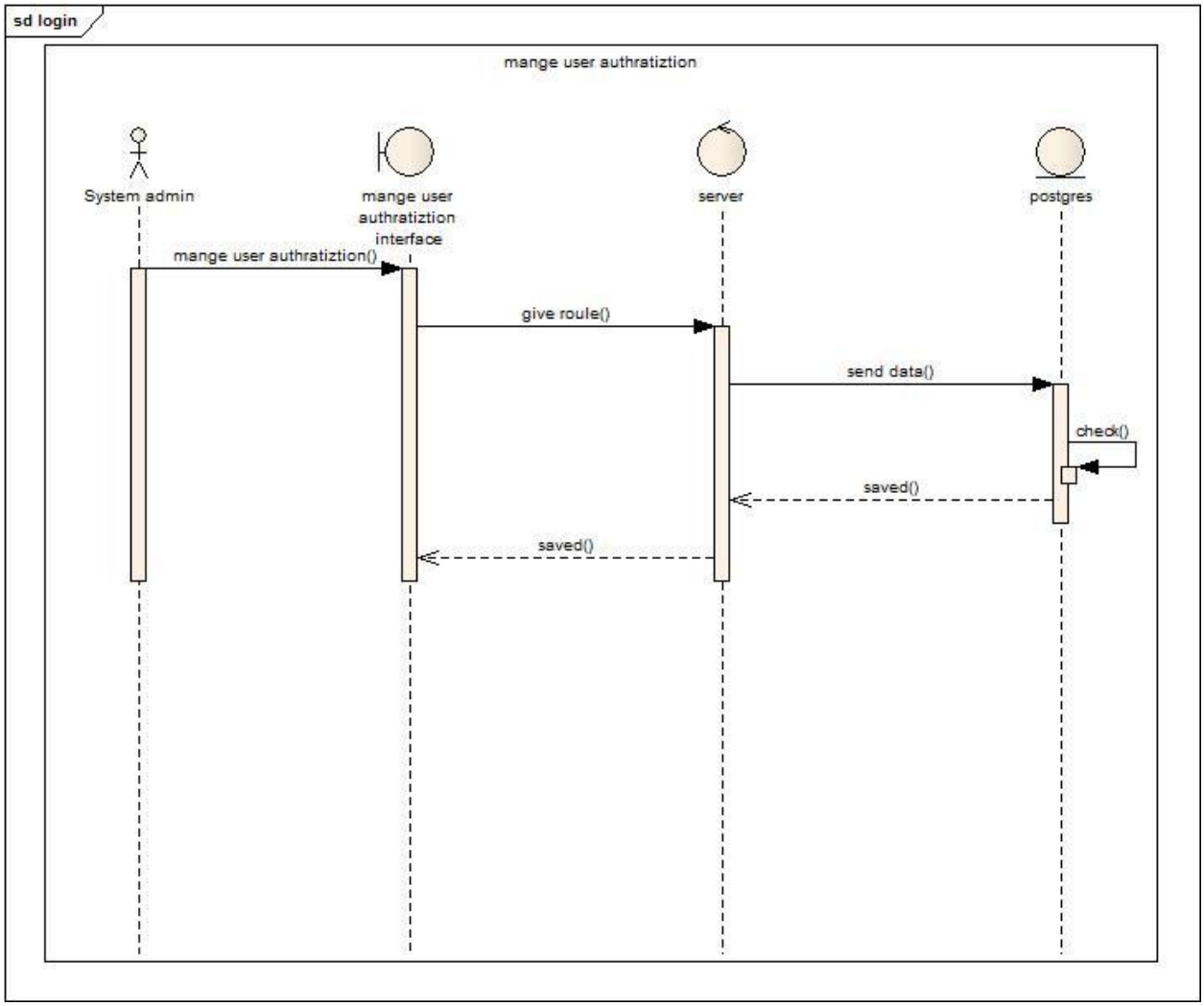
أ. بعد تسجيل دخول مدير النظام يستطيع التعديل على المستخدمين.
ب. ستظهر لمدير النظام واجهة بها قائمة فيها جميع المتستخدمين التي تم إضافتهم وبها زر لإضافة مستخدم جديد.
ج. يقوم مدير النظام بإدخال بيانات المستخدم الجديد في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات من قاعدة البيانات.
ه. اذا كانت العملية إضافة مستخدم وكان بيانات المستخدم موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام باظهار رسالة لمدير النظام بان المستخدم موجود من قبل.
و. يتم حفظ بيانات المستخدم إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف مستخدم يتم اختيار المستخدم من قائمة بها جميع المستخدمين وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-7 : يوضح تسلسل إدارة المستخدمين

4.4.3 إدارة صلاحيات المستخدمين:

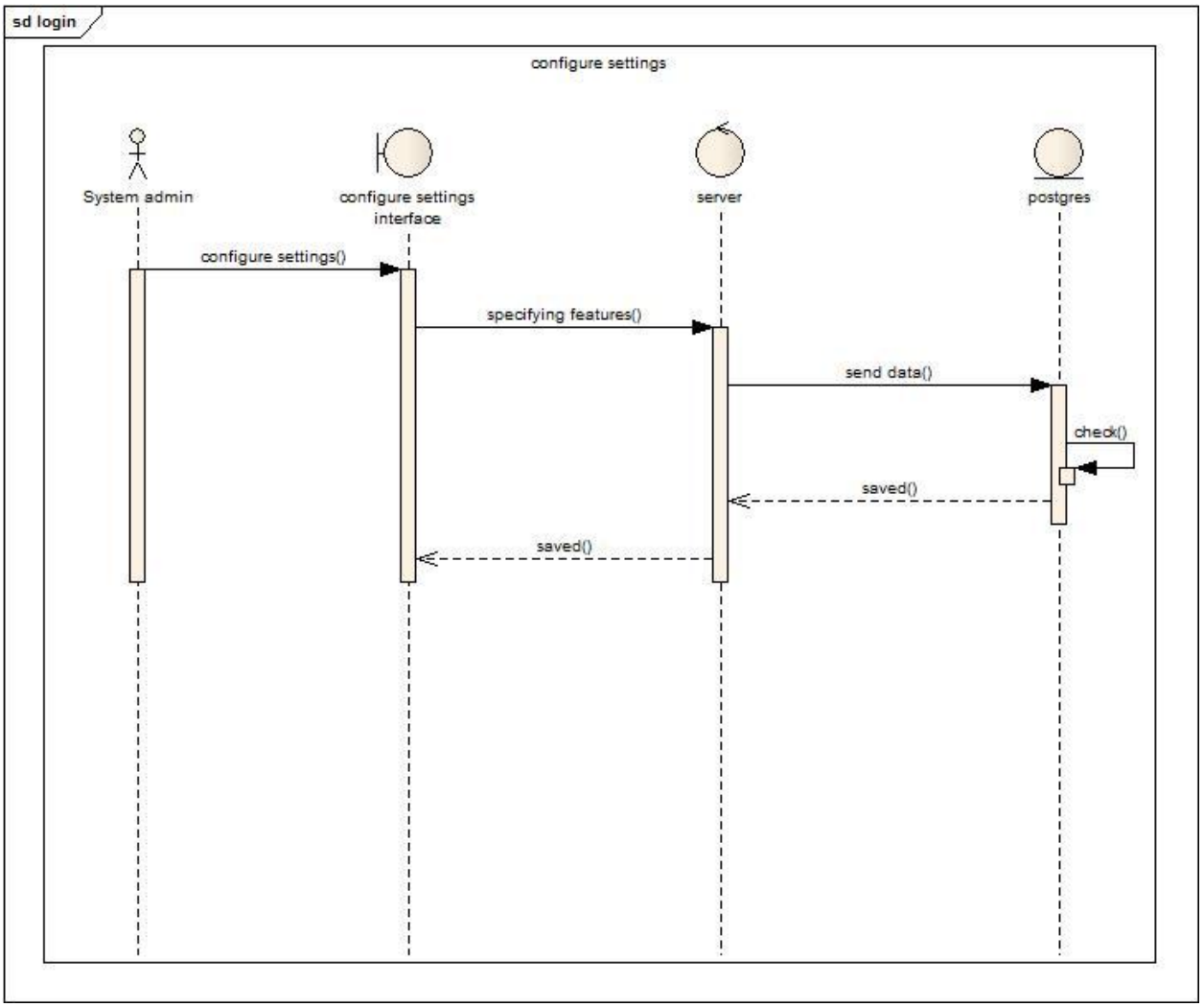
أ. بعد تسجيل دخول مدير النظام يستطيع التعديل على صلاحيات المستخدمين.
ب. ستظهر لمدير نظام واجهة تمكنه من التعديل على صلاحيات المستخدمين.
ج. يقوم مدير النظام بعدها بإختيار مستخدم وتعديل صلاحياته.
د. يتم حفظ التعديلات في قاعدة البيانات.



شكل 4-8 :يوضح تسلسل إدارة صلاحيات المستخدمين

4.4.4 تكوين الإعدادات (configure settings):

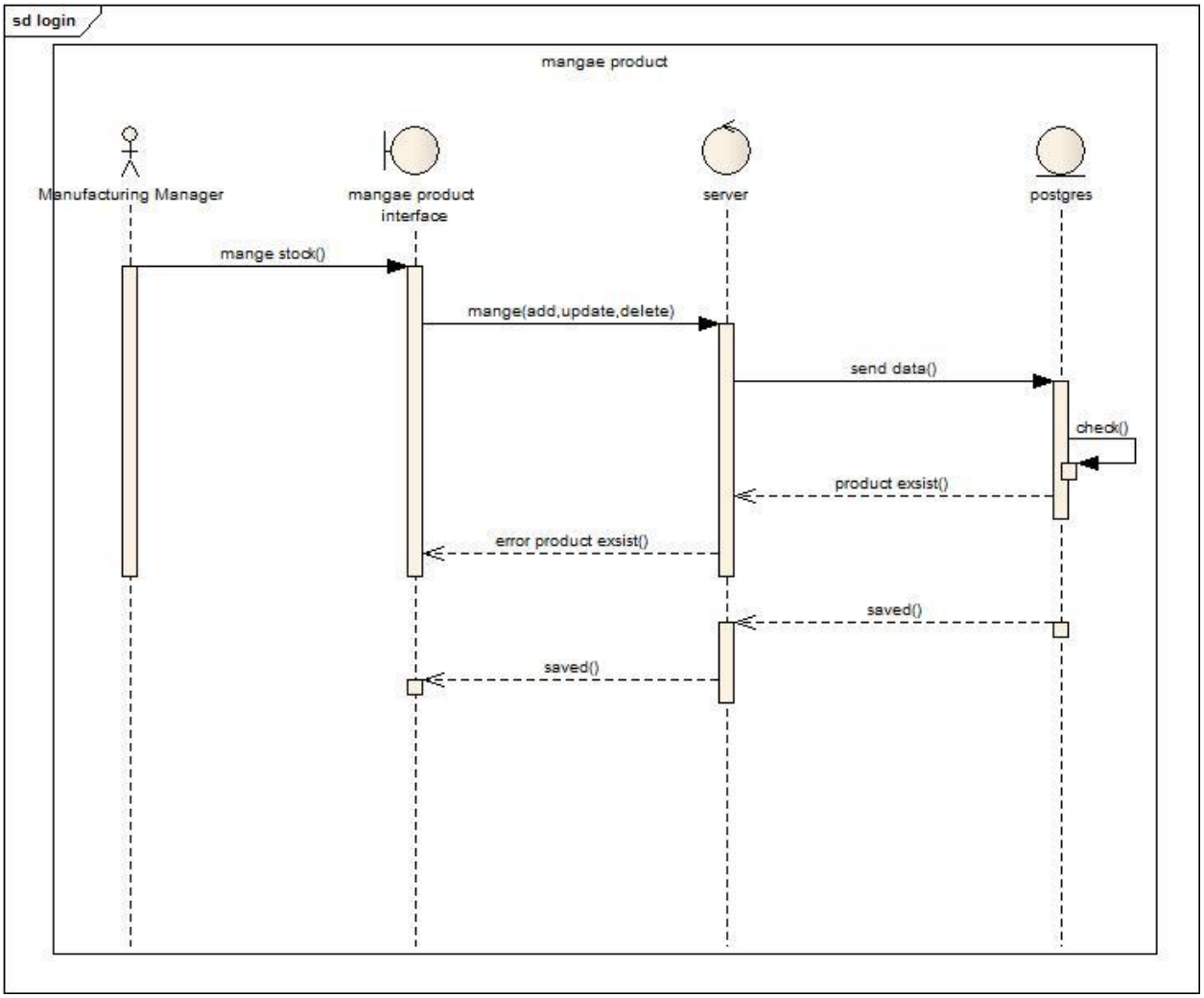
أ. بعد تسجيل الدخول لمدير النظام يستطيع التعديل في الأعدادات.
ب. ستظهر لمدير النظام التعديل واجهة تمكنة من التعديل في الإعدادات.
ج. يقوم بالتعديل في الإعدادات.
د. ثم يقوم بحفظ الإعدادات في قواعد البيانات.



شكل 4-9 :يوضح تسلسل تكوين الإعدادات

4.4.5 إدارة المنتج (product mangement):

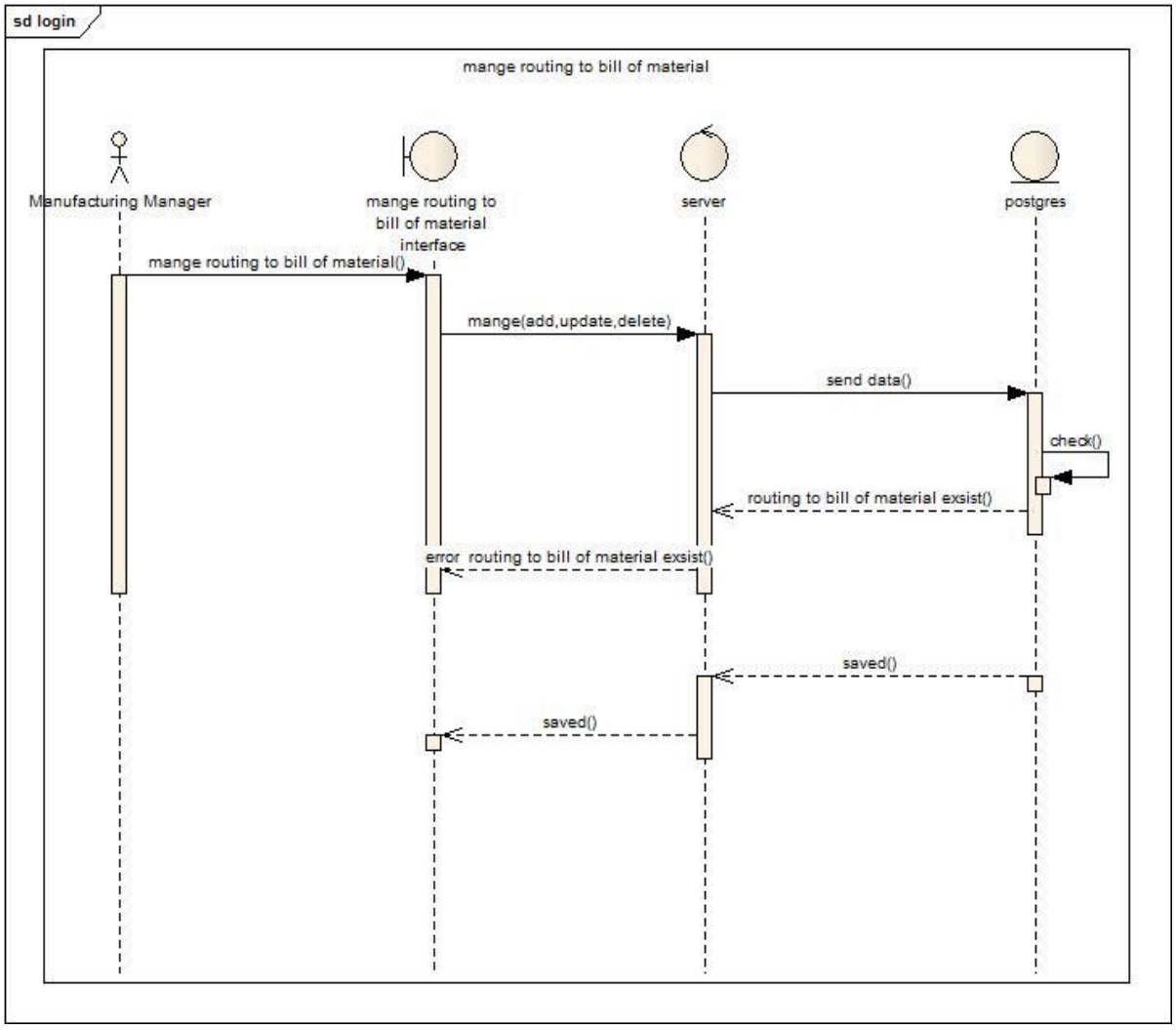
أ. بعد تسجيل دخول مدير التصنيع يستطيع التعديل على المنتج.
ب. ستظهر لمدير التصنيع واجهة بها قائمة فيها جميع المنتجات التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة منتج جديد.
ج. يقوم مدير التصنيع بإدخال بيانات المنتج الجديد في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات من قاعدة البيانات.
ه. اذا كانت العملية إضافة منتج وكان بيانات المنتج موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام باظهار رسالة لمدير النظام بان المنتج موجود من قبل.
و. يتم حفظ بيانات المسار إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف منتج يتم اختيار المنتج من قائمة بها جميع المنتجات وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-10 :يوضح تسلسل إدارة المنتج

4.4.6 إدارة مسار صناعة المنتج (mange routing to bill of material):

أ. بعد تسجيل دخول مدير التصنيع يستطيع التعديل على مسارات صناعة المنتجات.
ب. ستظهر لمدير التصنيع واجهة بها قائمة فيها جميع المسارات التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة مسار جديد.
ج. يقوم مدير التصنيع بإدخال بيانات المسار الجديد في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.
ه. اذا كانت العملية إضافة مسار وكان بيانات المسار موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام باظهار رسالة لمدير النظام بان المسار موجود من قبل.
و. يتم حفظ بيانات المسار إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف مسار يتم اختيار مسار من قائمة بها جميع المسارات وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-11 :يوضح إدارة مسار صناعة المنتج

4.4.7 إدارة الموارد (manage resources):

أ. بعد تسجيل دخول مدير التصنيع يستطيع التعديل على الموارد.

ب. ستظهر لمدير التصنيع واجهة بها قائمة فيها جميع الموارد التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة مورد جديد.

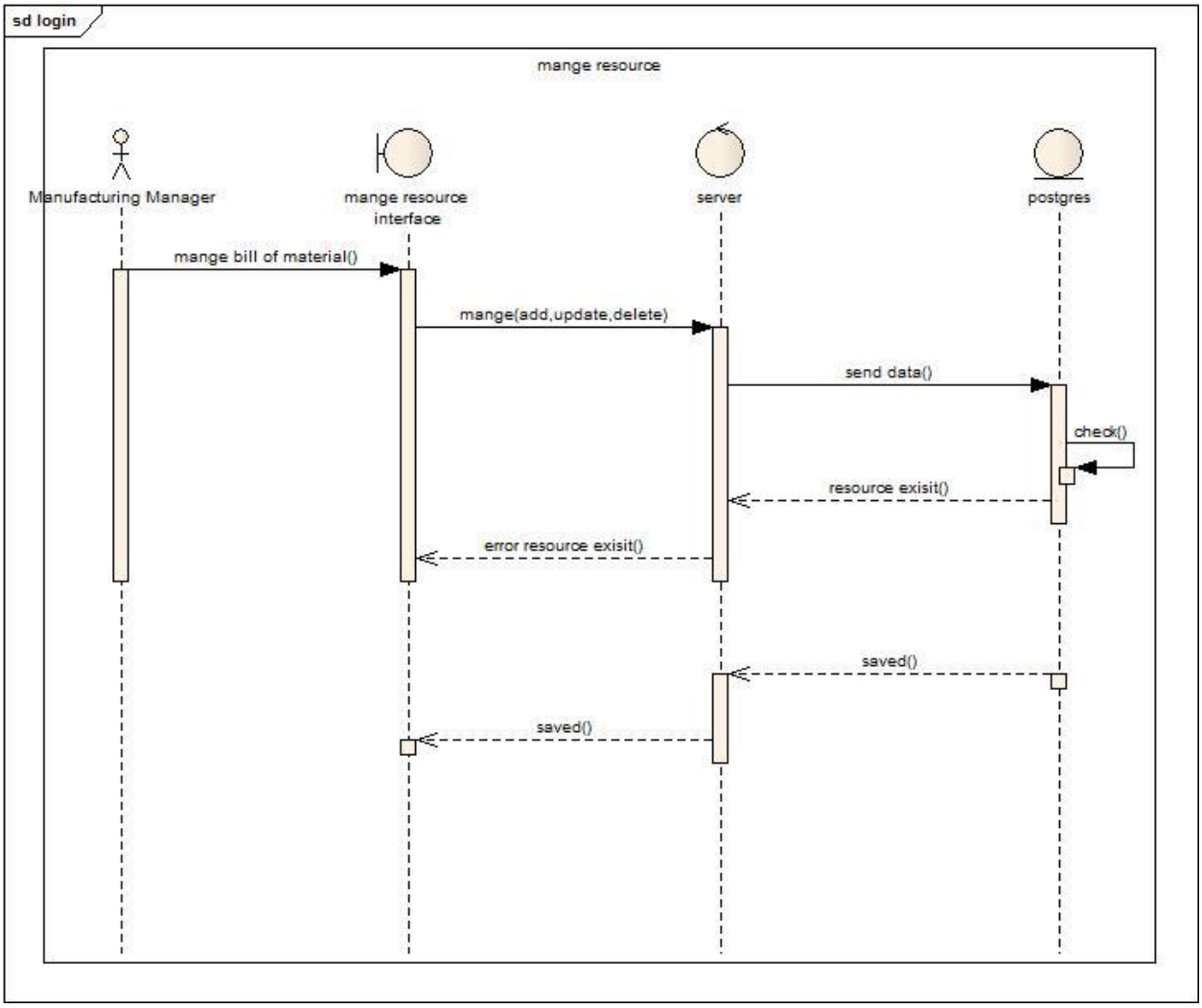
ج. يقوم مدير التصنيع بإدخال بيانات المورد الجديد في حالة الضغط على زر الإضافة.

د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.

ه. اذا كانت العملية إضافة مورد وكان بيانات المورد موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام باظهار رسالة لمدير النظام بأن المورد موجود من قبل.

و. يتم حفظ بيانات المورد إذا لم توجد في قاعدة البيانات.

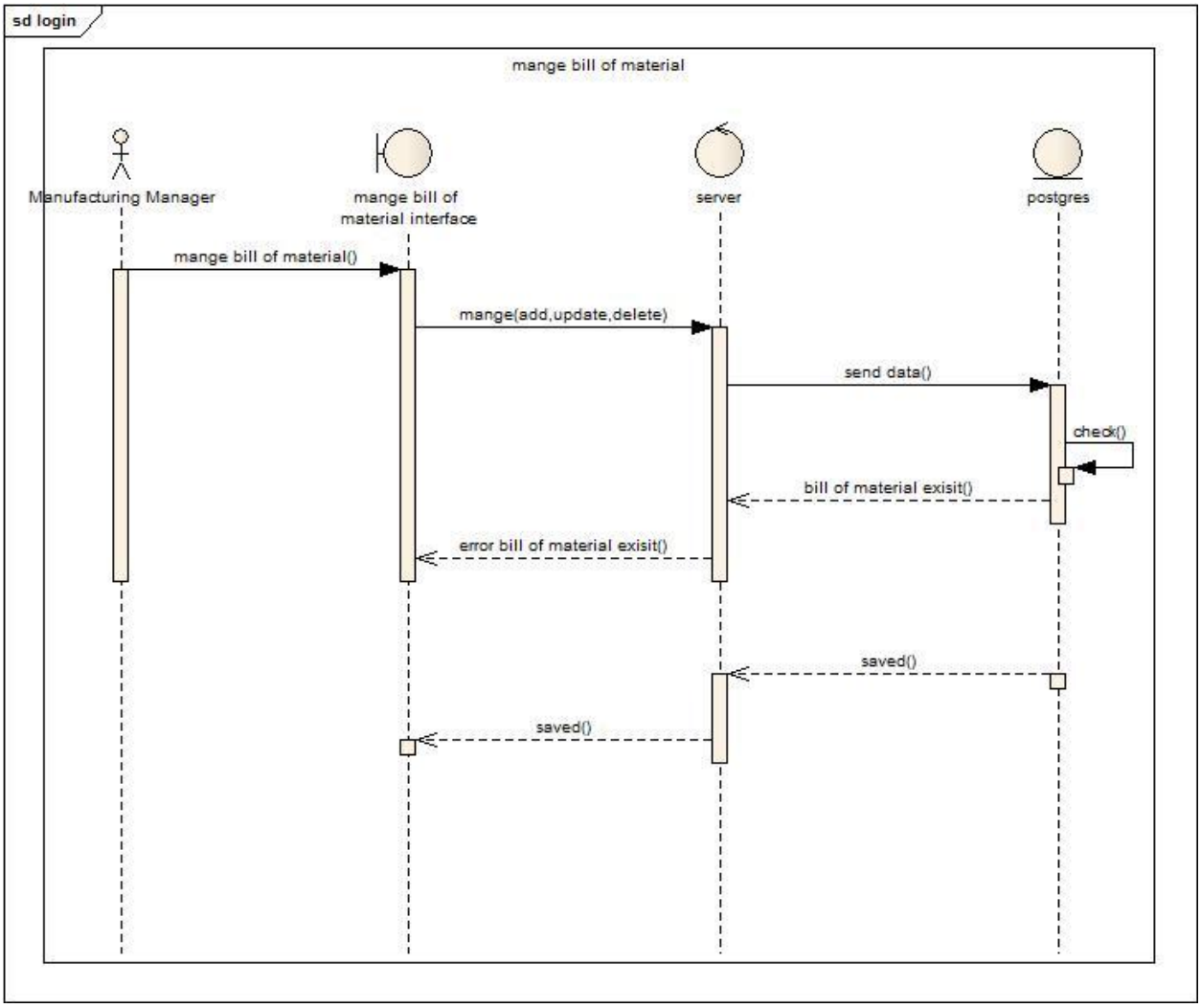
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف مورد يتم إختيار مورد من قائمة بها جميع الموارد وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-12 :يوضح تسلسل إدارة الموارد

4.4.8 إدارة فواتير المواد (manage bill of material):

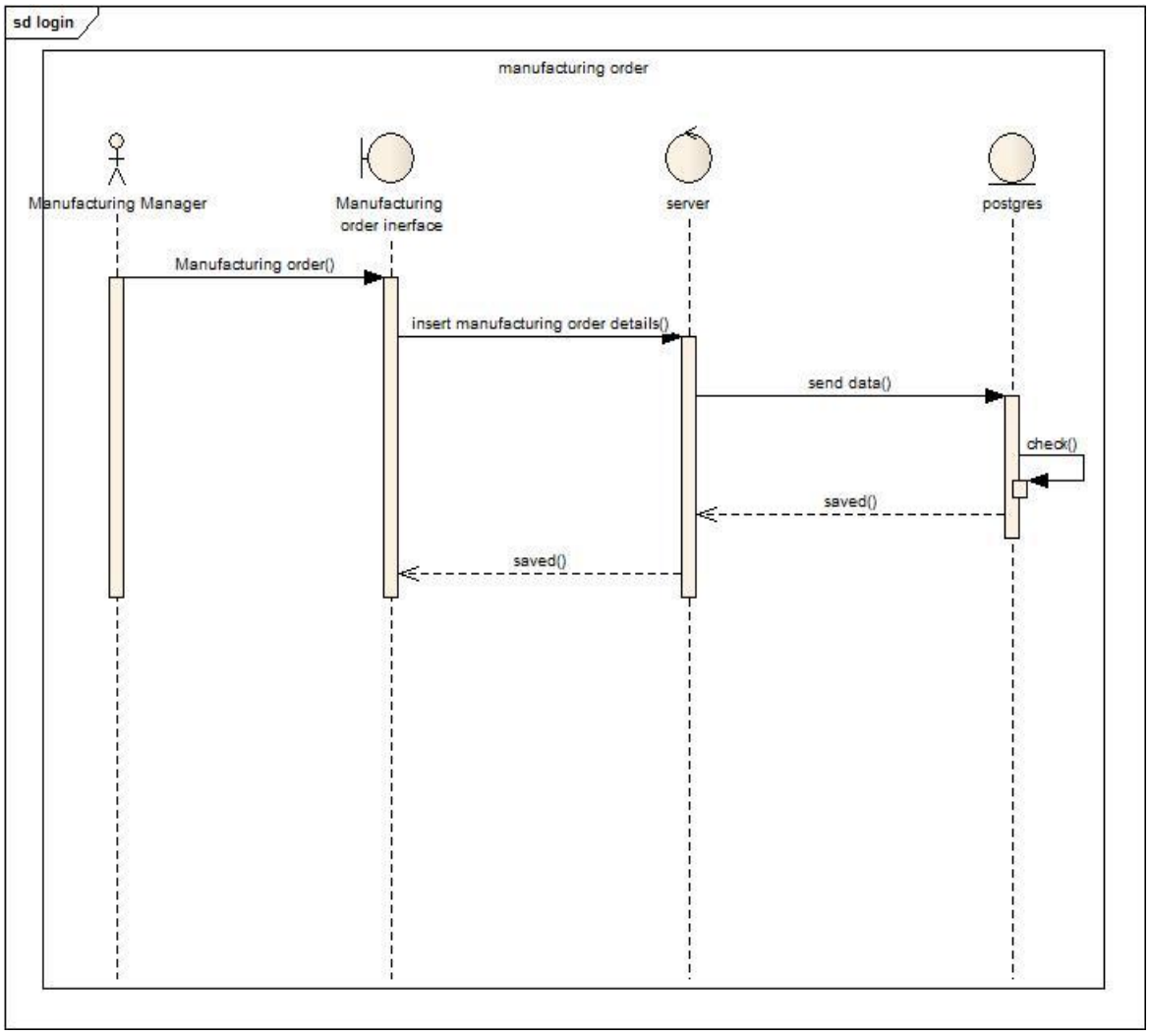
أ. بعد تسجيل دخول مدير التصنيع يستطيع التعديل على المواد.
ب. ستظهر لمدير التصنيع واجهة بها قائمة فيها جميع المواد التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة مواد جديدة.
ج. يقوم مدير التصنيع بإدخال بيانات المادة الجديدة في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.
ه. إذا كانت العملية إضافة مادة وكان بيانات المادة موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام بإظهار رسالة لمدير النظام بأن المادة موجودة من قبل.
و. يتم حفظ بيانات المادة إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف مادة يتم إختيار مادة من قائمة بها جميع المواد وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-13 :يوضح إدارة فواتير الموارد

4.4.9 أمرالتصنيع (Manufacturing order):

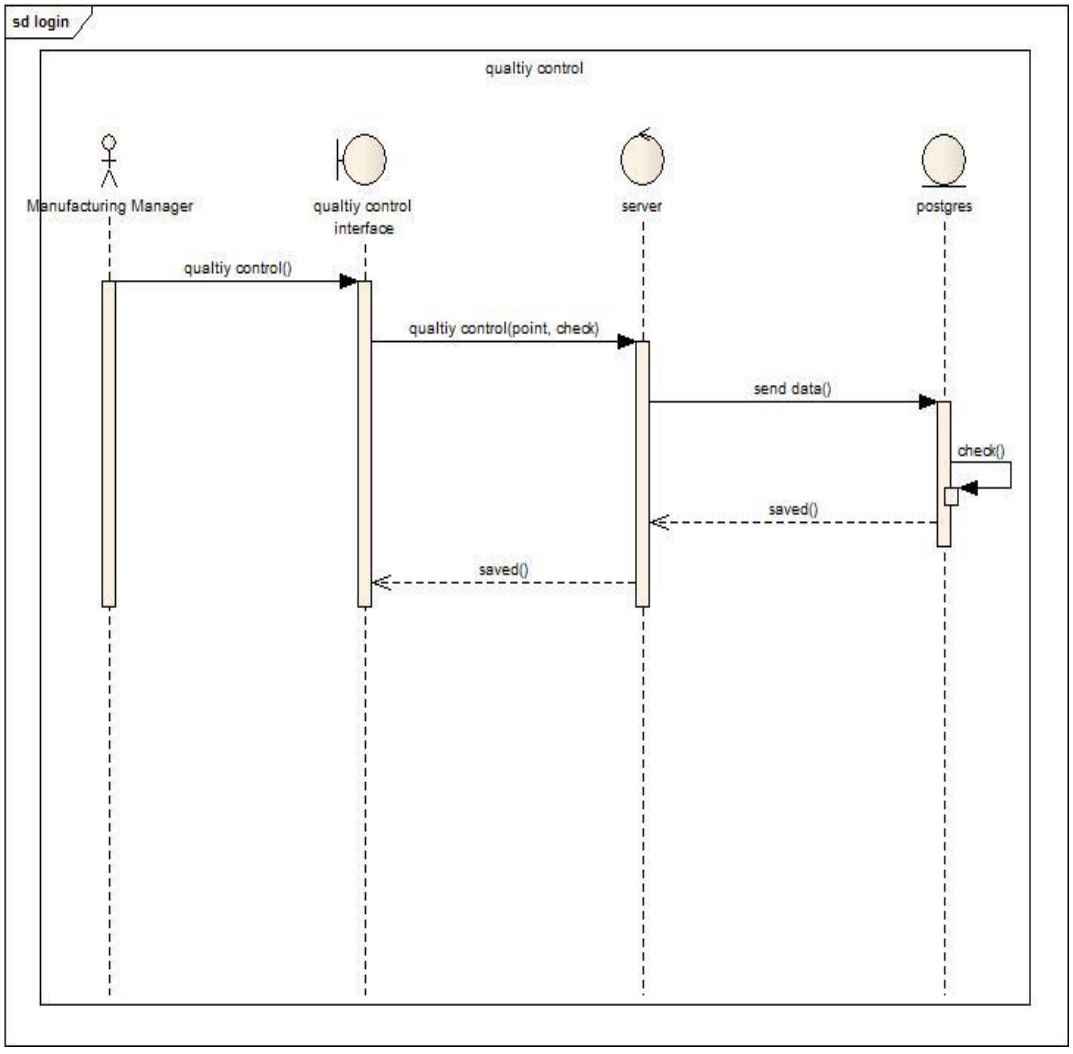
أ. بعد تسجيل مدير التصنيع يمكن إضافة أمر تصنيع.
ب. ستظهر لمدير التصنيع واجهة بها مدخلات أمر التصنيع.
ج. يقوم مدير التصنيع بإدخال بيانات أمر التصنيع اللازمة.
د. يحفظ أمر التصنيع في قاعدة البيانات.



شكل 4-14 : يوضح تسلسل أمر التصنيع

4.4.10 مراقبة الجودة (quality control):

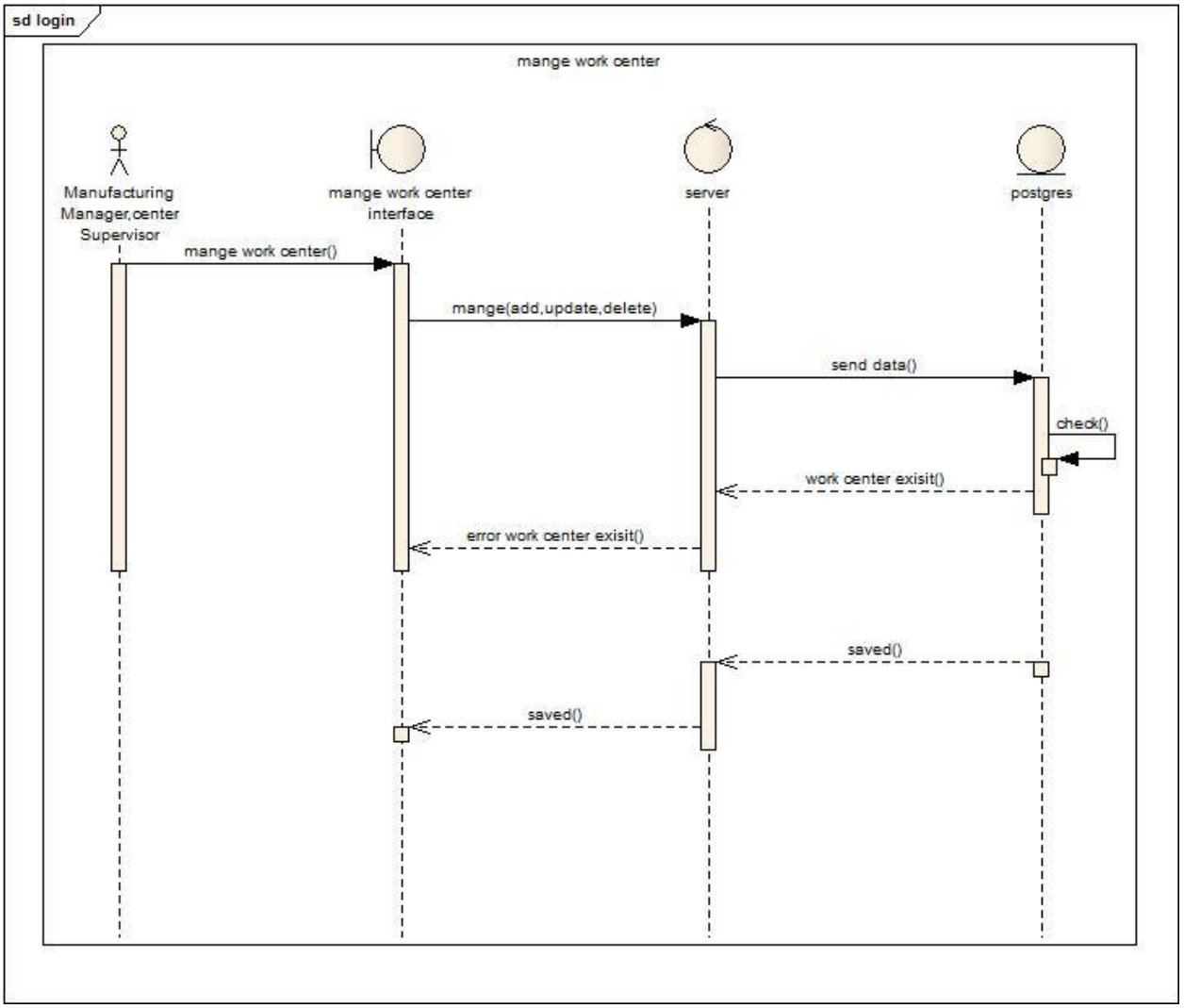
أ. يستطيع مدير التصنيع مراقبة جودة المنتج بعد تسجيل الدخول.
ب. ستظهر للمدير قائمة بها نقطة تحكم ونقطة إختبار.
ج. يقوم المدير بإضافة نقطة تحكم وإدخال بياناتها أولا.
د. يقوم المدير بإضافة نقطة إختبار وإدخال بياناتها.
ه. يقوم النظام بحفظ البيانات في قاعدة البيانات.



شكل 4-15 : يوضح مراقبة الجودة

4.4.11 إدارة مركز العمل (manage work center):

أ. يستطيع كل من مدير التصنيع ومشرف مركز العمل علي إدارة مركز العمل.
ب. ستظهر واجهة بها قائمة فيها جميع مراكز التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة مراكز جديدة.
ج. يقوم المستخدم بإدخال بيانات مركز العمل الجديد في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.
ه. اذا كانت العملية إضافة مركز عمل وكان بيانات المركز موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام بإظهار رسالة للمستخدم بأن المركز موجود من قبل.
و. يتم حفظ بيانات المركز إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف مركز عمل يتم إختيار مركز عمل من قائمة بها جميع المراكز وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-16 : إدارة مركز العمل

4.4.12 إدارة أوامر العمل (manage work orders):

أ. بعد تسجيل دخول مشرف مركز العمل يستطيع التعديل على أوامر العمل .

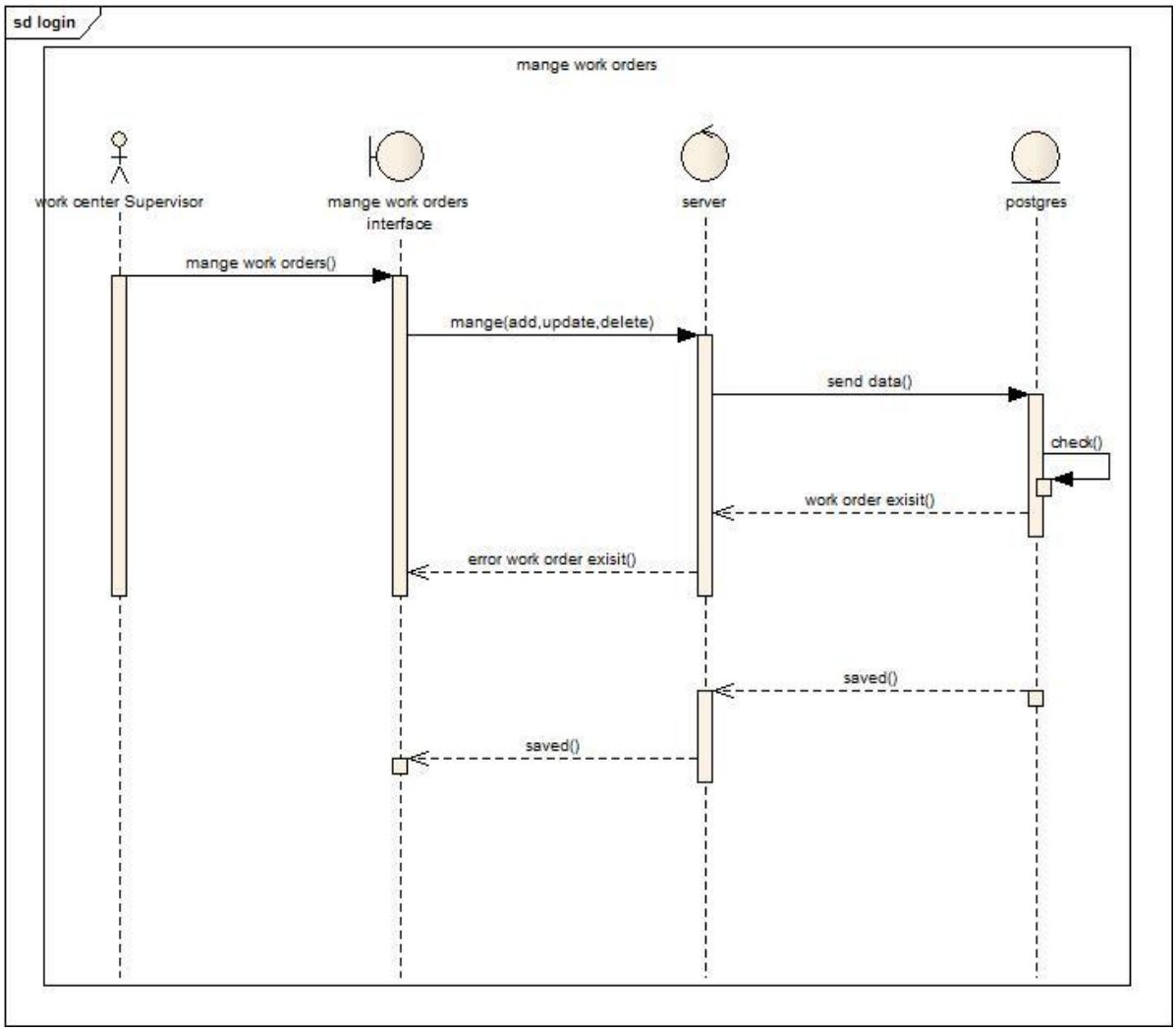
ب. ستظهر لمشرف مركز العمل واجهة بها قائمة فيها جميع أوامر العمل التي تمت إضافتها وبها زر لإضافة أوامر عمل جديدة.

ج. يقوم مشرف مركز العمل بإدخال بيانات أوامر العمل الجديدة في حالة الضغط على زر الإضافة.

د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.

ه. اذا كانت العملية إضافة أوامر عمل وكان بيانات المادة موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام بإظهار رسالة لمدير النظام بأن أوامر العمل موجودة من قبل.

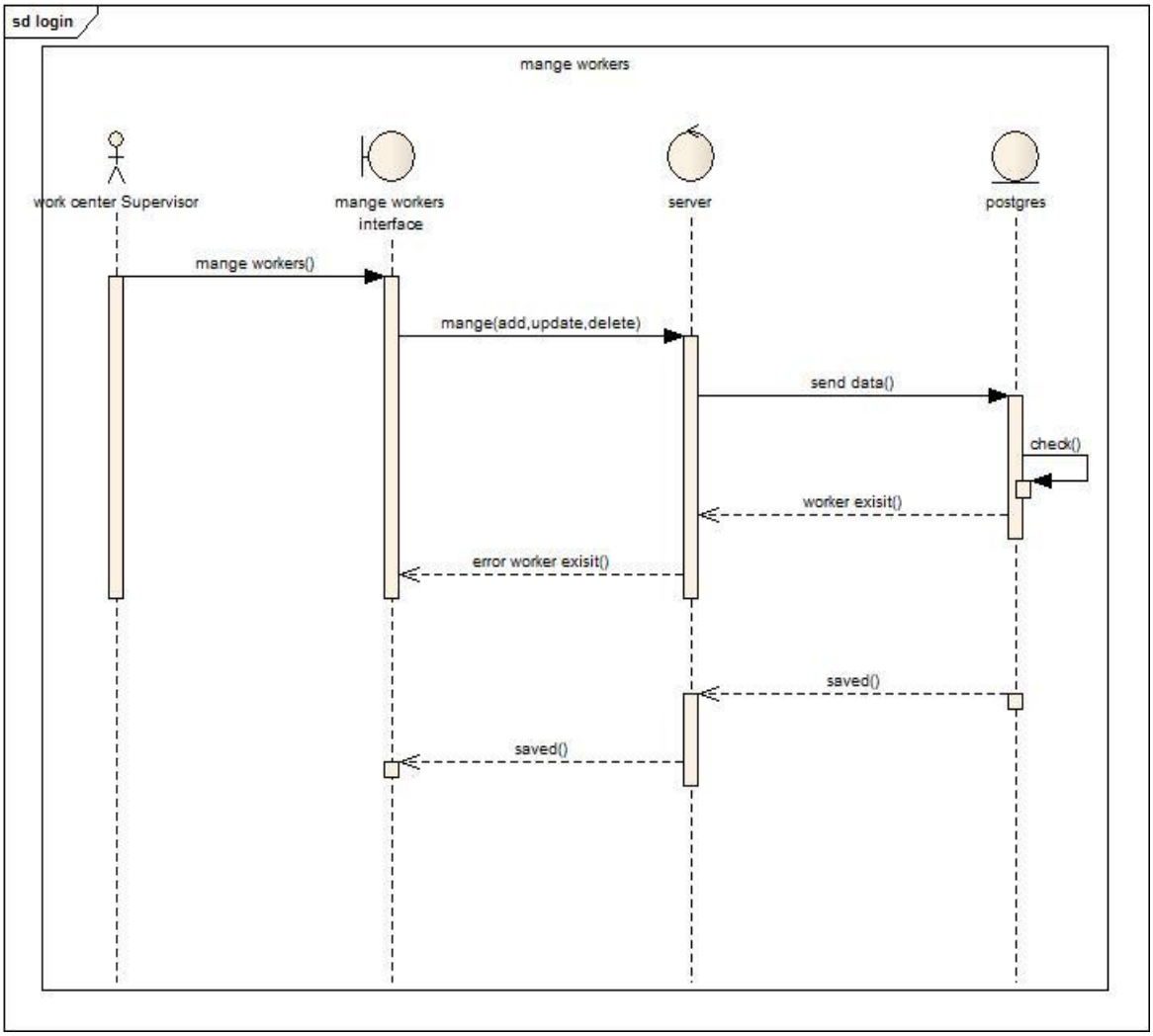
و. يتم حفظ بيانات أوامر العمل إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف أمر عمل يتم اختيار أمر العمل من قائمة بها جميع أوامر العمل وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-17 : إدارة أوامر العمل

4.4.13 إدارة العمال (manage workers):

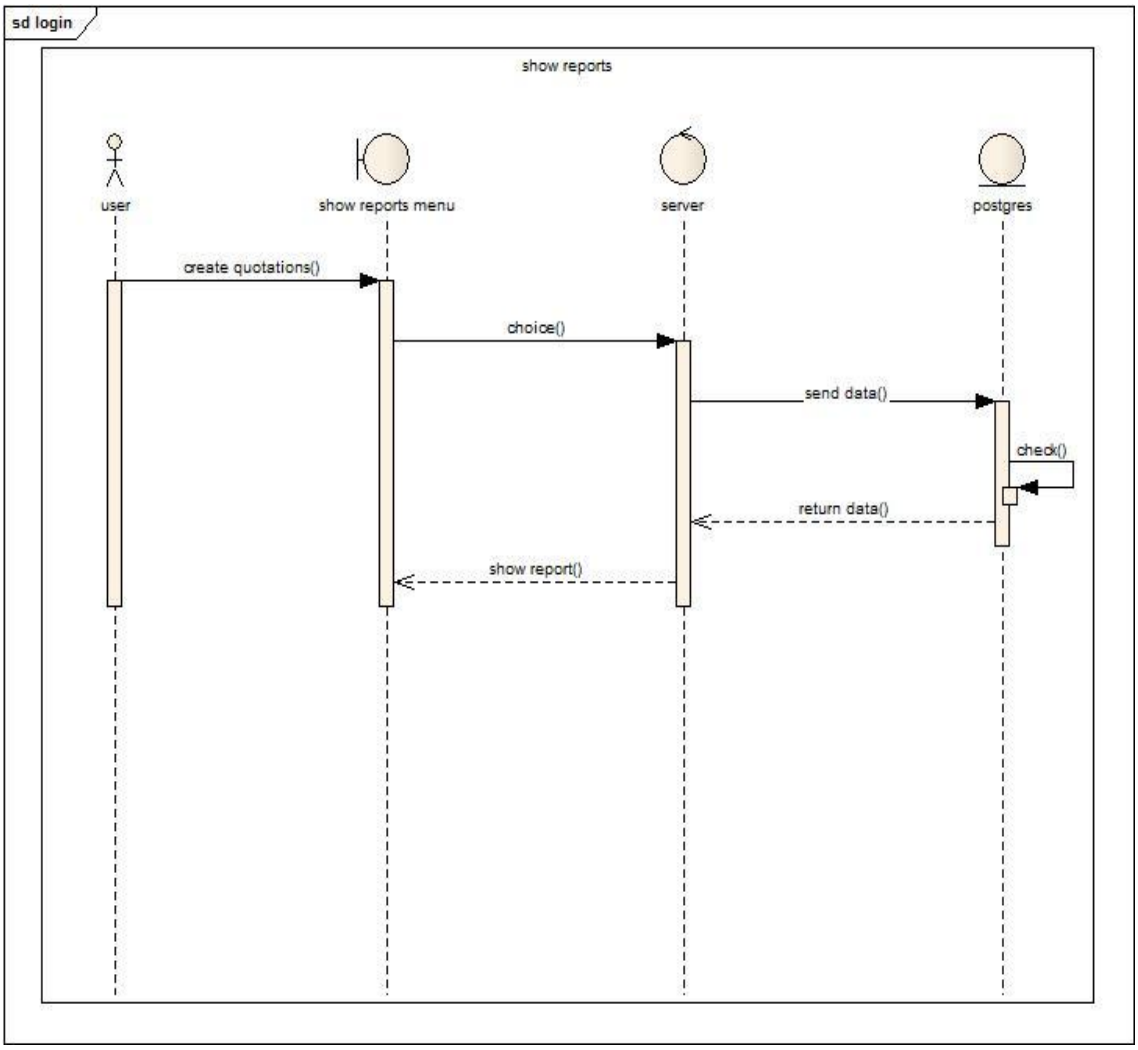
أ. بعد تسجيل دخول مشرف مركز العمل يستطيع التعديل على العمال .
ب. ستظهر لمشرف مركز العمل واجهة بها قائمة فيها جميع العمال التي تمت إضافتهم وبها زر لإضافة عمال جدد.
ج. يقوم مشرف مركز العمل بإدخال بيانات العمال الجديدة في حالة الضغط على زر الإضافة.
د. يتم التحقق من البيانات في قاعدة البيانات.
ه. اذا كانت العملية إضافة عامل وكان بيانات العامل موجودة في قاعدة البيانات يقوم النظام بإظهار رسالة لمدير النظام بأن العامل موجودة من قبل.
و. يتم حفظ بيانات العامل إذا لم توجد في قاعدة البيانات.
ز. إذا كانت العملية تعديل أو حذف عامل يتم إختيار العامل من قائمة بها جميع العمال وإجراء العملية وحفظ البيانات.



شكل 4-18 : يوضح إدارة العمال

4.4.14 عرض التقارير (show reports):

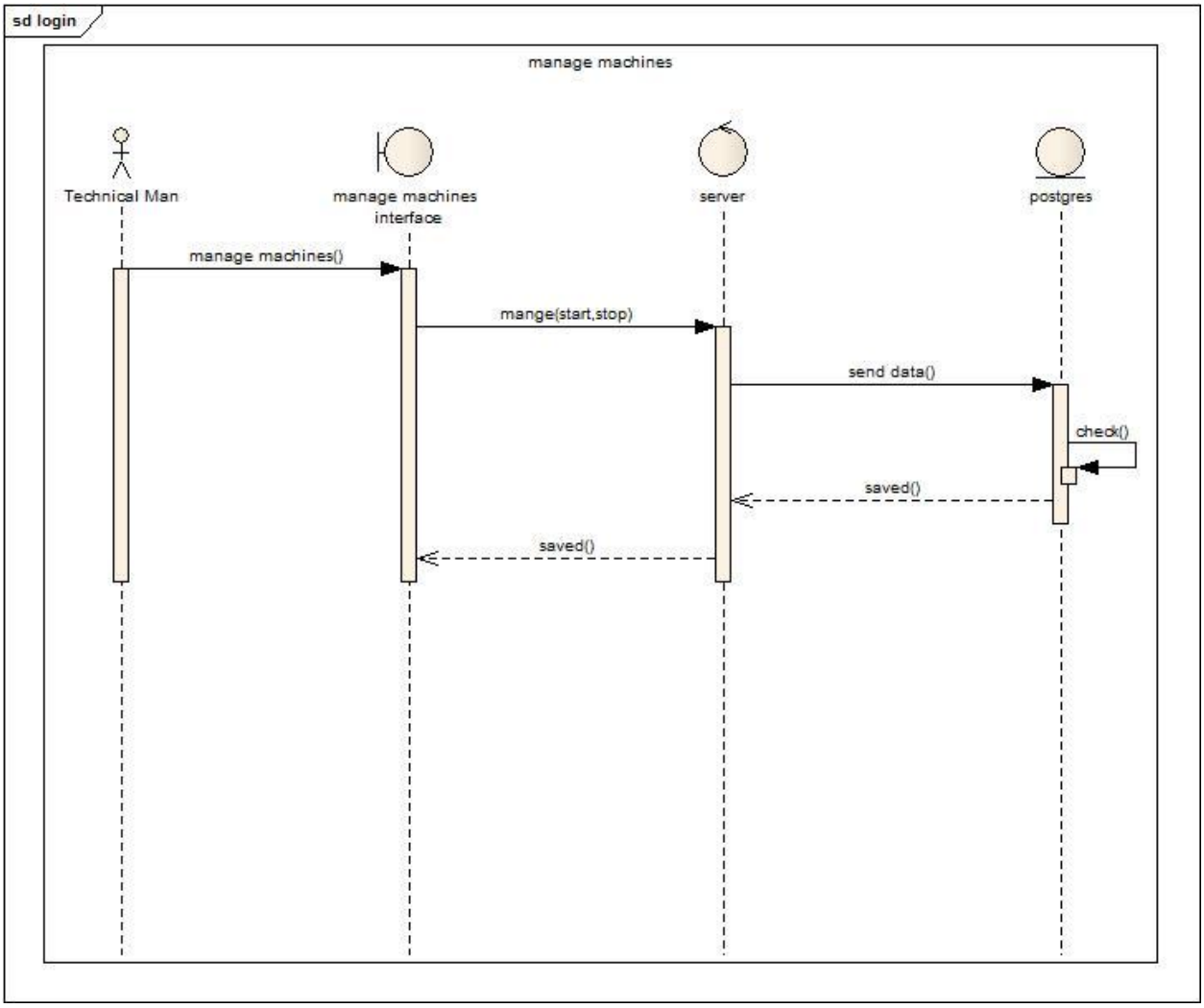
أ. يستطيع كل من المستخدمين الإطلاع على التقارير.
ب. تظهر قائمة بها أنواع التقارير المتاحة للمستخدم على حسب صلاحياته.
ج. بعد إختيار نوع التقرير يتم جلب بيانات التقرير من قاعدة البيانات وعرضها للمستخدم.



شكل 4-19 : يوضح تسلسل عرض التقارير

4.4.15 إدارة الآلات (manage machines):

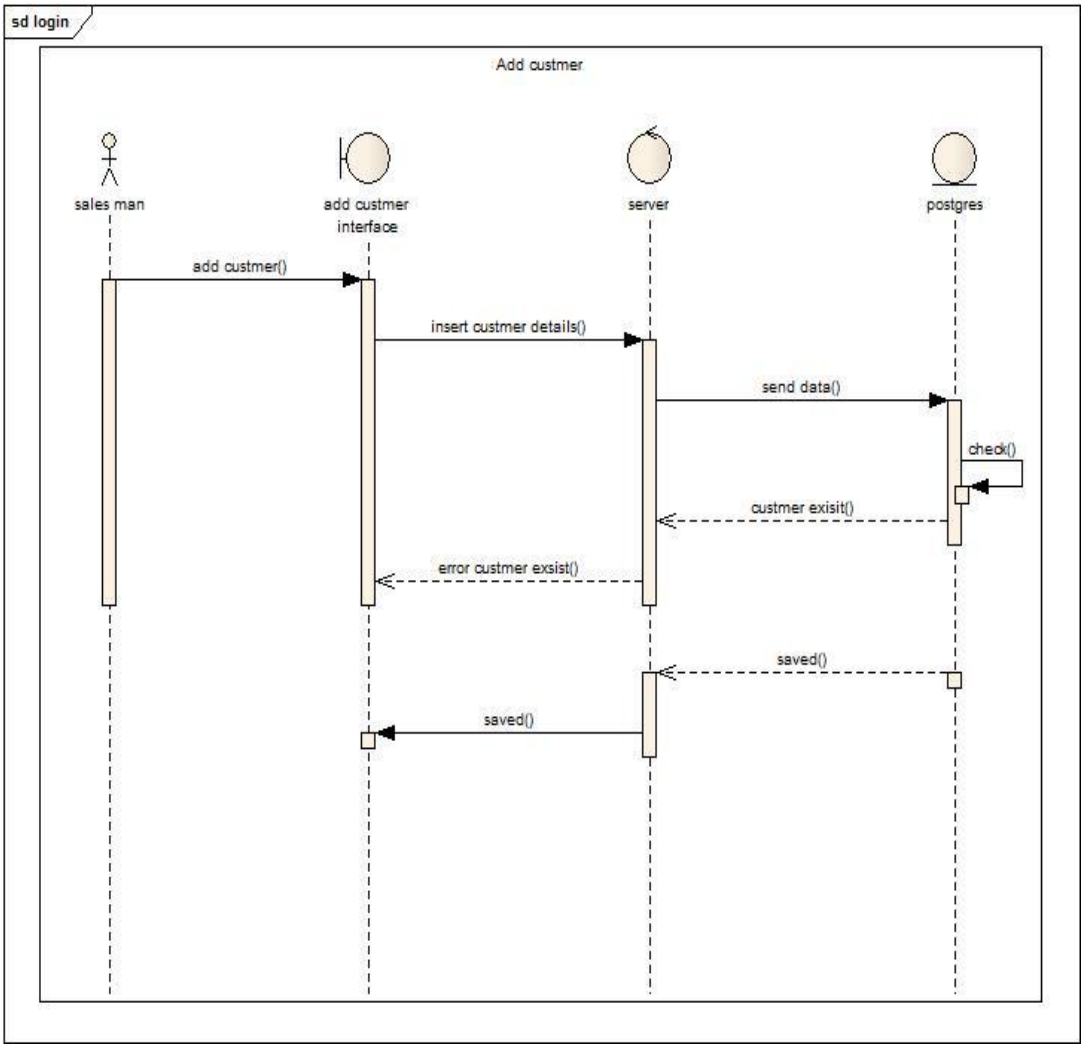
1. بعد تسجيل الدخول يتمكن التقني من إداراة الآلات.
2. ستظهر للتقني واجهة يستطيع منها إعطاء امر تشغيل أو إيقاف للآلة.
3. يتم حفظ الأمر في قاعدة البيانات.



شكل 4-20 : يوضح تسلسل إدارة الآلات

4.4.16 إضافة زبون (Add custmer):

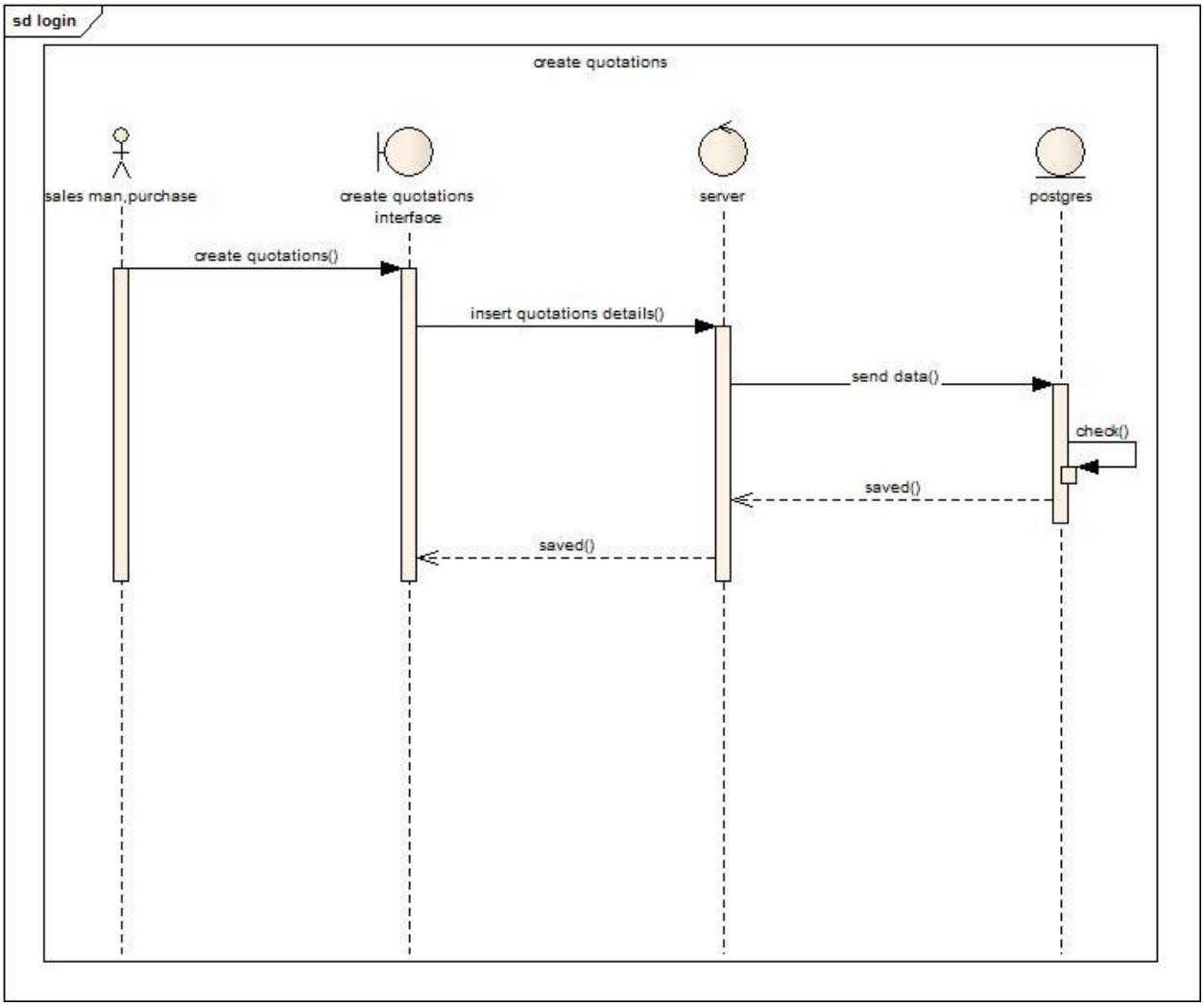
أ. يإمكان مدير المبيعات إضافة زبون جديد بعد تسجيل الدخول.
ب. ستظهر للمستخدم واجهة بها مدخلات بيانات الزبون.
ج. يقوم المستخدم بإدخال بيانات الزبون.
د. يتم التأكد بأن الزبون لم يضف من قبل في قاعدة البيانات
ه. إذا تمت إضافته من قبل ستظهر رسالة بأن الزبون موجود.
و. إذا لم يكن مضاف سيتم حفظ بياناته.



شكل 4-21 : يوضح تسلسل إضافة زبون

4.4.17 إنشاء فاتورة (create quotations):

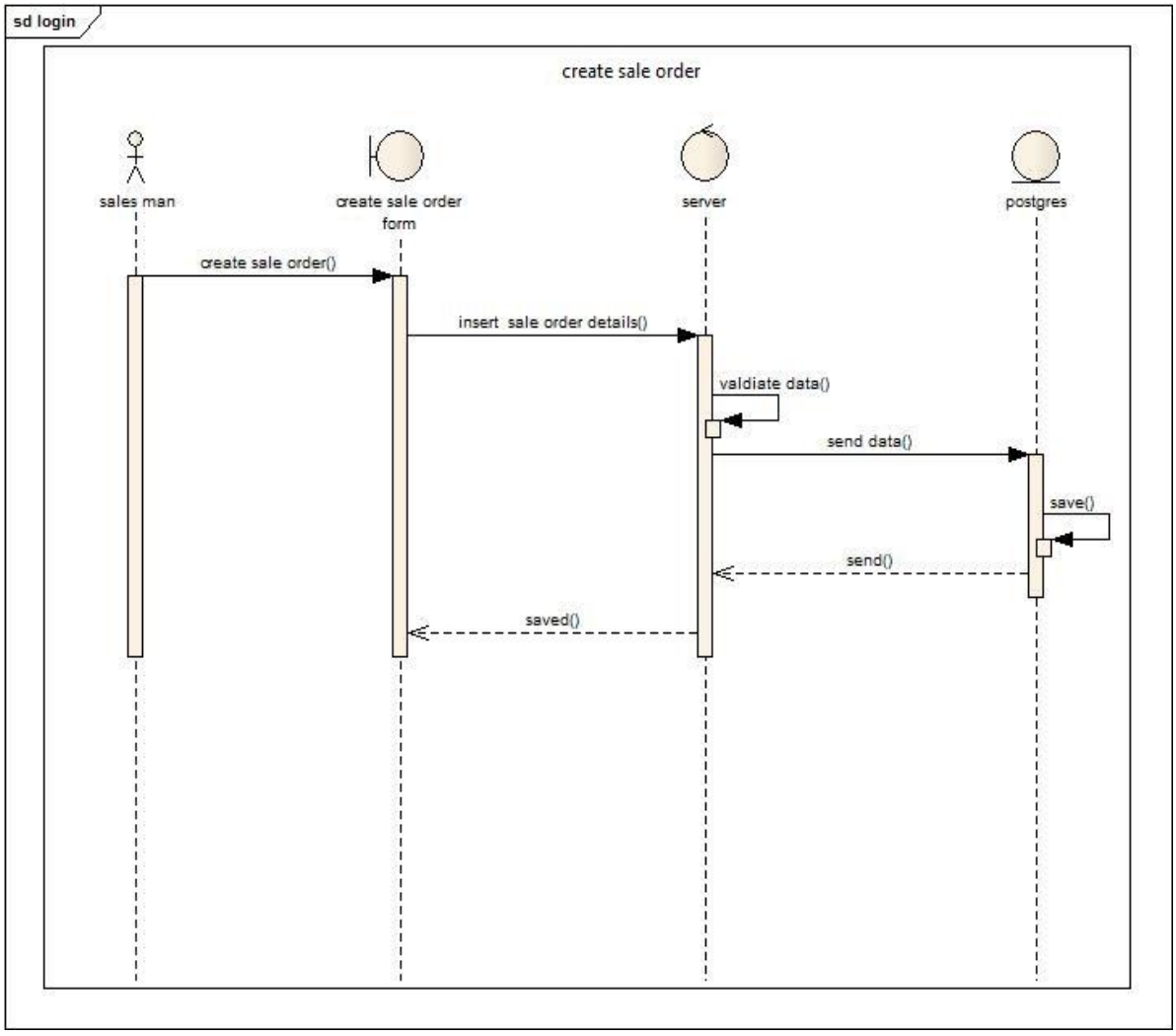
أ. يستطيع كل من مدير المبيعات ومدير المشتريات بعد تسجيل الدخول إنشاء فاتورة.
ب. ستظهر للمستخدم واجهة بها مدخلات الفاتورة.
ج. يقوم المستخدم بإدخال تفاصيل الفاتورة.
د. يتم حفظ الفاتورة في قاعدة البيانات.



شكل 4-22 :يوضح تسلسل إنشاء فاتورة

4.4.18 إنشاء أمر بيع (create sale order):

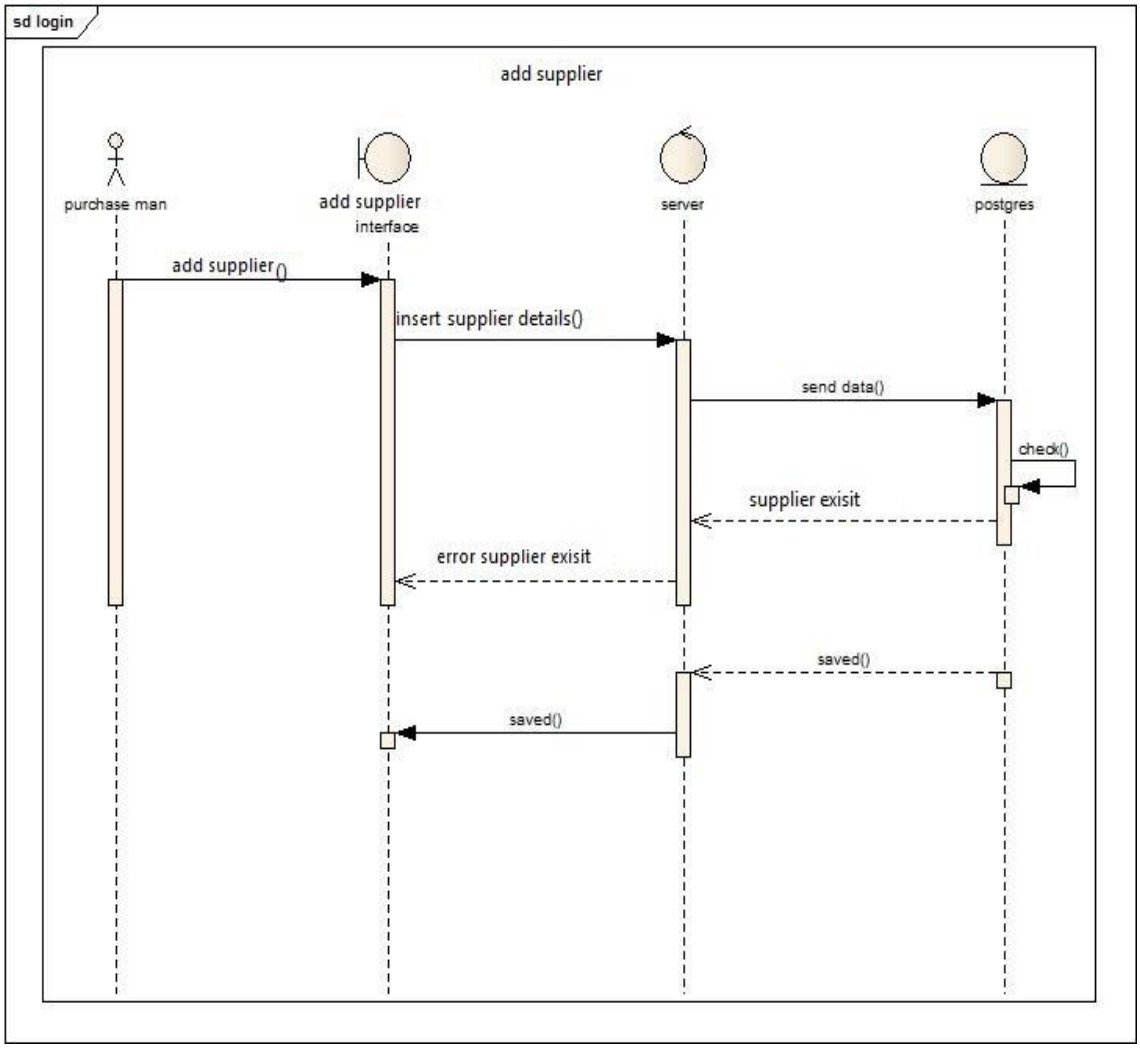
أ. يستطيع مدير المبيعات بعد تسجيل الدخول إنشاءأمر مبيعات.
ب. ستظهر للمستخدم واجهة بها مدخلات أمر البيع.
ج. يقوم المستخدم بإدخال تفاصيل أمر المبيعات.
د. يتم حفظ أمر المبيعات في قاعدة البيانات.



شكل 4-23 : يوضح تسلسل إنشاء أمر بيع

4.4.19 إضافة مورد (add supplier):

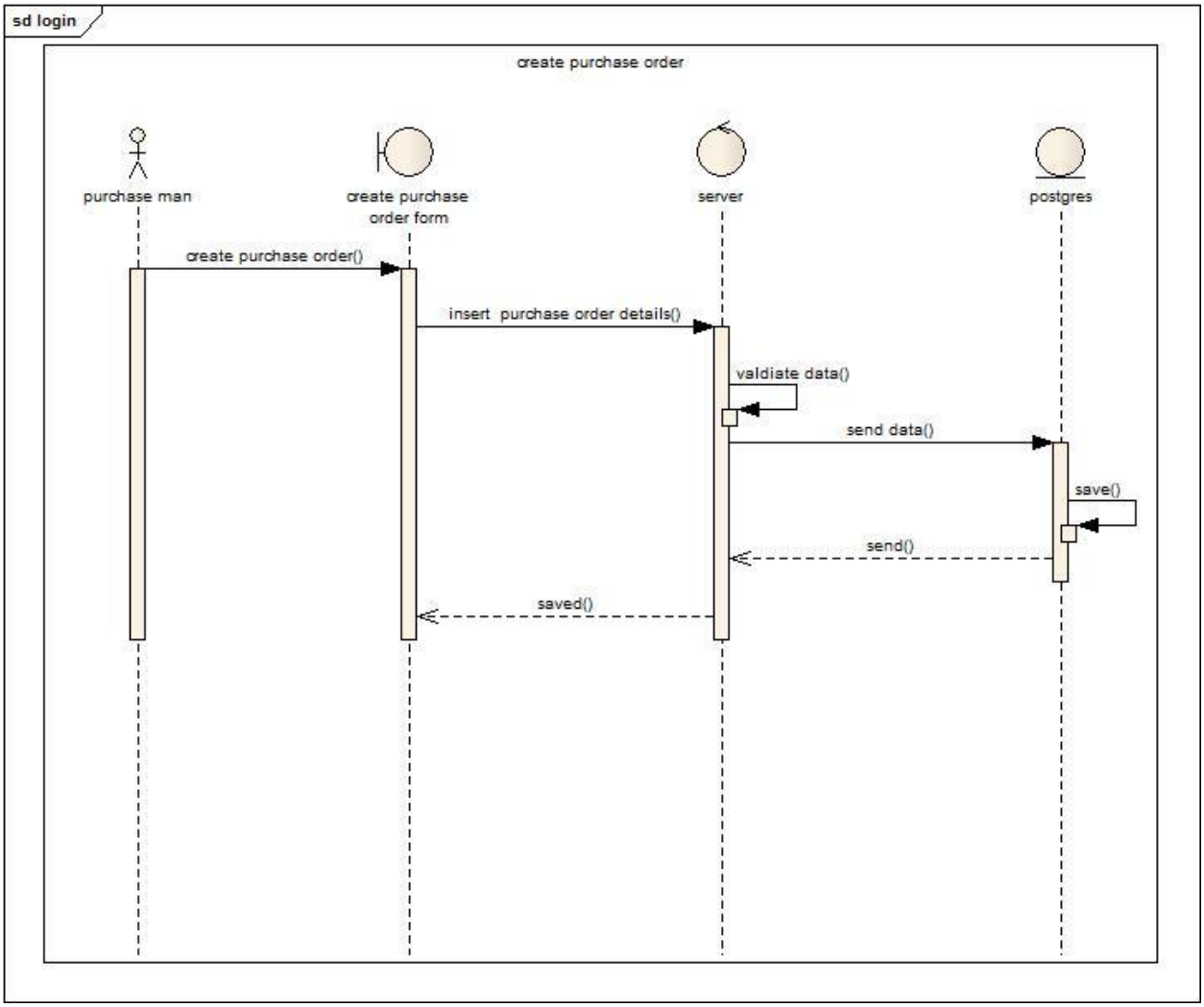
أ. يإمكان مدير المشتريان إضافة مورد جديد بعد تسجيل الدخول.
ب. ستظهر للمستخدم واجهة بيها مدخلات بيانات المورد.
ج. يقوم المستخدم بإدخال بيانات الزبون.
د. يتم التأكد بأن المورد لم يضف من قبل في قاعدة البيانات
ه. إذا تمت إضافته من قبل ستظهر رسالة بأن المورد موجود.
و. إذا لم يكن مضاف سيتم حفظ بياناته.



شكل 4-24 : يوضح تسلسل إدارة مورد

4.4.20 إنشاء أمر شراء (create purchase order):

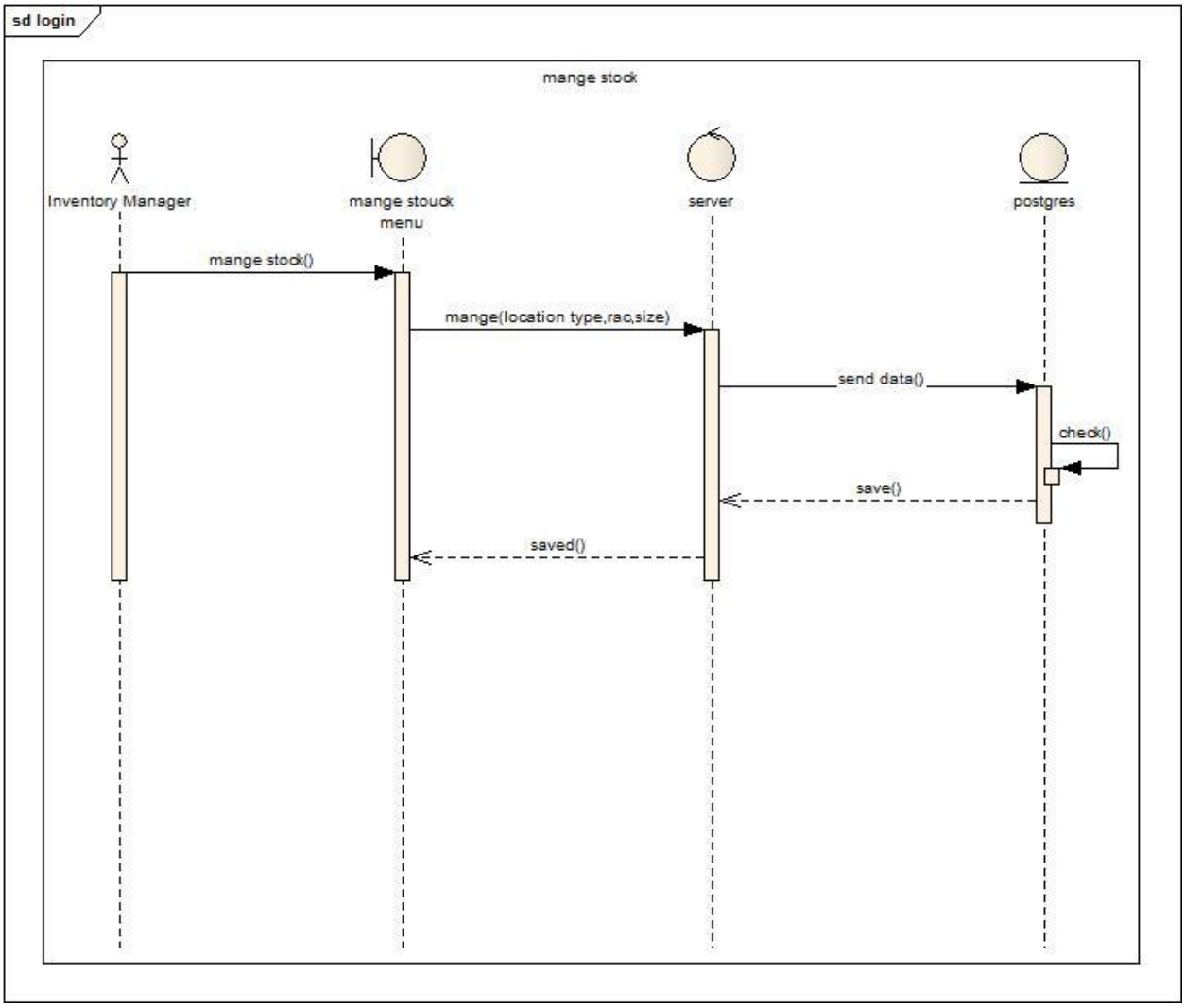
أ. يستطيع مدير المشتريات بعد تسجيل الدخول إنشاء أمر شراء.
ب. ستظهر للمستخدم واجهة بها مدخلات أمر الشراء.
ج. يقوم المستخدم بإدخال تفاصيل أمر الشراء.
د. يتم حفظ أمر الشراء في قاعدة البيانات.



شكل 4-25 : يوضح تسلسل إنشاء أمر شراء

4.4.21 إدارة المخزن (mange stock):

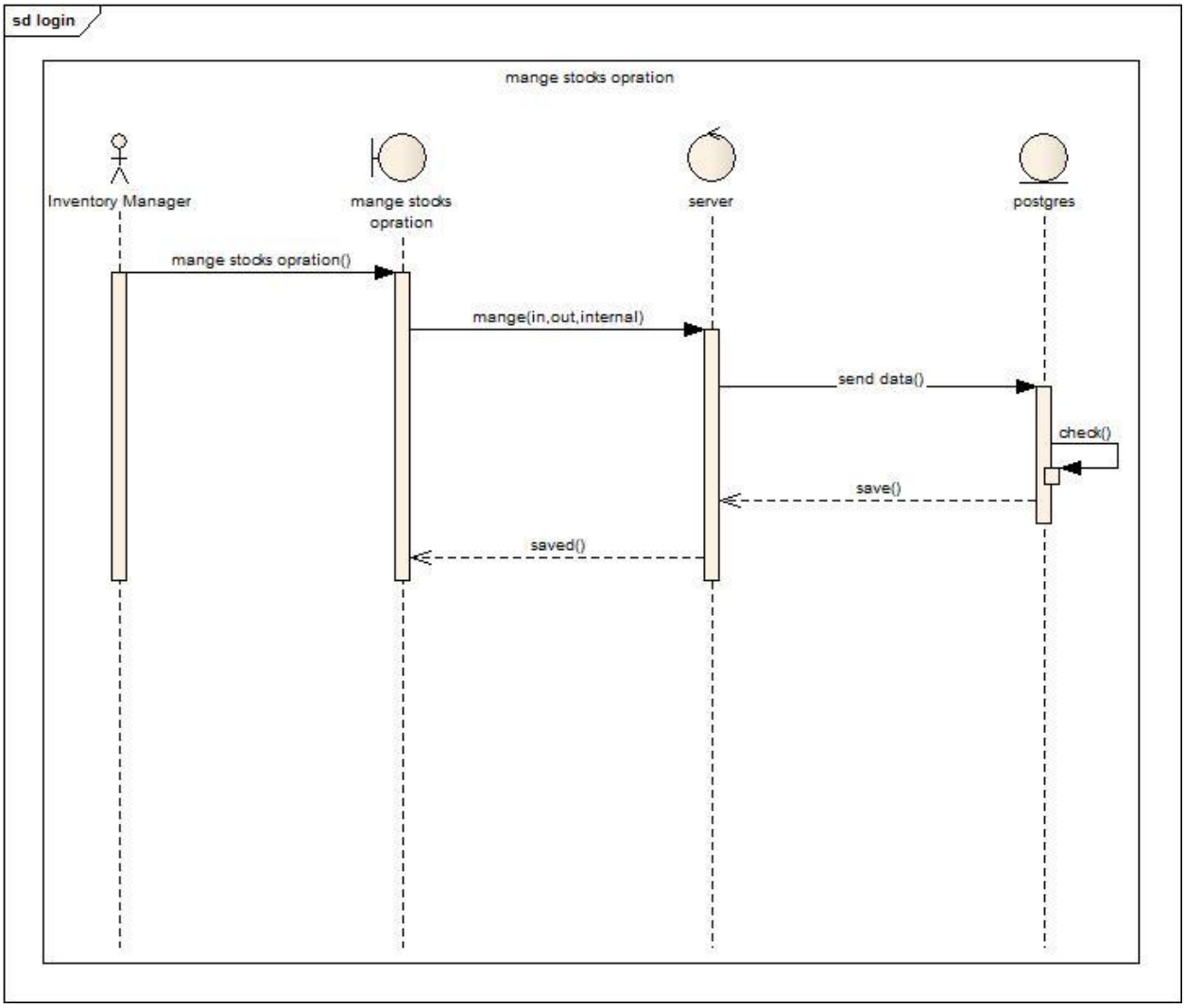
أ. يستطيع مدير المخزن إدارة المخزن بعد تسجيل الدخول.
ب. ستظهر لمدير المخزن واجهة تحتوي علي مدخلات المخزن.
ج. يقوم مدير المخزن بإدخال البيانات.
د. يتم حفظ البيانات في قاعدة البيانات.



شكل 4-26 : يوضح تسلسل إدارة المخزن

4.4.22 إدارة عمليات المخزن (mange stocks opration):

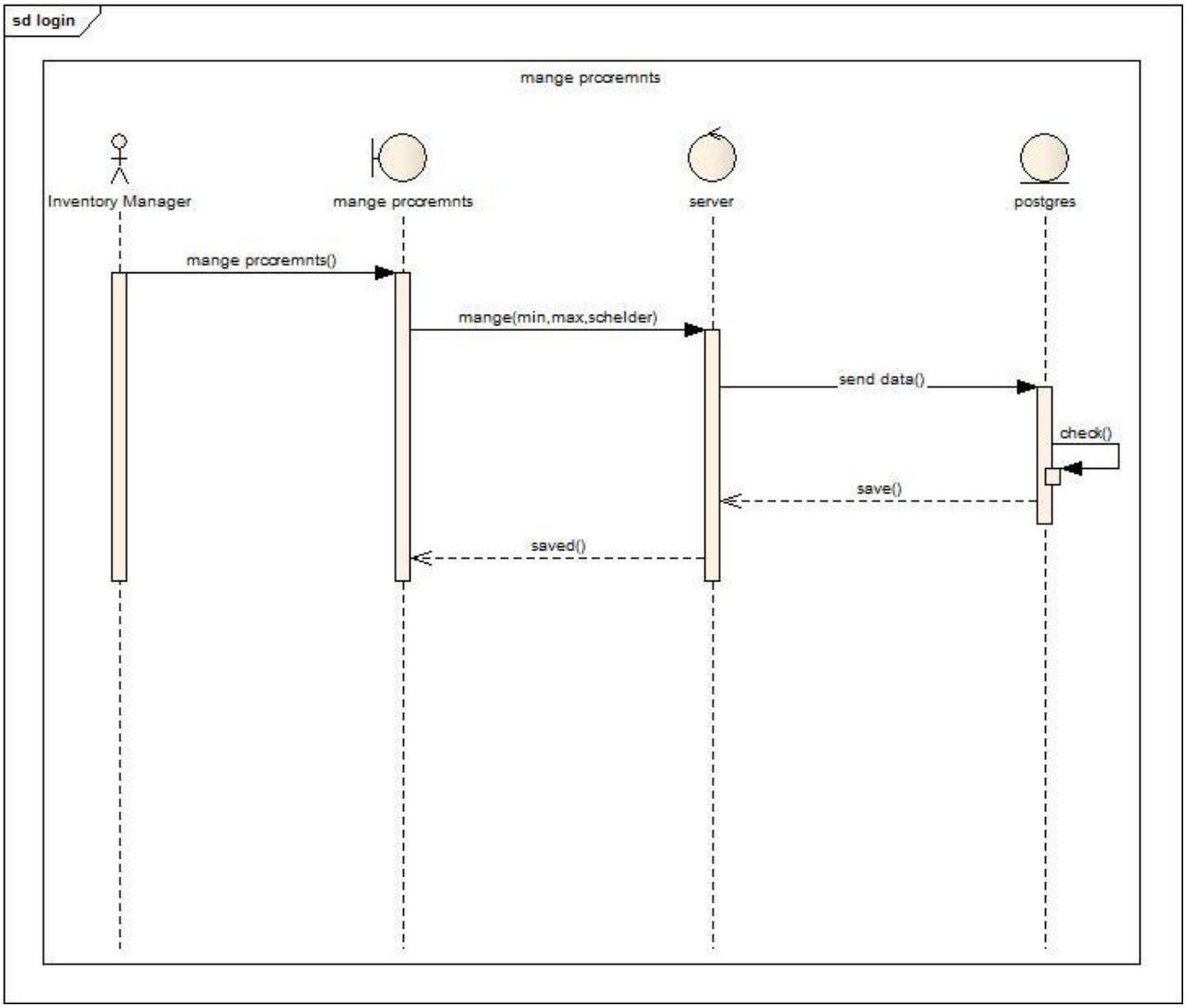
أ. يستطيع مدير المخزن إدارة عمليات المخزن بعد تسجيل الدخول،
ب. يقوم مدير المخزن بإختيار واحده من الثلاث عمليات للممخزن .
ج. يتم حفظ البيانات في قاعدة البيانات.



شكل 4-27 : يوضح تسلسل إدارة عمليات المخزن

4.4.23 إدارة الحوجة (mange prcurement):

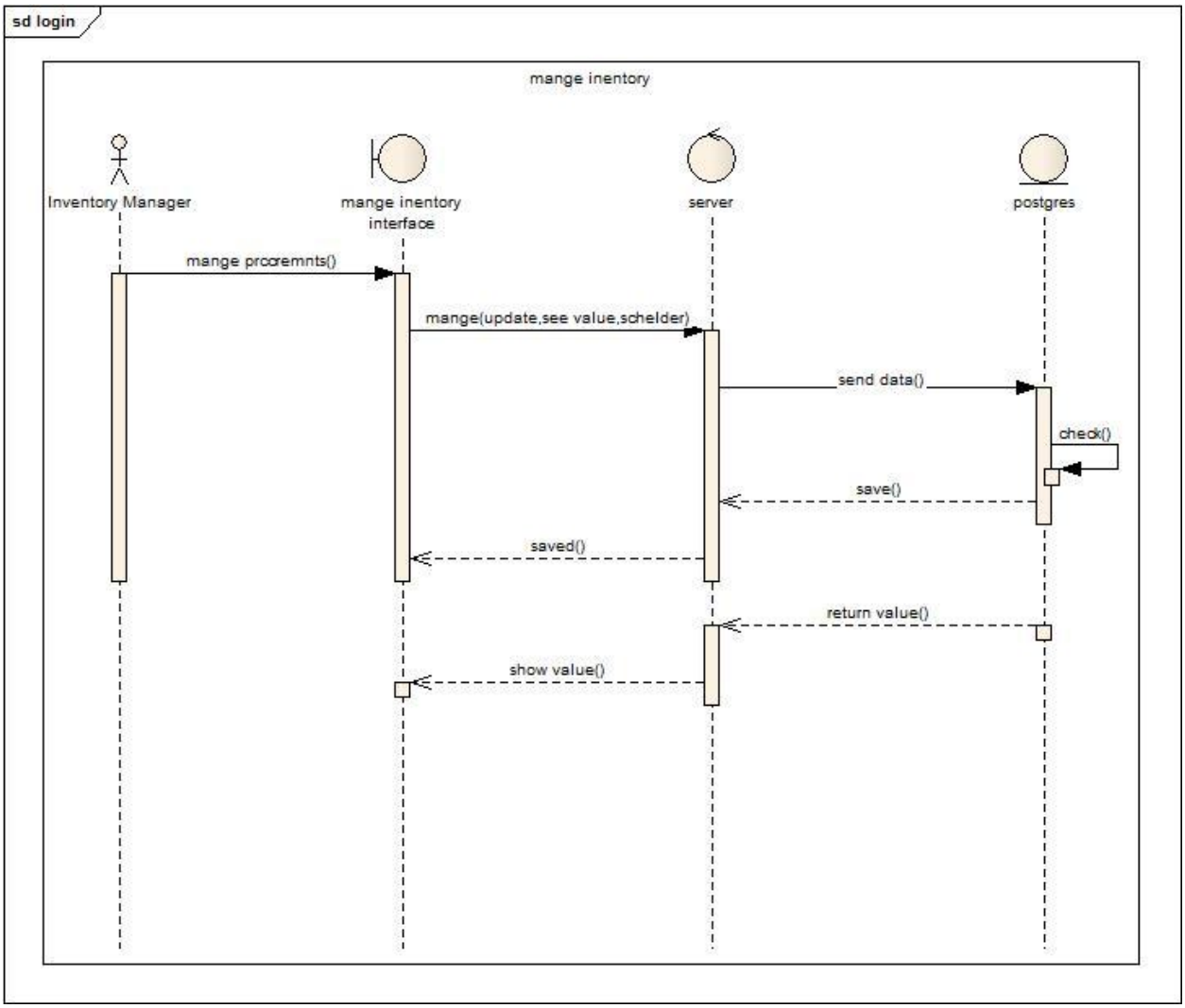
أ. يستطيع مدير المخزن إدارة الحوجة بعد تسجيل الدخول.
ب. تظهر لمدير المخزن واجهة بها مدخلات إدارة الحوجة.
ج. يقوم المدير بإدخال بيانات إدارة الحوجة .
د. يتم حفظ البيانات في قاعدة البيانات.



شكل 4-28 : يوضح تسلسل إدارة الحوجة

4.4.24 إدارة الجرد (mange inentory):

أ. يستطيع مدير المخزن إدارة الجرد بعد تسجيل الدخول.
ب. تظهر لمدير المخزن واجهة بها مدخلاة عملية إدارة الجرد.
ج. يقوم المدير بإدخال البيانات.
د. يتم حفظ البيانات في قاعدة البيانات.



شكل 4-29 : يوضح تسلسل إدارة الجرد

الباب الخامس

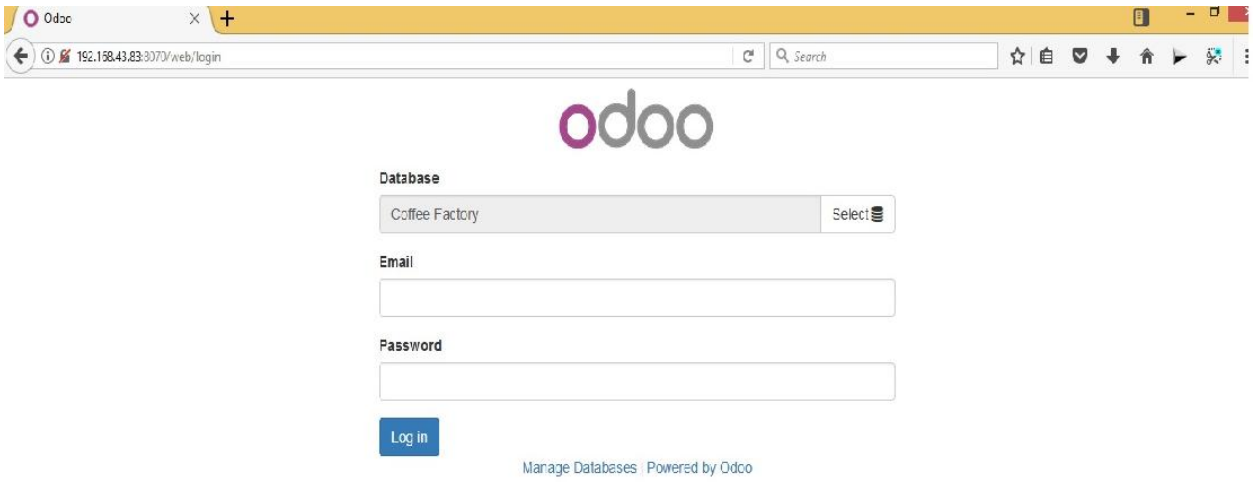
تطبيق النظام

5.1 المقدمة:

يتم في هذا الباب تناول حالات الدراسة التي تم تطبيق النظام عليها؛ من أجل إثبات قدرة النظام على إستعاب تنوع الأنظمة التصنيعية، ولقد تم تطبيق النظام على مؤسسة أتوباش التي تقوم بتجمع السيارات، مستخدمة نظام التصنيع بالمجموعات ، ومصنع البديع لتصنيع القهوة والذي يستخدم نظام التصنيع الكمي ، كما يتناول هذا الباب االواجهات الرئيسة للعمليات الرئسية في النظام.

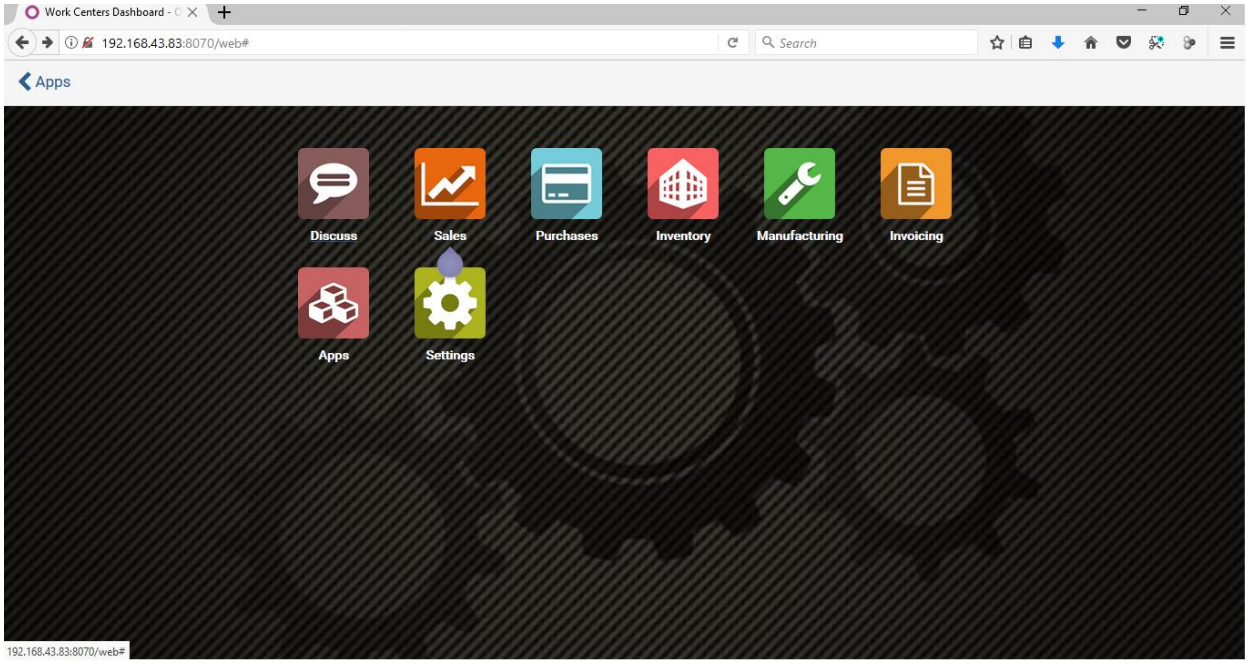
5.2 إدارة العمليات التصنيعية والعمليات المتداخلة معها من نظام المشتريات والمبيعات والمخازن:

الدخول للنظام : في هذه الشاشة يتم السماح للمستخدمين النظام بالدخول للنظام، يقوم مدير النظام بمنح الحساب الإلكتروني لكل مستخدم، ومنح الصلاحيات لكل مستخدم : صلاحية الوصول وصلاحية التعديل وصلاحة الحذف وصلاحية الإنشاء لكائنات النظام، علما بأن الوجهات تظهر للمستخدم حسب صلاحيته الممنوحة له.



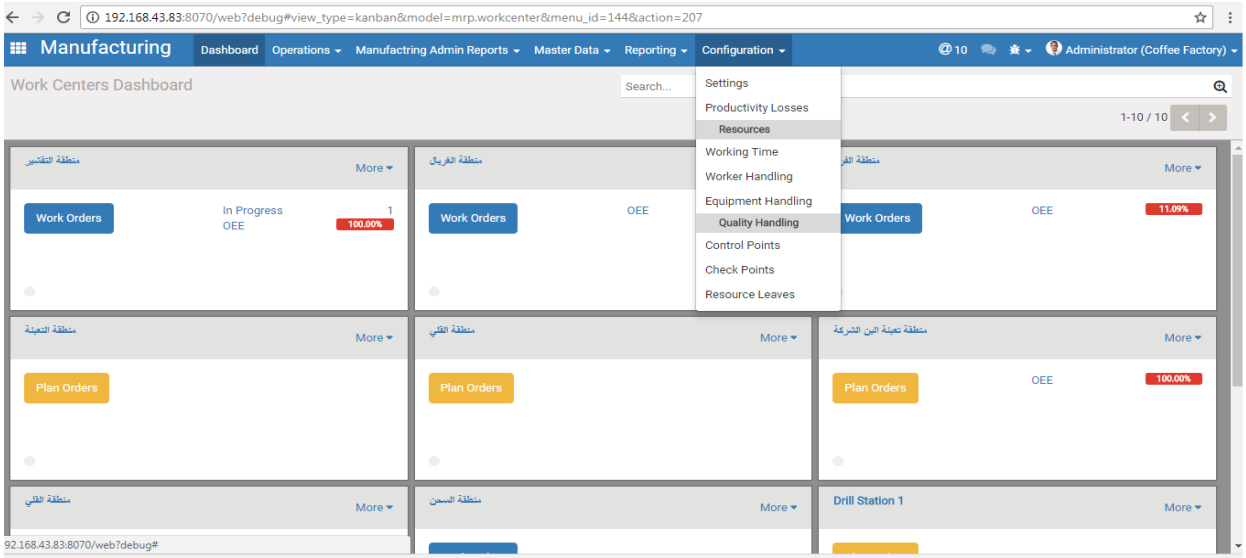
شكل 5-1شاشة الدخول للنظام

واجهة إختيار أحد الأنظمة الفرعية المكونة لنظام الرئيسي.



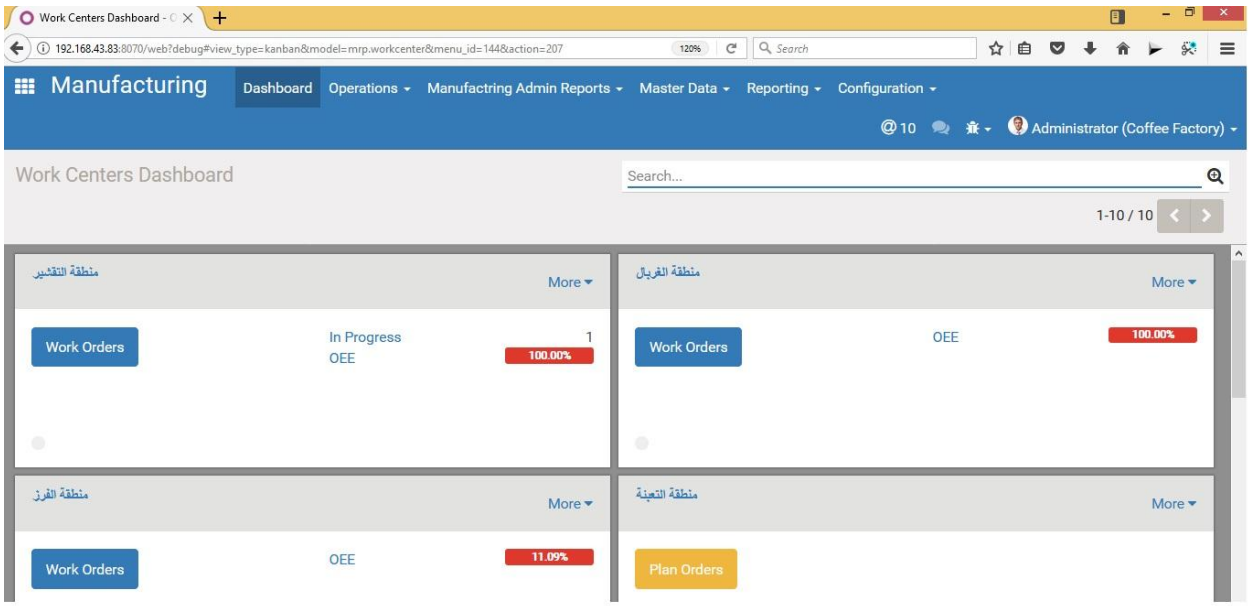
شكل 5-2:واجهة إختيار أحد الأنظمة الفرعية

يستطيع مدير النظام تهيئة بيانات النظام من خلال قائمة التهيئة، حيث تتم التهيئة مرة واحدة عند إنشاء قاعدة البيانات، وعند حدوث تغيرات ضرورية في النظام.



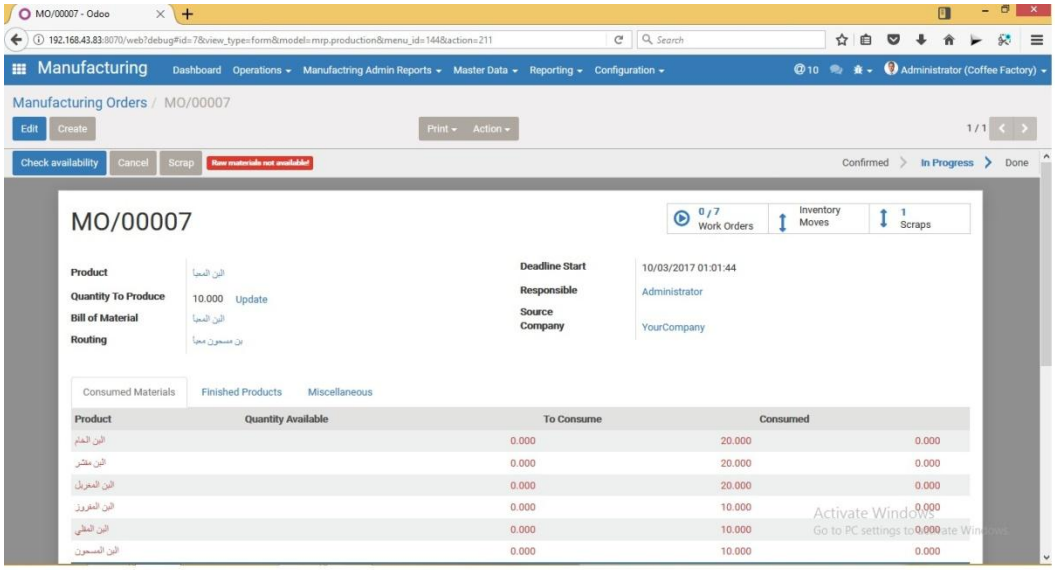
شكل 5-3:واجهة عرض إعدادات النظام

تظهر مراكز العمل التي تمت إضافتها للنظام الواجهة، و توضح هذه الواجهة مراكز العمل ومعلومات عن مراكز العمل المتوقفة، ومعلومات عن مراكز العمل التي تجري فيها عمليات تصنيعية، ومعلومات عن مراكز العمل التي لاتجري فيها أي عملية. يستطيع مدير التصنيع أو مشرف مركز العمل إيقاف المركز عند حدوث أي عطل أو عدم توفر مواد خام، كما تظهر معلومات أداء مركز العمل.



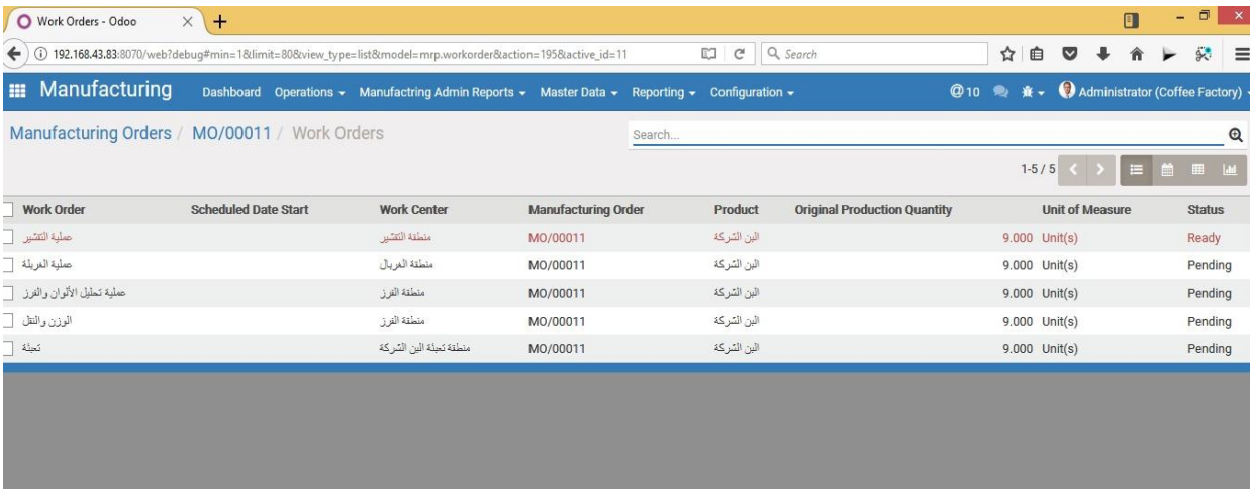
شكل 5-4:واجهة توضح مراكز العمل التي تمت إضافتها للنظام

تظهر في شاشة طلب التصنيع: بيانات الطلب والكمية المراد تصنيعها من المنتج، وتضاف فاتورة المواد التصنيعية والتوجية لطلب التصنيع والكميات، وبمجرد الضغط على زر إنشاء طلبات العمل يقوم النظام بإنشاء طلبات العمل التي تمثل العمليات التي تجرى من أجل تصنيع المنتج.



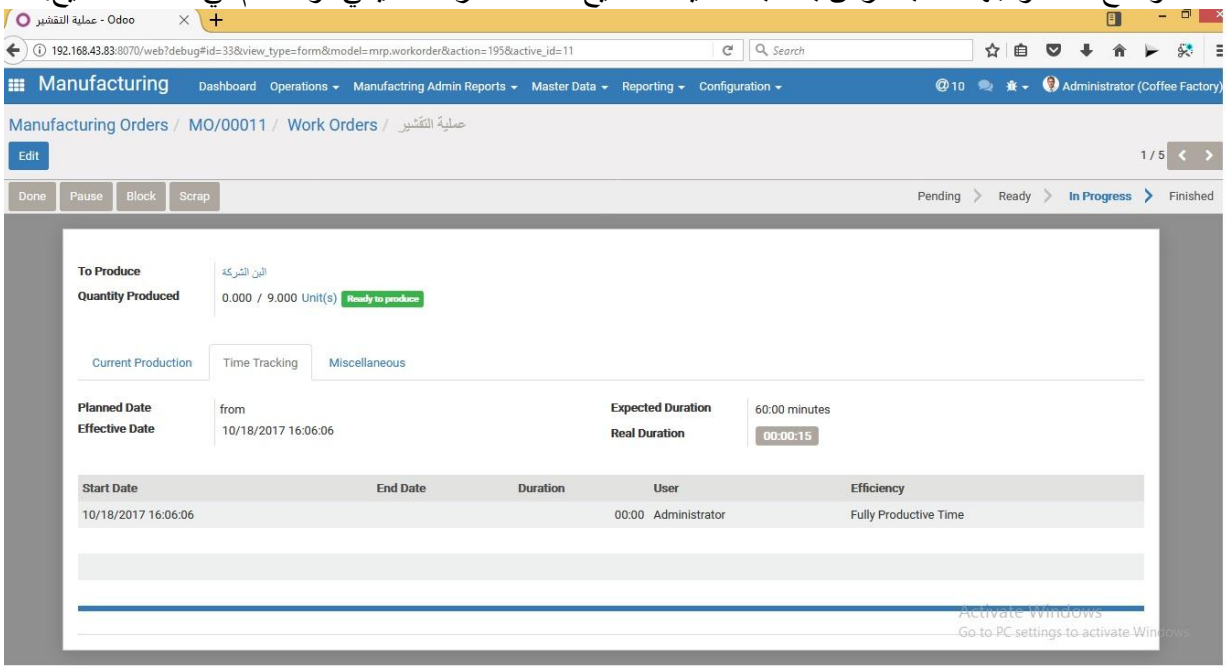
شكل 5-5:واجهة أمر التصنيع

توضح هذه الواجهة أوامر العمل، وبإمكان مستخدم النظام الضغط على أحد أوامر العمل لإيقاف العمل عند حدوث سبب من أسباب التعطل، وبدأ عمل التصنيع.



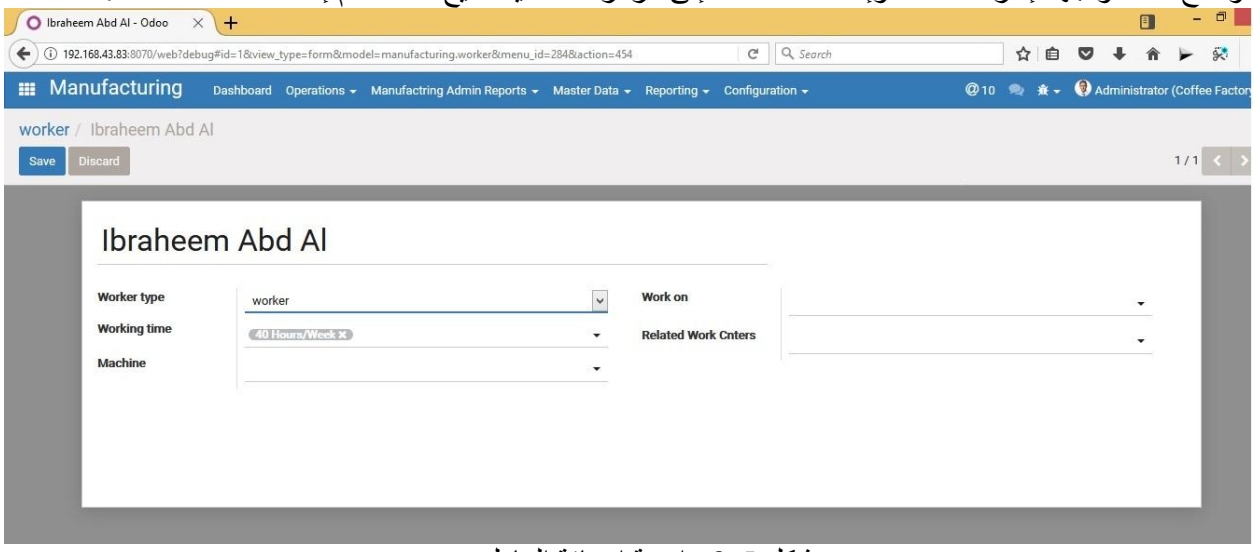
شكل 5--65-واجهة توضح أوامر العمل لأمر التصنيع

توضح هذه الواجهة تعقب الزمن بالنسبة لعملية التصنيع داخل الأمر التصنيعي، والتحكم في عمل التصنيع.



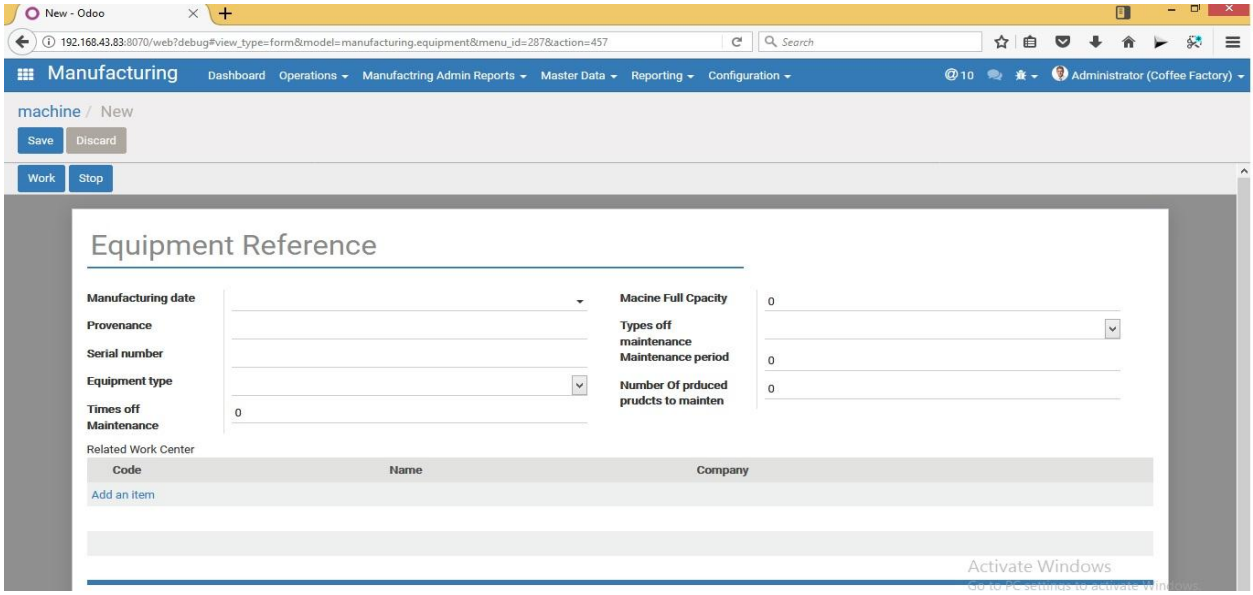
شكل 5-7:واجهة عمل التصنيع

توضح هذه الواجهة إدارة العمال، وإسناد كل عامل إلى مركز عمل، يتسطيع المستخدم إسناد المعدات لعمال.



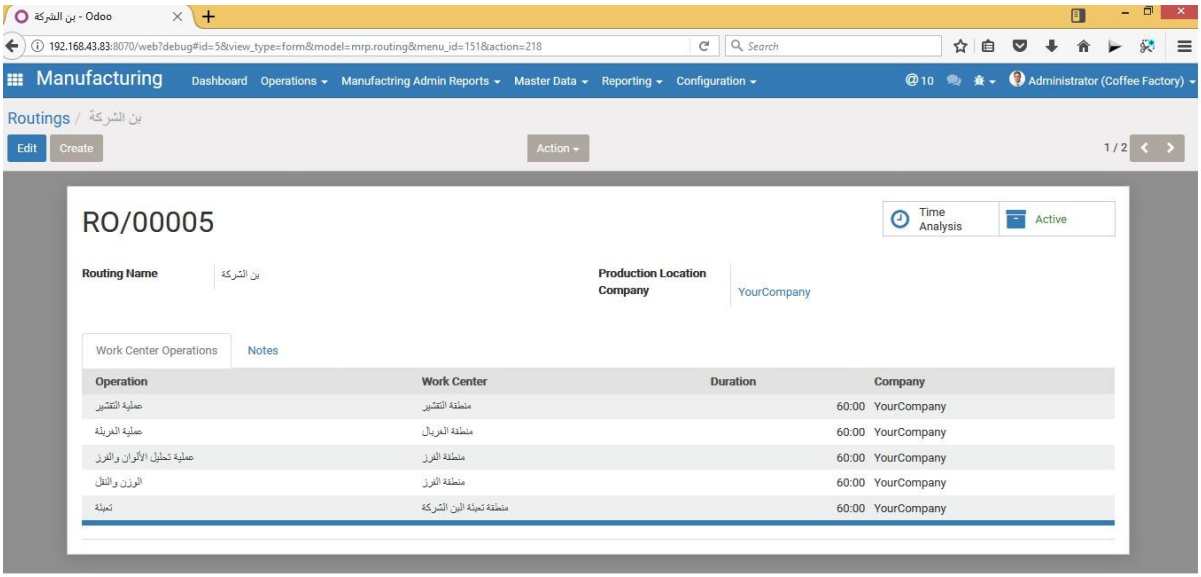
شكل 5-8:واجهة إضافة العامل

تتيح واجهة معدات التصنيع إضافة المعدات إلى النظام وإسناد كل أداة تصنيع إلى مركز عمل تصنيعي، وتحديد نوع الأداة التصنيعية.



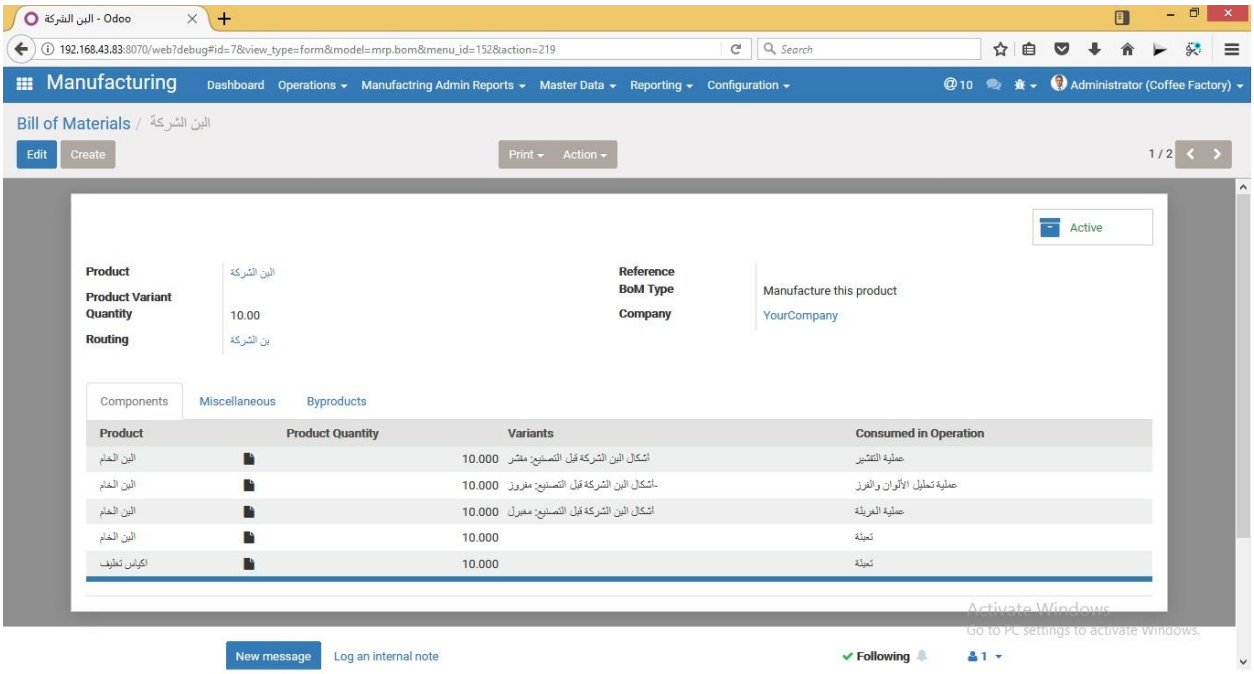
شكل 5-9:واجهة معدات التصنيع

تتيح واجهة إضافة التوجهات تعريف كل عملية تصنيعة والمواد الخام التي تستهلك في هذه العملية ، وفي أي مركز عمل، ويتم إسناد التوجيه لمنتج معين.



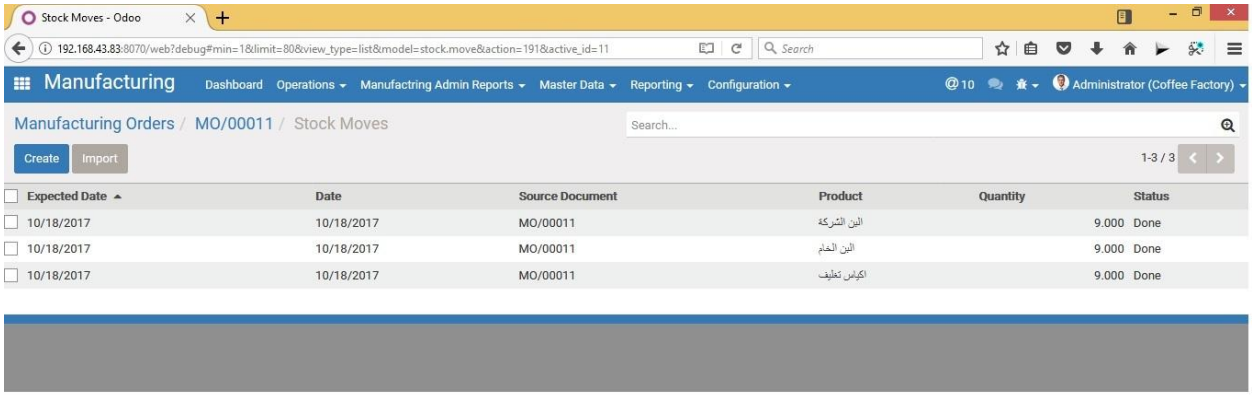
شكل 5-10:واجهة إضافة بيانات التوجيه

يتم من خلال واجهة فاتورة المواد إضافة المواد الخام التي تستهلك عند تصنيع منتج معين، وإسناد الفاتورة لذلك المنتج.



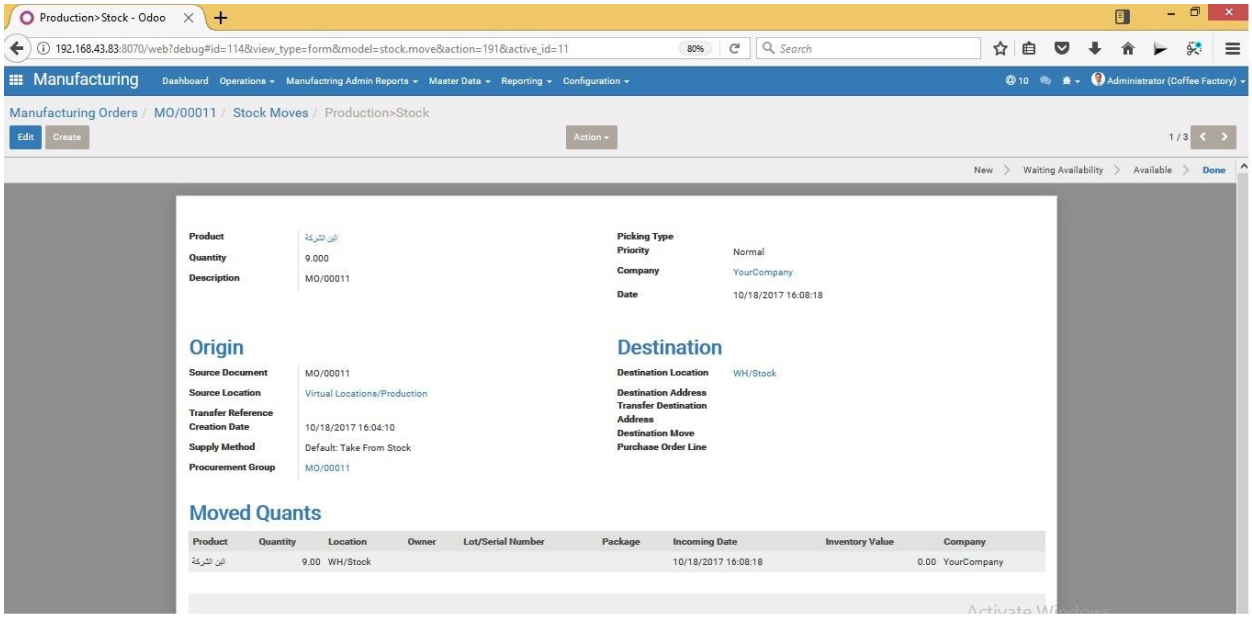
شكل 5--115-واجهة إضافة فاتورة المواد

عندما يتم إنهاء أمر التصنيع، يتم نقل المنتج النهائي للمخازن، توضح شاشة نقل المخزون تسجيل عمليات تحرك المواد من وإلى المخزن.



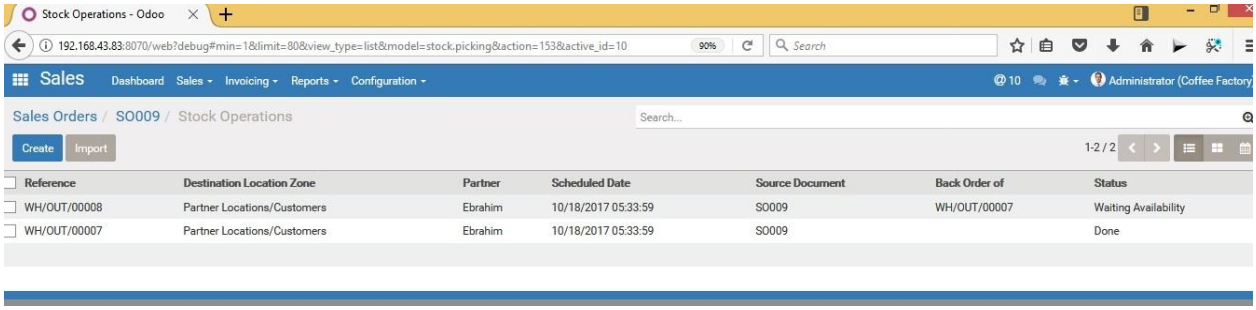
شكل 5-12:واجهة تسجيل تحرك المواد من وإلى المخزن للأمر التصنيعي

توضح واجهة تفاصيل المادة المتحركة من المخازن، بيانات التحرك، وتظهر عند الضغط على أحد السجلات في الواجهة السابقة.



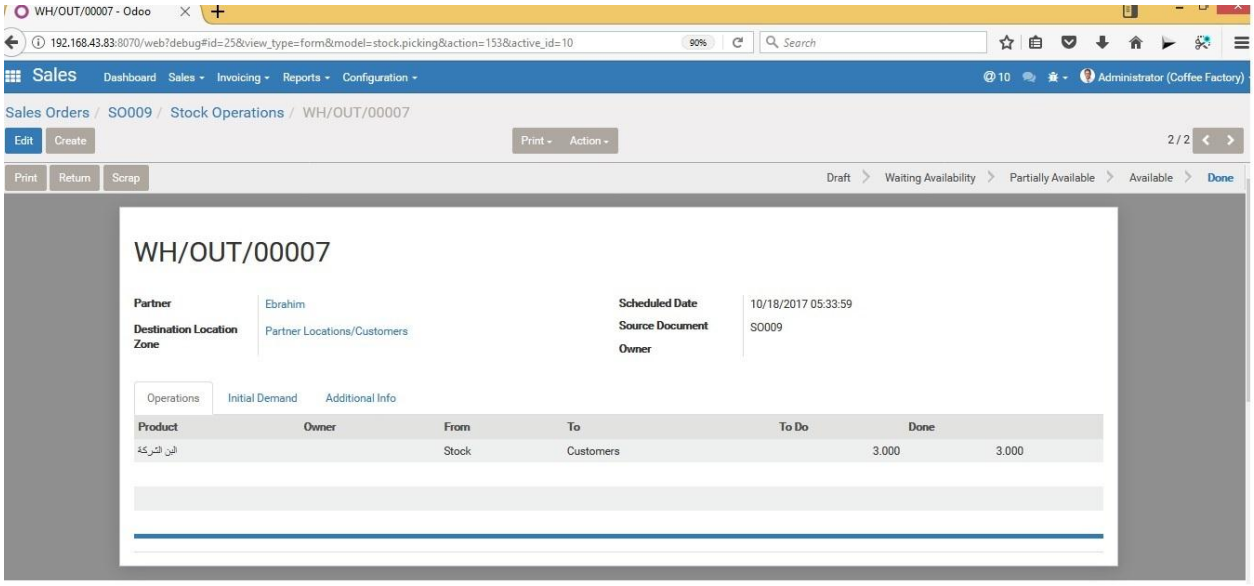
شكل 5-13:واجهة تفاصيل المادة المتحركة من وإلى المخزن

توضح واجهة أوامر توصيل المنتجات، عمليات تحرك المنتجات التي توجد في أمر البيع، و تفاصيل تحركها.



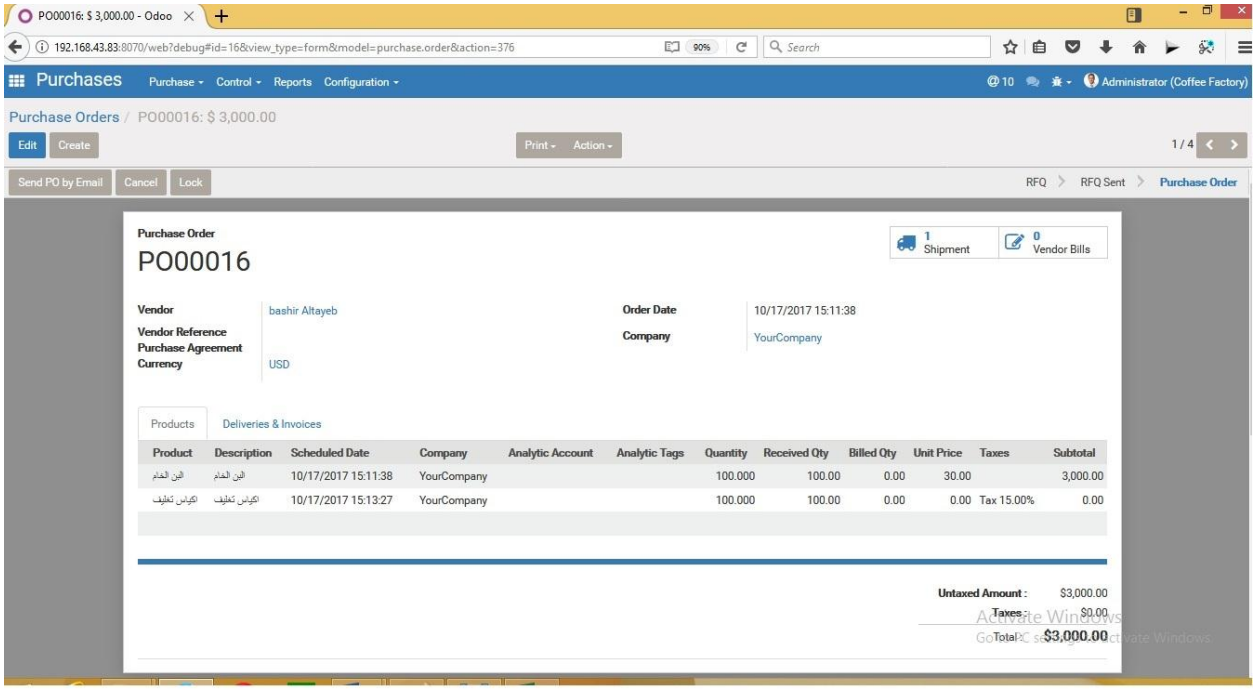
شكل 5-14:واجهة أوامر توصيل المنتجات للزبون وتفاصيل تحركها من المخازن

توضح واجهة تفاصيل إيصال المنتج للزبون، المنتج المسحوب من المخزن، وتفاصيل عملية تحرك المنتج من المخزن.



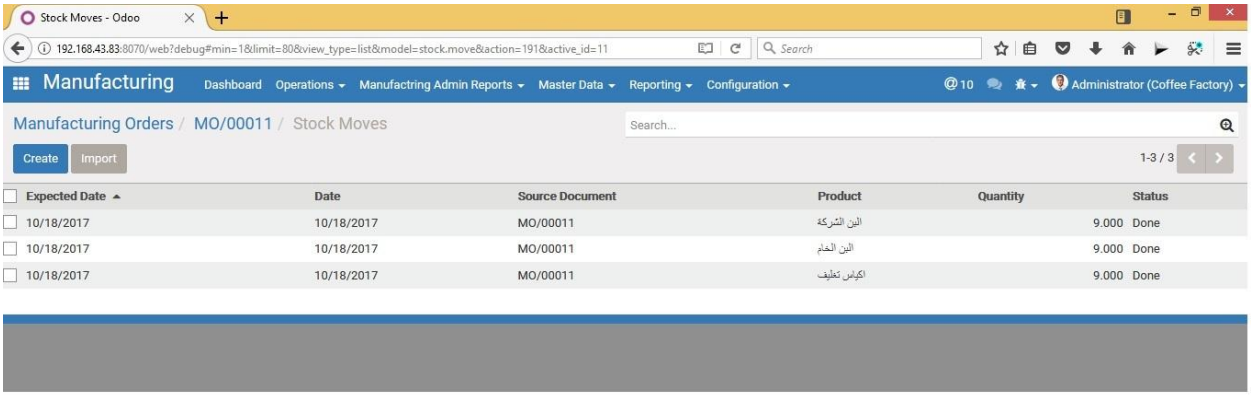
شكل 5-15:واجهة تفاصيل إيصال المنتج للزبون وتحرك المنتج من المخزن

توضح واجهة أمر الشراء شراء المنتجات وكمياتها وأسعار المنتجات، كما توضح تفاصيل المورد.



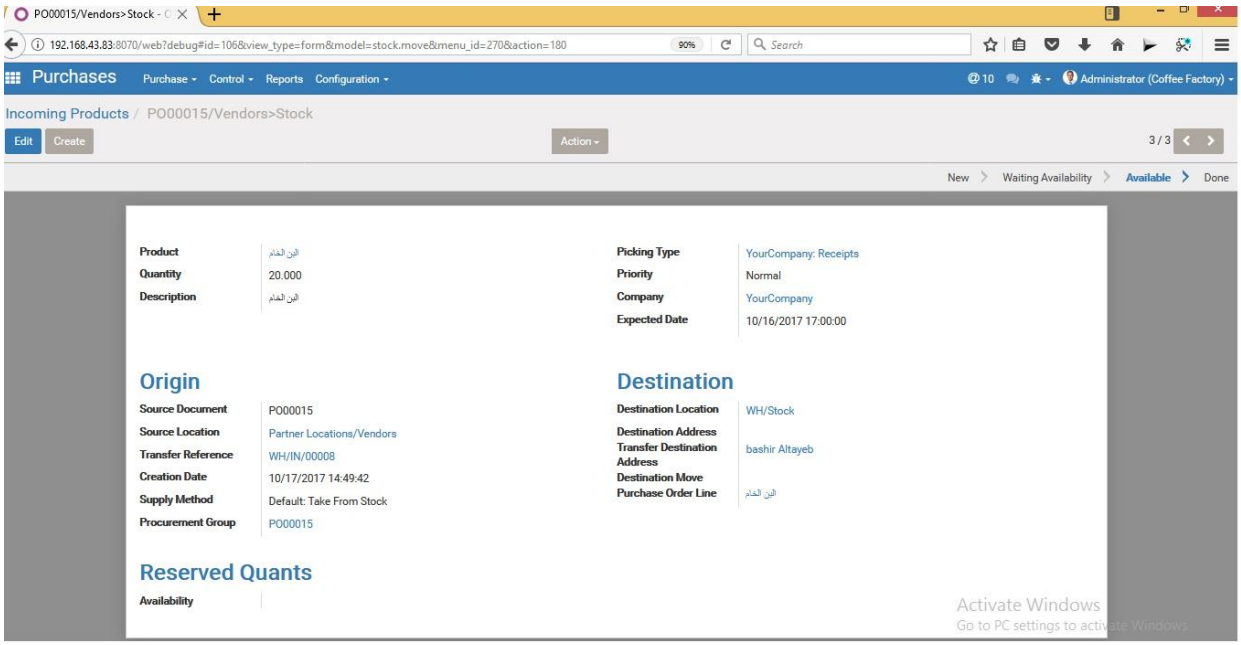
شكل 5-16:واجهة أمر شراء المنت

بعد الموافقة على أمر الشراء، توضح واجهة نقل وإستلام المنتجات، سجلات المادة المتحركة من المخازن خارج المؤسسة وإلى مخازن المؤسسة.



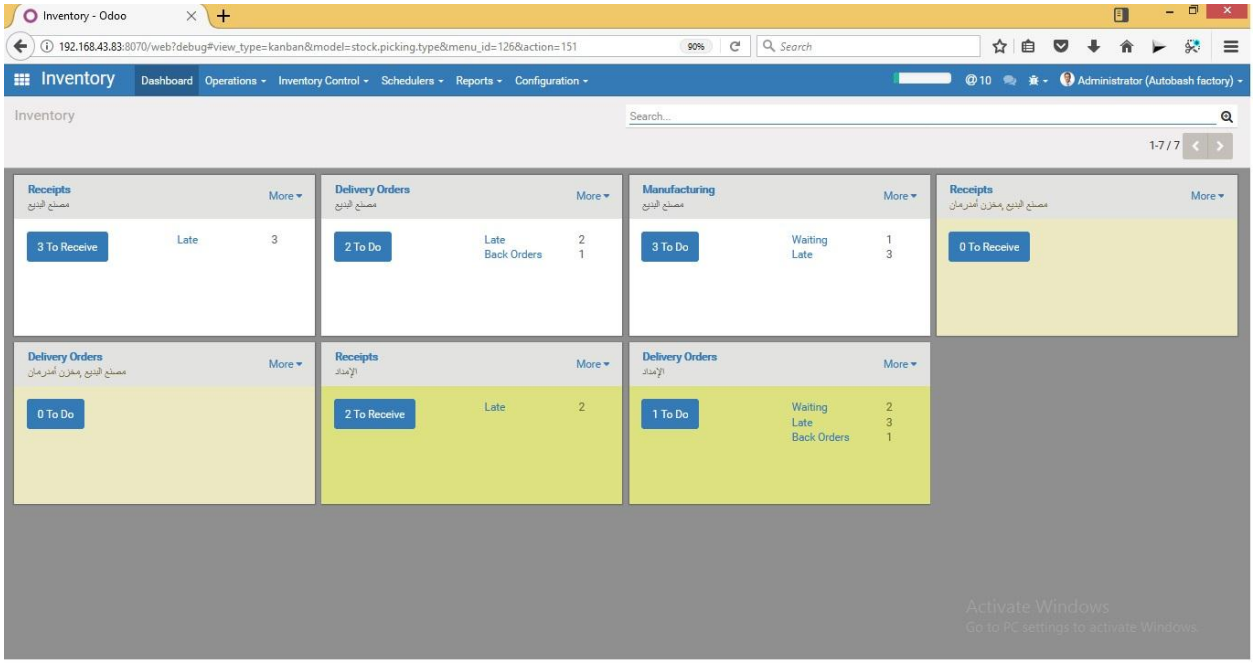
شكل 5--175-:شكل يوضح سجلات نقل المواد لمخازن المؤسسة

توضح واجهة تفاصيل المنتج المتحرك من المخازن الخارجية للمخزن المؤسسة.



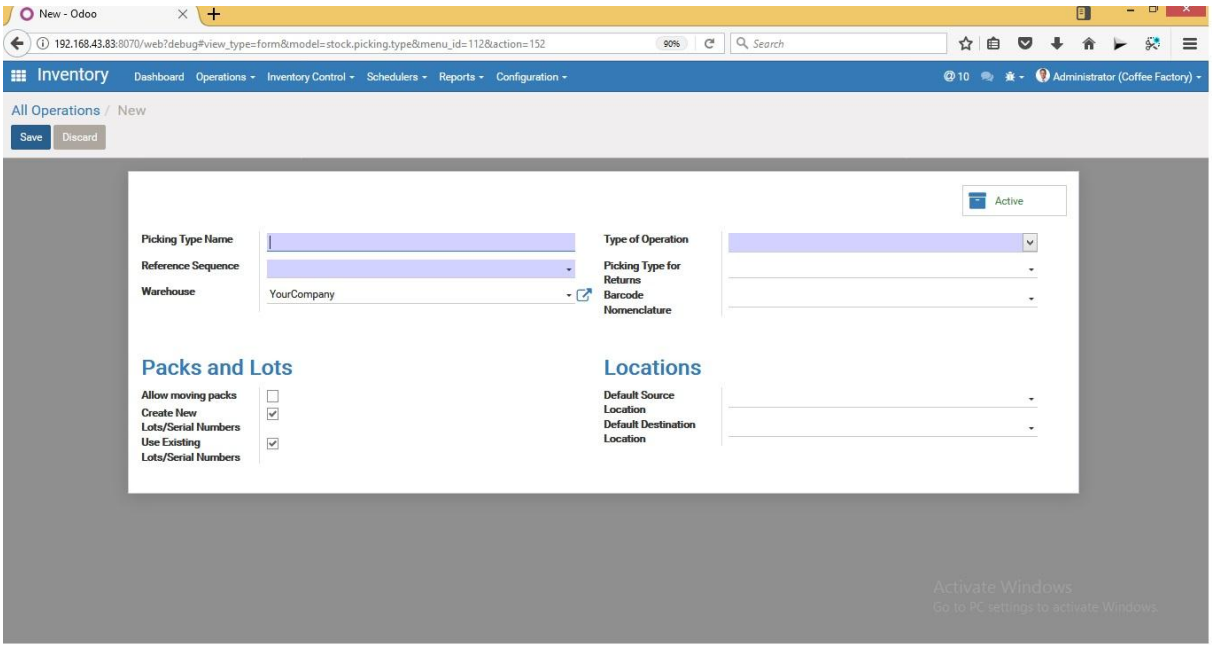
شكل 5-18:واجهة تفاصيل تحرك المنتج من المخازن خارج المؤسسة لمخازن المؤسس

توضح شاشة عمليات المخازن جميع العمليات التي تم تعرفيها وإضفتها للنظام.



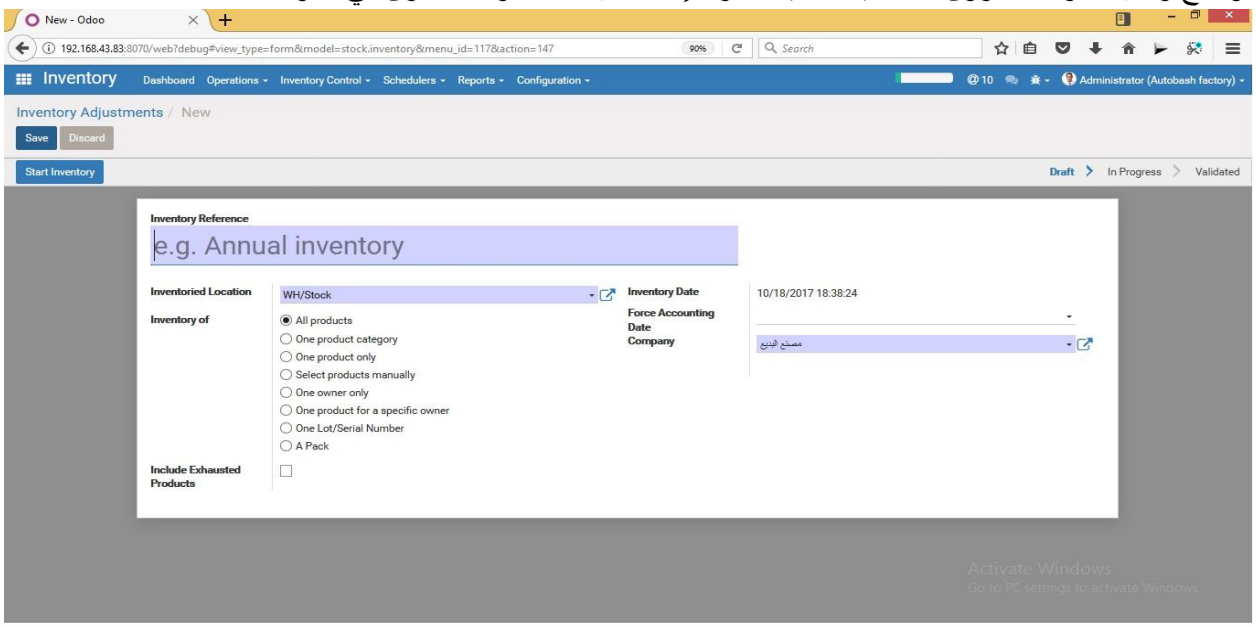
شكل 5-19:واجهة عمليات المخازن المعلومات المتعلقة بها

توضح واجهة إدارة عمليات المخازن، تعريف العمليات وإضافتها للنظام.



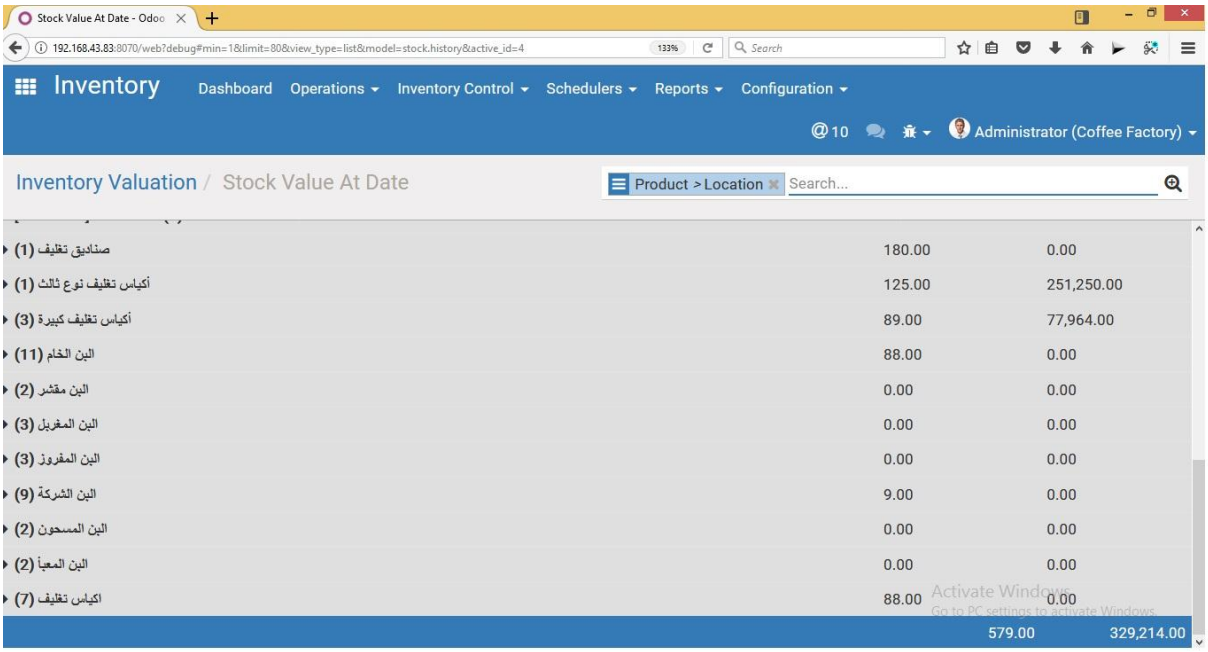
شكل 5-20:واجهة إضافة بيانات عمليات المخازن وتعريفها

توضح واجهة جرد المخزون، تفاصيل عملية الجرد لإستخدمها عند جرد المخازن في المؤسسة.



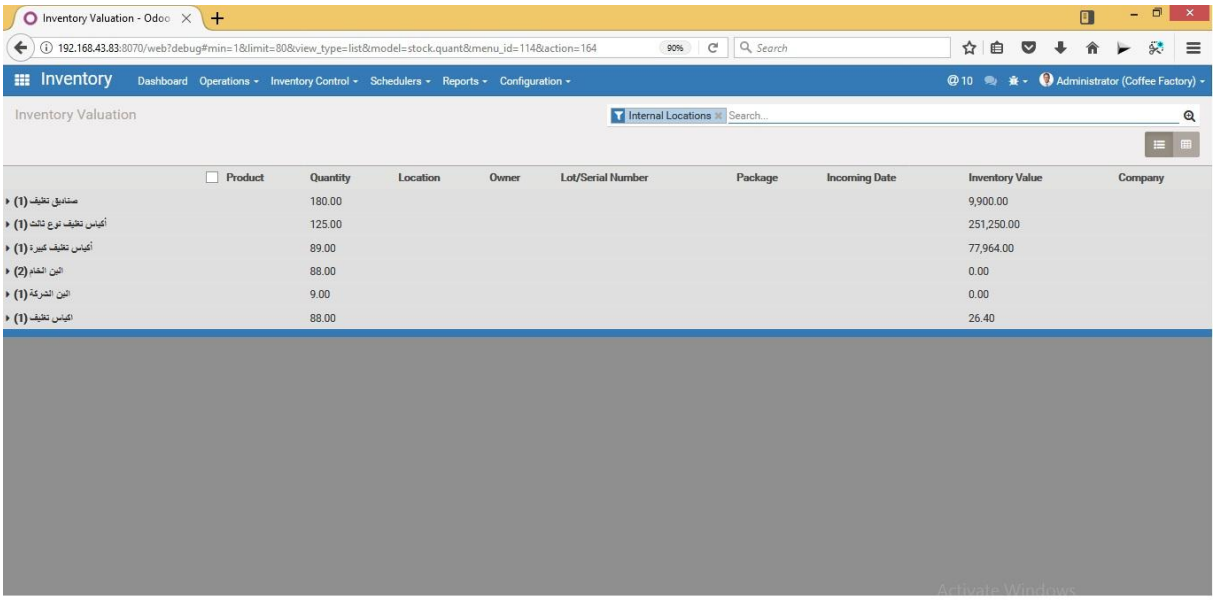
شكل 5-21:واجهة بدء جرد المخزون

توضح واجهة عرض المخزون حسب التاريخ، قيم المنتجات وكميتها عند أي تاريخ يحدده المستخدم.



شكل 5-22:واجهة عرض المخزون في فترة محددة يحددها المستخدم

توضح واجهة عرض المخزون قيم المخزون الحالية، وكمية المنتجات في المخازن.



شكل 5-23:واجهة عرض قيم المخزون الحالية وكمياتها

5.3 مقدرة النظام على إستعياب أكثر من نظام تصنعي:

تم تطبيق النظام على مصنع البديع ، ومؤسسة أتوباش من أجل إختبار قدرة النظام على إستيعاب أكثر من نظام تصنيعي، ولتمثيل العمليات التصنيعية لكل مؤسسة، تم إستخدام مفهوم التوجيهات، حيث تم تطبيق توجيه لكل منتج في المؤسستين، وتطبيق فواتير المواد لكل منتج.

أ. مصنع البديع:

يقوم مصنع البديع بتصنيع القهوة، ويتسخدم مصنع البديع نظام التصنيع الكمي. المادة الخام الرئسية المستخدمة في علمية التصنيع هي البن الخام المستورد، تنقسم المنتجات النهائية المصنعة إلى نوعين رئسيين:

➢ البن الشركة:

وهو بن غير معبأ في وسائل التغليف كقيمة مضافة، الوسيلة الوحيدة المستخدمة للتعبئة هي الجولات حيث يتم بيعه مباشرة لمساحن القهوة، وبعض الزبائن.

❖ مراحل تصنيع البن الشركة:

- يدخل البن الخام في العملية الأولى وهي عملية التقشير، ويتم نقله إلى مركز عمل التقشير من خلال عمال النقل.قبل دخول البن الخام لمركز عمل التقشير يتم وزنه من قبل نفس العمال.
- تتم عملية التقشير يدويا بإستخدام مجموعة من القشارات والعمال، يستطيع كل عاملين تقشير 20 جوال في فترة العمل الواحدة
- يتم نقل البن المقشر إلى مركز عمل الغربلة، حيث يتم غربلة البن من الشؤائب التي تبقى من عملية التفشير، ويتستخدم عمال النقل لنقل جوالات البن المقشر لمركز عمل الغربلة.
- بعد الإنتهاء من عملية الغربلة يتم نقل البن المغربلة إلى مركز عمل تحليل الألوان، حيث يتم إنتقاء درجات ألوان معينة من البن، من خلال آلة فرز الألوان.
- بعد الإنتهاء من عملية فرز الألوان يتم تعبئة البن في جولات ويتم تعبئته، وبعدها ينقل إلى المخازن من أجل إنتظار عملية بيعه.

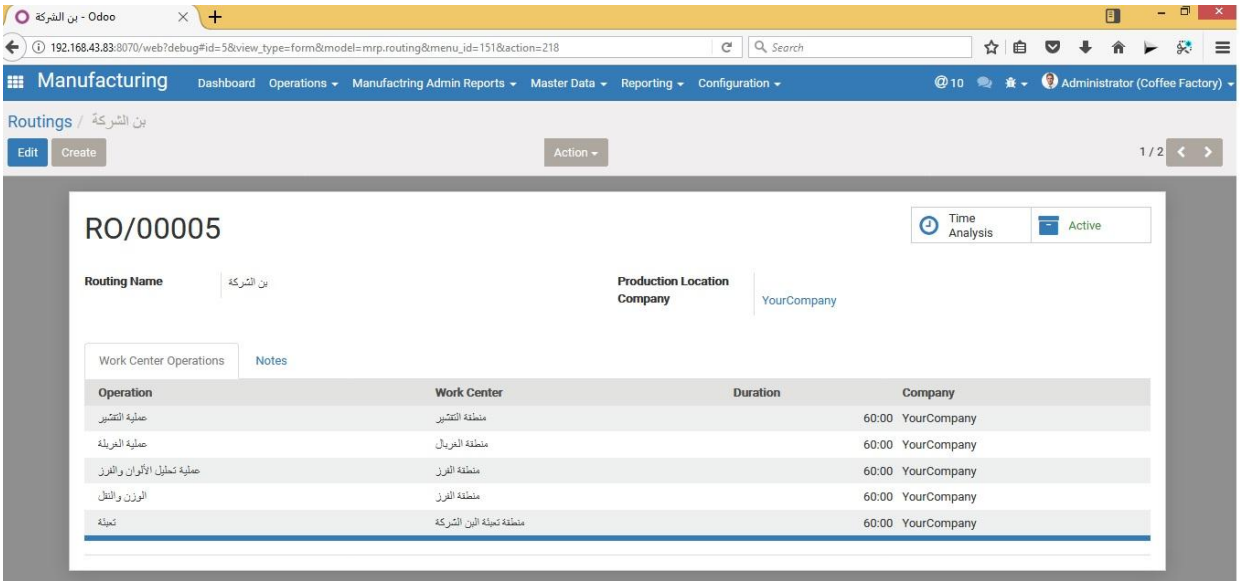
➢ البن المعبأ:

تختلف عملية تصنيع البن المعبأ عن البن الشركة في أساليب التعبئة حيث يتم إستخدام وسائل تغليف .

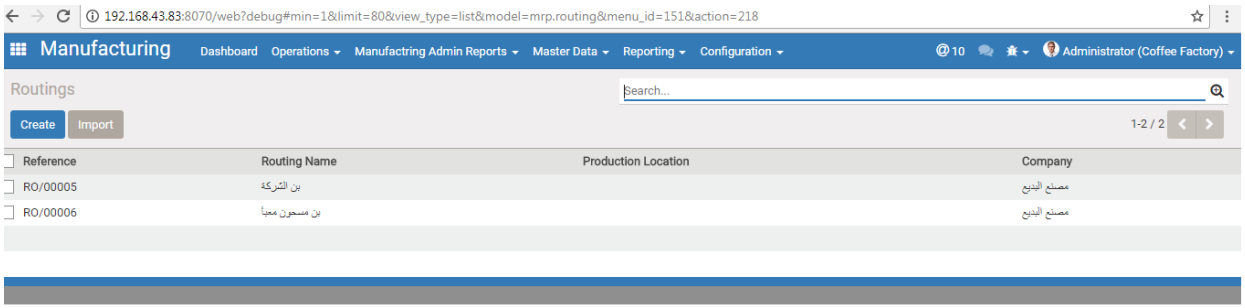
وتضاف عملية سحن البن وإضافة بهارات كمادة خام داخلة لعملية التصنيع، ويتم تعبئته في أوزان مختلفة.

➢ تم تطبيق النظام في مصنع البديع من خلال:

- تعريف توجهيات مختلفة لكل نوع من المنتجات، وتعريف فاتورة مواد تحتوي على المواد الخام المتطلبة لكل نوع من المنتجات، وتعريف عمليات المخازن الخاصة بمخازن المصنع.
- إعطاء صلاحيات لمدراء التصنيع ومشرفي مراكز العمل، ورجل المبيعات، ومدير المشتريات في المصنع.



شكل 5-24: يوضح تطبيق التوجيهات في مصنع البديع



شكل 5-25:واجهة عرض التوجيهات في مصنع البديع للقهوة

ب.مؤسسة أتوباش:

تم تطبيق النظام في مؤسسة أتوباش، في مركز تجميع السيارات، بحيث يسخدم مركز التجميع نظام التصنيع بالمجموعات . يقسم مركز التجميع إلى أقسام وظيفية:

- قسم تجميع الإطارات.

- قسم الطلاء.
- قسم تجميع علبة التروس.
- قسم تجميع المصابيح.

تدخل مجموعة من السيارات كهيكل إلى القسم الوظيفي المعين، لتضاف الإطارات و علبة التروس،ثم تدخل المجموعة لقسم الطلاء، وبعدها تدخل مجموعة السيارات لقسم تجميع المصابيح.

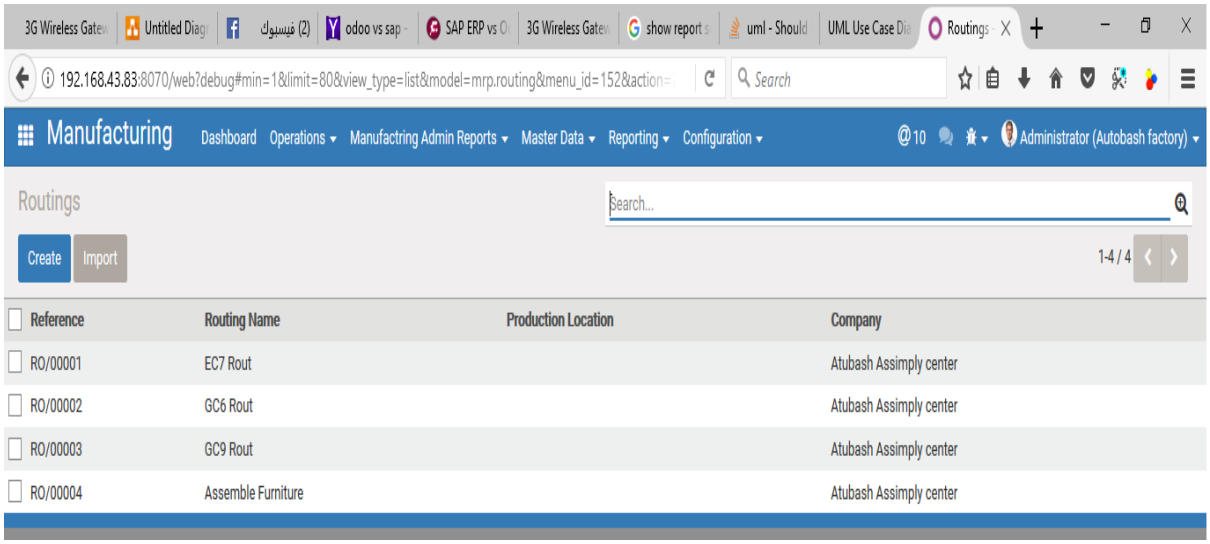
➢ المواد الخام المستخدمة :

كل المواد الخام تشتري عن طريق مورد ثابت في الصين، وبيانات المشتريات يقوم بإدخالها مدير المشتريات.

- أربعة إطارات لكل سيارة.
- أربعة مصابيح- زوج أمامي، وزوج خلفي-.
- وحدتين طلاء لكل سيارة.
- علبة تروس لكل سيارة.

➢ تطبيق النظام في مؤسسة أتوباش:

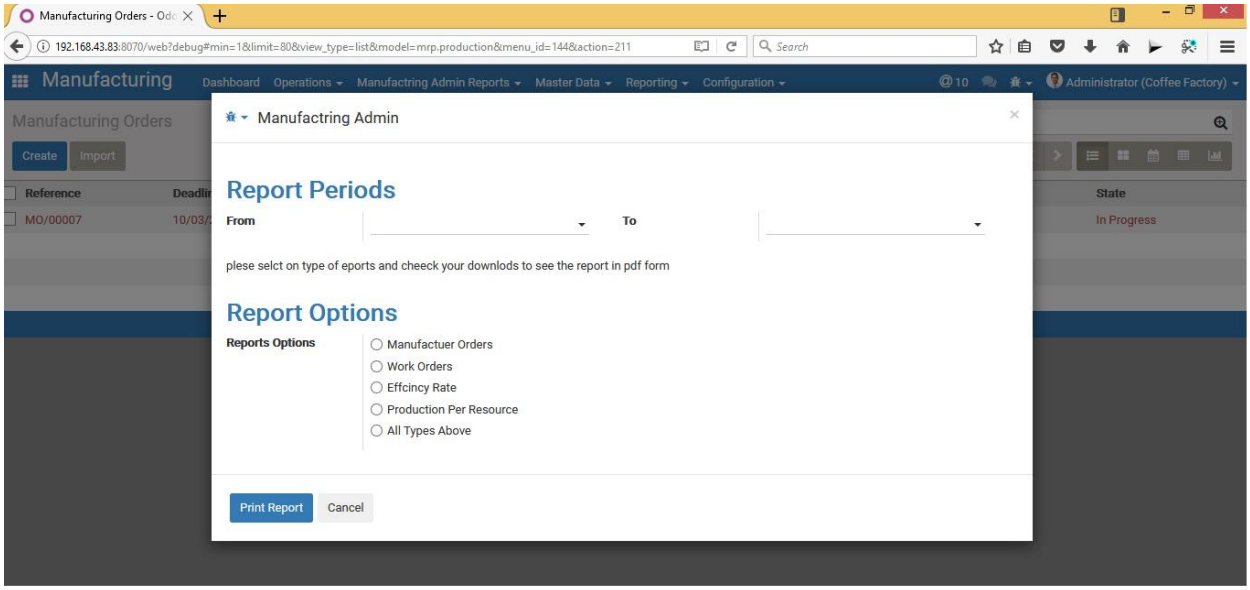
- تم تطبيق النظام من خلال تعريف توجيهات مختلفة لكل منتج، وتعريف فواتير المواد المستخدمة في صناعة المتنجات.
- تهيئة قاعدة بيانات لمؤسسة، وتهيئة النظام ليتوافق مع سير العمليات التصنيعية، والمخازن.



شكل 5-26:توضح تطبيق التوجيهات في مؤسسة أتوباش

5.4توفير التقارير الازمة لمدارء المؤسسة التصنيعية:

يتم إختيار نوع التقرير في نظام التصنيع، وتاريخ البيانات المطلوبة من خلال واجهة إختيار نوع التقرير، ويتم طباعة التقرير كنوع ملفات pdf.



شكل 5-27:واجهة إختيار نوع التقرير في نظام التصنيع

وفيما يلي أشكال التقارير المستخرجة من نظام التصنيع:

MRP Reports

From

To

Manufactuers Orders Summary:

Orders Info

Name	Created By	Finished Product	State	Produced QTY / Excpexted To Produced	Created Date	Date Planned To Start	Finished Date
MO/00004	Administrator	l البن الشركة	done	5.0	2017-09-16 17:09:08	2017-09-16 17:09:20	2017-09-16 17:09:23
MO/00005	Administrator	البن الشركة	done	10.0	2017-09-16 17:48:24	2017-09-16 17:47:34	2017-10-03 07:42:51
MO/00007	Administrator	البن المعبأ	progress	10.0	2017-10-03 08:02:07	2017-10-03 08:01:44	
MO/00008	Administrator	البن الشركة	done	10.0	2017-10-03 10:11:25	2017-10-03 10:11:12	2017-10-03 10:20:16
MO/00009	Administrator	البن الشركة	done	2.0	2017-10-07 22:58:33	2017-10-07 22:58:17	2017-10-18 12:00:36
MO/00010	Administrator	البن الشركة	done	1.0	2017-10-18 11:52:36	2017-10-18 11:52:25	2017-10-18 11:57:01
MO/00011	Administrator	البن الشركة	done	9.0	2017-10-18	2017-10-18	2017-10-18

شكل 5-28:تقرير أوامر التصنيع في الؤسسة

Manufactuers Work Orders Summary:

Work Orders Info

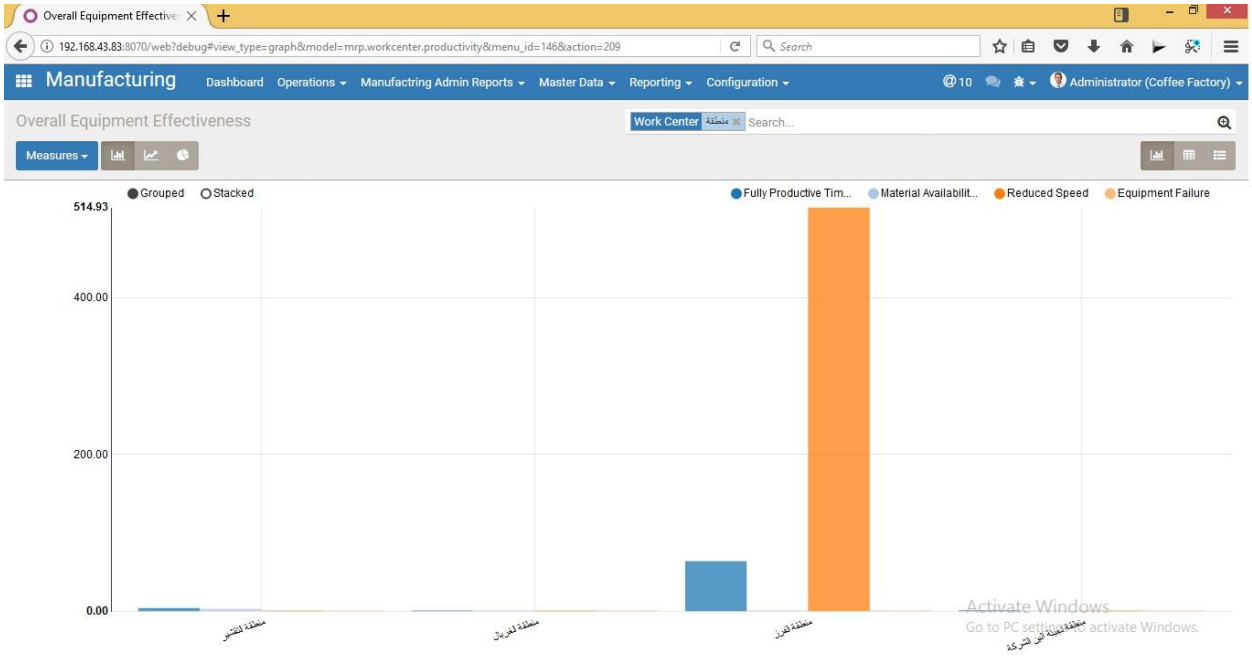
Name	Created By	Related Manufacture Order Name	Product Name	State	Work Center/ Manfacturing Palce	Expected Duration	Reale Duration	Start Date	Finished Date
عملية التقشير	Administrator	MO/00005	البن الشركة	done	منطقة التقشير	60.0	0.13	2017-09-18 13:01:20	2017-09-18 13:01:28
عملية الغربلة	Administrator	MO/00005	البن الشركة	done	منطقة الغربال	60.0	0.18	2017-09-18 13:01:43	2017-09-18 13:01:54
عملية تحليل الألوان والفرز	Administrator	MO/00005	البن الشركة	done	منطقة الفرز	60.0	574.93	2017-10-03 07:37:17	2017-10-03 07:37:32
الوزن والنقل	Administrator	MO/00005	البن الشركة	done	منطقة الفرز	60.0	3.55	2017-10-03 07:37:47	2017-10-03 07:41:20
تعبئة	Administrator	MO/00005	البن الشركة	done	منطقة تعبئة البن الشركة	60.0	0.19	2017-10-03 07:42:13	2017-10-03 07:42:17
عملية تقشير	Administrator	MO/00007	البن المعبأ	progress	منطقة التقشير	60.0	0.13	2017-10-03 08:02:43	

شكل 5-29:تقرير أوامر العمل

Full Production Time	Resone off Dwon Time	Manufactrure Place /Work Center	Duration	Start Date	Finished Date	Description
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	0.02	2017-10-18 12:00:25	2017-10-18 12:00:26	Time Tracking: Administrator
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	0.03	2017-10-18 11:56:37	2017-10-18 11:56:39	Time Tracking: Administrator
-	Equipment Failure	منطقة تعبئة البن الشركة	0.13	2017-10-18 11:55:58	2017-10-18 11:56:06	
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	1.02	2017-10-18 11:54:57	2017-10-18 11:55:58	Time Tracking: Administrator
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	0.05	2017-10-03 10:18:59	2017-10-03 10:19:02	Time Tracking: Administrator
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	0.07	2017-10-03 07:42:13	2017-10-03 07:42:17	Time Tracking: Administrator
Fully Productive Time	-	منطقة تعبئة البن الشركة	0.12	2017-10-03 07:41:32	2017-10-03 07:41:39	Time Tracking: Administrator
-	Equipment Failure	Assembly Station 1	40978.85	2017-09-18 12:51:42	2017-10-16 23:50:33	
-	Material Availability	Assembly Station 1	0.18	2017-09-18 12:30:03	2017-09-18 12:30:14	
-	Equipment Failure	Assembly Station 1	60.0	2017-09-11 13:09:23	2017-09-11 14:09:23	
-	Material Availability	Assembly Station 1	120.0	2017-09-16 12:09:23	2017-09-16 14:09:23	
Fully Productive Time	-	Assembly Station 1	4320.0	2017-09-11 17:09:23	2017-09-14 17:09:23	

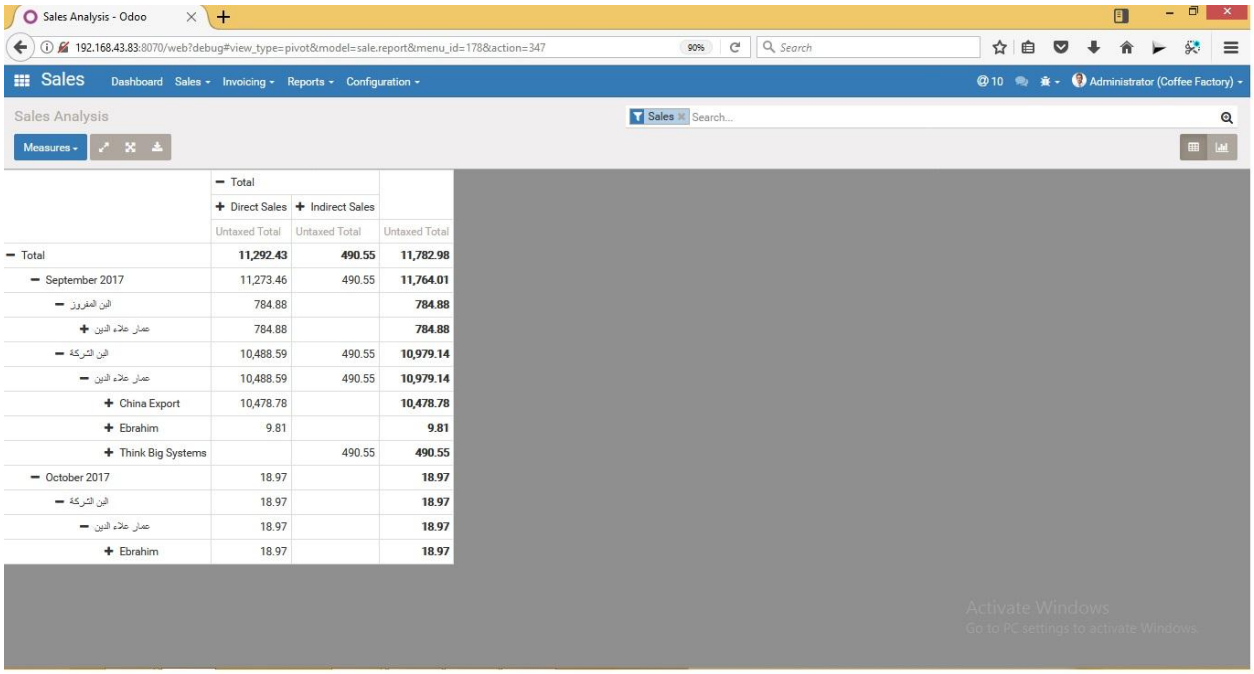
شكل 5-30:تقرير أداء مراكز العمل في صيغة pdf

واجهة عرض تقرير أداء مراكز العمل الرسومي، حيث تعرض مراكز العمل، وزمن الإنتاج الكلي، وأسباب تعطل كل مركز عمل والفترة الزمنية للعطل.



شكل 5-31:واجهة عرض التقرير في أشكال رسومية

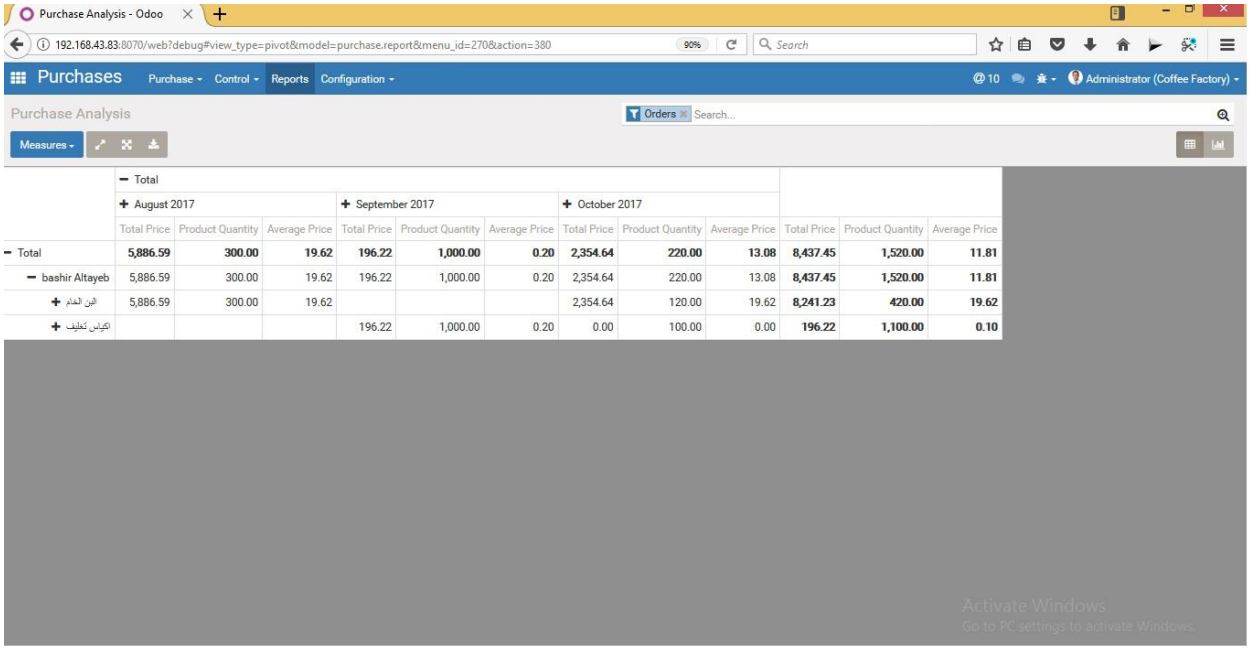
تعرض واجهة التقارير التحليلية بيانات المبيعات، حيث يستطيع المستخدم إضافة عناصر للتقرير من خلال الواجهة، ويستطيع طباعة التقرير كنوع من ملفات إكسل.



	Total		
	+ Direct Sales	+ Indirect Sales	
	Untaxed Total	Untaxed Total	Untaxed Total
− Total	**11,292.43**	**490.55**	**11,782.98**
− September 2017	11,273.46	490.55	**11,764.01**
− الدين المفروز	784.88		**784.88**
+ عمار علاء الدين	784.88		**784.88**
− الدين الشركة	10,488.59	490.55	**10,979.14**
− عمار علاء الدين	10,488.59	490.55	**10,979.14**
+ China Export	10,478.78		**10,478.78**
+ Ebrahim	9.81		**9.81**
+ Think Big Systems		490.55	**490.55**
− October 2017	18.97		**18.97**
− الدين الشركة	18.97		**18.97**
− عمار علاء الدين	18.97		**18.97**
+ Ebrahim	18.97		**18.97**

شكل 5-32:واجهة عرض التقرير التحليلي للمبيعات

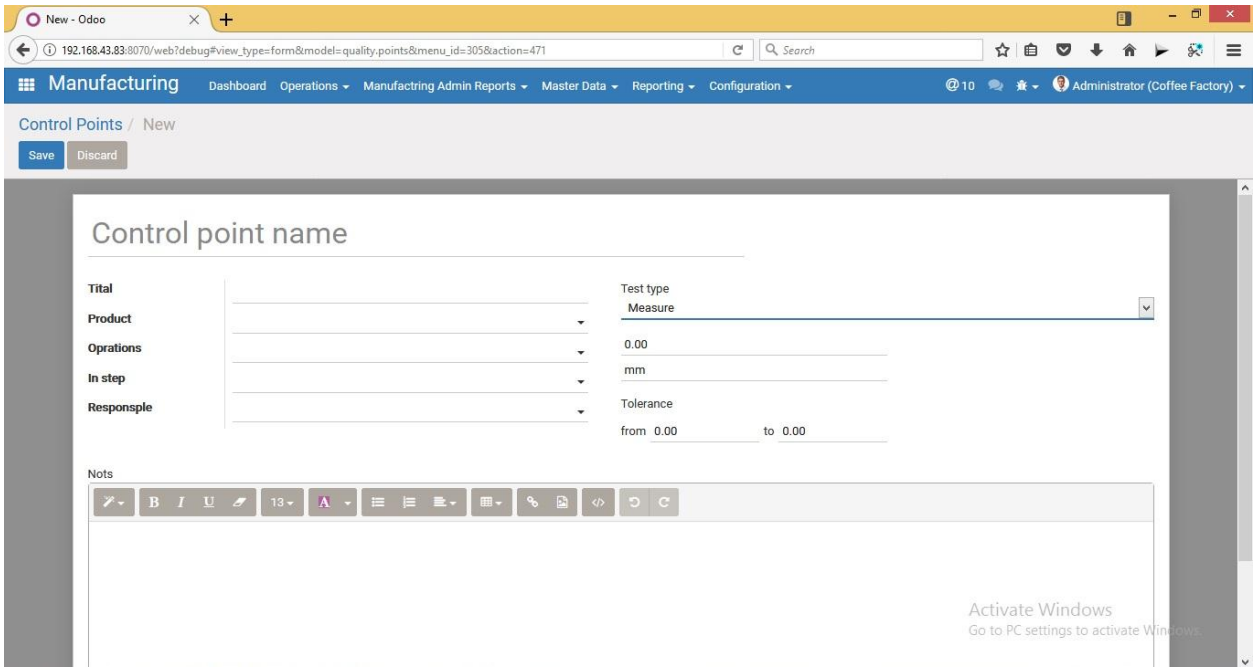
تعرض واجهة التقارير التحليلة للمشتريات، بيانات المشتريات ، ويستطيع المستخدم طباعة التقرير كنوع من ملفات إكسل.



شكل 5-33:واجهة عرض تقرير المشتريات التحليلي

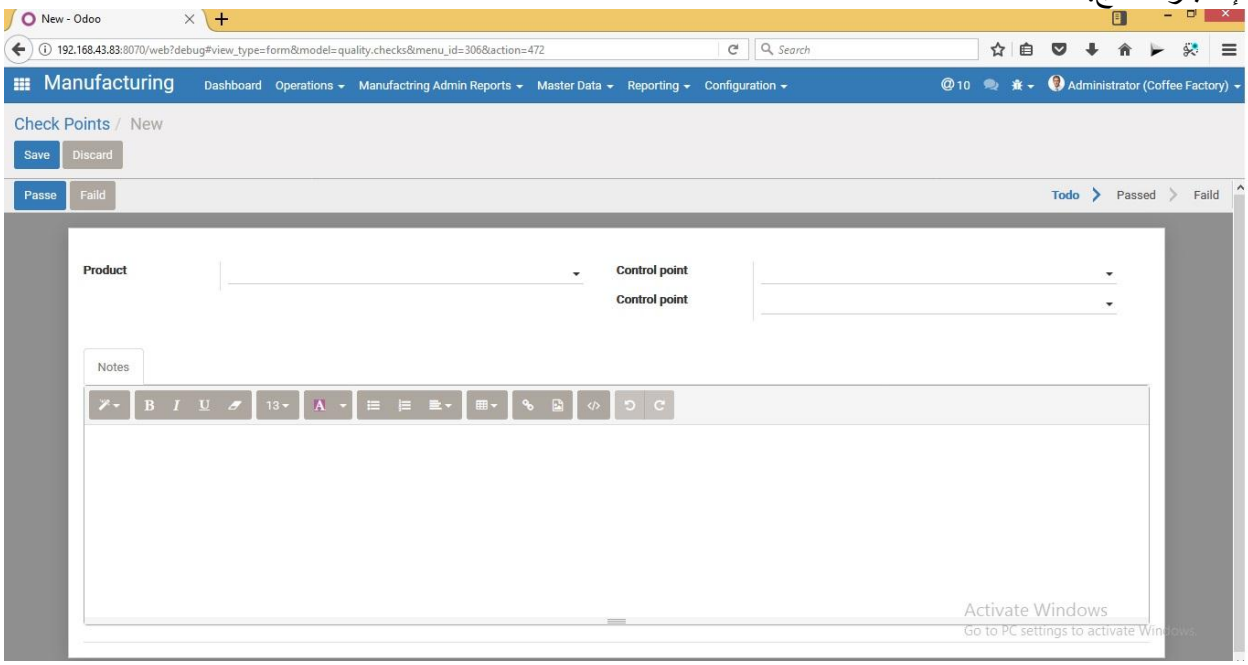
5.5 إختبار جودة المنتج في عمليات التصنيع:

يتم إضافة نقاط التحكم في الجودة من خلال واجهة تعريف نقاط الجودة، وإسنادها للعمليات والمستخدمين المسؤلين من هذه النقطة.



شكل 5-34:واجهة إضافة نقاط التحكم في الجودة

يتم في واجهة إضافة نقط إختبار جودة المنتج، وإسناد نقطة تحكم في الجودة لي نقطة الإختبار، وتحديد نتيجة الإختبار للمنتج.



شكل 5-35:واجهة نقاط تفتيش الجودة

الباب السادس

النتائج والتوصيات

6.1 النتائج :

من خلال البحث والتدقيق والتعرف على أنواع الأنظمة التصنيعية، والتبحر في مفهوم أنظمة إدارة موارد المؤسسة، تم بحمد الله تحقيق الأهداف التالية:

- تحقيق تداخل النظام التصنيعي وعملياته مع نظام المخازن من خلال:
  - تسجيل تحرك المواد من المخازن وإلى مراكز العمل التصنيعية.
  - تسجيل تحرك المنتجات النهائية إلى المخازن.
  - تلبية الحوجة للمواد عن طريق نظام المشتريات.
- قدرة النظام على إستيعاب نظام التصنيع بالمجموعات ونظام التصنيع الكمي:
  - من خلال التوجيه إستطاع النظام إستيعاب طرق التصنيع في النظامين التصنيع بالمجموعات والتصنيع الكمي، والعمليات التصنيعية وربطها مباشرة مع كميات المواد المستهلكة في كل عملية، ومكان تنفيذ العمليات، وترتيب عمليات التصنيع.
  - من خلال فواتير المواد، إستطاع النظام تحديد المواد الخام المكونة لكل منتج وكمياتها.
  - يقوم النظام بربط التوجه لكل منتج مع فواتير المواد من أجل تمثيل العمليات التصنيعية.
- قدرة النظام على إستيعاب الأنظمة التصنيعية المختلفة بنسبة 50%-إستيعاب نظام التصنيع بالمجموعات، نظام التصنيع الكمي-.
- تعريف وإدارة المعدات المستخدمة في العمليات التصنيعية ومراكز العمل .
- توفير تقارير على هيئة إكسل وهيئة (pdf) في نظام التصنيع ونظام المشتريات ونظام المبيعات، متضمنة على معلومات من العمليات اليومية في أنظمة المؤسسة.
- تلبية إحتياجات المؤسسة من ناحية الحوجة للمواد الخام، والحوجة عند بيع المنتج النهائي.
- توفير طرق إختبار جودة المنتجات، من خلال تعريف نقاط التحكم في الجودة، ونقاط إختبار الجودة.

6.2 التوصيات:

بعد الإنتهاء من تطوير النظام وتطبيقه، نوصي بالآتي:

- تضمين طرق حساب تكاليف تصنيع المنتجات من أجل تحسين فاعلية الإدارة.
- تطبيق النظام على نظام التصنيع جوب برودكتشن ونظام الكونتينوس، من أجل إختبار قدرة النظام على إستيعاب هذه الأنواع.
- تضمين أنظمة التصنيع المؤتمتة من أجل التحكم في الألات للنظام الحالي.
- تضمين تقينات تعقب المنتجات والمواد داخل المصانع، مثل تقنية التعقب بموجات الراديو.

6.3 الخاتمة :

بحمد الله تم بحثنا المتواضع الذي عملنا فيه على إيجاد طرق لتسهيل إدراة المؤسسات التصنيعية و الإنتاجية و إدارة الإنتاج بالصورة الأفضل التي تحقق أهداف المؤسسة التصنيعية . لحفظ حق المؤسسة و حق المستهلك و جودة الإنتاج . و لتسريع عملية الإنتاج بإدارتها بأفضل الطرق التي تسير بعملية الإنتاج بعجلة مستمرة محققة الجودة و مطلوبات العملاء . كذلك بحثنا في طرق تنظيم وإدارة المؤسسات التصنيعية مع مراعاة الإختلاف في نشاطات المؤسسات التصنيعية وطرق إدارتها . كما ضمنا نظاما يوفر التقارير لمدراء المؤسسات التصنيعية يعود لهم بمعلومات دقيقة عن عملية الإنتاج و مشكلاته .

المصادر و المراجع

[1] S.Anil Kumar-N.Suresh, *Production and Operation Management/second edition*. New Delhi: New Age International (p) ltd, 2006 , 2008.

[2] Sturat Chambers,Robert Johnston Nigel Slack, *Operations Management*, 6th ed. london, United Kingdom: Pitman Publishing, 2010.

[3] [Online]. https://www.industryforum.co.uk/expertise-3/manufacturing-operations/ access time 12 august 2017 ,5:00 AM

[4] Ralph M.StairProfessor Emeritus, *Principles of Information Systems A Managerial Approch ,Ninth Edition*. Australia Canada: George W.Reynolds.

[5] Mary Sumner, *Enterprise Resource Planning*. Essex : Pearson Education Limited, 2014.

[6] Quentin Hardy, "NetSuite Moves to Commerce as a Service," 2017.

[7] Hardy.Quentin, "NetSuite :Enterprise Software Still Follows a Manufacturing Model," 2017.

[8] "ERPsoftware360".

[9] [Online]. https://www.odoo.com/page/about-us access time 2 august 2017 ,3:15 AM

[10] [Online]. http://www.odoo.gotodoo.com/tag/release-history-version-of-odoo/ access time 2 august 2017 ,3:32 AM

[11] www.odoo.com. [Online]. https://www.odoo.com/page/editions access time 2 october 2017 ,3:19 AM

[12] [Online]. http://www.odooerp.com.au/blog/benefits-odoo-erp-systems/ access time 2 august 2017 ,3:19 AM

[13] [Online]. https://www.bistasolutions.com/resources/blogs/advantages-of-odoo/ access time 8 august 2017 ,3:15 AM

[14] [Online]. http://odoo-docs.readthedocs.io/en/latest/04_security.html access time 8 august 2017 ,5:45 AM

[15] *Odoo Development Essentials*. Birmingham: Packt Publishing Ltd, April 2015.

[16] [Online]. http://www.odoo.gotodoo.com/basics-odoo-architecture/ access time 23 august 2017

[17] [Online]. http://odooarabia.org/about/odoo/ access time 11 august 2017 ,3:15 AM

[18] [Online]. https://www.techopedia.com/definition/24200/object-relational-mapping--orm access time 8 june 2017 ,2:11 PM

[19] [Online]. http://searchmicroservices.techtarget.com/definition/Remote-Procedure-Call-RPC access time 22 august 2017 ,7:15 AM

[20] [Online]. https://www.lifewire.com/remote-procedure-call-816432 access time 2 september 2017 ,3:23 PM

[21] [Online]. https://www.python.org/doc/essays/blurb/ access time 15 july 2017 ,1:50 AM

[22] [Online]. https://medium.com/@mindfiresolutions.usa/advantages-and-disadvantages-of-python-programming-language-fd0b394f2121 access time 2 june 2017 ,7:35 AM

[23] [Online]. https://www.w3schools.com/xml/xml_whatis.asp access time 2 june 2017 ,8:09 PM

[24] Ramez Elmasri, *FUNDAMENTALS OF Database Systems seventh edition*. US: Shamkant B.Navathe, 2016 ,2011 ,2007.

[25] (2017, June) postgresql. [Online]. www.postgresql.org/about/

[26] (2017, Aug.) quora. [Online]. www.quora.com/whataretheadvanges-and-disadvanges-of-postgresql

[27] Addison Wesley Longman James Rumbaugh, *The Unified Modeling Language Reference Manual ,Version 2*.: Inc, 1999.

[28] Edna White, "A study of the MRP implementaion process," *Journal Of Operations Management* , p. 23, 1982.

[29] *International Journal Of Operation & Production Management*, 2015.

[30] جامعة السودان، كلية الهندسة الميكانيكية، :*نظام تخطيط مطلبات المواد*، أحمد عبد الوهاب،فارس كمال، صلاح العوض مدرسة الهندسة الميكانيكة، أكتوبر،2016.

[31] جامعة السودان للعلوم :*تطوير نظام معلوماتي لسلسة الإمداد بإستخدام برنامج محوسب*, أحمد حسن، محمد صلاح، مهند العبيد والتكنلوجيا، كلية الهندسة ، مدرسة الهندسة الميكانيكة،قسم الإنتاج، أكتوبر ،2016.

[32] جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا، :*تطوير نظام محوسب لإدارة عمليات الصيانة*, خالد عطا، بشير محمد، المكاشفي الزين كلية الهندسة، قسم الإنتاج، مدرسة الهندسة الميكانيكية، 2016،أكتوبر.

[33] ebuild. [Online]. http://www.ebuild.co.in/why-a-closed-source-erp-is-preferredover-an-open-source-erp/.Retrieved access time 23 july 2017 ,8:45 AM

[34] Thomson Course Technology, *Thin Enterprise Resource Planning ,secound ED*. Boston: ISBN 0-619-21663-8, 2006.

[35] everipedia. [Online]. https://www.everipedia.com/NetSuite access time 12 july 2017 ,6:45 PM

[36] financesonline. [Online]. https://comparisons.financesonline.com/odoo-vs-oracle-sales-cloud access time 12 august 2017 ,5:25 AM

[37] financesonline. [Online]. https://comparisons.financesonline.com/odoo-vs-sap-erp access time 24 june 2017 ,2:15 AM

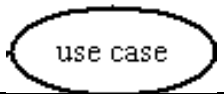
[38] softwareinsider. [Online]. http://erp.softwareinsider.com/l/580/Oracle-Fusion access time 24 june 2017 ,2:25 AM

[39] softwareinsider. [Online]. http://erp.softwareinsider.com/l/246/Odoo access time 8 august 2017 ,3:15 AM

[40] softwareinsider. [Online]. http://erp.softwareinsider.com/l/218/SAP-ERP access time 8 august 2017 ,2:56 AM

الملاحق

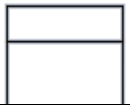
جدول 18-: شرح الرموز المستخدمة في مخطط العمليات (USE CASE DIAGRAM)

			
يوضح القائم بالمهمة	للتوصيل	لتوضيح المهام المعتمدة على بعض	لتوضيح المهمة

جدول 28- : شرح الرموز المستخدمة في مخطط التسلسل (Sequence Diagram)

يوضح القائم بالمهمة	توضح شاشة الدخول	للتوصيل	لتوضيح المهام المعتمدة على بعض	يوضح عمليات المعالجة	يوضح وسائط التخزين

جدول 8-3 :: شرح الرموز المستخدمة في مخطط النشاطات (Activity Diagram)

للتوصيل	لتوضيح النشاط	لإتخاذ القرار	لتوضيح البداية	لتوضيح النهاية	لتحديد المكان الذي يتم به النشاط