ACIT'2016
International Arab Conference on Information Technology
Sultan Moulay Slimane University
Beni Mellal, December 6-8, 2016
Morocco

نظم اتخاذ القرار على الويب
تحديات وفرص

د. أروى يحيى الإرياني
أستاذ مساعد
جامعة سبأ – كلية الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات – اليمن

الملخص

قدمت التقنيات الحديثة وخاصة تقنيات الويب فرص افضل لنظم دعم القرارات وبنفس الوقت كثير من التحديات. تقوم هذه الدراسة بتحديد الفرص والتحديات في حالتي نظم الدعم على الويب مقارنتا بنظم دعم القرارات التقليدية مع التطرق لأهم تقنيات نظم الدعم على الويب ومقارنتها بما هو عليه في نظم دعم القرارات التقليدية. استخلصت الدراسة من واقع مجموعة من الدراسات السابقة أن استخدام نظم دعم القرارات على الويب يقدم كثير جدا من الفرص والامكانيات الهائلة ولكن هناك أيضا التحديات التي تجعل من بعض المؤسسات التحفظ عن استخدامها والاهتمام بأخذ ما يناسبها ويقلل من كلفة تطبيق التقنيات عالية المستوى إذا لم يتم الاستفادة منها كما يجب.

الكلمات المفتاحية: نظم دعم القرار التقليدية، نظم دعم القرار على الويب، الفرص، التحديات.

1. المقدمة

تغيرت بيئة الأعمال مع تطور مجتمع المعلومات وتطور كافة تقنيات المعلومات بشكل كبير وأثر هذا على نظم دعم القرا ر بشكل فعال وواضح كما أثر على جميع مناحي الحياة . التقنيات الجديدة خاصة تقنيات الويب خلقت فرص كبيرة لتحسين اتخاذ القرار بالاستعانة في نظم دعم القرار على الويب وفي نفس الوقت خلقت تحدي في كيفية إدارة هذا التدفق الكبير من البيانات الذي قد يخرج عن السيطرة احيانا .

تحاول هذه الورقة أن تطرح أهم الفرص المتاحة من استخدام نظم دعم القرار على الويب وأهم التحديات في استخدامه مقارنة مع استخدام نظم دعم اتخاذ القرار التقليدية.

نظم دعم القرار هي أنظمة مستندة على الحاسوب تهدف إلى توفير المعلومات والتحليلات التي تساعد متخذي القرار على اختيار قرار أفضل. أهم التحديات التي تواجه هذا النوع من نظم دعم القرار هو المحاولة لرفع أداء متخذي القرارات ورفع جود ة

القرارات [9]. استطاع الحاسوب والشبكات أن يؤثر في كل نشاط من أنشطة الأفراد والمؤسسات ويدعم أعمالهم بطريقة أو بأخرى [15]. كما ركزت نظم دعم القرار المعتمدة على الحاسوب (التقليدية) على دعم حل المشاكل الإدارية للأفراد والمؤسسات بدرجة كبيرة مع استخدام شبكات الانترانت [15] . ومع التطور الحاصل بالعالم قدمت تكنولوجيا الانترنت كمية مهولة من المعلومات لمتخذي القرار والتي تزيد يوميا بكميات كبيرة [3] .

نظم دعم القرار على الويب هي النظم التي تعمل على دعم متخذي القرار باستخدام متصفح الويب المستخدم الخفيف (Thin-client). استطاعت الانترنت أن تقدم لمتخذي القرارات موارد هامة للمعلومات التي من شأنها دعم جودة القرارات. حيث قدمت الشبكة العنكبوتية وسائط جديدة لجمع، تخزين، عرض، تبادل، تجهيز المعلومات واستخدامها. يمكن تعريف نظم اتخاذ القرار على الويب على أنها النظم على الويب والتي تدعم متخذ القرار بتوفير المعلومات باستخدام متصفح الويب مثل Netscape Navigator أو Internet Explorer . حيث تقدم الفرص الكبيرة في ايجاد المعلومات والمعرفة والتحليلات المتقدمة اللازمة لدعم القرار.

2. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى معرفة التحديات والفرص التي تصادف مستخدمي ونظم دعم القرار على الويب مقارنة مع ما تقدمه نظم دعم القرار التقليدية.

3. أهمية الدراسة

إلقاء الضوء على هذا الجانب لمعرفة حجم التحديات والفرص التي تصادف مستخدم نظم دعم القرار على الويب.

4. أسئلة الدراسة

- ماهي الفرص التي تصادف متخذ القرار عند استخدامه نظم دعم القرار على الويب مقارنة بتلك التي تصادفه عند استخدام نظم دعم القرار التقليدية؟
- ماهي التحديات التي تصادف متخذ القرار عند استخدامه نظم دعم القرار على الويب مقارنة بتلك التي تصادف مستخدمي نظم دعم القرار التقليدية؟

5. منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الاستكشافي من خلال البحث في الدراسات السابقة عن الفرص والتحديات لنظم دعم القرار على الويب وتكوين نظرة فاحصة لأهم هذه الفرص والتحديا ت من خلال معرفة الاحتياجات والتقنيات اللازمة لكلا من النوعين من نظم دعم القرار على الويب والتقليدية . يعتمد البحث الاستكشافي على مراجعة الدراسات المتاحة

وبياناتها بهدف الوصول إلى معرفة الظواهر أو اكتساب رؤية جديدة من أجل الوصول إلى صياغة أكثر دقة لموضوع الدراسة.

6. الدراسات السابقة

تاريخ تطور نظم دعم القرار

وفقا لكين [4] فان مفهوم دعم القرار قد تطور من مجالين رئيسيين للبحوث والدراسات النظرية في صنع القرارات التنظيمية، والذي تم عمله في معهد كارنيجي للتكنولوجيا خلال الفترة من أواخر الخمسينات وأوائل السبعينات، والعمل الفني على النظم الحاسوبية التفاعلية، التي نفذت أساسا في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الستينات . أصبح مفهوم نظام دعم القرار مجال للبحوث الخاصة معروف في منتصف السبعينات ، قبل أن يشتد الاهتمام به خلال الثمانينات. في السبعينات وصف نظام دعم القرار بأنه "جهاز حاسوب يستند إلى نظام لمساعدة عملية صنع القرار". في اواخر السبعينات بدأت الحركة الخاصة بنظم دعم اتخاذ القرار تركز على "الحاسوب المستند إلى النظم التفاعلية التي تساعد صانعي القرار في الاستفادة من قواعد البيانات والنماذج في حل مشاكل سوء التنظيم" [4] .

وفقا لسول [11] فان تعريف وتحديد نطاق نظم دعم اتخاذ القرار قد تطور على مر السنين. في عام 1980 وفرت نظم دعم القرار نظم باستخدام مناسب للتكنولوجيا المتاحة لتحسين فعالية الأنشطة الإدارية والفنية، وفي نهاية 1980 واجهت نظم دعم القرار تحدي جديد نحو تصميم محطات عمل ذكي [12] .[11]

في بداية عام 1990 تقريبا بدأت مستودعات البيانات، والمعالجة التحليلية في ذات الوقت في التوسيع في مجال نظم دعم اتخاذ القرار. مع اقتراب الانتقال إلى الألفية الجديدة، تم استخدام مفهوم التطبيقات التي تعتمد علي الإنترنت . [13] [5] .[10]

معمارية وتقنيات نظم دعم القرار

نظم دعم القرار عُرفت بعدة طرق من قبل الباحثين في هذا المجال . عرف **Lu et al.** [6] نظم دعم القرار التقليدية على أنها تطبيقات برامج حاسوبية تعمل على استكشاف وتحليل عدة مصادر للمعلومات ذات العلاقة واظهار نتائج تساعد متخذ القرار على اتخاذ القرار بسهولة وفعالية [6]. كما عرفها Bessedik [1] بأنها النظم التي تعتمد على الحاسب الآلي بهدف تقديم المساعد ة على أتخاذ القرارات المتعلق ة بالمهام شبه ة الهيكلية، عن طريق الدمج بين عناصر قاعدة البيانات والنماذج الكمي ة (الاحصائي ة، الرياضية، بحوث العمليات) بالاضافق لاخذ وجه ة نظر متخذ القرار .

نظم دعم القرار على الويب يمكن تعريفها على أنها الحلول التقنية الذكية التي تستطيع دعم اتخاذ القرارات المعقدة وحل المشكلات المختلفة [1]. كما أنها النظام الذي يقدم دعم لمتخذ القرار من خلال تجميع نماذج تحليل معقدة، وأدوات، وواجهات استخدام هذا كله تحت نظام قوي فعال على الويب يستطيع دعم القرارات الهيكلية وغير الهيكلية وتقديم حلول ومقترحات للمشاكل المعقدة. ويمتلك هذا النظام ميزة مقارنة بنظم الدعم التقليدية انه يُمكن المستخدم من استخدام المعلومات المتولدة من هذه الأدوات بسهولة كبيرة وفعالية عالية [8].

تعتمد نظم دعم القرار التقليدية على الحاسوب والشبكات المحلية والانترانت. بينما اعتمدت نظم دعم القرار على الويب وتقنياته. أهم مكونات نظام دعم القرار التقليدي هي(1) قاعدة النماذج (Model Base) وتتضمن جميع نماذج الطرق الكمية فى الإدارة والتى توفر لمتخذ القرار تنوعا هائلا من نماذج بحوث العمليات التى تساعد فى دراسة مجموعة البدائل والاختيارات المختلفة التى تؤدى الى تحسين كفاءة اتخاذ القرار، (2) قاعدة البيانات (Database) هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالن سبة للمستخدمين ونظام دعم القرارات والخاصة بمؤسسة معينة أو نشاط محدد ، (3) قاعدة الحوار (Dialogue Base) توفر لمستخدم النظام واجهة سهلة الاستخدام يتفاعل من خلالها المستخدم مع نظام دعم القرار [14]. بينما تتكون معمارية نظم دعم القرار على الويب من مزود الويب، قاعدة البيانات وتوصيلات الانترنت [8] . ويتم التعامل مع الطلبات في حالة نظم دعم القرار على الويب بالخطوات التالية تخزن نظم دعم القرار المستندة للويب في حاسوب ذو مزود مثل (Software Apache WWW Server) ومن ثم يربط برمجيات المزود بحاسوب المستخدم بواسطة شبكات الحاسوب مستخدما برتوكول (TCP/IP)، معظم هذه النظم لها معمارية حيث يقوم متصفح الويب (web browser) (1) بأرسال (hypertext transfer protocol (HTTP)) إلى مزود الويب حيث (2) يقوم مزود الويب بمعالجة الطلبات مستخدما سكريب ((Common Gateway Interface (CGI) (3) يقوم بعدها السكريب (Script) باستخدام أحد التطبيقات المناسبة مثل (Structured Query Language (SQL) generation، Post SQL processing ، HTML formatting). (4) يقوم مزود التطبيق المختار بارسال الطلب إلى نموذج البرنامج (Modeling Program) أو مزود قاعدة البيانات (Database Server) [8].

تساعد تقنيات نظم دعم القرار على الويب على استرجاع، تحليل وعرض بيانات منظمة من مصادر متعددة ووفقا لمحاور متعددة (Multidimensional) أو قواعد البيانات العلائقية، ويعطي صلاحية الدخول

إلى النماذج والنظم الخبيرة، وأيضا صلاحية الدخول إلى وثائق متعددة الوسائط وبيانات غير مهيكلة.

يجب أن تضع بالاعتبار عند استخدام أدوات وتقنيات الويب التي تسمح بالوصول للبيانات الحساسة والحرجة، اولاً يجب أن يكون النظام محمي بواسطة جدار النار (firewall) والطبقات المشفرة. ثانيا الاهتمام بإدارة كلمة السر بالحرص على دقة تكوينها ومراقبة الدخول إلى هذه الأنظمة [**9**].

تجاوزت تكنولوجيا الويب كل نطاق نظم دعم القرار التقليدية [2] ، [8]حيث تمتلك كافة أنواع نظم دعم القرار القدرة على استخدام مستعرض الويب (Web browser) فنجد نظم دعم القرار الموجهة للبيانات (Data-Driven DSS) والتي تعتمد على العميل الثقيل (Thick-Client) في نظم دعم القرار التقليدية، تعتمد على العميل الخفيف (Thin-Client) في نظم دعم القرار على الويب، وأيضا نظم دعم القرار الموجهة للنماذج (Model-Driven DSS) تعتمد على مستخدم وحيد (Single user) في نظم دعم القرار التقليدية بينما في نظم دعم القرار على الويب تعتمد على متعددة المستخدمين (Multiple user)، وكما هو الحال في نظم دعم القرار الموجهة للاتصال (Communication-Driven DSS) التي تعتبر محدودة النطاق في نظم دعم القرار التقليدية بينما تعتبر عالمية النطاق في نظم دعم القرار على الويب ، ونظم دعم القرار الموجهة للمعرفة (Knowledge-Driven DSS) التي اعتمدت على الحاسبات الشخصية (Stand-alone PC) في نظم دعم القرار التقليدية بينما تعتمد في نظم دعم القرار على الويب على القواعد المشتركة (Shared rule)، وتوسعت نظم دعم القرار الموجهة للوثائق (Document-Driven DSS) حيث كانت محدودة بـــ Dox and xls في نظم دعم القرار التقليدية بينما في نظم دعم القرار على الويب ذلك بالاضافة لـــ HTML ومحركات البحث (Search Anginas) [2].

ومن أهم تقنيات نظم دعم القرار على الويب (1) نظم الدعم والبحث المستندة إلى الويب (Web-based research support systems (WRSS)، تعمل WRSS علي تجميع ودمج وتطويع تكنولوجيا الحاسوب ونظم المعلومات لاغراض البحث. ويعتبر اطار WRSS مركز على الانشطة البحثية ومنها مراحل البحث في نظم دعم القرار. (2) نظم الدعم واسترجاع المعلومات المستندة الى الويب (Web-based information retrieval support systems (WIRSS))، التي تلبي الحاجة الملحة لتوسيع نطاق البحث والاستفادة الكاملة من مورد المعلومات على الويب. تساعد نظم استرجاع المعلومات المستندة الى الويب ونظم الدعم (WIRSS) على توفير الموارد اللازمة والأدوات واللغات التى تدعم المستخدم لأداء المهام المختلفة فى ايجاد المفيدة من المعلومات والمعرفة

[15]. هناك بعض التحديات في استرجاع معلومات من موارد المعلومات على الويب منها المعلومات المضللة، وسوء تصميم مسار البحث [15].

التحديات والفرص

نظم دعم القرار التقليدية ركزت على حوسبة الدعم لحل المشاكل الإدارية والمساعدة في عملية اتخاذ القرار [15]. حيث تعتمد هذه النظم على الشبكات المحلية ونظام المزود–العميل [9]. ولا شك ان متخذي القرار استفادوا إلى درجة كبيرة من هذه الأنظمة الداعمة لقراراتهم . ولكن نظم دعم القرار على الويب أخذت مميزات أكثر بكثير مما حققته النظم التقليدية واتاحت فرص أكثر حيث وظفت تقنيات الويب لتوزيع عملية اتخاذ القرار بين مجموعات متعددة موزعة في اماكن جغرافية قد تكون متباعدة على مستوى العالم [9] . واصبح الويب متاح للاستفادة منه في دعم القرارات إلى درجة هائلة جدا مستفيدا من كافة مميزات الويب. ومن أهم هذه المميزات [14] توفير المعلومات بشكل دائم، لا تتقيد بمكان جغرافي ولا تتقيد بوقت محدد حيث امكانية الوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت، ، متجدد المعلومات، يوفر تحليلات متقدمة، التحكم عن بعد، النتائج فورية إلى جانب حرص نظم دعم القرارات على الويب بتصميم واجهات استخدام سهلة. كما اتاح الويب قنوات ووسائط جديدة لتخزين واظهار وجمع المعلومات ومشاركتها على نطاق واسع جدا. وأيضا من أهم الفرص التي يقدمها الويب لنظم دعم القرار توفير بنية تحتية لتوزيع ونشر المعلومات ومعالجتها، توفير معلومات في ذات الوقت محدثة حتى اللحظة من استخراجها ومؤمنة وصحيحة مع توفر أدوات سهلة الاستخدام وذلك بتكلفة مقبولة نتيجة استخدام الانترنت ، يمكن أن نختصر ذلك أن ليس للويب حدود او قيود زمانية أو جغرافية [8].

من تحديات نظم دعم القرار التقليدية التقليدية ارتفاع تكلفة بناء النظام وصيانته إلى جانب الاعتماد على مصادر نظم المعلومات غالية لنشر وتوسيع نطاق الاستخدام [9]. بينما نجد أن نظم اتخاذ القرار على الويب قلصت من هذه التكلفة إلى حد بعيد. رغم الفوائد الكبيرة العائدة من استخدام نظم دعم القرار على الويب الإ أن هناك بعض التحديات [7] التي ظهرت منها تضخم المعلومات والأدوات المطلوبة ضمن عدد كبير متوفر على الانترنت، مما يتطلب من المستخدم تعلم استخدام الأدوات والتقنيات التي تتطور بشكل دائم، كما أن بعض أنظمة دعم القرار السابقة لا تتوافق وبيئة الانترنت، الاحتياج إلى التدقيق الدائم لصحة وتحديث المعلومات مما قد يكلف وقت وجهد اضافي، الاحتياج إلى قيود وحماية أكثر للمعلومات ونظم الشركات على الانترنت.

مع تطور العلوم والتكنولوجيا اصبح هناك الكثر من المعلومات والأدوات المتاحة لمتخذي القرار مما جعل بنفس الوقت المهام أكثر تعقيد و حلول المشكلات

صارت تواج ه صعوبات أكثر وخاصة عند الالتزام بجودة هذه القرارات التي تساعد على حل المشكلات. حيث أن التحديات كبيرة لمجاراة هذا التطور الذي يسير بسرعة فائقة ويقدم كل يوم جديد [7]، ولمعرفة المعلومات والمصادر المطلوبة من الكم الكبير المتوفر يعتبر أيضا أحد التحديات . وأن كان التحدي الأكبر هو أن على مستخدم هذ الأنظمة أن يهتخدم هذه الأدوات التي تواصل ال تطوير والتقدم بشكل دائم فيطلب منه مواصلة التدريب واستكشاف الجديد مع التحديث والتطوير الدائمان.

أصبح الويب اليوم يتيح الدخول والاستفادة من الألاف من الجيجات من المعلومات والتي تزيد يوميا بشكل كبير على الويب [3]. لذا مازال هناك من يجد صعوبة سوء من الأفراد أو الشركات لتحديد النظام المطلوب للاستفادة منه في اتخاذ القرار وسط ما يقدمه الويب من خيارات متعددة. فقد يجد المستخدم نفسه وسط كم هائل من المعلومات والأدوات لا يستطيع في هذا الوضع تحديد المعلومات التي يكتفي فيها، أيضا بعض مشاكل التطبيق والصيانة التي قد تحتاج إلى كلفة عالية وخبرات مهارية فنية عالية الكفاءة، كلفة التدريب تعتبر أحد تحديات هذه الأنظمة بالنسبة للشركات، ومن تحديات هذ الأنظمة ما يعرف بحروب المتصفحات (browser wars) بين مكروسفت (Microsoft) ونيتسكيب (Netscape) وهذا يجعل التطبيقات غير مقروءة من بعض المتصفحات، يتطلب نظم دعم القرارات على الويب قيود وحذر أكثر من الناحية الأمنية كما أن مشاكل التشيد والتنفيذ لم تحل بشكل قاطع خاصة بالنسبة للشركات المترامية الأطراف والتي تملك فروع موزعة جغرافيا بشكل واسع النطاق مما يزيد الكلفة [8] .

7. التحليل والخلاصة

من خلال الدراسات السابقة يتضح لنا أن أهم المميزات لنظم دعم القرار على الويب عن تلك النظم التقليدية لدعم القرار هي توفير المعلومات بشكل دائم، واجهات استخدام سهلة، لا تتقيد بمكان جغرافي، لا تتقيد بوقت محدد، متجددة المعلومات، توفر تحليلات متقدمة، التحكم عن بعد، النتائج فورية. وبهذا بأن فرص كثير تقدم للمستخدم من حيث جودة القرارات وما يترتب عليها من جودة العمل وحل المشاكل بسرعة وكفاءة عالية. وبنفس الوقت أهم التحديات هو الحاجة لفهم واختيار صحيح للأنظمة المطلوبة وكذلك توظيف أفضل لبرمجيات الحماية والسرية حتى لا تتعرض تلك الأنظمة لاختراقات قد تؤدي إلى كوارث كبيرة ،كما أن توفير الكوادر المؤهلة تبقى الداعم الأساسي لهذه الأنظمة.

نستطيع أن نستخلاص من ذلك أن نظم دعم القرار على الويب تقدم فرصا أكثر بكثير من تلك التي

تقدمها نظم دعم القرار التقليدية خاصة بالنسبة لتلك المؤسسات العملاقة والطموحة للمنافسة والتوسع والنجاح الذي ينتج من قرارات صحيحة دقيقة وفعالة. وهذا واضحا لان الويب يقدم كم كبير من المعلومات إلى جانب اعطاء التحليلات المباشرة من مصادر متعددة. كما أن الويب سمح لمناقشة القرارات مع أفراد ومجموعات وخبراء متوزعون جغرافيا على نطاق واسع شمل العالم بأكمله إلى جانب ميزة إمكانية إشراك الزبون في عملية اتخاذ القرار نتيجة الامكانية الهائلة بالتواصل عبر النت. ولكن ان كانت الفرص هنا أكثر بما لا يقاس فأن التحديات أيضا كبيرة. أن أختيار النظام المناسب من الأنظمة الكثيرة جدا التي يقدمها الويب لأمر يزعج كثير من المؤسسات وأكثر من ذلك محاولة تمييز وإدارة التدفق الهائل والتحليلات المتنوعة والتي تحتاج إلى إدارة قوية وبعد نظر واستغلال أفضل غير ذلك كثير من الوقت والجهد وما يترتب عليه من كلفة سوف تخسرها تلك المؤسسات.

8. التوصيات

على المؤسسات معرفة ودراسة بيئة العمل جيدا وتمييز القرارات التي تتم داخل المؤسسة وتحليل طرق اتخاذها ونتائج تطبيقها ومشاكل أخطاءها في حالة لم تكن موفقة. ومن هنا يمكن للمؤسسة توظيف النظم المناسبة لها وتجنب الدخول في استخدام الأحدث والأكثر تطورا طالما لم تهيئة المؤسسة بيئتها التحتية لها وكذا كادرها، وقد لا تحتاجها بالوقت الحالي على الأقل. على أن تمهد الطريق للاستفادة من قوة وفعالية نظم دعم القرار على الويب عن طريق تهيئة البنية التحتية من متطلبات التنفيذ إلى الكوادر المؤهلة دائمة التدريب فيعتبر من الضروريات لمستقبل المؤسسات والشركات الراغبة بالاستفادة القصوى من التكنولوجيا. ويظل بعض كوادر المؤسسات بالدول العربية يعاني من مشكلة اللغة الانجليزية في التعامل مع التقنيات الحديثة والمتطورة بشكل دائم وبخطوات متسارعة، التي لن تحل الأ بالتدريب الجيد للغة والممارسة المستمرة على فهم واستيعاب هذه التقنيات باللغة الأنجليزية. ومن جانب آخر يجب أن يكون هناك جهات معنية على تعريب كافة هذه التقنيات من ناحية لأجل الاستفادة منها على نطاق واسع داخل الوطن العربي وبشكل عميق ومن ناحية أخرى رفع شأن اللغة العربية وأثبات قدرتها وامكانياتها الهائلة لاستيعاب التقنيات الحديثة وكسر حاجز الرهاب التكنولوجي العربي.

المراجع

[1] Bessedik I. ; Taghezout N. (2006) "A Multi-agent Framework for a Web-based Decision Support System Applied to Manufacturing System" , University of Oran

[2] Bhavgave, H. ; Power, D. "Decision Support System and Web technologies: Status Report" available via

http://marosso.tripod.com/mba253/dss.pdf

[10] Shim, J.P. ; Warkentin, M. , Courtney, J. F., Power, D. J., Shard, R., Carlsson, C. (2002) "Past, present, and future of decision support technology Decision Support Systems" 33 (2002) 111 –126, Published by Elsevier Science B.V.

[11] Sol, H. G. et al. (1987). Expert systems and artificial intelligence in decision support systems: proceedings of the Second Mini Euroconference, Lunteren, The Netherlands, 17–20 November 1985. Springer, 1987. ISBN 90-277-2437-7. p.1-2.

[12] Sprague, R;(1980). "A Framework for the Development of Decision Support Systems." MIS Quarterly. Vol. 4, No. 4, pp.1-25.

[13] Taylor, James (2012). Decision Management Systems: A Practical Guide to Using Business Rules and Predictive Analytics. Boston MA: Pearson Education. ISBN 978-0-13-288438-9.

[14] Tripathi, P. (2011) "Decision Support System is a Tool for Making Better Decisions in the Organization" , Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE), Vol. 2 No. 1

[15] Yao, J. T., (2008), An Introduction to Web-based Support Systems, Journal of Intelligent Systems, Vol. 17 No.1-3, pp267-281, available via http://www2.cs.uregina.ca/~jtyao/Papers/JIS_WSS08.pdf

http://dssresources.com/papers/dsstrackoverview.pdf

[3] Gregg, D. ; Goul, M. ; Philippakis, A. (2002) "Distributing decision support systems on the WWW: the verification of a DSS metadata model" , Elsevier Science, Decision Support Systems 32 (2002) 233– 245

[4] Keen, Peter (a) (1978). Decision support systems: an organizational perspective. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co. ISBN 0-201-03667-3

[5] Keen, Peter; (b) (1980),"Decision support systems : a research perspective."Cambridge, Mass. : Center for Information Systems Research, Alfred P. Sloan School of Management. http://hdl.handle.net/1721.1/47172

[6] Lu, J., Zhang, G., Ruan, D. and Wu F., 2007. Multi-Objective Group Decision Making: Methods Software and Applications with Fuzzy Set Technigues, Singapure: Imperial Collage Press.

[7] Peng Wei (2009) " Web and Knowledge-based Decision Support System for Measurement Uncertainty Evaluation" , A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of Brunel University for the degree of Doctor of Philosophy

[8] Power, D.J. and Kaparthi, S. 2002. Building Web-based decision support systems, Studies in Informatics and Control, 11, 291-302.

[9] Rosso, M.; Randolf, P., Rodrigues, K. (2001) "A Report on Web-Based Decision Support Systems" , California State University Fresno, Available via