

بناء محرك إدارة وتنفيذ المعاملات على الويب

الباحث: شادي شماس

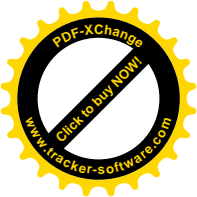
ملخص البحث

في إطار توافر تقنية الاتصال عبر الانترنت أخذت الأنشطة الحياتية تتحول بالتدريج من أنشطة تقليدية إلى أنشطة الكترونية، للاستفادة من مميزات هذه الأنشطة الجديدة في مجال تقديم الخدمات الإدارية أو ما يطلق عليه الإدارة الالكترونية، بهدف تقليل تكلفة الإجراءات الحكومية، وما يتعلق بها من عمليات إدارية عن طريق تقديم هذه العمليات والإجراءات المتعلقة بها الكترونياً، مما يترتب عليه زيادة كفاءة عمل الإدارات خلال تعاملها مع الأفراد والمنظمات وسهولة التعامل مع هذه التقنيات في ظل تطور برمجياتها، حيث أصبح معيار التقدم والغنى لأية دولة في العالم قدرتها على اللحاق بركب الثورة المعلوماتية وفهم حقيقة حتميتها.

يتناول هذا البحث مفهوم إدارة تدفق العمل وبيبين الوظائف الأساسية التي تقع على عاتقه، كما يعرض الخطوات الأساسية لتحقيق المعاملة وبنائها على الويب، والحالات المختلفة التي تمر بها المعاملة خلال دورة حياتها، كما يتحدث عن مفهوم محرك المعاملات والذي هو العنصر الأساسي للتحكم بنسخ المعاملات، والوظائف الأساسية المطلوبة منه، كما يوضح استراتيجية العمل لبناء محرك المعاملات، ويضع الاستراتيجية لتصميم قاعدة البيانات الخاصة بهذا التطبيق (النظام)، ويتعرض لذكر الجداول التي تتكون منها القاعدة والعلاقات بينها، ويشرح كل جدول من الجداول من خلال ذكر الحقول التي يتكون منها ومستويات الفهرسة المستخدمة.

الكلمات المفتاح:

إدارة تدفق العمل، محرك المعاملات، نموذج المعاملة، قاعدة البيانات، جدول.



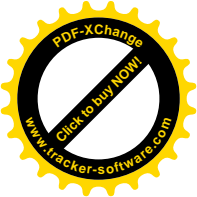
The Stimulator of running and executing transactions

ASISTANT: SHADI SHAMMAS

SUMMARY

Under the availability of this technique, life activities have begun to change gradually from traditional activities to electronic activities to benefit from the properties of these new activities in the field of presenting the administrative services or what is called the electronic administration in order to reduce the cost of the governmental measures and connected administrative processes by presenting these processes and measures connected with it electronically. This necessitates the increase of the efficiency of the work of administrations during their treatment with individuals and organizations and the easiness of treatment with these techniques under the development of their software. The criterion of progress and wealth to any country in the world has become its ability to catch up with the revolution of informatics and the understanding of the fact of its inevitability.

The research deals with the concept of work flow administration and shows the basic functions that the above system has to do. It also shows the basic steps



to achieve the transaction and build it on the web and the different cases that the transaction passes by during the cycle of its life, and shows the concept of the stimulator of transactions and the basic functions he has to do. It also explains the strategy of work to achieve this system. It also puts the strategy to design the base of the data of this system. Besides, it mentions the tables that the base is made up of and the relations among them and explains the tables one by one.

Key words:

Workflow Management , Process Engine , Process Model , Data Base , Table.

مقدمة البحث:

يعتبر نظام إدارة تدفق العمل من أهم العناصر التي تساعد على تحويل المعاملة من شكلها اليدوي إلى شكل الكتروني، فمن خلال وظائفه نستطيع تعريف ونمذجة المعاملة، وإنشاء نسخة المعاملة والتحكم بها من خلال محرك المعاملات، وأيضاً التفاعل مع المشاركين باختلاف أنواعهم ليؤدي كل منهم دوره بالشكل المطلوب.

ويعتبر محرك المعاملات (process engine) بمثابة عنصر هام في تفسير نموذج المعاملة فهو المكون الأساسي للتحكم بنسخ المعاملات وهو المسؤول أيضاً عن تنظيم نقل المعاملة بين المشاركين ومراقبة أزمته تنفيذ الأنشطة واتخاذ القرار بالإضافة لتسجيل الدخول والخروج للمشاركين والتفاعل مع التطبيقات الخارجية وتقديم خدمات المتابعة والمراقبة بكافة المستويات.

فبعد أن يصبح ملف التوصيف الذي يقابل المعاملة جاهزاً، يتم تحميل هذا الملف إلى محرك المعاملات حيث انه يستطيع أن يفهم ويفسر هذا الملف، وان يكون قادراً على بناء أغراض مكافئة لهذا التوصيف. كما انه يتمتع بالقدرة على تنظيم وإدارة عملية نقل المعاملة بين المشاركين، وذلك وفقاً للانتقالات المحددة للمعاملة في مرحلة التوصيف، كما انه يقوم بتخزين كل ما يتعلق بالمعاملة في قاعدة البيانات.

إن الشكل الالكتروني للمعاملات لم يفقدها ماهيتها بكونها مجموعة من البيانات المدخلة في مراحل مختلفة، إلا أنها انتقلت من بيانات على الورق تحفظ في الخزائن إلى بيانات مخزنة في قواعد معطيات منظمة ومفهرسة لنصل من خلالها إلى المعلومة المطلوبة بأسرع طريقة ممكنة.

عملياً تقسم البيانات في نظام إدارة تدفق العمل إلى نوعين أساسيين:

١. بيانات تعرف المعاملة:

هي البيانات اللازمة لمعرفة بنية المعاملة (المراحل التي تمر فيها بيانات كل مرحلة، التطبيقات التي تستدعيها، المشاركين فيها...) أي باختصار كل المعلومات الناتجة عن توصيف المعاملة، بالإضافة إلى بيانات الموظفين الفعليين المشاركين في متابعة المعاملة والتفاعل معها، وبيانات العلاقات التي تربطهم مع مراحلها.

٢. البيانات المتعلقة بجميع الأحداث التي تحصل في نظام إدارة تدفق العمل.

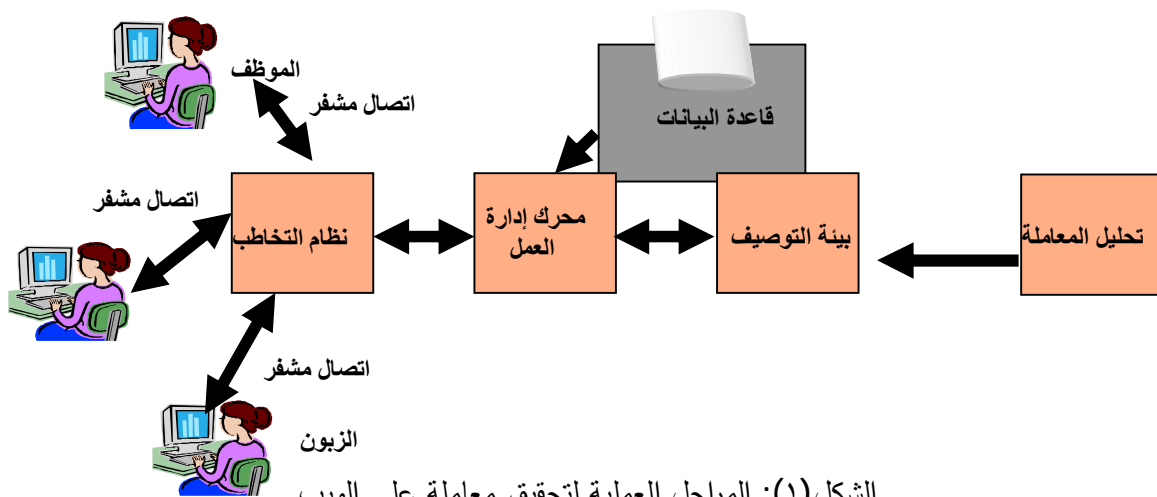
هدف البحث وطريقته:

رسم الخطوات الأساسية العملية لتحقيق معاملة على الويب، والتطرق لمفهوم نظام إدارة تدفق العمل، ووظائفه، والتعرض لخدمة إدارة تدفق العمل كونها تشكل بيئة العمل المناسبة لإنشاء المعاملات وتفعيلها عن طريق محرك المعاملات، وذكر الحالات المختلفة للمعاملة، وإعطاء تعريف لمحرك المعاملات، وذكر الوظائف الأساسية المطلوبة منه، كما أن الهدف الأساسي من هذا البحث هو بناء محرك إدارة وتنفيذ المعاملات على الويب، ووضع استراتيجية العمل لتحقيق هذا النظام، وتصميم قاعدة البيانات المطلوبة، والجدول التي تحويها هذه القاعدة، والحقول التي تتكون منها هذه الجداول، ونوع البيانات الذي تنتمي إليه هذه الحقول وخصائصها

المناقشة

١ - الخطوات العملية لتحقيق معاملة على الويب:

سنعرض فيما يلي الخطوات التي يتم إتباعها لتحويل معاملة من شكلها الورقي التقليدي إلى معاملة مؤتمتة على الويب للطلب والمتابعة [12], [11], [8], [10]:



المصدر: الباحث

1. تحليل المعاملة

يتم فيها دراسة المعاملة وفهمها بشكل جيد ومعرفة مسارها وكل الشروط المتعلقة بانتقالها من مكتب إلى مكتب آخر، ومعرفة نوع المشاركين في كل مرحلة من مراحلها، ونوع المعلومات التي يتطلبها كل مشارك والتطبيقات التي تحتاجها [4].

2. توصيف المعاملة

بعد أن نتضح كل النقاط الخاصة بالمعاملة يقوم مهندس المعاملة بتوصيفها بشكل رسومي مستخدماً بيئة توصيف المعاملات، والتي تمكنه التعبير عن كل ما يخص المعاملة عن طريق بعض الرسومات (مسار المعاملة متضمناً المكاتب التي تمر عليها) وبعض البيانات المدخلة (المعلومات التي يحتاجها كل مكتب، المشاركون الذين يتفاعلون مع كل مكتب، شروط الانتقال بين المكاتب باستخدام لغة مثل (VBSCRIPT). بعد الانتهاء من تمثيل كل المعلومات السابقة، تعطي بيئة التوصيف ملف XML وفق هيكلية XPD¹ [9],[5] القياسية كملف خرج يحوي مضمونه كل ماتم إدخاله عن المعاملة، وبالتالي فهو مكافئ للمعاملة.

3. تحميل ملف التوصيف إلى محرك المعاملات (إدارة العمل):

بعد أن أصبح لدينا ملف توصيف يقابل المعاملة، يتم تحميل هذا الملف إلى محرك المعاملات حيث أنه يستطيع أن يفهم ويفسر هذا الملف، وأن يكون قادراً على بناء أغراض مكافئة لهذا التوصيف. كما أنه يتمتع بالقدرة على تنظيم وإدارة عملية نقل المعاملة بين المشاركين، وذلك وفقاً للانتقالات المحددة للمعاملة في مرحلة التوصيف، كما أنه يقوم بتخزين كل ما يتعلق بالمعاملة في قاعدة البيانات.

4. التفاعل مع نظام تخاطب من خلال صفحات الويب:

يستطيع المدير من خلال نظام التخاطب القيام بجميع عمليات الإدارة والتحكم بالمعاملات، وذلك ابتداءً من تحميل معاملة جديدة (أي تحميل ملف التوصيف XPD

¹ XPD هي لغة تمثل البيئة الأمثلة لتوصيف المعاملة، فهي لغة معيارية خاصة بعملية التوصيف، مقدمة من قبل المنظمة WFMC، وهي البيئة المناسبة لتوصيف المعاملات بشكل رسومي، وتمكننا التعبير عن كل ما يخص المعاملة عن طريق بعض الرسومات (مسار المعاملة متضمناً المكاتب التي تمر عليها).

إلى محرك المعاملات)، ومن ثم تفعيل هذه المعاملة، ليتم بعد ذلك تهيئة المصادر الخاصة بها من ربط الموظفين وربط التطبيقات مع المعاملة. وبإتمام ذلك تصبح المعاملة متاحة على الموقع حيث يستطيع أي شخص طلب نسخة منها من موقع الويب كما يستطيع أيضا مراقبة هذه النسخة بعد فترة من طلبها لمعرفة أين وصلت وذلك إما عن طريق جهاز الكمبيوتر أو عن طريق الهاتف الخليوي مثلاً. كما يستطيع أيضا الموظف الذي يعمل في إحدى مراحل هذه المعاملة متابعة عمله حيث تظهر في الواجهة الخاصة به جميع النسخ التي تقف عنده حالياً. إن كل العمليات التي تم ذكرها في هذه الخطوة يتم تحقيقها من خلال الواجهات الديناميكية للموقع وذلك بناءً على ارتباط متين بين محرك المعاملات وبين نظام التخاطب (تطبيق الويب).

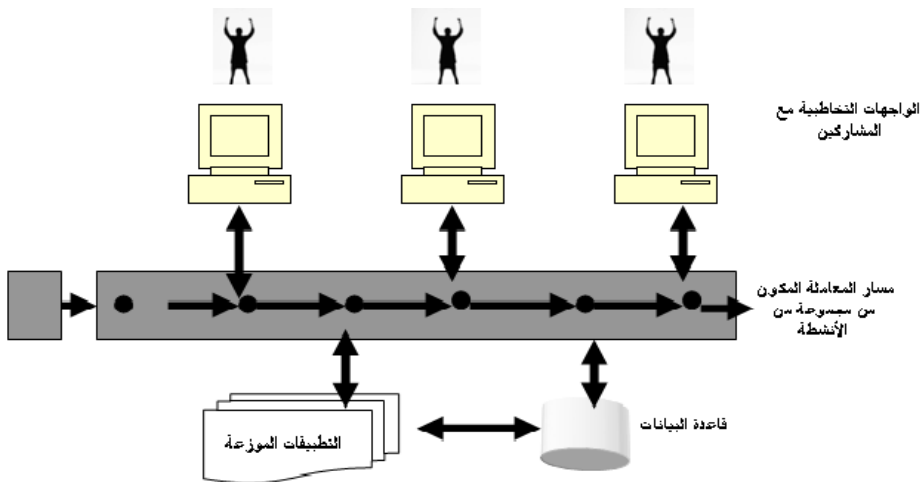
٢ - تعريف نظام إدارة تدفق العمل:

قامت WFMC^٢ [18] بتعريف نظام إدارة تدفق العمل كمايلي [14]:
هو عملية أتمتة للعمليات المختلفة في الأماكن التي يجري فيها انتقال المعلومات والوثائق بين المشاركين وذلك وفقاً لمجموعة من القواعد التي يجري تحديدها مسبقاً ، ويمكن أن يكون المشارك إما كائن بشري أو نظام برمجي ، وهذه من النقاط الهامة في نظام إدارة تدفق العمل.

وعملياً يعتبر نظام إدارة تدفق العمل العنصر الأساسي المساعد على تحويل المعاملات التي كانت موجودة سابقاً بشكل يدوي إلى شكل مؤتمت أو منظومة مؤتمتة تبدأ بمرحلة طلب المعاملة من قبل الزبون من خلال الانترنت، مروراً بجميع الموظفين الذين يشاركون في اتخاذ القرار بشأن هذه المعاملة حيث كل موظف مشارك مسئول عن مرحلة من مراحل أنشطة المعاملة.

فبعد طلب المعاملة من الزبون تنتقل أوتوماتيكياً إلى الموظف الأول وبعد إنجاز القسم الخاص به تنتقل أوتوماتيكياً إلى الموظف الثاني وهكذا حتى ينتهي مسارها وفي كل لحظة من اللحظات يكون الزبون قادراً على متابعة المعاملة.

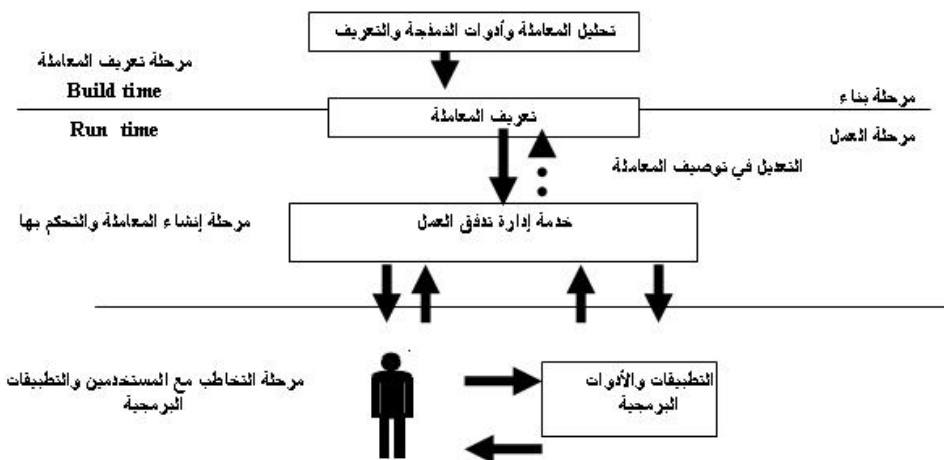
^٢ WFMC هي منظمة عالمية لا ربحية تعمل على وضع المعايير الخاصة بمفهوم تدفق العمل



الشكل (٢): مراحل انتقال المعاملة

المصدر: [15]

٣ - وظائف نظام إدارة تدفق العمل



الشكل (٣): وظائف نظام إدارة تدفق العمل

المصدر: [15]

أولاً-وظائف مرحلة بناء المعاملة Build Time:

هي الوظائف الخاصة بتعريف ونمذجة المعاملة، والشخص الذي يقوم بهذه الوظائف هو مهندس المعاملة، حيث ينقل المعاملة كما هي موجودة على أرض الواقع إلى توصيف منظم، وذلك بعد أن يدرس كل الظروف المحيطة بالمعاملة من مسار هذه المعاملة وشروط انتقالها والمشاركين بها والمعلومات الخاصة بكل مرحلة من مراحلها.

يسمى ناتج التوصيف الذي يقوم به مهندس المعاملة بنموذج المعاملة (Process Model) أو قالب المعاملة (Process Template).

إن عملية التعديل الديناميكي لتوصيف المعاملة هي عملية مهمة، يجب أن يأخذها نظام إدارة تدفق العمل بعين الاعتبار، وهذا ما نجده في الشكل السابق من خلال السهم المنقط الذي يربط خدمة إدارة المعاملة بتعريف المعاملة، إذن ناتج هذه المرحلة هو ملف التوصيف الذي يمثل نموذج المعاملة [13], [1], [15].

ثانياً-وظائف مرحلة العمل (Run Time):

ويمكن تقسيم هذه المرحلة إلى قسمين:

١-وظائف التحكم بالمعاملة في زمن التنفيذ (Run Time Process Control)

Functions): تشمل هذه الوظائف إنشاء نسخ المعاملات والتحكم بها بالإضافة إلى جدولة الخطوات الجزئية المختلفة للمعاملة، واستدعاء ما يلزم لتنفيذ المعاملة عن طريق التخاطب مع الأشخاص أو التطبيقات، وبالتالي نجد أن هذه الوظائف هي بمثابة جسر بين المعاملة كنموذج أو قالب، وبين المعاملة كما هي على أرض الواقع [1], [15], [7].

إن المكون الأساسي للتحكم بنسخ المعاملات هو محرك المعاملات (Process Engine).

٢-وظائف التخاطب مع المستخدمين والتطبيقات البرمجية (Run Time Interactions With Human Users And IT Tools)

من هذه الوظائف هو التفاعل مع المشاركين باختلاف أنواعهم ليقوم كل منهم بتأدية الدور المطلوب منه، فالموظف مثلا لا بد له من تطبيق يتفاعل معه لإنجاز جزء من المعاملة الموكل إليه [16], [7], [15].

٤- خدمة إدارة تدفق العمل:

إن خدمة إدارة تدفق العمل هي خدمة برمجية تتألف من واحد أو أكثر من محركات المعاملات التي تقوم بإدارة وتنفيذ المعاملات. إن تشكل خدمة إدارة تدفق العمل بيئة عمل مناسبة ملائمة لإنشاء المعاملات وتفعيلها عن طريق محرك المعاملات، والذي يقوم بتفسير تعريف المعاملة والتفاعل مع المصادر الخارجية من خلال واجهتين أساسيتين:

• واجهة الموظف:

ويستطيع من خلالها الموظف المسؤول متابعة جزء من المعاملة وأن يتفاعل عملياً مع محرك المعاملات، حيث يستطيع أن يفعل أي نسخة من نسخ المعاملات التي تنتظر عنده ثم يزودها بالبيانات التي تحتاجها لتنتقل فيما بعد إلى موظف آخر عند تحقق شروط انتقالها.

• واجهة التطبيقات المستدعاة:

حيث تسمح لمحرك المعاملات باستدعاء التطبيق المرتبط بمرحلة ما من مراحل المعاملة، وذلك مباشرة تحت إدارته ودون الحاجة إلى مستخدم خارجي لاستدعاء هذا التطبيق. على الرغم من أن خدمة إدارة تدفق العمل تعرف بأنها كيان منطقي وحيد متكامل إلا أنها عملياً يمكن أن تكون مركزية أو موزعة:

١. خدمة إدارة تدفق العمل الموزعة (Distributed Workflow Enactment)

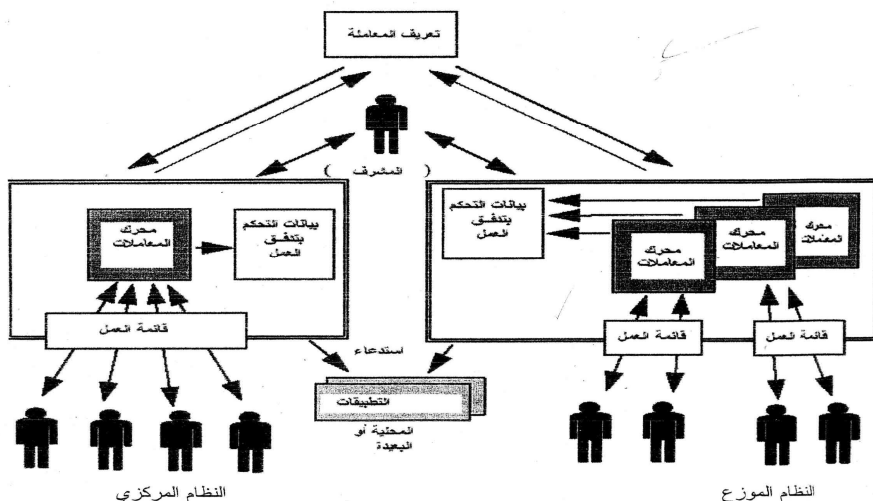
: (Service)

يشارك فيها عدد من محركات المعاملات على إدارة المعاملة الواحدة ويتفاعل كل منها مع قسم محدد من المستخدمين أو التطبيقات المرتبطة بحالات المعاملة، وحتى تستطيع المحركات أن تعمل سوية على نفس المعاملة يجب أن تكون قادرة على فهم وتفسير بنية مشتركة لتعريف المعاملات، بالإضافة إلى وجود بروتوكولات خاصة بينها تسهل عمليات التحكم والتفاعل مع مراحل المعاملة وتبادل البيانات التي تحتاجها [17], [1], [15].

٢. خدمة إدارة تدفق العمل المركزية (Centralized Workflow Enactment)

(Service):

يكون فيها محرك معاملات وحيد مسؤول عن إدارة وتنفيذ نسخة المعاملة والتحكم بها والتفاعل مع جميع المستخدمين والتطبيقات المرتبطة بمراحل المعاملة [15].



الشكل (٤): خدمة إدارة تدفق العمل

المصدر: الباحث

٥- الحالات المختلفة للمعاملة:

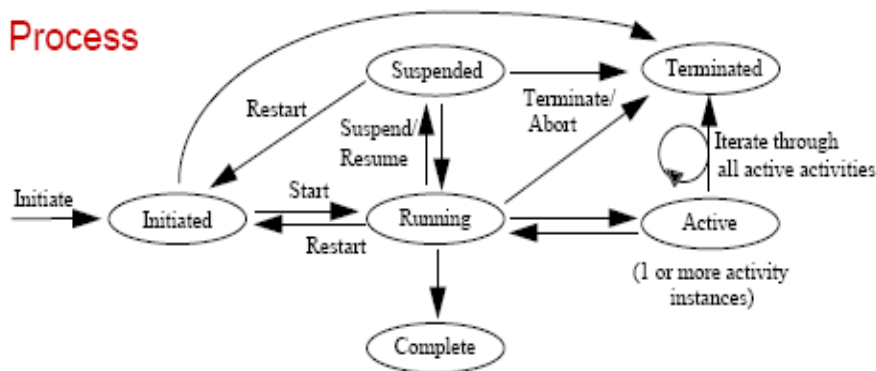
إن أي معاملة تمر من خلال دورة حياتها بمجموعة من الحالات ويكون الانتقال بين هذه الحالات نتيجة لعدة عوامل منها [14]:

➤ استجابة المعاملة لأحداث خارجية مثل الانتهاء من مرحلة (نشاط) ما، أو انتهاء زمن انتظار مرحلة ما.

➤ أوامر تحكم يفرضها محرك المعاملات مثل طلب الانتقال إلى مرحلة (نشاط) جديدة في المعاملة.

ويمكن تصنيف هذه الحالات بالشكل التالي [2]:

- أ- مهياًة(Initiated):وعندها تكون نسخة المعاملة قد أنشئت وتم تهيئتها بالموارد التي تتطلبها ولكنها لم تكمل بعد الشروط اللازمة ليبدأ تنفيذها.
- ب- في وضع العمل(Running):بدأ تنفيذ نسخة المعاملة وتم التحقق من الشروط اللازمة لبدء المرحلة أو النشاط.
- ت- فعالة(Active):تم الدخول عمليا في مرحلة أو أكثر من مراحل المعاملة ويجري العمل فيها الآن، أي أنها قيد التنفيذ.
- ث- متوقفة(Suspend):نسخة المعاملة في حالة توقف عن العمل بانتظار حدث ما ولن يتم تنفيذ أي مرحلة من المراحل حتى تعود النسخة إلى حالة العمل من جديد(Resume).
- ج- الانتهاء النظامي(Completed):انتهت دورة حياة النسخة وأتمت كل الشروط اللازمة لانتهائها وتم تخزين كل البيانات المتعلقة بها ،وبعدها ستهدم النسخة.
- ح- الانتهاء القسري(Terminated):تم إنهاؤها بشكل قسري عند مرحلة ما من مراحلها دون أن تنهي مسارها ويحدث ذلك نتيجة لعدة أسباب منها محاولات الدخول الخاطئة أو حدوث تضارب ما في النظام.



الشكل (٥): المراحل المختلفة للمعاملة

المصدر: [2]

٦- الوظائف الأساسية المطلوبة لمحرك المعاملات:

لابد لمحرك المعاملات المراد بناؤه ضمن نظامنا المطلوب تحقيقه أن يلبي المتطلبات التالية [6] , [17]:

١. تفسير نموذج المعاملة.
 ٢. التحكم بنسخ المعاملات، من حيث الإنشاء والتفعيل والإيقاف والإنهاء.
 ٣. تنظيم عملية نقل المعاملة بين المشاركين والانتقال بين النشاطات التي تتكون منها المعاملة والتي تنفذ تسلسليا أو تفرعيا، وذلك وفقا لشروط الانتقال المحددة في مرحلة التوصيف.
 ٤. مراقبة أزمنا تنفيذ الأنشطة واتخاذ القرار بشكل الأنشطة التي وصل زمن تنفيذها إلى Deadline.
 ٥. تفسير المتحولات التي تخص كل نشاط.
 ٦. تسجيل الدخول والخروج للمشاركين.
 ٧. تحديد أجزاء المعاملات Work items الخاصة بكل مشارك.
 ٨. تمرير المتحولات الخاصة بكل نشاط إلى التطبيق الذي يتفاعل معه المشارك، وتحديث قيم هذه المتحولات وفقا للقيم المدخلة إلى هذا التطبيق.
 ٩. التفاعل مع التطبيقات الخارجية والتي قد تكون مسؤولة عن إنجاز جزء من المعاملة.
 ١٠. تقديم خدمات المتابعة والمراقبة بمستوياتها المختلفة، وذلك يتطلب تسجيل جميع الأحداث التي تجري في النظام.
- ## ٧- استراتيجية العمل لتحقيق محرك المعاملات:

إن الهدف الأساسي المطلوب تحقيقه ضمن البحث هو بناء محرك معاملات يكون بمثابة المخدم الذي ينتظر الطلبات Requests الخاصة بإدارة وتنفيذ المعاملات من الزبائن ليقوم باستقبالها وتنفيذها ، ثم يعيد النتائج المطلوبة ك Response ولتحقيق ذلك سنعتمد على فكرة المكونات البرمجة والتطبيقات الموزعة ، بمعنى أن محرك المعاملات سيكون مستقلا عن الزبائن التي تطلب خدماته والتي تم تحديدها في الفقرة السابقة ونذكر إن استخدام التطبيقات الموزعة يقدم حلا للمشكلة التالية:

بفرض وجود معاملة ما يتطلب إتمامها جهتين مختلفتين: (مؤسسة أو مصرف) أو (وزارتين مختلفتين) أو.... ، ولنفترض أن التفاعل مع كلا الجهتين يتم من خلال موقعي ويب منفصلين، ويمكن حتى أن يكونا بلغتي برمجة مختلفتين، وهذا الافتراض وارد طبعا ففي

هذه الحالة ستكون هناك مشكلة حقيقية إذا لم يتمكن كلا الطرفين من الوصول إلى محرك معاملات واحد.

ولكن عمليا ماهو محرك المعاملات؟

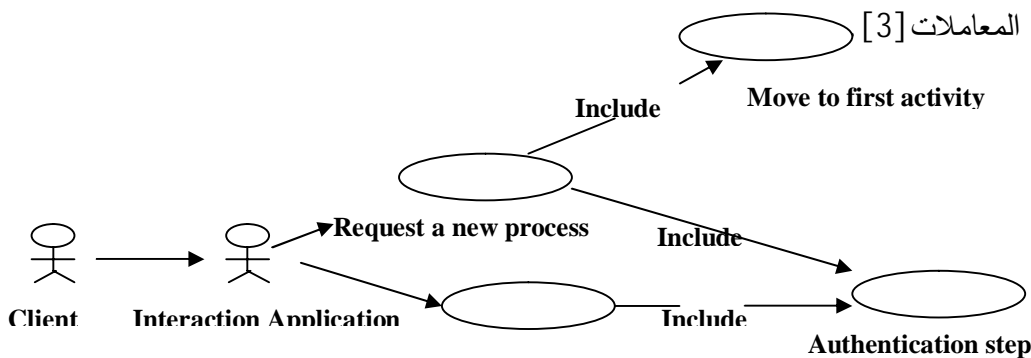
بشكل بسيط جدا يمكن القول أن محرك المعاملات هو عبارة عن غرض من الصف الذي يحقق واجهة محرك المعاملات، وتعتبر طرق هذا الغرض هي الخدمات التي يقدمها محرك المعاملات والتي سبق ذكرها.

فبعد تهيئة الغرض الذي يمثل محرك المعاملات يتم وضع مرجع عنه في مخدم الأسماء، ولسنا الآن بصدد الشرح عن الأمور التقنية التي تخص التطبيقات الموزعة، وإنما يكفي أن نعلم أن أي تطبيق زبون مهما كان بإمكانه الحصول على مرجع (مؤشر) إلى الغرض من مخدم الأسماء، وبالتالي يستطيع أن يستدعي طريقه (خدماته) عن بعد [3].

٨- تحليل حالات الاستخدام لهذا النظام:

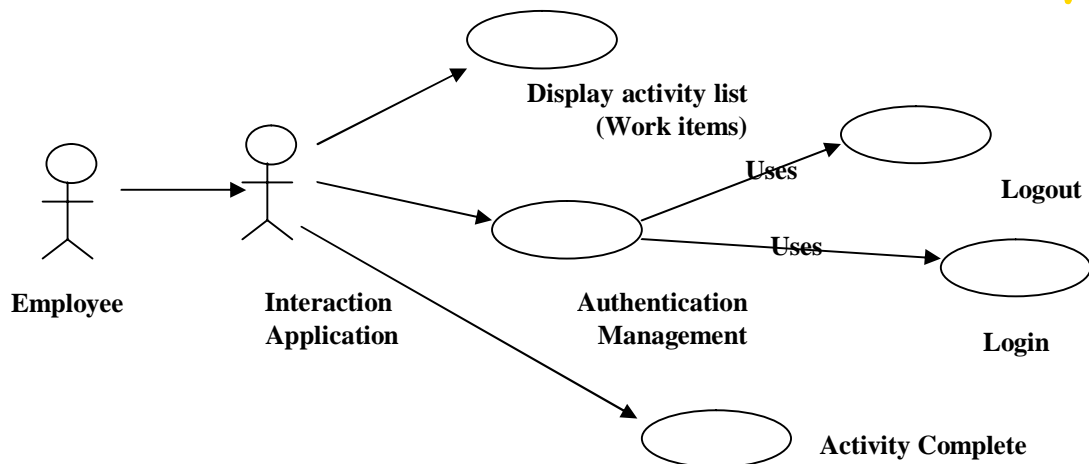
المتفاعلون مع النظام: يعتبر التطبيق المسؤول عن التفاعل مع المشاركين (نظام التخاطب مع المستخدمين) هو المتفاعل الأساسي مع نظام محرك المعاملات، في حين يمكن أن يكون المتفاعل مع هذا النظام محرك معاملات آخر أو أي تطبيق زبون يحتاج إلى خدمات محرك المعاملات.

إذن يلعب نظام التفاعل (التخاطب) دور الفاعل في طلب الوظائف التي يقوم بها محرك



الشكل (٦): تفاعل بين الزبون ونظام التخاطب مع المستخدمين

المصدر: الباحث



الشكل (٧): تفاعل بين الموظف ونظام التخاطب مع المستخدمين

المصدر: الباحث

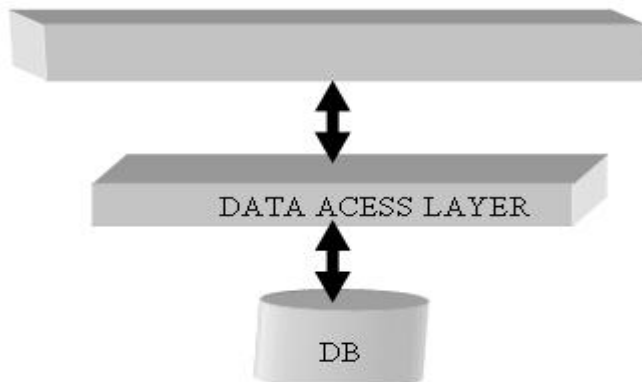
٩- قواعد البيانات:

بعد أن تعرضنا إلى محرك المعاملات ووظائفه الأساسية ، سوف نقوم بتصميم قاعدة البيانات ، وشرح الجداول التي تحويها والعلاقات بينها لنقدم نموذج واضح شامل لكيفية بناء قاعدة البيانات لنظامنا إيماناً منا بأهمية قواعد البيانات في بناء النظام وقدرتها على تمثيل بنية الصفوف الأساسية وعلاقاتها في نظام إدارة وتنفيذ المعاملات (Process Engine) بشكل جيد.

١٠ - استراتيجية تصميم قواعد البيانات:

بتحليل المتطلبات الأساسية من قاعدة البيانات، يمكن الوصول إلى النقاط التالية:

- يجب على جداول قاعدة البيانات وعلاقاتها أن تعكس بنية الصفوف الأساسية وعلاقاتها في نظام إدارة وتنفيذ المعاملات (Process Engine).
- لا يكون وصول محرك المعاملات مباشراً إلى قاعدة البيانات، وإنما يتم بواسطة طبقة مستقلة، كما أن وجود طبقة مستقلة للوصول إلى قاعدة البيانات يسمح باختيار أي نوع من أنواع قواعد البيانات، كما يسمح بتغيير قاعدة المعطيات كلها دون إجراء أي تغيير في محرك المعاملات.



الشكل (٨): استراتيجية تصميم قاعدة البيانات

المصدر: الباحث

- يمكن أن تحوي قاعدة المعطيات معلومات عن جميع الأحداث التي تحصل في نظام إدارة تدفق العمل بالإضافة إلى معلومات عن (الموظفين، المعاملات، ...) واهم الأحداث التي يجري تسجيلها [15]:
 1. تحميل حزمة معاملات إلى مخزن المعاملات الفعالة (تفعيل حزمة).
 2. إلغاء تحميل حزمة.
 3. تعديل حزمة.
 4. إنشاء نسخة جديدة من معاملة.
 5. انتقال نسخة المعاملة من حالة إلى حالة جديدة، علما أن الحالات هي:
 - Open. not_runni ng. not_start
 - Open. not_runni ng. susped
 - Open. runni ng
 - Cl osed. compl eted
 - Cl osed. termi nayed
 6. انتقال النشاط من حالة إلى حالة جديدة.
 7. تغيير قيمة بيانات نسخة المعاملة Relevant Data

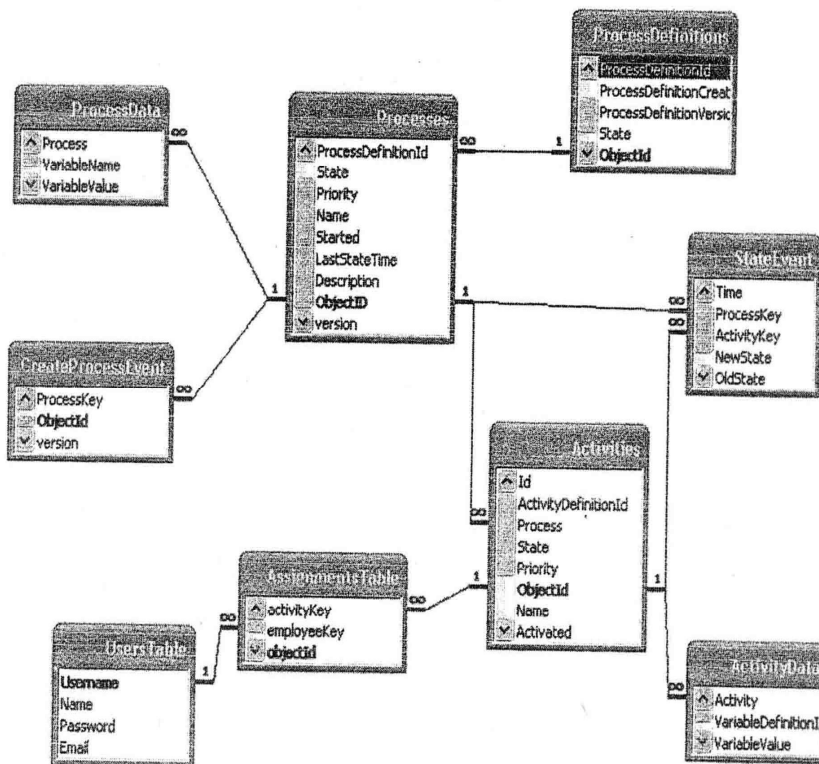
٨. تغير في قيمة بيانات نشاط ما إذ يمكن أن يحوي بيانات Relevant Data خاصة به.

٩. إسناد الأنشطة إلى الموظفين.

- نظرا لان بيانات نظام إدارة تدفق العمل تتمتع بصفة التضخم، فمن المفيد استخدام الفهارس في قاعدة البيانات.

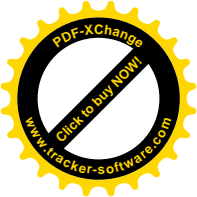
١١ - تصميم قاعدة البيانات:

انطلاقا من المتطلبات السابقة، قمنا بوضع مخطط الجداول في قاعدة البيانات .



الشكل (٩): قاعدة البيانات

المصدر: الباحث



وفيما يلي شرح للجدول التي تتكون منها قاعدة البيانات:

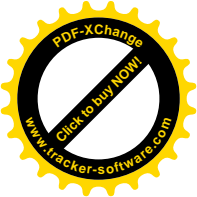
أولاً: الجدول Process Definition:

أهم الحقول الموجودة فيه:

- ProcessDefinitionID: معرف قالب المعاملة.
 - Name: اسم قالب المعاملة.
 - PackageID: معرف الحزمة التي تحوي قالب المعاملة.
 - ProcessDefinitionCreated: تاريخ الإنشاء.
 - ProcessDefinitionVersion: الإصدار إذ يمكن أن يوجد غرضين من هذا الجدول لهما نفس الـ ProcessDefinitionID ويختلفان بالإصدار.
 - State: إما enable أو disable.
 - ObjectID: رقم تسلسلي يشكل المفتاح الأساسي للجدول.
- الفهرسة تكون على مستويين الأول ObjectID عن طريق والثاني عن طريق ProcessDefinitionID.

ثانياً: الجدول Process:

- يحتوي معلومات عن نسخ المعاملات وأهم الحقول الموجودة فيه:
- ProcessID: معرف نسخ المعاملة.
 - ProcessDefinitionKey: المفتاح الأساسي لقالب هذه النسخة.
 - State: حالة النسخة.
 - Priority: الأولوية.
 - Started: تاريخ تشغيل النسخة.
 - LastStateTie: تاريخ آخر حالة مرت بها النسخة، وعند الانتهاء من تنفيذ هذه النسخة فإن هذا الحقل يحمل تاريخ الانتهاء.
 - ObjectID
- الفهرسة تتم على مستويين الأول عن طريق ObjectID والثاني عن طريق ProcessID



ثالثاً: الجدول Activity:

أهم الحقول الموجودة فيه:

- .ActivityID
- ProcessKey: المفتاح الأساسي لنسخة المعاملة الأب.
- Activated: تاريخ إسناد النشاط إلى المشارك المسؤول عن تنفيذه.
- .LastStateTime
- .ObjectID

رابعاً: الجدول ProcessData:

يحتوي هذا الجدول على البيانات الخاصة بنسخ المعاملات وأهم الحقول الموجودة فيه:

- .ProcessKey
- .VariableName: اسم المتحول.
- .VariableValue: قيمة المفتاح.
- .ObjectID: المفتاح الأساسي لهذا الجدول.

الفهرسة تكون على مستويين الأول عن طريق ObjectID والثاني عن

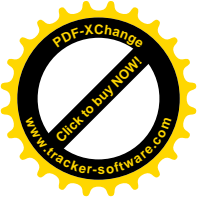
طريق ProcessKey.

خامساً: الجدول ActivityData:

يحتوي هذا الجدول على البيانات الخاصة بكل نشاط من أنشطة نسخ المعاملات وأهم

الحقول الموجودة فيه.

- .activityKey
- .VariableName: اسم المتحول.
- .VariableValue: قيمة المفتاح.
- .ObjectID: المفتاح الأساسي لهذا الجدول.
- الفهرسة على مستويين الأول ObjectID والثاني عن طريق ProcessKey.
- ملاحظة: إن وجود الجدول ضروري لسببين:



١. بعض بيانات المعاملة قد تتغير ضمن أكثر من نشاط ، لذا لا بد من حفظها في كل مرة.

٢. قد تتواجد بيانات يكون مستوى الرؤية لها هو النشاط فقط وليس المعاملة.

سادساً: الجدول CreateProcessEvent :

وظيفة هذا الجدول هي تخزين الأحداث المتعلقة بنسخ المعاملات وأهم الحقول الموجودة فيه:

- Time : زمن الإنشاء.
 - ProcessKey : المفتاح الأساسي لسطر نسخة المعاملة التي تم إنشاؤها.
- الفهرسة تتم على مستويين الأول عن طريق ObjectID والثاني عن طريق ProcessKey .

سابعاً: الجدول StateEvent :

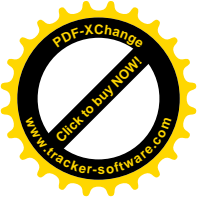
يخزن هذا الجدول أحداث تغير الحالة بالنسبة لنسخة المعاملة أو النشاط Activity وأهم الحقول الموجودة فيه:

- Time : زمن حصول الحدث.
 - Type : يدل على نوع الحدث، هل يتبع لنسخة معاملة أو نشاط.
 - ProcessKey : المفتاح الأساسي للنشاط.
 - OldState : الحالة القديمة
 - NewState : الحالة الجديدة.
 - ObjectID : المفتاح الأساسي للجدول.
- الفهرسة تكون على مستويات ثلاث الأول عن طريق ObjectID والثاني عن طريق ProcessKey والثالث عن طريق ActivityKey.

ثامناً: الجدول AssignmentEvent :

يجري إضافة سطر جديد للجدول في كل مرة يتم فيها إسناد نشاط الموظف وأهم الحقول الموجودة فيه:

- ActivityKey .



- Empl oyeeKey
- .Ti me
- .Obj ectID

الفهرسة تتم عن طريق ObjectID.

كما أن هناك بعض الجداول والتي تكون بياناتها صغيرة نوعا ما مقارنة بالجدول التي

خزن فيها الأحداث ومنها:

Empl oyee: الجدول:

واهم الحقول الموجودة فيه:

- UserName :اسم المرور للموظف وهو المفتاح الأساسي لهذا الجدول.
- Name :اسم الموظف الكامل.
- PassWord :كلمة المرور.
- Emal :البريد الشخصي.

الفهرسة تتم حسب UserName.

ثانياً: الجدول: Parti ci pantMappi ng:

عند ربط المشاركين الذين تم تحديدهم في توصيف المعاملة بالموظفين بالموظفين

الحقيقيين يتم تخزين الربط في هذا الجدول، وأهم الحقول الموجودة فيه:

- PackageID :معرف الحزمة التي تحوي المشارك.
- ProcessDefi ni ti onID :معرف المعاملة التي تحوي المشارك.
- Parti ci pantID :معرف المشارك.
- UserName :مفتاح الموظف.
- Obj ectID :المفتاح الأساسي لهذا الجدول.

ثالثاً: الجدول: Appl i cati onMappi ng:

يملك هذا الجدول بنية تشبه بنية الجدول السابق ولكنه يستخدم لحفظ المعلومات الناتجة

عن ربط التطبيقات.

إن الفائدة المستقبلية من هذا البحث هي بناء محرك المعاملات والذي هو العنصر الأساسي للتحكم بنسخ المعاملات وإدارتها، وذلك للاستفادة منه في بناء تطبيق ويب متكامل يتم من خلاله تبادل المعاملات وتحويلها من شكلها الورقي التقليدي إلى شكل إلكتروني مؤتمت، لأن المعاملات هي من أهم عناصر الحكومة الإلكترونية.

نتائج البحث

إن النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث تتلخص في النقاط التالية:

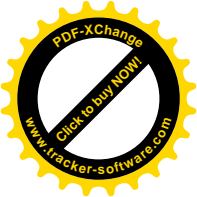
1. يعتبر نظام إدارة تدفق العمل الأساس الذي يساعد على تحويل المعاملات من شكل يدوي إلى شكل جديد، فهو منظومة مؤتمتة تبدأ بمرحلة المعاملة من قبل طالبها من خلال الانترنت لتمر بجميع الموظفين المسؤولين عن عملية اتخاذ القرار بشأنها.
2. وظائف نظام إدارة تدفق العمل تقسم إلى وظائف مرحلة بناء المعاملة ووظائف مرحلة العمل.
3. يمكن لخدمة إدارة تدفق العمل أن تكون مركزية، أو موزعة وذلك على الرغم من أنها كيان منطقي وحيد متكامل.
4. المعاملة بمختلف حالاتها وأشكالها وأنماطها تمر خلال دورة حياتها بعدة حالات، وتكون عملية انتقالها بين هذه الحالات نتيجة لاستجابة لأحداث خارجية، وأوامر تحكم يفرضها محرك المعاملات.
5. إن الذي يتحكم بنسخ المعاملات هو محرك المعاملات (Process Engine).
6. إن محرك المعاملات هو بمثابة المخدم الذي مهمته تتحصر بانتظار الطلبات (requests) المسؤولة عن إدارة و تنفيذ المعاملات من الزبائن، واستقبالها وتنفيذها ثم إعادة النتائج كرد (response).
7. إن محرك المعاملات هو غرض من الصف الذي يحقق واجهة محرك المعاملات.
8. يعتمد محرك المعاملات على عدة صفوف، أي هناك مجموعة من الواجهات الأساسية التي يعتمد عليها المحرك، وتوجد علاقة تربطها بعضها ببعض الآخر.



٩. يمكن لنظام إدارة تدفق العمل أن يحوي على أكثر من محرك معاملات واحد، وبالتالي يمكن الاستفادة من ذلك بتخصيص لكل معاملة أو مجموعة من المعاملات محرك معاملات خاص بها، وبالتالي تخفيض الضغط الحاصل على محرك المعاملات إذا كان وحيدا.
١٠. إن قواعد البيانات وجدولها وعلاقاتها، تعكس بنية الصفوف الأساسية وعلاقاتها في نظام إدارة وتنفيذ المعاملات.
١١. توجد طبقة مستقلة لوصول محرك المعاملات مباشرة إلى قاعدة البيانات، وهي مهمة لاختيار أي نوع من أنواع قواعد البيانات ممكن استخدامه، وتسمح بتغيير قاعدة البيانات بشكل منفصل، دون إجراء تغيير في محرك المعاملات.
١٢. جميع الأحداث events التي يمكن أن تحصل في نظام إدارة تدفق العمل، يمكن أن تكون موجودة معلومات عنها في قاعدة البيانات، كما أنه من المهم استخدام مفهوم الفهارس في قاعدة البيانات، وذلك نظرا لان بيانات نظام إدارة تدفق العمل يمكن أن تتضخم.

المراجع

- [1] Armin Haller, Eyal Oren ,2007-Semantic Business Process Integration. Digital Enterprise Research Institute National University of Ireland, Galway, San Jose,39P.
- [2] C. MOHAN, Workflow Management in the Internet Age. IBM Almaden Research Center, San Jose, CA 95120, USA , WEB SITE(www.almaden.ibm.com/u/mohan/)
- [3] Itana Maria de Souza Gimenes, Fabrício Ricardo Lazilha, Edson Alves de Oliveira Junior, Leonor Barroca,2004. A Component-based Product Line for Workflow Management Systems. CLEI ELECTRONIC JOURNAL, VOL. 7, NO. 2, PAPER 5.
- [4] Johann Eder, Georg E. Olivotto, and Wolfgang Gruber,2002-A Data Warehouse for Work^oow Logs. Department of Informatics-Systems University of Klagenfurt A-9020 Klagenfurt, Austria,15p.
- [5] Luis M. Camarinha-Matos, 2009- MANAGEMENT OF VIRTUAL ORGANIZATIONS. New University of Lisbon, VE – Lecture #8,84 p.
- [6] Michael zur Muehlen,2002-Workflow-based process Controlling Foundation,Design,and Application of Workflow-driven Process Information



Systems. Institute of Technology in Hoboken, NJ, USA, 299P.

- [7] Object Management Group, 1999- Workflow Process Definition Request For Proposal. Framingham Corporate Center, OMG Document Draft 1, Framingham, 11P.

The Workflow Management Coalition Specification, 2000- Workflow Management Coalition Workflow Standard – Interoperability Wf-XML Binding.

- [8] Workflow Management Coalition Document, Number WfMC-TC-1023, Document Status – Official, E-MAIL

WORKGROUP4@FTPLIST.AIIM.ORG), 40P(

Together Teamlösungen EDV-Dienstleistungen GmbH, 2007- Graphical WfMC XPD L workflow editing made easy. Permission is granted to copy, distribute

- [9] and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation, 111p.

Work Group 1, The Workflow Management Coalition Specification, 1999-

- [10] Workflow Management Coalition Interface 1: Process Definition Interchange Process Model. The Workflow Management Coalition, Document Number WfMC TC-1016-P Version 1.1 (Official release), USA, 100P.

Work Group 1, Workflow Management Coalition, 1999- Workflow Management Coalition Interface 1: Process Definition Interchange Q&A and

- [11] Examples. Workflow Management Coalition, Document Number WfMC TC-1016-X, 45P.

Work Group 1, The Workflow Management Coalition Specification, 1998-

- [12] Workflow Management Coalition Interface 1: Process Definition Interchange Process Model. The Workflow Management Coalition, Document Number WfMC TC-1016-P Document Status - 7.04 (Official release), USA, 100P.

Work Group 1, The Workflow Management Coalition Specification, 1999-

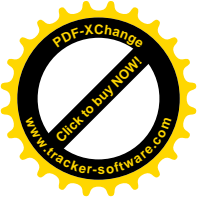
- [13] Workflow Management Coalition Interface 1: Process Definition Interchange Process Model. The Workflow Management Coalition, Document Number WfMC TC-1016-P Official release, USA, 101P.

Workflow Management Coalition, 1999- Workflow Management Coalition

- [14] Terminology & Glossary. Winchester, Document Number WfMC-TC-1011, United Kingdom, 65P.

Workflow Management Coalition, 2000- Workflow Management Facility Specification, Version 1.2, 96p.

- [16] Workflow Management Coalition, 2002- Workflow Process Definition Interface-- XML Process Definition Language. Document Number WfMC-TC-1025,



Version 1.0,USA,87p.

Workflow Management Coalition, 2008-Workflow Process Definition Interface--

[17] XML Process Definition Language. Document Number WFMC-TC-1025,
Version 2.1a,USA,217p.

[18] <http://www.wfmc.org>

[19] <http://www.vresata.com>