التناقــل المباشــر لتصــاميم المنتوجات فـــي التصــنيع المـــــوزع

عمـــار ظاهر ياســـين
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
جامعة الموصل

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٢/١٠/١٦ **تاريخ قبول البحث: ٢٠١٣/٠١/٣٠**

ABSTRACT

Information and Communication Technique show an efficient technical capabilities for management and controlling the distributed operations among various factories. For this, the industrial companies started enhancing their operations to cooperative mode to exploit these capabilities in production operations enhancement through achieving the speeding in production's designing and manufacturing. So, the importance of this research is that a cooperative factory owns an intellectual capital as accumulated experiences in designing distinct productions for cars spare parts to be exploited by the other factories. This goal can be achieved by adopting agent for each operation main activity and considering the agent as connection means among the cooperative factories, in addition to connect two industrial companies in cooperative structure and owning integrated data base for production activities controlling and management.

Highlights the importance of this study, providing a methodology for advanced manufacturing systems within the framework virtual manufacturing as well as building the application and programming model, to benefit the Iraqi industrial companies in dealing with recession, and to enhance its competitive position among Arab and international companies.

This research presents proposed system model called Approach for Designing Distributed Manufactured System (ADMS) deals with factories distributed systems which include data base, design tools, and distributed among computers network. The system serves a query for incoming enquiries execution about spare parts to the main computer (Server) from other connected computers (Servers) without any confliction by using network techniques and data base language capabilities.

In this research, a Server/Server model has been designed dealing with Visual FoxPro as Data Base Management System and using AutoCAD package for spare parts design.

Note that the research samples has been collected for TOYOTA spare parts for cars which are Wheel gears inside Gear box, from Technical Institute labs in Mosul.

الملخص

أظهرت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) قابليات تقنية كفوءة للإدارة والسيطرة على العمليات الموزعة بين المصانع المختلفة. وهكذا، فإن الشركات الصناعية بدأت بتغيير عملياتها إلـــى نمـــط الـــشركات المتعاونة، للاستفادة من هذه القابليات في تحسين عملياتها الإنتاجية؛ من خلال تحقيق الـــسرعة فـــي تـــصميم وتصنيع المنتوجات. عليه، تكمن أهمية هذا البحث في امتلاك أحد المصانع المتعاونة لرأسمال فكري، متمثلـــة

بالخبرات المتراكمة في مجال تصميم المنتوجات المتميزة لقطع غيار السيارات، وكيفية الاستفادة منه في بقيـــة المصانع. لتحقيق هذا الهدف يتطلب تبني وكيل عن كل نشاط رئيسي للعمليات، واعتباره حلقة الوصـــل بـــين المصانع المتعاونة، فضلاً عن ربط شركتين للتصنيع في هيكل متعاون وامتلاك قاعدة بيانات متكاملة لـــلإدارة والســـيطرة على نشاطات الإنتاج.

تبرز **أهمية** الدراسة من الناحية النظرية بتقديم منهجية عن نظم التصنيع المتطورة في إطار التـــصنيع الافتراضي، فضلاً عن أن بناء أنموذج تطبيقي وبرمجته يفيد الشركات الصناعية العراقية لمعالجة حالة الركود فيها وتعزيز موقفها التنافسي بين الشركات المحلية والعربية والعالمية وتقديم منتوجات صناعية لقطـــع غيـــار السيارات وفق رغبات وتفضيلات الزبائن في الأسواق المحلية.

في هذا البحث تم تقديم أنمـــوذج نظـــام مقتـــرح يـــدعى (ADMS) Approach for designing Distributed Manufactured System يتعامل مع أنظمة المصانع الموزعة؛ التي تحتوي على قواعد بيانات وأدوات التصميم، وتكون موزعة على شبكة حواسيب. إذ يُلبي النظام طلب تنفيذ الاستعلامات (عن قطع الغيار) الواردة إلى الحاسوب الرئيس (الخادم Server) من مجموعة من الحواسيب (الخوادم Servers) الأخرى وبدون تعارض وذلك باستخدام تقنيات الشبكات وإمكانيات لغات قواعد البيانات.

تم في هذا النظام تصميم أنموذج خادم/خادم Server/Server Model إذ يتعامل مـــع (V.Foxpro) بوصفه نظام إدارة قاعدة بيانات (DBMS) واستخدام التطبيق (AutoCAD) لتصميم قطع الغيار المطلوبة.

علما انه تم اخذ عينات الدراسة لقطع غيار سيارات التويوتا Toyota وهي عجلة المـــسننات داخـــل صندوق السرعات Gear Box من مختبرات المعهد التقني في الموصل.

1. المقدمـــــة

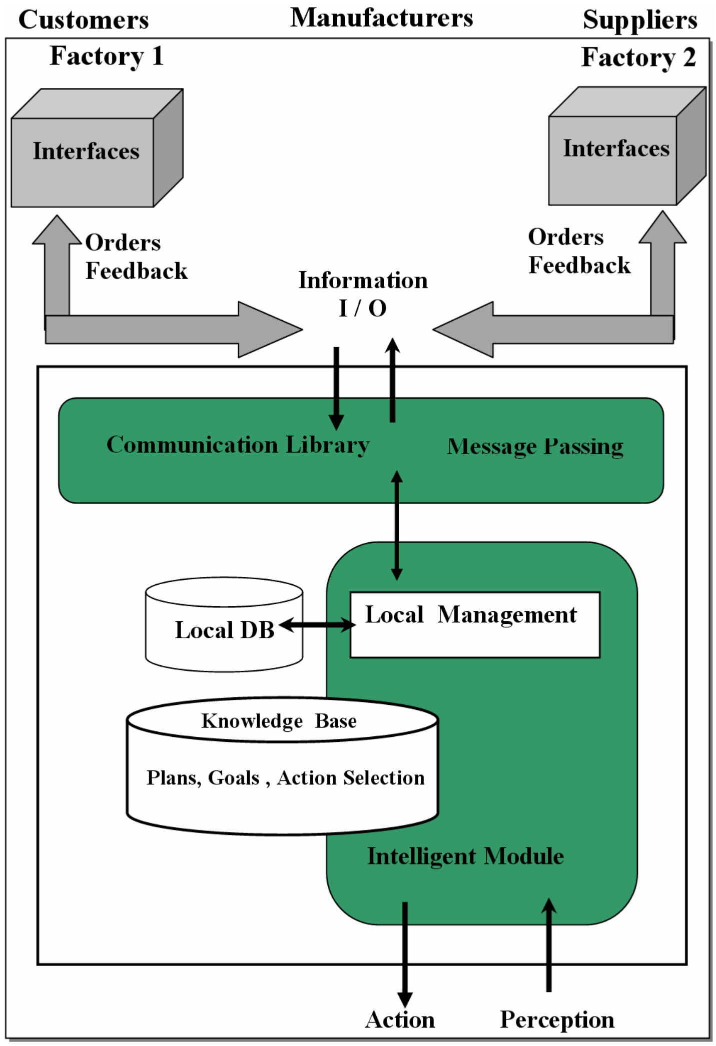
منذ منتصف تسعينات القرن الماضي أظهرت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) قابليات تقنية كفوءة للإدارة والسيطرة على العمليات الموزعة بين المصانع المختلفة. وإزاء ذلك فإن الشركات الصناعية بدأت بتغيير عملياتها إلى نمط الشركات المتعاونة (Co-Operative Forms) للاستفادة من هذه القابليات لتحـــسين عملياتها التصنيعية وتعزيز موقفها التنافسي وذلك من خلال تحقيق السرعة فـــي تـــصميم وتـــصنيع وتوزيـــع المنتوجات. هذا ويتميز نظام التصنيع الموزع بأن المصانع فيه منفصلة ومنتشرة في مواقع جغرافية متباعـــدة، ولها استقلالية تامة عن بعـــضها، ويطلـــق عليهـــا (Autonomous and Distributed Manufacturing System) وهو نمط للتعاون بين الشركات المتعددة وفق هيكل مرن للمصانع الافتراضية. عليه، فـــإن تـــزامن هذين التطورين يمثل الدافع الرئيس لاختبار مديات الاشتراك والتكامل بينهم، فضلاً عن تحديد الحالات التـــي تساند فيها تطبيقات الاتصالات التعاون بين المصانع. [2] [7].

هذا وتكمن **مشكلة البحث** أساساً، في امتلاك أحد المصانع المتعاونة لرأسمال فكري متمثلة بالخبرات المتراكمة في مجال تصميم المنتوجات الفريدة والمتميزة لقطع غيار السيارات. ويدخل في مفهوم المشكلة هذه، ضرورة توفير آلية لتناقل التصاميم بين الشركات المتعاونة لتحقيق السرعة في الاستجابة لطلبات الزبائن فـــي المصانع المتعاونة.

تهدف الدراسة إلى اختبار جانب من التعاون بين المصانع الموزعة وبالتحديد تناقل تصاميم المنتوجات والمعلومات المرافقة لها بين المصانع المتعاونة. واستناداً إلى منهجية البحث فإن تحقيق هذا الهدف يتطلب تبني

وكيل (Agent) عن كل نشاط رئيسي للعمليات وعده حلقة الوصل بين المصانع المتعاونة، فضلاً عن إجــراء الأتـي:

1. **ربط شركتين للتصنيع** في هيكل متعاون، الأولى تمتلك الخبرات وتقوم بتصميم المنتوجات باستخدام تطبيق (AutoCAD)، وتعتمد الثانية على الأولى في التصاميم الفريدة.
2. يفترض أن كل شركة تمتلك قاعدة بيانات متكاملة باستخدام لغة فيجوال فوكس برو V.Foxpro لــلإدارة والســيطرة على نشاطات الإنتاج، وعلى أساسها يتم **تناقــل تــصاميم المنتوجــات وتعــديلاتها وملــف المعلومات المرافق إلى الشركاء الآخرين، وذلك وفق أنموذج الدراسة في الشكل (1).**



الشكل (1). أنموذج الدراسة

2. الدراسات السابقة Literature Survey

في عام 2007 قدم الباحث العبيدي في أطروحته نظاماً عن التصنيع الافتراضي الفعال لمحاكة عمليات الإنتاج في الشركة العامة لصناعة الأثاث في الموصل. [2].

في عام 2009 قدم الباحثان كلاوديا وفرانسكو نتائج أولية لحث الباحثين في تطوير المشاريع الصناعية في التركيز على التصميم وصيانة الأداء باستخدام أنظمة الهندسة الصناعية. [10].

في عام 2011 قدم الباحث هاسي نيلوند فكرة عن أنظمة التصنيع الرقمية الواســعة والتـــي تهــدف للحصول على بيئة متكاملة للمنتجات وأنظمة الإنتاج والأعمال التجارية للتسويق. [11].

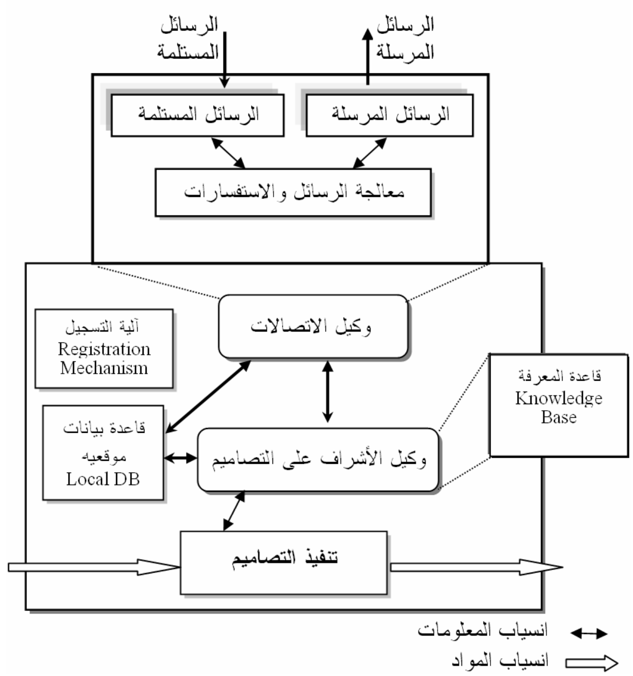
في عام 2012 قدم الباحث جورج كاريكيا في رسالته تمثيل لنظام مراقبة أرضية المصنع بالاعتمـــاد على تحليل عمليات المصنع المعقدة. [7].

3. مفهوم نظم التصنيع الموزعة (Autonomous Distributed Manufacturing System)

مع بداية تسعينات القرن الماضي بدأ فريق من الباحثين تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي الموزعـــة (Distributed Artificial Intelligence Techniques DAI) واستخدامها في معالجة مـــشكلات التوزيـــع على عدة مواقع. [12]. وقد تم تقسيم البحوث في إطار مجالين:

1. معالجة المشكلات الموزعة (Distributed Problem Solving): وتتمثل بالمشكلات التي تظهر خـــلال تقسيم المهام بين عدد من المواقع التي تتعاون وتشترك بالمعلومات والمصادر في حل المـــشكلات التـــي تواجههم. [9].
2. النظم متعددة الوكلاء (Multi-Agent System): وتتمثل بمعالجة المشكلات التي تظهر نتيجـــة ســـلوك الوكلاء عند أداء المهام في المواقع المتعددة. [5] [6].

وبالاتجاه نفسه يمكن تعريف النظم الموزعة: بأنها تجميع لمواقع (وكلاء) متعددة وفقاً لإلية التنظـــيم، ويشمل تنظيم الهيكل ونظام السيطرة. ويختلف الهيكل تبعاً لطبيعة نشاط الموقع، وتتشابه في آليات الـــسيطرة، ويوضح الشكل (2) التركيب الداخلي لوكيل عمليات التصميم. هذا وتواجه نشاطات النظم الموزعة اللاتأكديـــة والتعقيد في معالجة المعلومات. [1].



الشكل (2). التركيب الداخلي لوكيل عمليات التصميم

وبغية تسليط الضوء على **الخصائص الأساسية لمعمارية التصنيع على أســـاس الـــوكلاء** والمـــداخل والتقنيات، التي تم تطويرها للجيل القادم لنظم التصنيع، يتطلب الإجابة على الكثير من التساؤلات خلال تصميم معمارية تقنيات الذكاء الاصطناعي للسيطرة على المواقع المتعددة. [3] [4] [10].

عليه، يمكن تأشير الخصائص الآتية:

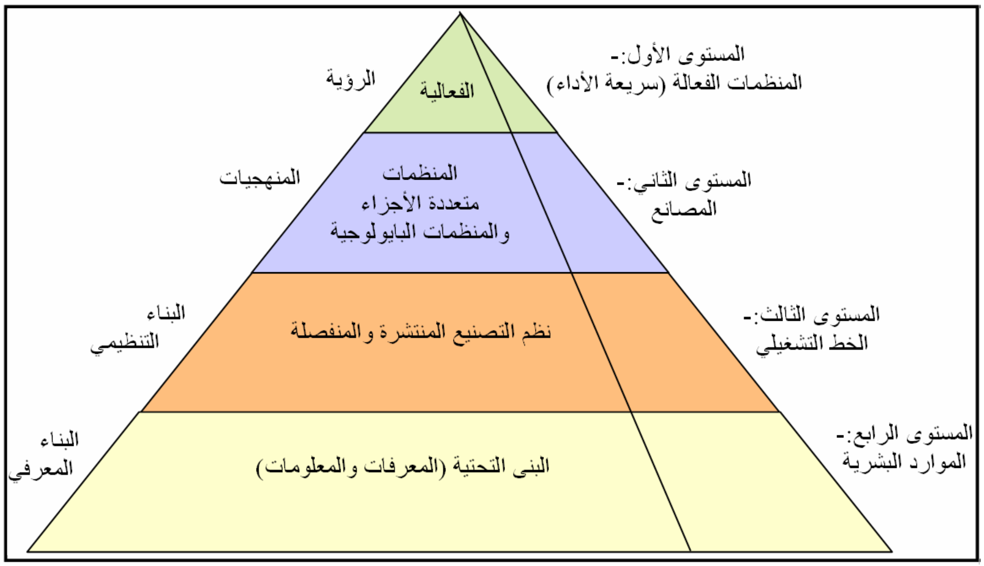
1. **التركيب الداخلي للوكلاء (Internal Structure of Agents)**: في حالة نظم التصنيع المعتمدة علـــى مدخل التصنيع الهولوني، فإن هيكل الهولونات المتسلسلة يكون واضحاً وعلى نحو كبير(التصنيع الهولوني هو التصنيع المجزء على وحدات متباعدة والتي يربطها تعاون مشترك، أما الهولونات فهي تلك الوحدات المفردة في التصنيع الهولوني). في حين أن في نظم التصنيع الموزعة فإن الهيكل يتمثل بوحدات تتمتـــع بالاكتفاء الذاتي (Self Contained)، ولكنها غالباً ما تكون غير واضحة عندما يتم تعريف حدود وحـــدة معينة من النظام. **والسؤال الرئيس الذي يطرح نفسه: ما هو مستوى الاكتفاء الذاتي ؟**
2. **الاتصالات (Communication)**: المواقف والمشكلات المختلفة تتطلب معلومات مختلفة. وبصورة عامة فإن بيئات التصنيع ذات الوكالات المتعددة تعتمد تناقل الرسائل والاستفسارات كآلية للاتصال فيما بينهـــا. وبهذا الصدد فإن السؤال الرئيس في محتوى هذا الاتصال هو **تحديـــد البروتوكـــول الملائـــم للاتـــصال (Communication Protocol)**، فضلاً عن مشكلة رئيسة أخرى هي **تحديد لغة تناقل البيانات** والتي تكون مفهومة لجميع الوكلاء.
3. **تشكيل المجموعة (Group Formation)**: تعد الطلبات ذات المنتوجات المعقدة والتي تحتاج عمليـــات التصنيع إلى مكائن مختلفة تمهيداً لتشكيل المجموعة. هذا وإن عملية تشكيل المجموعة تتطلب التفاوض مع جهات عديدة، عليه فمن الضروري استخدام بروتوكول ملائم للاتصال. وبهذا الصدد، فإن التساؤل الأساس هو: **كيف يتم اختيار المكائن المساهمة في المجموعة ؟**
4. **إعادة التشكيل (Reconfiguration)**: من المنافع الرئيسة التي تحققها نظم التصنيع على أساس الوكلاء، هي الحدود المفتوحة أو الواسعة (Openness) التي تعمل في إطارها. عليه **كيف يتم تنظيم عملية إعادة التشكيل من حيث (إضافة طاقة، استبدال ماكنة، حذف ماكنة)** فهذا يمثل السؤال الكبير الذي يطرح نفسه في هذا المجال.
5. **قابلية التوسع (Scalability)**: إن أكثر الصفات أهمية في مدخل التصنيع الهولوني هي ملاءمتها للتوسع إلى مستويات واسعة من المشاريع.
6. **الأمثلية الكلية للنظام إزاء الأمثلية للمواقع**: كيف يمكن الوصول إلى الأمثلية للنظام ككل في حالة تركيز الوكلاء (أو المواقع) جميع جهودهم في تحقيق الأهداف الموقعيـــة لوحـــداتهم ولا يعترفـــون بالأهـــداف المشتركة. والسؤال الذي يطرح هو: **هل هناك إجراء مركزي يمنع هذه المواقف ؟.... أي هـــل بإمكـــان النظام تجميع المعرفة ؟ وكيف يمكن السيطرة على وثوقية الوكلاء في استخدام هذه المعرفة عند صناعة القرارات للمساهمة في المجموعة ؟**

4. نمذجة تناقل التصاميم (Modeling of Interchange Products Designs)

تتميز قوة نظم التصنيع الموزعة، بأنها ذات مستويات إدارة هرمية أقل من الأنموذج الهرمي، ولهـــا قاعدة بيانات متكاملة، قادرة على نقل المعلومات من مستوى الخط التشغيلي وتوزيعها خلال المستويات الأعلى،

وأن تحديد التوقيت سوف يجعل من المهم بالنسبة للمنظمة الحصول على فهم دقيق للعمليات على مستوى الخط التشغيلي، لاتخاذ القرارات في الوقت المناسب وخاصةً تلك المؤثرة على نشاطات المنظمة. ولهذا السبب تكون نظم التصنيع في الجيل القادم شديدة التوحيد عبر مستويات المنظمة. [8] [11] [13].

يوضح الشكل (3) هيكل مستويات العمليات ومفاهيم نظم التصنيع الموزعة: إذ يركز البحث على المستوى الثالث (المستوى التشغيلي). وقد استلزمت المعالجة المنهجية لمشكلة البحث وتحقيق أهدافه اعتماد منهج تحليلي شامل وعميق للمشكلة المبحوثة، وذلك من خلال استقراء جميع البيانات والمعلومات التي تدعم صياغة صورة واقعية متكاملة عن الواقع الفعلي وتكوين قاعدة أساسية وفعالة للربط بين النظرية المقترحة والتطبيق، وكالاتي:



الشكل (3) هيكل مستويات العمليات ومفاهيم نظم التصنيع الموزعة

5. إستراتيجية التناقل المباشر لتصاميم المنتوجات

Strategy for Interchange Designs Online

تناقل التصاميم بين مواقع التصنيع الموزعة يعد نشاط أساسي في معالجة الأعمال وبأداء كفوء. في هذا البحث تم اقتراح خوارزمية لتناقل التصاميم بشكل فوري ومباشر تحقيقاً لفلسفة الاستجابة السريعة لرغبات وتفضيلات الزبائن. وتقوم الخوارزمية على الأساسيات الآتية:

1. ربط موقعين للتصنيع بشبكة كفوءة تتمثل بربط المواقع وفق (Local Network Using Hub) في بيئة نظام التشغيل (Windows XP) باستخدام البروتوكول TCP/IP.
2. تهيئة قاعدة بيانات موزعة لتحقيق أهداف ومبادئ التصنيع الموزع، وذلك من خلال استخدام الأداة (SQL) في لغة فيجوال فوكس برو (V.Foxpro) وإنشاء قاعدة بيانات جديدة (Database **DESIGNER**) وكما هو مبين:

```
CREATE DATABASE DESIGNER
```

3. إنشاء الجداول داخل كل قاعدة بيانات في كلا الحاسوبين، وكما هو مبين أدناه:

```
CREATE TABLE MODEL (CODE C(30)  NOT NULL,
MODEL_FILE C(50), MODEL_NAME C(50) NOT NULL,
PRIMARY KEY(CODE ));

CREATE TABLE PART (PART_NO C(30)  NOT NULL,
PART_NAME C(50) NOT NULL, PART_DATE DATE,
PART_PRICE N(10), PART_CLASS C(30) TAG AB
UNIQUE, PRIMARY KEY(PART_NO ),
FOREIGN KEY TAG AB REFERENCES MODEL.CODE);
```

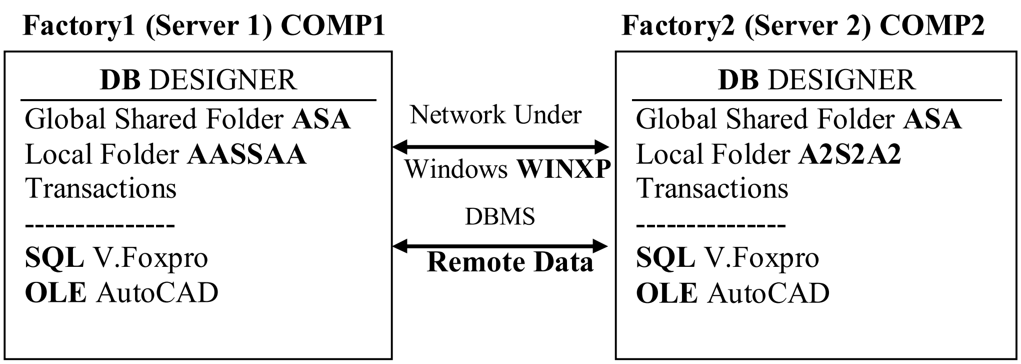
وهكذا بالنسبة لبقية الجداول في قاعدة البيانات.

4. أما عملية الربط بين قاعدة البيانات (**DESIGNER**) والتطبيق (AutoCAD) فكالآتي:

```
BEGIN
INITIALIZE_CONTAINER('OLE_CONTROL17', :MODEL_FILE);
END:
```

حيث إن البراميتر (MODEL_FILE) **يمثل حقل لاسم ملف التصميم لفتحه في** التطبيق (AutoCAD).

5. يبين الشكل (4) مجمل العمليات الخاصة بالربط بين المصنعين :



الشكل (4). آلية الربط بين حواسيب المصانع المتعاونة

حيث أن المصنع الأول (Factory1) يملك حاسبة (COMP1) تعد خادماً (Server1) تحتوي على قاعدة البيانات الرئيسة (DESIGNER) داخل المجلد المشترك العام (ASA)، ونسخة إضافية من قاعدة البيانات داخل المجلد المحلي (AASSAA). أما المصنع الثاني (Factory2) فيملك حاسبة (COMP2) تعتبر خادم (Server2) تتصل بقاعدة البيانات (DESIGNER) داخل المجلد المشترك العام (ASA) ونسخة إضافية من قاعدة البيانات داخل المجلد المحلي (A2S2A2).

تتم عملية الاتصال بين الحاسوبين عن طريق شبكة الحاسوب (Network Under Windows XP) وكذلك عن طريق نظام إدارة قاعدة البيانات (DBMS **Remote Data**).

يتصل التطبيق (AutoCAD) بقاعدة البيانات عن طريق الـــ (OLE)، **[**وهو برنامج يتم تنفيذه في كل عملية اتصال للتطبيق (AutoCAD) بقاعدة البيانات**]**. في حين تتصل لغة قواعد البيانات (V.Foxpro) بالبيانات المطلوبة عن طريق الأداة (SQL) لإجراء عمليات القراءة والكتابة والتحديث على محتويات جداول قاعدة البيانات.

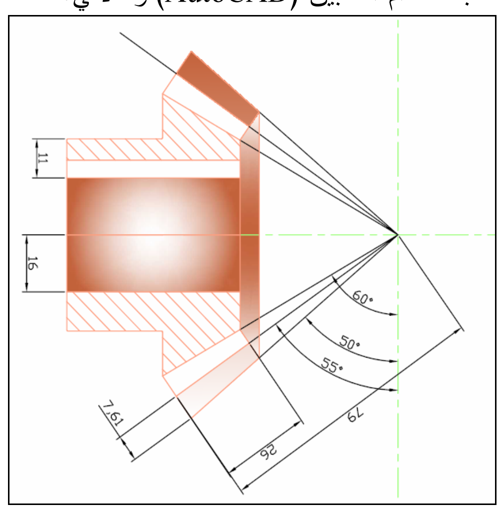
6. يبين الجدول (1) أنموذجاً للقيم الخاصة بتصميم قطعة الغيار (عجلة المسننات) داخل صندوق السرعات **Gear Box** التابع لمحرك السيارة تيوتا Toyota التي يقوم بإنتاجها المختبر وذلك باستخدام التطبيق (AutoCAD):

الجدول (1). القيم الخاصة بتصميم عجلة المسننات

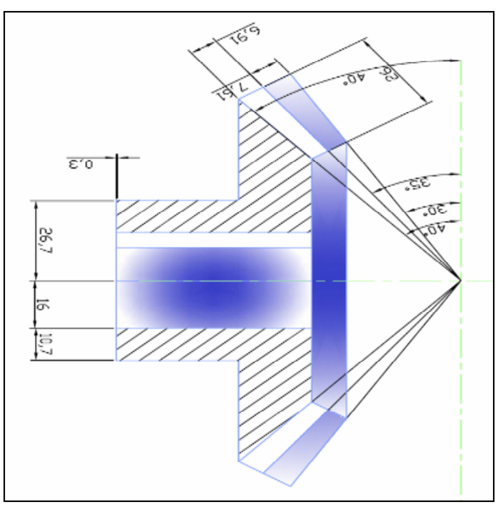
Item	Formula	Gear	Pinion
Addendum	$a = m$	6.5	6.5
Dedendum	$b = 1.157 * m$	7.5205	7.5205
Clerance	$C = b - a$	1.0205	1.0205
Face Width	$F = 1 / 3$	26	26
Pitch Angle	$\alpha_p = \tan^{-1} (np / ng)$		35
Pitch Angle	$\alpha_g = \tan^{-1} (ng / np)$	55	35
Pitch Dia	$D_p = N_p * m$		91
Pitch Dia	$D_g = N_g * m$	130	
Root Angle	$\alpha_t = \alpha - \tan^{-1} (b / l)$	49.5	29.5
Outside Angle	$\alpha_o = \alpha + \tan^{-1} (a / l)$	60	40
Cone Distance	$L_p = (dp) / (2\sin \alpha)$		71
Cone Distance	$L_g = (dg) / (2\sin \alpha)$	79	
Shaft Angle	$\alpha_s = \alpha_p - \alpha_g$	90	90
Addendum Angle	$\alpha_a = \tan^{-1} (a / l)$	4.7	4.7
Dedendum Angle	$\alpha_b = \tan^{-1} (b / l)$	5.4	5.4
Outside Dia	$D_o = d + 2a \cos \alpha$	137.5	101.6

إذ أن كل قيمة من قيم العمود (Item) يتم أخذها بنظر الاعتبار في التطبيق (AutoCAD) ليتم رسم عجلة المسننات التابعة لصندوق السرع في سيارة التويوتا Toyota وكذلك التعديل عليها قبل البدء بعملية الإنتاج الفعلي؛ إذ أن لكل عجلة مسننات تابعة لسيارة أخرى قيم تختلف عن قيم العجلة الحالية.

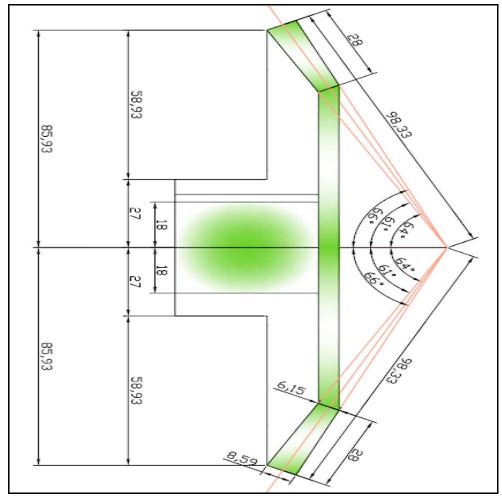
7. يبين الشكل (5) النماذج الخاصة بتصميم عجلة المسننات بالاعتماد على القيم المـــذكورة بالجـــدول (1) باستخدام التطبيق (AutoCAD) وكالاتي:



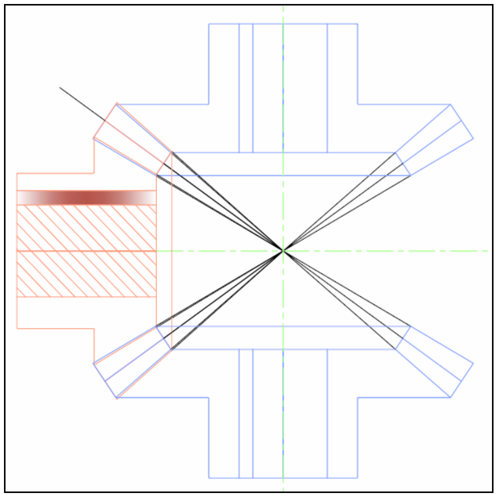
الشكل (أ). السطح الخارجي لعجلة المسننات



الشكل (ب). السطح الداخلي لعجلة المسننات



الشكل (ج). التركيب الداخلي لعجلة المسننات



الشكل (د). الهيكل العام لعجلة المسننات

الشكل (5). النماذج الخاصة بتصميم عجلة المسننات

6. مميزات النظام المقترح

1. وفق قوانين أنظمة التشغيل (Operating Systems) فإن أي شريك في الشبكة إذا حاول فتح دليل عام (Global Shared Folder)، فأن صلاحية التعديل على محتوياته تكون محصورة له فقط وأي شريك آخر يقوم بفتح هذا الدليل العام في الوقت نفسه فسيكون للقراءة فقط.

الاسم الحقيقي Physical Address عند شريك واحد هو:	**F:\ Shared_Design**
ألاسم المنطقي Logical Address الذي يتعامل به جميع الشركاء هو:	**\\ASA\Shared_Design**
الاسم الحقيقي المحلي عند الشريك الأول هو:	**F:\AASSAA\ Local_Design**
الاسم الحقيقي المحلي عند الشريك الثاني هو:	**D:\A2S2A2\ Local_Design**

2. كل تصميم من الممكن أن يكون له نسخة عند جميع الشركاء، ففي حالة حذف أو فقدان التصميم فإنه بالإمكان إرجاعه من أي شريك أخر.
3. تحاول الشركات الصناعية عادةً إيجاد أسرع الأساليب التطبيقية وأكفأها من أجل التفوق وأصبحت الميزة التنافسية للكثير من الشركات تتمثل في قدرتها لإنتاج منتوجات مصنعة وفقاً لطلب الزبون للإيفاء باحتياجاتهم.

7. الاستنتاجات

من خلال مراجعة الأدب النظري لفلسفة التصنيع الموزع، والدراسة التحليلية التي تضمنتها في بناء أنموذج لمحاكاة عملية تناقل التصاميم بين الشركاء؛ يمكن تأشير الاستنتاجات الآتية:

1. لم ترد دراسات محددة لكيفية تناقل التصاميم بين الشركاء في إطار التصنيع الموزع، الأمر الذي تحتم القيام ببناء خوارزمية لمعالجة آلية تناقل تصاميم المنتوجات بين المصانع مع الأخذ بنظر الاعتبار الاستغلال الكفوء للخبرات أو رأس المال الفكري المتاح لدى أحد الشركاء.

2. تؤكد الدراسة بأن إجراء التعديل على التصميم من قبل أي شريك سيكون متاحاً لجميع الشركاء إذا كان ذلك التصميم مخزناً بشكل عام (Global) في الشبكة.
3. أسفرت نتائج البحث عن أن إجراء التعديل على التصميم من قبل أي شريك فإنه يتم الاحتفاظ به إما بشكل محلي (Local)، وعندها يكون التعديل متاحاً لموقع الشريك فقط. بينما الاحتفاظ به بشكل عام (Global) فإنه يكون متاحاً لجميع الشركاء المتعاونين ضمن الشبكة.
4. تبين لنا من الدراسة تخصيص (Global Shared Folder) واحد لجميع الـشركاء ويـتم ربـط جميـع الحواسيب من خلاله. بينما يتم تخصيص (Local or Private Folder) وبأسم مجلد مختلف لكل شريك ضمن الشبكة. وتمتلك البرمجيات أمكانية تخصيص (Global Shared Folder) لكل شريك ويكون من الضروري إتاحته لبقية الشركاء.
5. أسفرت نتائج البحث بأن البرمجيات المصممة تتميز بآلية تسمح للشريك وضمن التطبيـق (AutoCAD) بتخزين التصميم في قاعدة البيانات، سواءً بشكل Local أو Global، أي ليس هناك حاجة لأداء ذلك في الشاشة الخاصة بالأداة (SQL) التابعة للفجوال فوكس برو (V.Foxpro).
6. تتميز البرمجيات المصممة بإضافة علمية حول تصميم (Global Shared Folder) في الـــ (Server) وضمن أحد حقول قاعدة البيانات المصممة، حيث يـستخدم مـساراً للـدخول إلـى ملفـات التطبيـق (AutoCAD).

المصادر

[1] Annual M., 2003, Manufacturing/Production Management in the 21st Century: A vision, vision and research agenda, V.2.

[2] Al-Abaidy, S.T., 2007, "The Role of Communication and Information in Designing Virtual Manufacturing", Ph.D., Computer and Mathematical Sciences, Mosul University.

[3] Austool Technology Center, 2004, Virtual manufacturing workshop. Journal of virtual manufacturing, No. 1.

[4] Chandras R., 1990, Distributed message passing operating system. Operating systems review 24(1): 30-35.

[5] Corneweth, S., 2004, Virtual factory. Real Results, [www.software.com]

[6] Hardwick and others, 1997, Data Protocols for the Industrial Virtual Enterprise, IVSL, IEEE Internet Computing, Vol. 1, No. 1.

[7] G. Jorge, 2012, A comlex event processing for moitoring manufacturing system, Tampere university of technology.

[8] Leitao, P. and Restivo, F., 1999, "A Layered Approach to Distributed Manufacturing", in proceedings of 1999 Advanced Summer Institute -LIFE Cycle Approaches to Production Systems.

[9] Liugen S., Rakesh N., 1997, Design and Implementation of a Virtual Information System for Agile Manufacturing, IIE Transactions V 29 n 10.

[10] M. Claudia, J. Francisco, 2009, Challenges and Trends in Distributed Manufacturing Systems, Department of Informatics Engineering of University of Porto and LIACC.

[11] N. Hasse ,2011, Framework for Extended Digital Manufacturing Systems, Department of Production Engineering, Tampere University of Technology.

[12] Roberto C., Weiming Sh., 2002, 'Agent-Based Distributed Manufacturing Scheduling', [http://www.nrc.ca/imti/].

[13] Xinmin Han, 2001, The Challenge of Developing Network Manufacturing in China, IVSL,

www.ifm.eng.cam.ac.uk/cim/imnet/symposium2001/papers/han.pdf.