استرجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد ومحركات البحث عنها

٠/٣ تمهيد.

يعتمد الباحثون عن المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد المتاحة على الويب، أو في المكتبات أو المستودعات الرقمية على طريقتين في استرجاعها: الأولي تعتمد على "النص text" ويطلق عليها " استرجاع الصور اعتماداً على النص: Text Based Images Retrieval"، أي الكلمات أو العبارات، أو الجمل، المصاحبة للمصدر. والثانية تعتمد على "المحتوى Content" ويطلق عليها " استرجاع الصور اعتماداً على المحتوى:Content Based Images Retrieval"، أي التحليل الآلي للخصائص الشكلية التي يتكون منها المصدر والمتمثلة في اللون، والتركيب، والشكل، وغيرها.[١]

وتأخذ كل طريقة من الطرق السابقة أسلوبين للعمل داخل بحث واستدعاء الملفات ؛ فيستخدم الاستدعاء النصي إما البحث بالكلمات المفتاحية أو التصفح برؤوس الموضوعات. ويستخدم الاستدعاء بالمحتوى البحث بالمطابقة للنماذج المصورة أو التصفح بالوحدات المصورة ذاتها. يمكن تناول قسمي الاسترجاع للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد كما يلي :- (٢)

وفى هذا الفصل يتم تناول هاتين الطريقتين بالتفصيل، إلى جانب استعراض أهم محركات البحث المتخصصة وأبرزها، تلك التي تغطى المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد العربية أو غير العربية المتاحة على الويب، فضلاً عن تحليل الخصائص المميزة التي تبين مدى كفاءتها وفاعليتها.

٣ / ١ الاسترجاع المبنى على" النصوص" المصاحبة للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد .

يعتمد هذا القسم على استخدام الكلمات الواصفة للشكل والموضوع داخل التسجيلة الببليوجرافية. وهو ما يمثل منظور علم المعلومات في استخدام التسجيلات والحقول والبيانات الببلوجرافية لاسترجاع مصادر المعلومات. ويأتي كالتالي:-

---

1 Zhang, Hongjiang. FUNDAMENTALS OF CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL, 2002, cited at 15/9/2011, cited at http://didamatica2010.di.uniroma1.it/pub/Estrinfo/Materiale/FUNDAMENTALS_OF_CBIR_%28Long_et_al%29.pdf

٢ - نبيل عبد الرحمن المعصم. نظم استرجاع مصادر الويب ثلاثية الأبعاد. مجلة المعلوماتية، ع٢٤ متاح في : http://www.informatics.gov.sa/details.php?id=263 (may,2010)

٣/ ١ / ١ البحث بالكلمات الدالة key word search

يبنى عمل البحث بالكلمات الدالة على تنشيط مجموعة من حقول التسجيلة داخل النظام للبحث والمطابقة على الكلمات الواردة بها. وتدخل كلمات البحث إلى نظام الاسترجاع ي شكل استراتيجية بحث تختلف في طبيعتها وان تشابهت مفرداتها بحسب آليات ومعاملات البحث المستخدمة؛ حيث أن استخدام معامل البحث البوليني OR بين ثلاث كلمات يؤدي إلى استرجاع نتائج تختلف ن تلك المستخدم بها معامل البحث AND بين نفس الكلمات. وهناك أنواع مختلفة من آليات البحث تستخدم لبناء استراتيجيات البحث داخل نظم الاسترجاع مثل:-

- البحث في الحقول **Field text search**
- البحث بالتقارب
- استخدام المنطق البوليني **Boolean search**
- طرح سؤال للبحث: قائمة توقف عن الأحرف والأدوات
- استخدام علامات التطابق " "
- البحث بحساسية الحالة

ويحتاج أسلوب الكلمات المفتاحية في بحث النصوص الكاملة بلغتها الطبيعية إلى مجموعة من آليات البحث القادرة على صياغة مختلف استراتيجيات البحث بما يحقق الدرجة المرجوة من التحقيق في استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد. وتتكامل آليات البحث العامة لإجراء عمليات البحث في نظام الاسترجاع. وتعمل الآليات العامة مثل معاملات الربط البوليني ومعاملات البحث الحر مع مختلف لغات البحث. ويقترح الباحث اعتماد أسلوب البحث بالكلمات المفتاحية كمحور عملية البحث والاستدعاء داخل نظم استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد ، مما يمكن معه تحقيق أكبر قدر من الدقة في استرجاع هذا النوع من المصادر، ويمكن القول أن الاستخدام الأمثل لآليات بحث النظام يمكن معه تحقيق أفضل استدعاء مع أفضل تحقيق لوحدات النظام المستدعاة. [١]

[١] نبيل عبد الرحمن المعصم. المصدر السابق.

obeikandl.com

٣/ ١ / ٢ البحث بالتصفح Browsing search

يأخذ البحث بالتقسيم الموضوعي أكثر من مسمى، حيث يطلق عليه أيضا اسم التصفح. كما أن تطبيق هذا البحث يختلف من مجموعة إلى أخرى، فبينما تقوم بعض أنظمة استرجاع المعلومات بالاعتماد على أحد أنظمة التكشيف أو التصنيف في عمل تقسيم موضوعي من الأقسام العامة إلى الأقسام الأكثر تخصصيًا، تقوم بعض الأنظمة الأخرى بعمل أنظمة خاصة بها. والعمل في مجال تنظيم المصادر ثلاثية الأبعاد يسعى دائما إلى هدف التلاقي مع مستخدمي قواعد بيانات تلك المصادر في تصور محتوى الشكل ثلاثي الأبعاد الذي يعطي إمكانية التنظيم، وفي الوقت نفسه يمنح المستخدم ما يريد من معلومات مرئية محددة. ويعتمد أسلوب التصفح بالمصطلحات ورؤوس الموضوعات على تكشيف كل مجموعات المصادر داخل نظام الاسترجاع ثم وضع المصطلحات في الترتيب المنطقي لها، على أن تكون في ترتيب من الأعم إلى الخاص إلى الأكثر تخصصيًا، وربط كل مجموعة من المصادر ثلاثية الأبعاد بالمصطلح الذي يعبر عن موضوع هذه المصادر باستخدام تقنية الربط الفائق. وهذا من الممكن أن يكون ملائما لطبيعة نظم استرجاع هذه المصادر على الويب ذات الأعداد المليونية.[١]

ويقترح الباحث الاعتماد على بناء هذه القوائم من طبيعة مجموعات المصادر الويب ثلاثية الأبعاد داخل نظام استرجاع المصادر وذلك لما يمكن معه توفير الجهد المستنفذ في تهذيب مصطلحات تلك القائمة المعدة مسبقا، ويمكن بناء تلك القائمة من خلال أسلوب التعامل الآلي مع بناء المكانز Thesaurus؛ حيث تعمل نظم الاسترجاع أثناء عملية التكشيف على اختيار أعلى المصطلحات دلالة داخل صفحة الويب أو البيانات الداخلية في الملف الرقمي ثم تضمينها في الترتيب الملائم داخل قائمة التصفح بإشراف العامل الإنساني داخل نظام الاسترجاع، على أن تكون تلك المصطلحات محدودة العدد بحيث لا يتعدى عددها للوحدة الواحدة أكثر من مصطلحين أو ثلاثة. كما أن تحديث تلك القائمة يتم بشكل آلي ومساير لتطور المصطلحات المستخدمة مع المصادر ثلاثية الأبعاد على الويب.

---

(1) Rohrer, Randall M. A Shape-Based Visual Interface for Text Retrieval, digital library, 1999, cited 25/9/20011, cited at http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/38.788797

٣ / ٢ الاسترجاع المبنى على "المحتوى" الشكلي للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد.

يعتمد هذا الأسلوب في البحث عن المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد على استخدام " أشكال مصورة، أو مرسومة في شكل مخطط" يعدها أو يرسمها الباحث تمثل المصادر المطلوب استرجاعها، سواء من حيث اللون أو البنية أو الشكل. ويتخذ هذا الأسلوب شكلين: **أولهما** "المضاهاة الشكلية"، **والثاني** " تصفح الوحدات المصورة ذاتها" وفيما يلي عرض تفصيلي لكل منهما.

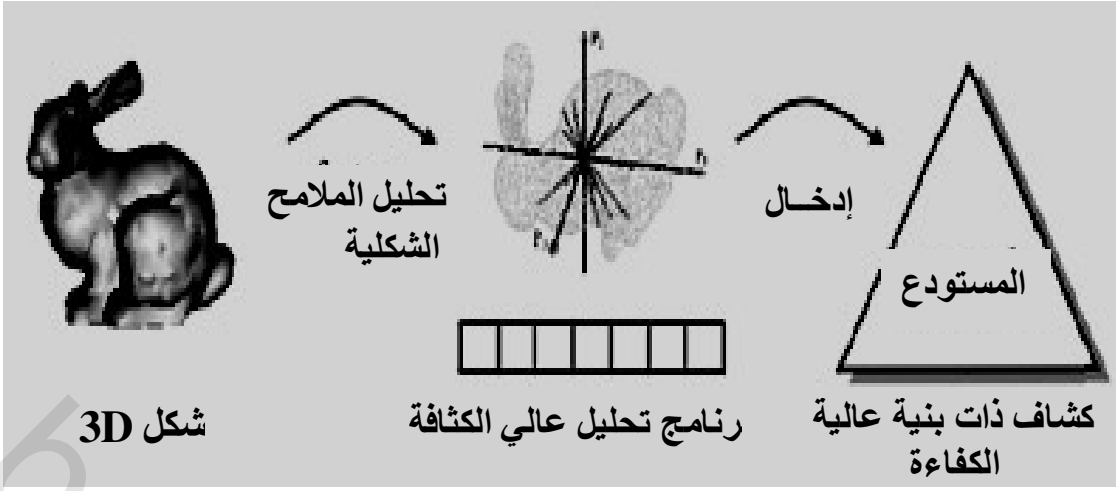
١/٢/٣ المضاهاة أو المطابقة الشكلية.

يستخدم هذا الأسلوب البحث بالأشكال المصورة بدلا من الكلمات المفتاحية ، فبدلا من أن يتم تطابق الكلمات الواردة في سؤال البحث بالكلمات الواردة داخل التسجيلة الرقمية، يتم استخدام مطابقة شكل البحث بما يوافقه في البنية texture واللون color والشكل shape. وفي هذه الحالة يستخدم نظام الاسترجاع التحليل للشكل المصور الرقمي إضافة إلى الآليات التقنية والرقمية بدلا من استخدام مطابقة الحروف والكلمات. [١]

وحري بالذكر هنا أن مختلف نظم استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد مازالت تعتمد فقط على الاسترجاع المبني على المحتوى بتحليل بنية الأشكال وتحديد خريطة هندسية تواصلية لمقاطع وأبعاد الشكل الرقمية. ويوضح ذلك شكل (٣-١) مراحل عمل نظم استرجاع مصادر الويب اعتمادا على المحتوى؛ حيث يعتمد فقط على تحليل بنية الأشكال وتحديد خريطة هندسية تواصلية لمقاطع وأبعاد الشكل الرقمية.:-٢

[1] Suess O, Suess S, Mularski S, Kuhn B, Picht T, Hammersen S, Stendel R, Brock M, Kombos T. (2006) Study on the Clinical Application of Pulsed DC Magnetic Technology for Tracking of Intraoperative Head Motion During Frameless Stereotaxy. *Head Face Medicine, Vol. 2* (No. 10). Published on-line, available at: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1459123

2 Keim , Daniel A. 3D Model Similarity Search, computer and information science research, 2006, cited 25/4/2007, cited at http://www.inf.uni-konstanz.de/index.html.en



شكل(٣-١) مراحل الاسترجاع المبني على المحتوى داخل نظم استرجاع 3D. [1]

يوضح الشكل رقم "٣-١" مراحل عمل نظم استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد على الويب اعتماداً على المحتوى بدءًا من دخول المصدر الرقمي ثلاثي الأبعاد إلى نظام الاسترجاع، ثم استخدام برامج تحليل بنية الشكل واللون لرسم خريطة بمقاطع الشكل ذات الكثافة المختلفة. وتصل المصادر الرقمية نهاية إلى مستودع اختزان المعلومات داخل نظام الاسترجاع. وثمة جوانب لابد من مراعاتها في استخدام أسلوب الاسترجاع المبني على المحتوى وهي:-٢

١. ضرورة العمل بكفاءة عالية ثابتة، وقدرة كبيرة على فهم وحساب مقادير الكثافة والشكل ووزن الألوان.
٢. القدرة العالية على تحليل التفاصيل وتوضيحها.
٣. كفاءة استخلاص مقاطع الأشكال الرقمية وبحثها.
٤. كفاءة العرض لمختلف مستويات الكثافة والكثافة المتعددة **multi-resolution (MR)** .

---

1 Vrani, Dejan V. DESCRIPTION OF 3D-SHAPE USING A COMPLEX FUNCTION ON THE SPHERE , University of Konstanz, Department of Computer and Information Science, cited 20/4/2007, cited at http://infovis.uni-konstanz.de/research/projects/SimSearch3D/publications/vis2008.pdf

8 Keim , Daniel A. 3D Model Similarity Search, computer and information science research, 2006, cited 25/4/2007

٢/٢/٣ تصفح الوحدات المصورة ذاتها

يعتمد هذا النوع من أساليب الاسترجاع على عرض كل مجموعات المصادر التي توجد داخل قاعدة البيانات، مع تقسيم هذه المجموعات في أقسام عامة تحوي مجوعات أكثر تخصصًا، وتمثل الأشكال ثلاثية الأبعاد في لقطات صغيرة thumbnails،[١] على أن يصاحب هذه اللقطات بعض الحقول النصية التي توضح ماهية هذه المصادر وموضوعها ليتمكن مستخدم الويب من الحكم على صلة هذه المصادر بموضوع بحثه. ويتناسب هذا الأسلوب في التصفح فقط مع قواعد البيانات ذات الحجم الصغير من الصور؛ ذلك لأن قواعد بيانات النماذج المصورة كبيرة العدد لن يجد المستفيد الوقت الكافي للتعرف على كل ما فيها وتحديد ما يناسب احتياجاته الموضوعية.[٢]

إضافة إلى ذلك فهناك مجموعة من العوامل المساعدة التي يجب أن تأخذ في الاعتبار عند الأخذ بأسلوب التصفح مثل سرعة تحميل الأشكال على شاشة عرض النظام ؛ حيث يتوقف عل ذلك الوقت الذي يمكن فيه للمستفيد تصفح كامل قاعدة بيانات النظام، سواء طال هذا الوقت أم قصر نتيجة لأداء نظام الاسترجاع. وكذلك حجم شاشة العرض وعدد الوحدات المسترجعة في كل شاشة عرض،[٣] بجانب ذلك أيضا حجم كل وحدة من المصادر ثلاثية الأبعاد بحيث تكون الوحدة على أصغر حد لها بما لا يتعارض مع إمكانية إظهار تفاصيلها أمام الباحث. ويتعلق بهذا الأمر الجودة التي تم بها إدخال الشكل إلى النظام. ومن ذلك أيضا تصميم واجهة الاستخدام للنظام ومداخل التصفح أمام الباحث، بما يوفر للباحث مداخل غير معقدة للبحث ونظام تصنيف المداخل بما يسمح للباحث أن يتحرك من الأعم إلى الأخص بمرونة.[٤]

---

[1] R. Ohbuchi, H. Masuda, and M. Aono, "Embedding data in 3D Models", in Proc. of *European Workshop on Interactive Distributed Multimedia Systems and Telecommunication Services (IDMS '97)*, Darmstadt, Germany, September 1997, Lecture Notes in Computer Science 1309, Springerhttp://www.kki.yamanashi.ac.jp/~ohbuchi/online_pubs/idms97/idms97e.pdf

[2] Tefera S, Gilja OH, Olafsdottir E, Hausken T, Hatlebakk JG and Berstad A. (2002). *Intragastric Maldistribution of a Liquid meal in Patients with Reflux Oesophagiti Assessed by Three Dimensional Ultrasonography. GUT Online*, downloaded from gut.bmj.com 2/1/07. Available at: http://www.bmjjournals.com/cgi/reprintform.

[3] Tefera S, Gilja OH, Olafsdottir E, Hausken T, Hatlebakk JG and Berstad A. Ibid.

[4] R. Ohbuchi, H. Masuda, and M. Aono, Watermarking Three-Dimensional Polygonal Models, Proceedings of the *ACM Multimedia '97*, Seattle, Washington, USA, November 1997http://www.kki.yamanashi.ac.jp/~ohbuchi/online_pubs/acmmm97/mm97.pdf

٣ / ٣ الاسترجاع المبنى على التكامل بين "النصوص" المصاحبة و"المحتوى" الشكلي للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد .

وتهدف بعض الدراسات التى أجريت حول معالجة المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد إلى قياس وفاعلية الاعتماد على "النص" من جهة ، و"الشكل" من جهة أخرى، ومن بين تلك الدراسات دراسة لثلاثة باحثين هم Patrick Min, Michael Kazhdan, and Thomas Funkhouser قامت بالمقارنة بين درجة كفاءة الاستدعاء والتحقيق باستخدام الشكل، والدرجة المقابلة باستخدام النص. وذلك باستخدام قاعدة بيانات تحتوي على ٣٣٠٠ ملف تم تحميلها من الويب. وقد أظهرت النتائج فاعلية أكبر للاسترجاع بالشكل. وأسندت الدراسة أسباب ذلك إلى:-١

- عدم الاهتمام بالنص الواصف للنموذج ثلاثي الأبعاد عند بناء الملف الرقمي.
- عدم تركيز صفحات الويب الحاوية للملفات ثلاثية الأبعاد على وصفها بالنصوص الدالة على موضوعاتها.
- غالبا ما يكون اسم الملف فقط هو النص الوحيد المصاحب للشكل ثلاثي الأبعاد داخل الملفات الرقمية.

كما تناول تقرير المعهد العلمي للمعلومات المصورة Institute for Image Data research تكشيف الصور من خلال "النصوص"، فأظهر أن التكشيف بالكلمات أو الواصفات لا يناسب طبيعة المستفيدين في التعرف على احتياجاتهم من الصور، كما أنه لا يناسب تحليل المحتوى الموضوعي هذا النوع من الأوعية، الذي يتضمن بداخله العديد من الموضوعات التي يمكن أن تفيد أكثر من فئة من الباحثين في مجالات مختلفة. وقد ذكر التقرير أن هذا الأمر يرجع إلى عاملين أولهما أن عملية تكشيف وحدة من الصور وتحليلها تستغرق ما بين ٧ دقائق للصور الفوتوغرافية إلى ٤٠ دقيقة لإحدى الشفافيات وذلك اعتمادًا على مكنز مصطلحات الفنون والعمارة Art and Architecture Thesaurus (AAT). ثانيهما أنه بمراجعة الكلمات أو الواصفات التي وضعها المكشفون للتعبير عن المحتوى

1 Min, Patrick , Kazhdan, Michael and Funkhouser, Thomas. A Comparison of Text and Shape Matching for Retrieval of Online 3D Models, Princeton University, 2004, cited at 20/4/2007, cited at http://citeseer.ist.psu.edu/min04comparison.html

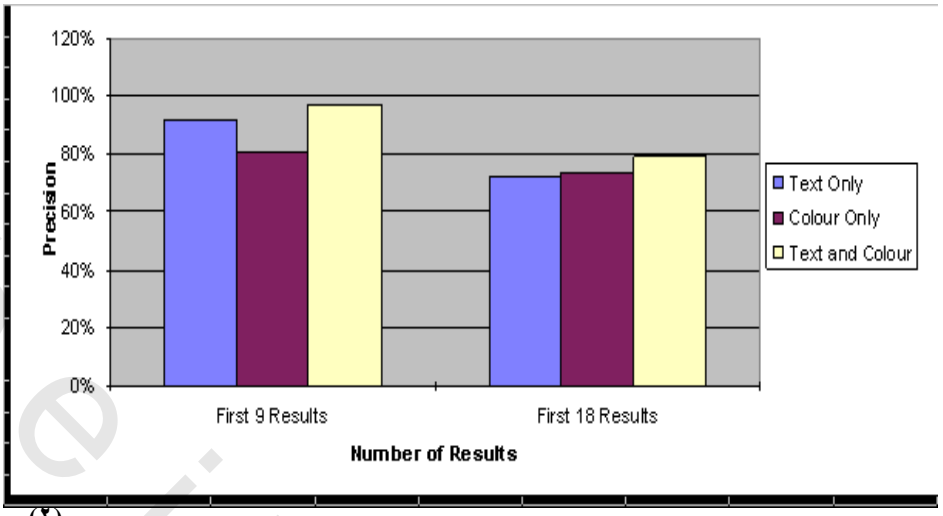
الموضوعي كانت تختلف في مفردات كثيرة عن تلك التي وضعها المستفيدون لوصف نفس المجموعة من الصور. [1]

ونتيجة لذلك فقد اتجه نظر باحثي استرجاع الصور إلى زاوية أخرى مؤداها تحقيق التكامل بين نوعي استرجاع الصور، من ذلك ما اقترحته دراسة Guojun Lu and Ben Williams في تصميم نظام متكامل لاسترجاع الصور يجمع بين استرجاع الصور المبني على النص واسترجاع الصور المبني على العناصر الشكلية. ونمت فكرة الدراسة نتيجة لما يواجهه كلا النوعين من قصور في تحقيق الكفاءة المثلى ؛ حيث أشار الباحثان إلى أن وصف استرجاع الصورة باستخدام النص المصاحب قد لا يصل إلى الحد الذي يعبر فيه المكشف عن كل معاني الصورة وموضوعاتها، بما ينتج عنه استرجاع غير دقيق للصور[٢]. وعلى الجانب الآخر، فإن الاسترجاع باستخدام محتوى الصور والعناصر الشكلية والمادية للصورة ينتج عنه قصور في تحديد الموضوعات والمعاني التي تحويها الصورة. ويكون الاسترجاع هنا بطرح الأسئلة البحثية في شكل أسئلة نصية ثم تلقي النتائج واختيار الوحدات المطابقة للموضوع منها، وبعد ذلك يأتي دور الاعتماد على محتوى الصورة في مطابقة كل الوحدات الأخرى مع الوحدات المختارة في النتائج الأولية. والاعتماد على استرجاع الصور في المرحلة الثانية لا يكون إلا على اللون فقط وليس كل خصائص المحتوى الثلاثة (اللون والشكل والبنية). وقد علل الباحثان ذلك بأن الاعتماد على الشكل والبنية يحتاج إلى معالجة ذات درجة عالية في استرجاع الصور، إضافة إلى أن اللون هو أكثر الخصائص المؤثرة في استرجاع الصور. وقد أجرى Lu و Williams دراسة تجريبية لاستخدام نظام متكامل لاسترجاع الصور يعتمد على كل من النص واللون، وأثبتت التجارب على الاسترجاع بصوره الثلاث (باللون بمفرده، النص بمفرده، والنص واللون معًا) أن تكامل النص واللون قد حقق

([1])Eakin, john p and Graham , Margaret E. Content-based Image Retrieval A report to the JISC Technology Applications Program , the institute , 1999, visited at 24/ 9/2002
http:// portal .scm .org/citation.cfm?id=614839

[2] Ryutarou Ohbuchi, Hiroshi Masuda, Masaki Aono, Watermarking Multiple Object Types in Three-Dimensional Models, *Multimedia and Security Workshop at ACM Multimedia '98*, Bristol, U.K., September 12-13, 1998http://www.kki.yamanashi.ac.jp/~ohbuchi/online_pubs/acmmm98/mm98.pdf

أعلى درجة له بالقياس على الـ ٩ وحدات الأولى ويرمز لها بالرمز (ن) والقياس على الـ ١٨ وحدة الأولى[١]. ويبين الشكل رقم (٣/ ٢) هذه النتائج



شكل (٣-٢) يوضح نتائج التحقيق للون بمفرده والنص بمفرده واللون والنص معا).[٢]

يوضح شكل (٣-٢) أن المصادر ثلاثية الأبعاد تعتمد في بحثها واسترجاعها على ثلاثة ملامح أساسية تتمثل في اللون بمفرده والنص بمفرده واللون والنص معا. غير أن استخدام كل عنصر من هذه العناصر في البحث والاسترجاع يحمل بطبيعته درجة مختلفة عن استخدام العناصر الأخرى من حيث التحقيق والقدرة على استرجاع المصادر المحددة الموافقة لطبيعة الموضوع. وقد وضح الشكل أن اختبار التسع نتائج الأولى قد أثبت قدرة دمج اللون مع النص على استرجاع أعلي درجات التحقيق في المواد ثلاثية الأبعاد المسترجعة. يلي ذلك استخدام النص بمفرده، ثم أقل درجات التحقيق كانت في استخدام اللون بمفرده في عملية البحث ؛ حيث بلغت نسبة التحقيق في استخدام اللون والنص معا ال ١٠٠%. ويوضح الجزء الأيمن من الشكل المختص باختبار ثماني عشرة نتيجة من النتائج المسترجعة أن البحث باللون أو بالنص بمفرده يمكن أن يسترجع نتائج بدرجة تحقيق أقل مما يمكن الوصول إليها عند استخدام اللون والنص معا في عملية البحث والاسترجاع للمواد ثلاثية الأبعاد. وبشكل مجمل يمكن القول أن الدمج بين اللون والنص في استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد يمكنه تحقيق أعلي درجات التحقيق في النتائج المسترجعة، سواء أكان ذلك على مستوى العدد الصغير من النتائج أو على مستوى النتائج جميعها.

---

(١) Lu, Guojun and Williams, Ben. An Integrated WWW Image Retrieval System , the author, 1999 , visited at 6/10/2007 , http://www.onlinemag.net/OL2000/net9.html

(٢) Lu, Guojun and Williams, Ben. An Integrated WWW Image Retrieval System . lbid.

ومن جهة أخرى فقد أشار Joe Farace إلى أن حقول " الميتاداتا" بما تحتوى عليه من نصوص لوصف الصور شكلاً أوموضوعاً، هي أهم جوانب التصميم الجيد لقواعد بيانات الصور، والتي يمكن أن تخدم الباحثين وتحقق لهم ما ينتظرونه من نظم استرجاع الصور[١]. ولعل أهم الجوانب الواجب مراعاتها في تصميم نظم استرجاع الصور هى كما يلي :-

- ✓ توفير برامج تستطيع قراءة كل أنواع الملفات التي يمكن أن توجد عليها الصور، والتي يبلغ عددها أكثر من ١٠٠ نوع.[٢]

- ✓ توفير برنامج يعرض ملفات الصور في لقطات أثناء عرض النتائج، وإذا لم توجد هذه الخاصية فإن برامج مثل **ThumbsPlus** تستطيع إنتاج هذه اللقطات من ملفات الصور.

- ✓ توفير برنامج يتيح للباحثين البحث بالكلمات أو الواصفات المصاحبة للمصدر والتي تكون في أقل حالاتها عند استخدام كلمة أو كلمتين كواصفتين.

توفير برنامج تحليل جيد للصور الكفء تمثل من خلاله تفاصيل الصور وسبيل استرجاعها.

٤/٣ واجهات التعامل للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد:

تحتوى الشبكة العنكبوتيه العالمية على البلايين من الصفحات التي تقدم للمستفيد كل المعلومات اللازمة له في مجالات التعليم والبحث والمتعة والترفيه، ولكن المشكلة الرئيسية هنا هي كيفية تحديد المعلومات المفيدة والهامة من بين الكم الهائل من هذه المعلومات الغير مصنفة، ولحل هذه المشكلة فقد تم إنشاء محركات البحث، ورغم ذلك ومع تنامي حجم المعلومات الموجودة داخل محركات البحث فقد أصبح من الصعب عرضها على المستفيد في شكل واضح ومفهوم، حيث أن معظم محركات بحث

(١) Farace , Joe ,. Take Control of Your Image Assets , computer user , visited at 21/9/2007 , 2000, http://www.computeruser.com/articles/1907,2,3,1,0701,00.html

(٢)Ansary, Tf. 3D-model Search Engine From Photos. Telecom-lille l, 2009, cited at 25/10/2010. cited at http://www.telecom- lille1.eu/people/vandeborres/filali CIVR2007.pdf

الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد تعرض مقدمات نصية سهلة، ومن هنا ظهرت واجهات محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد التي تمثل السبيل الأول للمستخدم للتعرف على نظام الاسترجاع داخل محركات البحث، كما إن من أهميتها أنها تدل على البساطة أو التعقيد في التعامل مع عملية الاسترجاع في محركات المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد وهي التي تتعامل مع الوسائط المرئية (الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد)، كما أنها تخدم البحث والاسترجاع في قاعدة بيانات صور المحرك؛ وذلك باحتوائها على مجموعة من أفضل الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد داخل قاعدة البيانات. وسوف نتناول الحديث في السطور التالية عن واجهات محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد في تحليل تلك الصفحات والواجهات التي تخدم البحث المتقدم للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد ، ونقاط القوة والضعف التي يخلفها تصميم هذه الصفحات وأثرها على استرجاع الصور ثلاثية الأبعاد.[1]

وتختلف واجهات البحث بين محركات المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد وبعضها البعض؛ حيث إن هناك محركات بحث تعرض نتائج البحث فى مجموعة صفحات تلو الأخرى وعملية استرجاع جزء تالي من النتيجة يتطلب تفاعل المستفيد، كما أن الانتقال من صفحة إلى أخرى داخل محركات البحث تعمل على خلق مشكلة وهى أن المستفيد لا يستطيع الوصول إليها. وبما أن المعلومات المسترجعة تعرض في أشكال صغيرة فإن المستخدم لا يرى الشكل الكامل للنتيجة، كم أنه ليس من السهل تجميع أو تصنيف المعلومات المسترجعة ، وعليه فإن التفاعل الوحيد مع نتائج البحث هو اختيار أحد الروابط المعروضة، كما أنه لابد وان تحتوى واجهة البحث الواحدة على مختلف محددات البحث داخل قاعدة البيانات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، وذلك حتى يمكن للمستفيد التعرف على مختلف المحددات المستخدمة مما يترتب عليه التعامل مع هذه المحددات المختلفة حسب الحاجة الموضوعية لمستخدمي محرك بحث الصور ثلاثية الأبعاد.[2]

---

[1] Min, Patrick Early Experiences with a 3D Model Search Engine, Princeton University, 2008, cited at 25/4/2009, cited at www.cse.umich.edu/jhalderm/pub/papers/search-web3d03.pdf

[2] Suess O, Suess S, Mularski S, Kuhn B, Picht T, Hammersen S, Stendel R, Brock M, Kombos T. OP.CT.

obeikandl.com

إن معظم محركات البحث ذات الواجهات ثلاثية الأبعاد تطورت ولكن بشكل لم يتم معه الوصول إلى القبول التكنولوجي والاستخدام التجاري وذلك للأسباب التالية[1]:

- الواجهات ثلاثية الأبعاد المطبقة تقوم بتحديد المعلومات فى بيئة واحدة ثلاثية الأبعاد، ونتيجة لذلك يجب عرض كميات مختلفة من المعلومات في نفس الصفحة. وفى حالات عديدة يسفر هذا المدخل عن عرض غير دقيق للمعلومات ومن ثم تقليل فهم المستفيد.
- إن أي مستخدم يتعرض لبيئة رقمية ثلاثية الأبعاد ليس لديه أى مقدمات نصية لفهم واجهة الشكل ثلاثي الأبعاد؛ حيث تتمثل كل وثيقة عن طريق شكل ثلاثي الأبعاد. وفي الحلول المقترحة كانت هناك محاولات لعرض كميات إجمالية من المعلومات ثم عرض معلومات أكثر تخصصاً وفقاً لاحتياجات المستفيد.
- إن النظم المقترحة سواء تلك التي تسمح بالتفاعل الكامل للمستفيد تتطلب إيجاد بعض البرامج لتشغيلها أو تلك المبنية على معايير انترنت مفتوحة ينقصها القدرات التفاعلية الكاملة وذلك نتيجة لجوانب العجز في معايير الهدف العام.

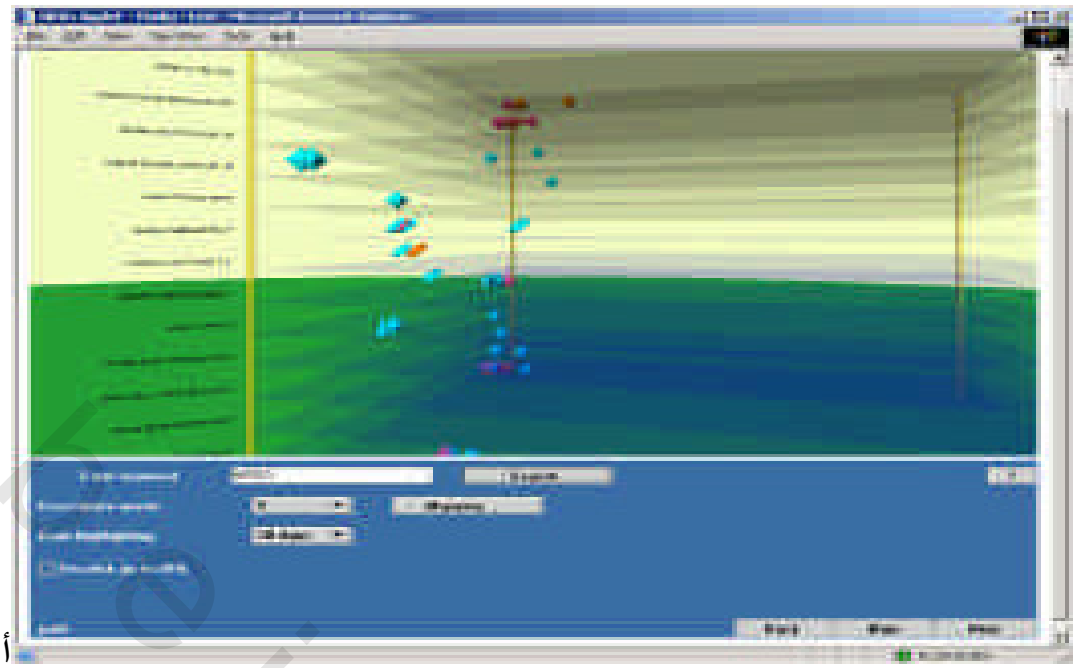
١/٤/٣ نماذج على واجهات ثلاثية الأبعاد.

١/١/٤/٣ الواجهات التحليلية.

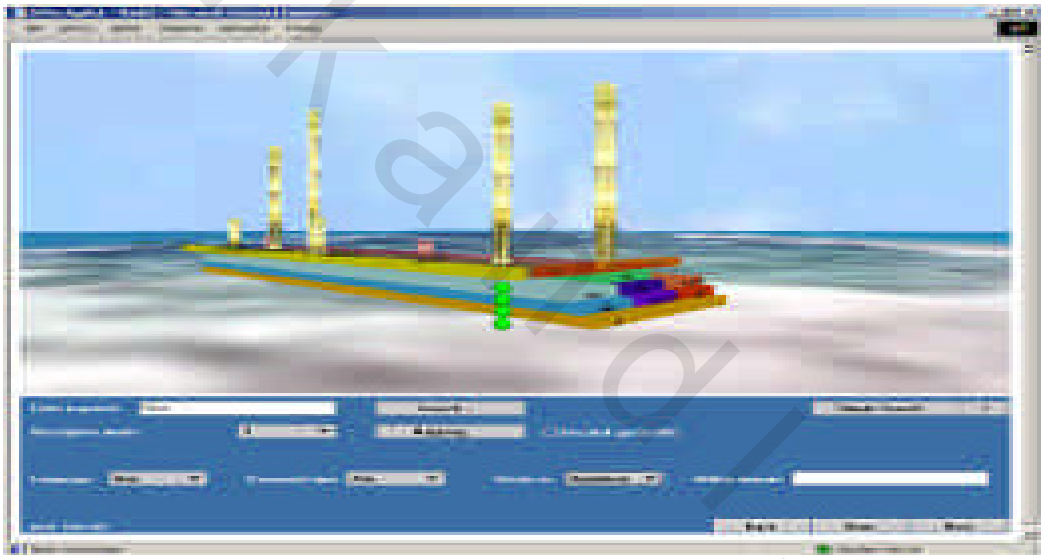
الواجهات التحليلية مصممة لتعرض للمستخدم رؤية تفصيلية لنتيجة البحث؛ حيث أن أى واجهة تحليلية تتسم بدرجة عالية من أبعاد الرؤية مما يسمح برؤية تفصيلية لنتيجة البحث ومن ثم يسمح للمستخدم بمراقبة وتقدير أشكال عديدة مختلفة من المعلومات المعروضة.

ويوضح الشكل التالي (٣-٣) مثالين على الواجهات التحليلية:

1- Wiza, Wojciech and Walczak, Krzysztof. ADAPTIVE 3D INTERFACES FOR SEARCH RESULT VISUALIZATION, Department of Information Technologies, The Poznan University of Economics, cited at 27/12/2011, cited at: *http://www.*iadis*.net/dl/final_uploads/200301L046.pdf*



أ



ب

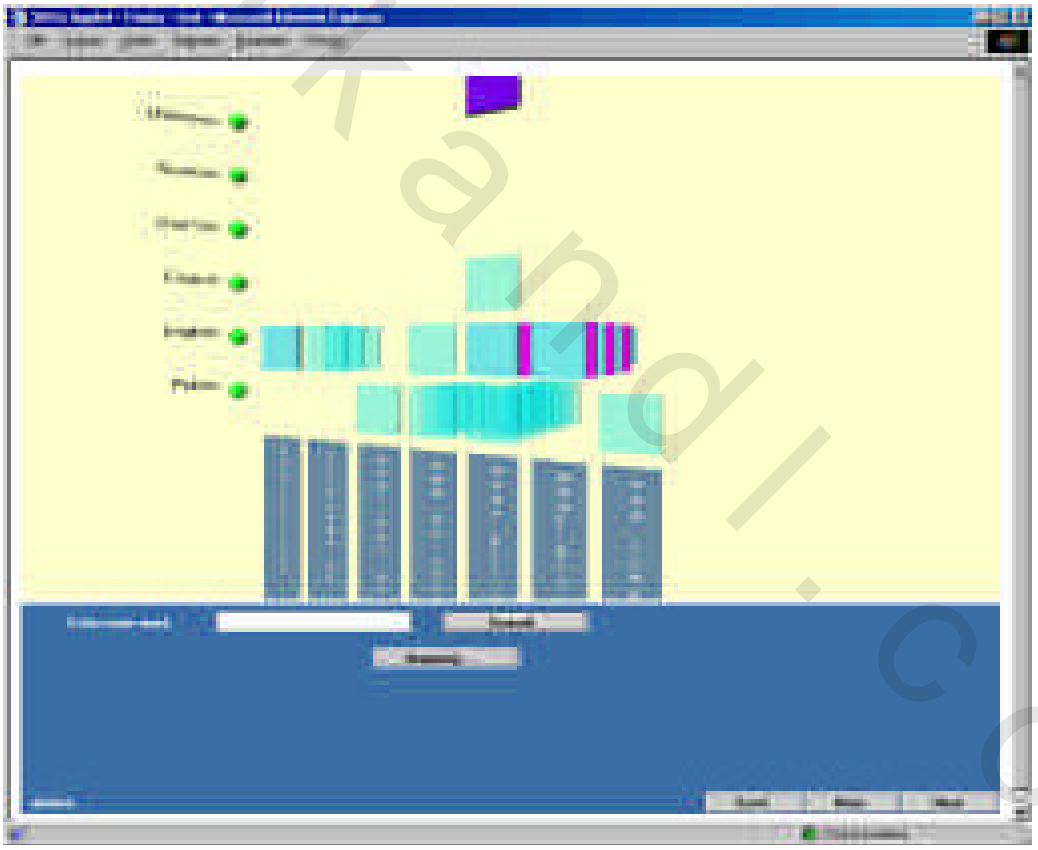
شكل رقم (٣-٣) يوضح الواجهات التحليلية فيما يتعلق بالأبعاد الخمسة والسبعة. [١]

يتضح من خلال الشكل ٣/أ أن هناك خمسة أبعاد وهى واجهة اللغة المعروضة واللون الذي يمثل نوع الوثيقة والمكان على محاور Y والتي تمثل الاسم الأصلي والمكان على المحاور Z والتي تمثل حجم الوثيقة والمكان علي محاور X

1- Wiza, Wojciech and Walczak, Krzysztof. ADAPTIVE 3D INTERFACES FOR SEARCH RESULT VISUALIZATION, Department of Information Technologies, The Poznan University of Economics. lbid.

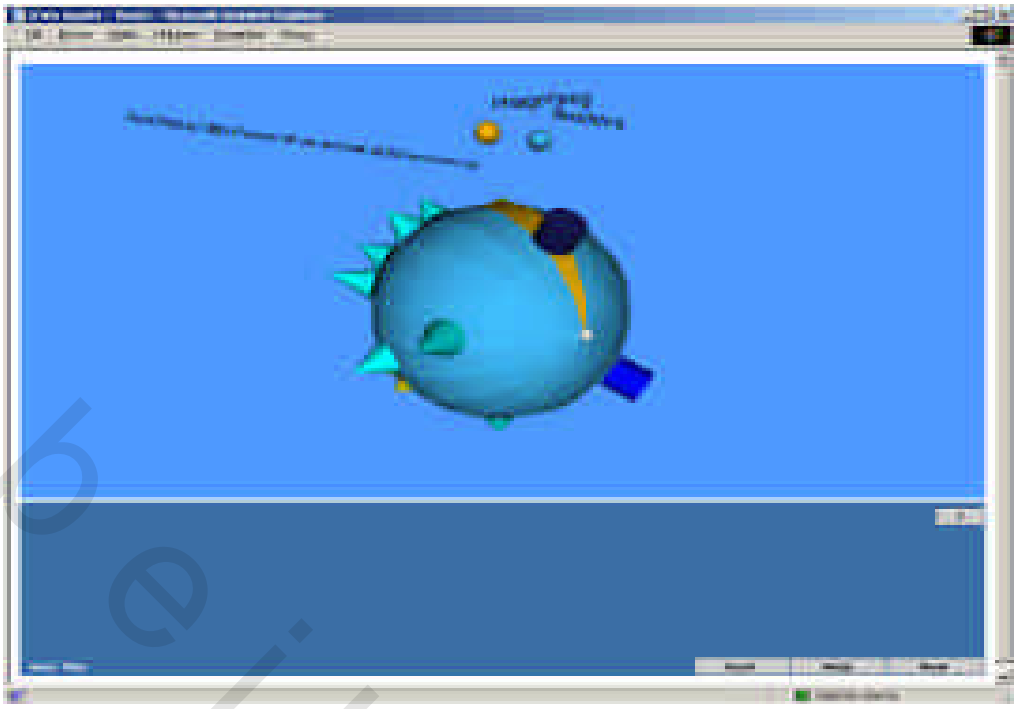
والتي تمثل تاريخ تعديل الوثيقة. أما الشكل ٣/ب يمثل سبعة أبعاد وتتضح عن طريق X و Y و Z فيما يختص باللون والنسيج والارتفاع وحركة الأشياء.

ويتضح من الشكل التالي (٣-٤) أن الشكل الأول ٤/أ يعطي مثال على المدخل التحليلي؛حيث أن استخدام هذا المدخل فالمستفيد يمكنه أن يحدد كلمات هامة في المسائل المتتالية، وبعد كل تساؤل فالعناوين التي تمثل الوثائق تحتوى علي درجة عالية من الكلمات الهامة التي تصبح حمراء بينما العناوين التي تميز الوثيقة ذات الكلمات المفتاحية القلية يكون لونها أزرق فاتح. ويتضح من الواجهة التحليلية الواضحة في الشكل ٣/ب أنه يمكن أن يستخدم لعرض وثائق ذات أهمية في نفس الوضع، وفي هذا الإطار الواجهات التي تشير لنوع الوثيقة ولونها تمثل اللغة بينما يشير الوضع إلي عدد الكلمات الموجودة في وثيقة واحدة.



أ

obeikandl.com



ب

شكل رقم (٣-٤) يوضح الواجهات التحليلية التفصيلية (أ) مع اختيار محدد (ب) والتي توضح الترابط على شبكة المعلومات.[١]

٢/١/٤/٣ الواجهات التكاملية.

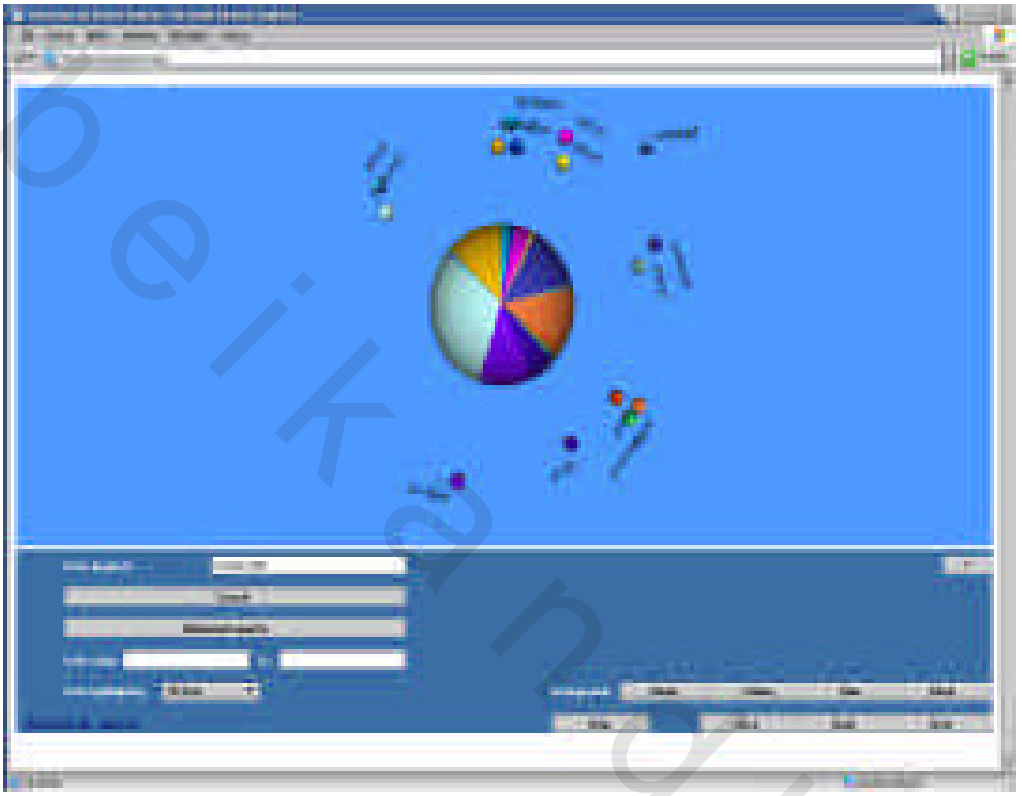
إن الواجهات التكاملية تستخدم لتمثيل رؤية متكاملة عن نتيجة البحث؛ حيث يوضح نتيجة بحثية باستخدام أحد المعايير أو معايير متعددة ومن ثم لا يحتاج الأمر إلي أبعاد متعددة ، وهذا الشكل قد يحتوي على عناصر تحليلية تسمح بتقييم أفضل لنتائج البحث[٢].

ويتضح من خلال الشكل التالي (٣-٥) أن الواجهة ٣/أ تعطي مثال على الواجهة التكاملية مع أحد معايير التقييم؛ حيث أن في هذه الواجهة يتم تقسيم المجال إلي شرائح متعددة الألوان تمثل مداخل مختلفة للانترنت،كما أن حجم الشريحة يمثل عدد الملفات التي تحتوى علي وثائق ذات أهمية ومن ثم يمكن للمستفيد أن يجد ما

1- Wiza, Wojciech and Walczak, Krzysztof. ADAPTIVE 3D INTERFACES FOR SEARCH RESULT VISUALIZATION, Department of Information Technologies, The Poznan University of Economics. lbid.

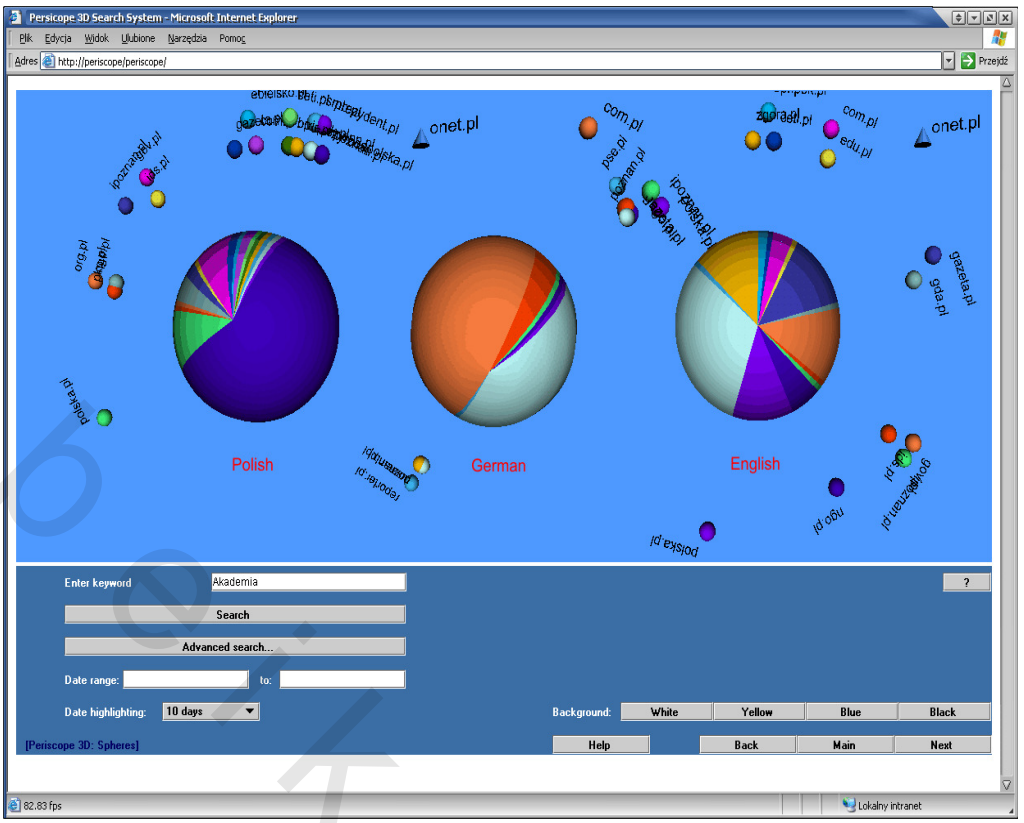
2- Wiza, Wojciech and Walczak, Krzysztof. ADAPTIVE 3D INTERFACES FOR SEARCH RESULT VISUALIZATION, Department of Information Technologies, The Poznan University of Economics. lbid.

يريده، وتكون احتمالية وجود معلومة ذات فائدة عالية، وتحسين القدرة على القراءة فيتم إحاطة هذا المجال إلي مجموعات نصية صغيرة تقدم أسماء المداخل التي تمثلها الألوان المختلفة، وتوضح الواجهة ٣/ب مثال على المدخل التكاملي ذو معياري التصنيف؛ حيث أن في هذه المدخل كل مجال يمثل لغات مختلفة للوثائق، والتي تمثل عملية التقسيم للمطالب الفرعية في الانترنت.



أ

obeikandl.com



ب

شكل رقم (٣-٥) يوضح الواجهات التكاملية ذات المعيار الواحد والمعايير المختلفة[1]

٣ / ٥ محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد المتاحة على الويب.

تتحدد آليات معظم محركات البحث، إن لم تكن جميعها، في البحث عن مفردات وعبارات فقط، ما يجعلها طريقة روتينية بحتة. ولكن مواكبة لتوجهات كثير من القطاعات نحو تقنيات الترفيه الرقمية وإدخال البعد الثالث في أبسط تطبيقات الوسائط المتعددة. وفى هذا الإطار طورت مجموعة من الباحثين في مجال تقنية المعلومات محرك بحث جديد، تمكن من استعراض نتائج البحث بالارتكاز على الأشكال ثلاثية الأبعاد. يختلف أسلوب التعامل مع محرك البحث الجديد ثلاثي الأبعاد عن محركات البحث الأخرى المنتشرة على شبكة الويب، حيث لا يتم فقط إدخال عبارة أو "نص" لإجراء عملية البحث، بل يمكن للمستفيد رسم ما ينوي البحث عنه. ومن ثم تأتي مرحلة البحث بسرعة كبيرة عن كافة الأشكال المشابهة للمخطط الذي قام المستفيد برسمه.

1- Wiza, Wojciech and Walczak, Krzysztof. ADAPTIVE 3D INTERFACES FOR SEARCH RESULT VISUALIZATION, Department of Information Technologies, The Poznan University of Economics. lbid.

ويقول كارثيك راما ناي، أستاذ في جامعة بوردو، والذي ابتكر فكرة محرك البحث ثلاثي الأبعاد: " راودتني فكرة تطوير محرك بحث يعتمد على الرسوم أكثر من العبارات منذ فترة طويلة، ولقد توصلت أخيرا لأنسب الطرق كي يعمل هذا المحرك بشكل فعّال"[١]. وتوقع راماني أن يحظى محرك البحث الجديد على اهتمام كثير من الشركات الصناعية، والتي يقضي فريق المهندسين بها وقتا وجهدا كبيرا في تصميم قطع إلكترونية تكون في الأصل قد سبق تصنيعها من قبل شركات أخرى[٢].

لقد طرحت Paula Berinstein بعض الملامح الأساسية الخاصة بمحركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد والتي يجب توافرها في المحرك الكفء وتتمثل فيما يلى :[٣]

١- يحمل واجهه للبحث تكون قادرة على بحث واسترجاع المواد ثلاثية الأبعاد بأنماط مختلفة مثل الشكل والنص وتكون قدرات البحث كبيرة لتتوافق وقواعد البيانات ذات الحجم الكبير من مجموعات المصادر ثلاثية الأبعاد. هذا بالإضافة لقدرة المحرك على استرجاع مصادر المعلومات ثلاثية الأبعاد باستخدام الشكل ومضاهاة الشكل مع مجموعات قاعدة بياناته.

٢. أن يسمح بالبحث عن المادة المصورة ثلاثية الأبعاد باستخدام الكلمات المفتاحية، واستخدام عناصر المادة المصورة مثل التاريخ والمحتوى والمصور Photographer.

٣- لابد أن توفر واجهة البحث القدرة على استيراد الملفات من أماكن مختلفة واستخدامها في بحث مثيلاتها من مجموعات المواد ثلاثية الأبعاد داخل محرك البحث.

٤- يجب أن يوفر محرك البحث قدرة التحكم والضبط لخصائص وإعدادات البحث بحيث يكون المستفيد قادراً على التحكم في المواد ثلاثية الأبعاد المسترجعة. ويجب أن تكون مجموعات النتائج المسترجعة قابلة للحفظ والاستخدام.

---

(١) Min, Patrick. A 3d Model Serch Engine, citeseerx. Ist.psu.edu. 2004. cited at http://citeseerx.ist.pus.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.2.8889&rep=rep1&type=pdf

[2] Emil Praun, Hugues Hoppe, Adam Finkelstein, Robust Mesh Watermarking, MSR-TR-99-05, Microsoft Research, 1999. (To be published at SIGGRAPH '99) (This paper can be found at http://research.microsoft.com/~hoppe

(٣) Min, Patrick. A 3d Model Serch Engine, citeseerx. OP.CT.

obeikandl.com

٥- لابد أن توفر واجهة البحث قدرات الإضافة والتغيير والتعديل في المجموعات المسترجعة وتغيير المسمى المعروض على شاشات عرض النتائج. هذا إلى جانب تكشيف كل مجموعات المصادر ثلاثية الأبعاد داخل قاعدة البيانات باستخدام خصائص الشكل والعرض حتى يمكن البحث عنها مرة آخري.

٦. أن يسمح باستخدام عناصر المادة المصورة من لون وشكل والعناصر الأخرى فى البحث.

٧. أن يبحث قواعد البيانات الداخلية للمواقع الأخرى.

٨. أن تعرض المادة المصورة كجزء من النتائج المسترجعة.

٩. أن يسمح بعرض حقوق النشر وحقوق الاستخدام، والملكية المادية للمادة المصورة.

وتعمل محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد كغيرها من المحركات على إضافة مواقع هذه المصادر إلى قاعدة تكشيفها، ثم طرحها للبحث أمام المستفيدين. إلا أنها ليست في مجملها محركات بحث بالمعنى السابق، وإنما قد تكون في أحيان كثيرة قواعد بيانات للصور لا تعمل على تزويد مقتنياتها من الويب وإنما تتبع هيئات أو مؤسسات أو مكتبات لها مجموعات صور خاصة قد تصل إلى مئات الملايين من هذه المواد. وبالتالي فإنه ليس في هذه القواعد برنامج "spider or crawler". للإبحار في الويب وجمع هذه المواد وإنما يقتصر دور قاعدة البيانات على تكشيف هذه المواد وإتاحتها للبحث.[1]

ومن هنا فنحن أمام نوع من محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد وهى محركات بحث قواعد بيانات كبيرة لا تستخدم برامج الزاحف أو العنكبوت، وإنما تستخدم العنصر الإنساني لإضافة ملفات المصادر ثلاثية الأبعاد إلى قواعد بيانتها. وبالتالي فهي أقرب إلى كونها نظام لاسترجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد، أكثر من كونها محرك بحث للمصادر ثلاثية الأبعاد على الويب.

مما سبق فقد وجد الباحث أنه يمكن تعريف محرك بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد بأنه إحدى أدوات بحث الانترنت العاملة علي تزويد ومعالجة وبحث مصادر المعلومات ثلاثية الأبعاد على الويب.

[1] Hart, V. and Robson, J. (1999), 'Hans Holbein's The Ambassadors (1533): A Computer View of Renaissance Perspective Illusion', *Computers and the History of Art*, 8.2, pp. 1-13http://www.chart.ac.uk/chart2002/papers/toc.html

١/٥/٣ نماذج من محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد.

أشير فيما سبق إلى أن هناك نوع من محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد، والتي تعنى بتغطية مجموعات نوعية من المصادر ثلاثية الأبعاد المتاحة من خلال قواعد بيانات متخصصة. وفيما يلي عرض للملامح الرئيسية لأهم النماذج التي تمثل هذا النوع من محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد: *

١/١/٥/٣ محركات بحث المصادر ثلاثية الأبعاد المتاحة في قواعد البيانات المتخصصة.

١/١/١/٥/٣ محرك البحث Princeton

- **الاسم** Princeton
- **التطور التاريخي** : طورت مجموعة من الباحثين في مجال تقنية المعلومات في جامعة برينستون محرك بحث مختلف يعتمد على تقديم النتائج بالصور ثلاثية الأبعاد .كما يمكنه استعراض نتائج البحث بالارتكاز على الأشكال ثلاثية الأبعاد.
- **الهيئة المسئولة** : جامعة برينستون
- **Url**
  http://shape.cs.princeton.edu/search.html
- **المعالجة والتنظيم** :

يهدف هذا المحرك إلى تسهيل عمليات البحث عن مكونات وتصاميم جاهزة سواء كانت لأغراض التصنيع أو غيرها من الاستخدامات العملية . وبدلا من البحث بالاعتماد على النص يمكن إجراء البحث استنادا إلى الصور، أي يمكن مستقبلا تصوير شارع، أو إدخال صورة له للوصول إليه ضمن خريطة من صور الأقمار الصناعية.تتحدد آليات معظم محركات البحث، إن لم تكن جميعها، في البحث عن مفردات وعبارات فقط، ما يجعلها طريقة روتينية بحتة. ومواكبة لتوجهات كثير من القطاعات نحو تقنيات الترفيه الرقمية وإدخال البعد الثالث في أبسط تطبيقات الوسائط

* قام الباحث بإجراء بحث عن هذه الدراسة من خلال مجموعة من المصادر تتمثل في مواقع:
حيث تعمل هذه المواقع على جمع وترتيب أهم محركات البحث في المجالات الموضوعية المختلفة، وفي فئات البحث وأشكال مصادر الويب المتنوعة.

http://searchenginebase.com
http://searchengineswacth.com

obeikandl.com

المتعددة. يختلف أسلوب التعامل مع محرك البحث ثلاثي الأبعاد عن محركات البحث الأخرى المنتشرة على شبكة الويب، حيث لا يتم إدخال عبارة محددة لإجراء عملية البحث، بل يجب على المستخدم رسم مخططskeleton للمادة التي يعتزم البحث عنها. وبعدها تأتي مرحلة البحث عن كافة الأشكال المشابهة للمخطط الذي قام المستخدم برسمه بسرعة كبيرة. يحظى محرك البحث هذا على اهتمام كثير من الشركات الصناعية، والتي تستنزف كثيرا من الوقت والجهد في ابتكار قطع إلكترونية، تكون في الأصل قد سبق تصنيعها من قبل شركات أخرى.[1]

- **أساليب البحث التي يتيحها :**

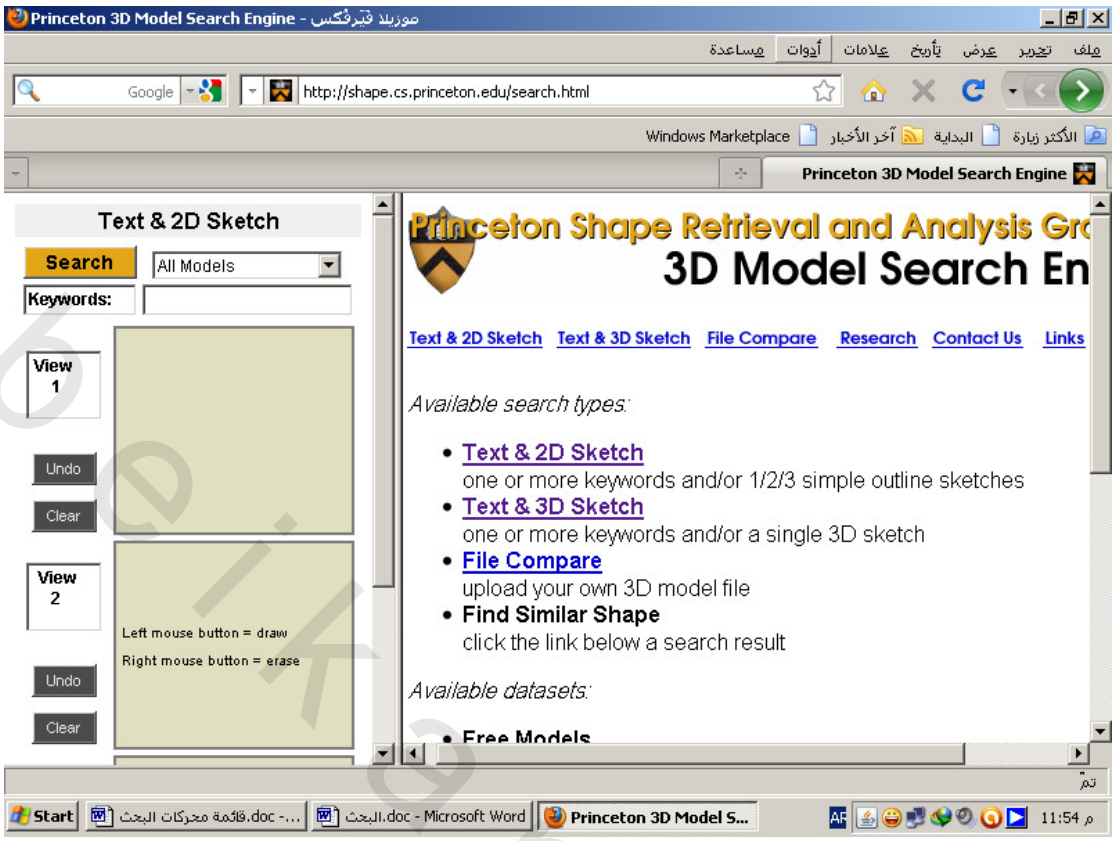
يعمل محرك البحث على تبني أساليب بحث تحقق المثالية في بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد ، وتتمثل أساليب البحث المتاحة فيما يلي :

- البحث بالكلمات المفتاحية key words
- البحث برسومات ثنائية الأبعاد 2D sketches
- البحث بنماذج ثلاثية الأبعاد
- البحث برسومات ثلاثية الأبعاد 3Dsketches

[1] http://shape.cs.princeton.edu/search.html

obeikandl.com

- **صورة لواجهة محرك البحث**



شكل رقم(٣-٦) واجهة محرك بحث **princeton**

٣/٥/١/١/٢ محرك البحث Getty images

- **url**http://www.gettyimages.com/ :
- **تاريخ بدء العمل** : بدأ هذا العمل عام ١٩٩٣، على يد كل من مارك غيتي و جوناثان كلاين اللذين قد اشتركا في تأسيس غيتي للاستثمارات .
- **المعالجة والتنظيم** :

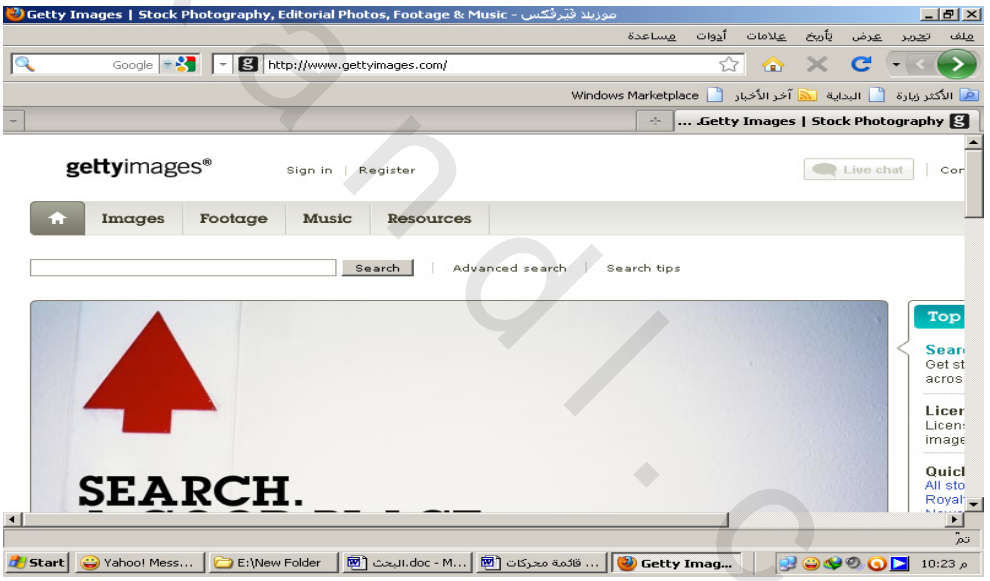
يوفرمحرك البحث gettyimages وصفا فنيا ذا مستوى عال من مستويات المعالجة الفنية، التي وصلت إلى درجة قواعد البيانات، ومستوى التسجيلات الببليوجرافية التي تحوي الصور ثلاثية الأبعاد. كما يوفر محرك البحث gettyimages أغلب الحقول المعيارية لوصف المصادر ثلاثية الأبعاد داخل محركات

البحث، وهو ما يمكن الاعتماد عليه في تقديم قدرات البحث بحقول الوصف الببليوجرافي.[1]

- **أساليب البحث التي يتيحها :**

يعد محرك البحث gettyimages أفضل المحركات في الاعتماد على عناصر وصف الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد. وعلى الرغم من عدم إظهار هذا الأمر في الشكل النهائي لصور gettyimages فإن خيارات البحث المتقدمة لم تكن تركز على آليات البحث التقليدية مثل المنطق البوليانى أو البحث الحر، وإنما اعتمدت على البحث بحقول مثل التغطية الزمنية والرسام والمحتوى..، مما عكس للباحث الحقول التي يتم إدخالها عن كل صورة رقمية مكونة التسجيلة النهائية، ثم إخضاع كل هذه الحقول لعمليات البحث أمام المستخدم.

- **صورة لواجهة محرك البحث**



شكل رقم(٣-٧) وجهة محرك بحث Getty images

٣/١/١/٥/٣ اسم المحرك Search- Cube

- **url : http://www.search-cube.com/**

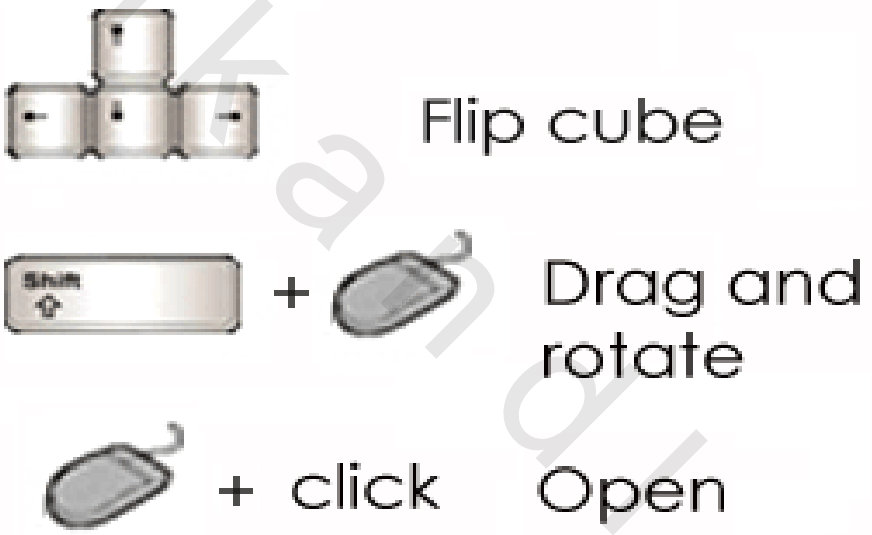
Search-Cube هو احد محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد الفريدة من نوعها التي تقوم بعرض نتائجها علي شبكة الانترنت. ويتم عرض نتائج

[1] http://www.gettyimages.com/

البحث من خلال هذا المحرك علي شكل مكعب ثلاثي الأبعاد ، وتصل عدد نتائجها إلي ستة وتسعون نتيجة مابين صور ثلاثية الأبعاد، ورسوم حيوية، ومواقع الويب.

يتطلب استخدام هذا المحرك Search- Cube أن يكون لدى المستفيد دعم لجافا سكريبت، بالإضافة إلي احدي برامج مشغلات الفلاش الإصدار التاسع أو ما فوق.ويتم معاينة هذا المحرك من قبل هيئة thumbshots.org ،كما انه يتم تطوير هذا المحرك Search- Cube من قبل Symmetri

تظهر نتائج البحث من خلال هذا المحرك في صفحة واحدة ويتم التفاعل مع مكعب نتائج البحث من خلال الضغط مرة واحده علي احدي مفاتيح الاسهم الموجودة بلوحة المفاتيح الخاة بالحاسب كما يوضحها الشكل التالي: [1]



[1] **http://www.search-cube.com/**

- **صورة لواجهة محرك البحث**

شكل رقم(٣-٨) واجهة محرك بحثSearch- Cube

٣/٥/١/١/٤ محرك بحث 3d images

- **URL**

"/http://www.3d-images-gallery.com"

- **المعالجة والتنظيم**

يعتمد محرك بحث 3d images على تكشيف الصور ثلاثية الأبعاد وتحليلها موضوعيا، من خلال النص العام لصفحة الويب التي تنتمي لها الصورة، وهو أدنى مستويات المعالجة التي يمارسها محرك بحث 3d images ، ذلك أنه يعتمد في عمله بشكل كبير على النصوص المحيطة بالصور ثلاثية الأبعاد. ويبرهن على ذلك أن محرك البحث لم يستخدم العنوان أو مسار الصورة في تحليل الصورة تحليلا موضوعيا.[١]

[1] http://www.3d-images-gallery.com/

obeikandl.com

- **أساليب البحث :**

يتبنى محرك البحث عددًا من الأساليب ، التي يساعد استخدامها على الوصول إلي قدر كبير من المثالية في بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد ، وتتمثل أساليب البحث المتاحة فيما يلي :

- البحث برسومات ثنائية الأبعاد 2D sketches
- البحث بنماذج ثلاثية الأبعاد
- البحث برسومات ثلاثية الأبعاد 3Dsketches

- **صورة لواجهة محرك البحث**

شكل رقم(٣-٩) واجهة محرك بحث 3d images

٣/٥/١/١/٥ محرك بحث 3dweb directory

- **المعالجة والتنظيم:**

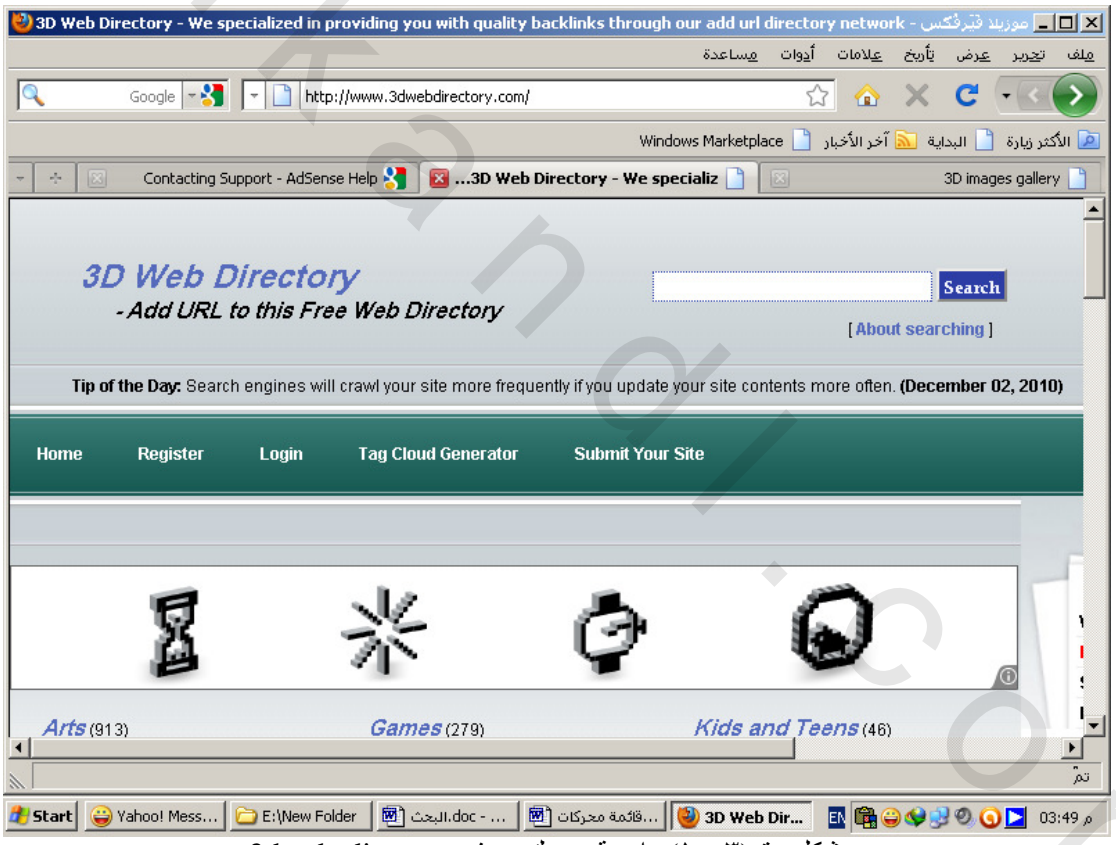
يعتمد هذا المحرك"**http://www3dweb directory.com/** " على ثلاث مستويات من المعالجة ، المستوى الأول وهو العام يضم جميع الصور، ثم المستوى الثاني وهو

الخاص، وأخيرا المستوى الثالث وهو المستوى الأخص الذي يختص بالصور الرقمية ثلاثية الأبعاد. يتضح من هذا المحرك أنه دليل أكثر منه محرك فقد اهتم بتوفير حصر لموضوعات المصادر ثلاثية الأبعاد. [1]

- **أساليب البحث :**

يعتمد محرك البحث 3dweb directory على استخدام أسلوب الكلمات المفتاحية في بحث النصوص الكاملة بلغتها الطبيعية إلى مجموعة من آليات البحث القادرة على صياغة مختلف استراتيجيات البحث بما يحقق الدرجة المرجوة في استرجاع الوثائق الرقمية. كما يستخدم محرك البحث أيضا أسلوب البحث بالتقسيم الموضوعي أو أسلوب التصفح.

- **صورة لواجهة محرك البحث**



شكل رقم(٣-١٠) واجهة محرك بحث 3dweb directory

[1] **http://www3dweb directory.com**

٣ / ٦ الخصائص المميزة لمحركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد.

إذا كانت الفقرات السابقة قد قدمت عرضاً لأهم محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد التي توجد في قواعد بيانات متخصصة، فإنه من الطبيعي، حتى تكتمل الصورة عن هذه المحركات، تحليل الخصائص التي تميزها، وتقييم آليات عملها، وذلك من خلال بيان إلى اى مدى تتحقق فيها الخصائص اللازم توافرها في محرك بحث يعنى بتغطية المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد العربية وغير العربية؟

وقد حاول الباحث تنفيذ ذلك من خلال إجراء الخطوات الآتية:-

١- أعد قائمة مراجعة تشتمل على الخصائص اللازم توافرها في محرك بحث يعنى بتغطية المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد العربية وغير العربية. وقد اعتمد في إعداد هذه القائمة على المصادر الآتية:

1. http://searchenginebase.com
2. http://searchengineswacth.com

وهى تضم ١٣ عنصراً وزعت على "٥" محاور هي: حقول الوصف"الميتاداتا"، مستويات التكشيف، ولغات التكشيف، وإمكانات البحث، واجهات البحث. **انظر الملحق رقم (٢)**

٢- أجرى تطبيقاً لهذه القائمة على "٥" من أهم محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد، وهى:-

1) http://www.3d-images-gallery.com
2) http://www.3dwebdirectory.com
3) http://www.gettyimages.com
4) **http://www.search-cube.com/**
5) http://www.Princeton.com

وقد سبق عرض ملامحها الرئيسة في الفقرات السابقة.

٣- سجل نتائج تطبق قائمة المراجعة في جداول، يعكس كل واحد منها محوراً من محاور آليات العمل في هذه المحركات.

٤- قارن بين النتائج التي توصل إليها في كل محور بين محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد.

وفى الفقرات التالية يعرض الباحث النتائج التي توصل إليها مرتبة كما يلى:

١- حقول الوصف"الميتاداتا"
٢- مستويات التكشيف
٣- لغات التكشيف
٤- إمكانات البحث
٥- واجهات البحث

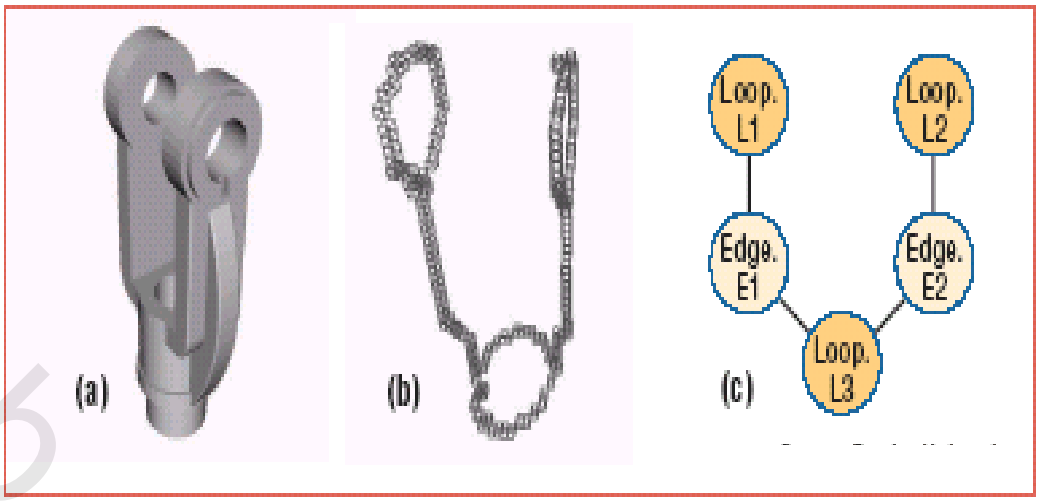
١/٦/٣ حقول الوصف " الميتاداتا " للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد.

تتميز قواعد بيانات الصور ثلاثية الأبعاد عن نظيرتها في محركات بحث الصور على الويب بتقديم تسجيلات ببليوجرافية في محاولة للتغلب على مشكلات استرجاع الصور ثلاثية الأبعاد، ولذلك فإن محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد بطبيعتها كوسيط تحتاج إلى العناصر المادية أو الشكلية لاستخدامها في استرجاع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، وتتكامل في ذلك مع العناصر الموضوعية المتمثلة في الكلمات الكشفية. ومن الواضح أن محركات بحث العينة السابقة جميعها لا تحتوى على العناصر المقننة لوصف وسيط لصور ثلاثية الأبعاد الرقمية، وقد عكست آليات البحث المدروسة في محركات بحث الصور انتفاء البحث بحقول الوصف الببليوجرافي في جميع محركات بحث العينة. (١)

وقد عمل نظامPrinceton University علي وصف الشكل الثلاثي الأبعاد وصفاً كاملاً في خريطة للكثافة، وذلك من خلال استخدام الطيف الضوئي منخفض الطول الموجي لتحليل ووصف البنية الهندسية لمقاطع الشكل ثلاثي الأبعاد؛ حيث أن ذلك يمكن برنامج الواصف من تحديد تجمعات الكثافة داخل الشكل واتجاهات ميل هذه التجمعات لتحديد الهيكل المصور المجرد للمصدر ثلاثي الأبعاد.[٢] كما في الشكل (٣-١١) :

(١)سيد ربيع سيد . مصدر سابق.ص١٩٦.

[2] Tefera S, Gilja OH, Olafsdottir E, Hausken T, Hatlebakk JG and Berstad A.OP.CT



شكل (٣-١١) يوضح عمل برنامج الواصف داخل نظام الاسترجاع

كما عمل نظامPrinceton University أيضا علي تمكين المستخدمين من استدعاء وحدات الأشكال ثلاثية الأبعاد، وذلك من خلال توفير نموذجا بسيطا للتسجيلات الببليوجرافية من خلال إنشاء وثيقة مرتبطة بالملف تحمل بيانات؛ مثل اسم الملف ، بعض الكلمات الواصفة التي جاءت في متن صفحة الويب الحاوية للشكل، بالإضافة إلى تجميد تصريفات الأفعال الواردة في وثيقة الملف، كما تم إضافة المترادفات حتى لا يفقد الشكل عند استدعائه بكلمات مختلفة لنفس موضوعه[1].

ومما سبق يرى الباحث أن نظامPrinceton University قد عمل على:-

١- توفير برنامج الواصف الذي يعمل على تحديد حجم كثافة النقاط وأبعادها وميولها للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

٢- يعمل على تحليل البنية السطحية للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد ثم استخدام عناصر المشابهة والمطابقة لاسترجاع مثيلاتها من الصور الأخرى.

٣- التغلب علي مشكلة الحدود الدائرة للأشكال المختلفة للصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد الواحدة.

٤- تحليل الشكل الرقمي ثلاثي الأبعاد إضافة إلى الآليات التقنية والرقمية بدلا من استخدام مطابقة الحروف والكلمات.

[1] Tangelder, J.W.H.. A survey of content based 3D shape retrieval methods, IEEE , 2006, cited 24/9/2011, cited at
http://www.ieee.org/products/onlinepubs/

٥- تحليل بنية الشكل واللون للشكل الرقمي ثلاثي الأبعاد لرسم خريطة بمقاطع الشكل ذات الكثافة المختلفة.

لقد عمل نظام Princeton University علي تكوين الشكل النهائي لتسجيله الوصف الببليوجرافي، وذلك بعد أن أتم عملية المعالجة الفنية بشقيها الوصف التقني للمحتوى والوصف النصي للمحتوى، وقد ضمت التسجيلة النهائية ضمن حقولها الواصفات الموضوعية، هذا بجانب الوصف الموضوعي الشارح للصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد. [1]

٣/١/٦/ ١ العناصر الكاملة

عمل النظام على تقسيم العناصر الكاملة المكونة للصفحة النهائية لشكل التسجيلة الببليوجرافية إلي:-

١- حقول واصفة لمحتوى وشكل وإطار عرض الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد.
٢- الخدمات المقدمة لمستخدمي النظام وذلك للتعامل مع الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد المحددة من الوحدات المستدعاة.

نظراً لان الكثير من مستخدمي النظام بحاجة دائمة في التعرف علي محتوى الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد في الإطار العام لصفحة الويب، فقد عمل نظام Princeton University علي تقسيم صفحة التسجيلة النهائية إلي قسمين، القسم الأول وهو القسم الأعلى من الصفحة، وضم هذا القسم التسجيلة النهائية كاملة الحقول بجانب إطار الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد، هذا بالإضافة إلي الخدمات الخاصة بالتعامل مع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد في شكل رموز.أما القسم الثاني فيحتوي على باقي عناصر الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد موضع الاختيار.

[1] **Mohamed Chaouch, Anne Verroust-Blondet. Enhanced 2D/3D Approaches Based on Relevance Index for 3D-Shape Retrieval , Shape Modeling International'06, Matsushima, June 14-16, 2006, cited 20/9/2011, cited at http://doi.ieeecomputersociety.org/DOIResolver/resolver/10.1109/SMI.2006.11**

openkanal.com

٢/١/٦/٣ خدمات التسجيلات

لقد عمل نظام Princeton University علي تقديم العديد من الخدمات للمستفيدين من النظام تجاه الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، ومن أهم الخدمات التي عمل علي توفيرها هي خدمة طلب شراء الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد، وخدمة التعرف على حقوق النشر الخاصة بالصورة ، وأيضا خدمة إرسال الصورة الرقمية كبطاقة مراسلة، بالإضافة إلي خدمة تحميل الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد على منفذ المستفيد[١].

مما سبق نجد أن نظامPrinceton University يعتبر النموذج الأمثل لنظم استرجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد، كما أن هذا النظام قد نجح بشدة فيما يتعلق بالاستدعاء المبني على المحتوى content based 3D retrieval أما في الاسترجاع المبني على النص text based 3D retrieval فلم يلقى الاهتمام الكافي من فريق البحث. وقد قدم الباحث هذا النموذج لنظم استرجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد للتوقف عند حاجتنا للمشاركة في دراسة وتطوير نظم استرجاع المعلومات الرقمية بمختلف أشكالها وأنواعها.[٢]

وبالاعتماد على شكل التسجيلة الببليوجرافية للصور الرقمية على الويب، وهو الشكل المقترح في الفصل الثاني، المتمثل في المعيار المقترح لوصف الصور الرقمية لدبلن كور، فيمكن من خلال ذلك قياس محركات بحث العينة وفحصها، ومن ثم التعرف على الأشكال البسيطة من الوصف الببليوجرافي لمجموعاتها من الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، المتمثل في التسجيلة النهائية للصورة ثلاثية الأبعاد؛ وهو ما يعني به الباحث الشكل الكامل من الوصف الببليوجرافي لوسيط المعلومات الذي يعرضه نظام الاسترجاع، إذا ما وقع اختيار المستفيد على هذا الوسيط. ويمثل الجدول رقم (٣-١) جانب الوصف الببليوجرافي لمحركات بحث الويب :

جدول رقم (٣-١) حقول الوصف الببليوجرافي التابعة لتسجيلات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد.*

---

(1) Min, Patrick Early Experiences with a 3D Model Search Engine, Princeton University, 2008, cited at 25/4/2009, cited at www.cse.umich.edu/jhalderm/pub/papers/search-web3d03.pdf

2 Uchiyama Y, Tajiri H, Suzuki N, Sumiyama K, Kakutani H, Ikeda K, and Hino S. OP.CT.

*تم اقتباس مكونات وبنية الجدول اعتمادا على ما ورد في أطروحة الماجستير للباحث سيد ربيع سيد عن محركات بحث الصور، وللرجوع للمصدر
سيد ربيع سيد إبراهيم. محركات بحث الصور على الانترنت : دراسة تحليلية، إشراف هانئ محيي الدين عطية، جامعة بني سويف، كلية الآداب، ٢٠٠٥، أطروحة ماجستير

حقول الوصف الببليوجرافي	محركات البحث المحددة				
	Princeton	Search-cube	gettyimages	٣dwebdirectory	[3d-images gallery
العنوان :	√	√	√	√	X
الرسام (المؤلف):	X	x	√	x	X
الموضوع :	√	√	√	√	X
وصف الموضوع (المحتوى) :	√	x	√	√	X
تاريخ الصورة ثلاثية الأبعاد :	X	x	√	x	X
تاريخ صنع الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد	√	x	√	x	X
تاريخ وضع التسجيلة :	X	x	√	x	X
الناشر :	X	x	√	x	X
شكل ملف الصورة ثلاثية الأبعاد :	X	x	√	x	X
حجم ملف الصورة ثلاثية الأبعاد :	√	x	√	x	X
أبعاد الصورة ثلاثية الأبعاد :	√	√	√	x	X
اللون :	x		√	x	X
مسار الملف :	x	√	√	x	X
مصدر الصورة ثلاثية الأبعاد على الويب :	x	x	√	x	X
لغة ملف الصورة ثلاثية	x	x	x	x	X

obeikandl.com

الأبعاد					
تغطيــة الصــورة ثلاثيــة الأبعـاد : المكان :	x	x	x	x	X
حقـــوق نشـــر الصــورة ثلاثيــة الأبعاد :	x	√	√	x	x

يوضح الجدول (٣-١) العديد من الجوانب العامة التي يمكن تبيانها فيما يلي:-

١. محرك البحث gettyimages الذي يمثل محركات البحث المحددة، أو قواعد بيانات الصور ثلاثية الأبعاد قد وفر وصفا فنيا ذات مستوى عال من مستويات المعالجة الفنية التي شملت قواعد البيانات ومستوى التسجيلات الببليوجرافية التي تحوي الصور ثلاثية الأبعاد.

٢. وفر محرك البحث gettyimages أغلب الحقول المعيارية لوصف المصادر ثلاثية الأبعاد داخل محركات البحث، وهو ما يمكن الاعتماد عليه في تقديم قدرات البحث بحقول الوصف الببليوجرافي.

٣. يتصف محرك بحث الصور gettyimagesبالغالبية من بين محركات البحث الأخرى، إلا أن كفاءة عناصر البحث وحقول التسجيلة الببليوجرافية قد عكست الدور الذي يلعبه العنصر البشري في تغيير كفاءة البحث في محركات الصور ثلاثية الأبعاد الرقمية، من خلال تقديم خصائص لوصف المحتوى الموضوعي للصور ثلاثية الأبعاد، التي تتوقف على البعد الرابع للصورة، وهو ما يعجز عنه حتى الآن برامج الزاحف في محركات بحث الويب.

٤. يأتي محرك البحث gettyimages ليكون أفضل محركات العينة في الاعتماد على عناصر وصف الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد. وعلى الرغم من عدم إظهار هذا الأمر في الشكل النهائي لصورgettyimages فإن خيارات البحث المتقدمة لم تكن تركز على آليات البحث التقليدية مثل المنطق البوليانى أو البحث الحر، وإنما اعتمدت على البحث بحقول مثل التغطية الزمنية والرسام والمحتوى..، مما عكس للباحث الحقول التي يتم إدخالها عن كل صورة رقمية مكونة التسجيلة النهائية، ثم إخضاع كل هذه الحقول لعمليات البحث أمام المستخدم.

ونستنتج مما سبق انه لم يستخدم أي من محركات البحث السابقة مفهوم التسجيلة الببليوجرافية في المعنى الكامل لها سوى المحاولة التجارية لدى gettyimages، غير أن التعامل مع حقول البحث قد حدث اجتهادا فيما يتعلق بمحركات بحث الويب والثلاثية الأبعاد، لاستكمال عناصر البحث المتقدم بعيدا عن كونها عناصر للبحث في حقول تسجيلة تم بناؤها مسبقا.

٢/٦/٣ مستويات التكشيف للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد.

ويؤثر وسيط حمل المعلومات في الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، والمبني على الرؤية، في عمليات التحليل الموضوعي المتمثلة في عمليات التكشيف للصور ثلاثية الأبعاد على مستوى التحليل الموضوعي للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد؛ حيث أن وسائط معلومات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد تختلف عن الوسائط النصية التقليدية والرقمية من حيث عمليات التحليل الموضوعي. وإن ما سبق ذكره من اختلاف وسيط حمل المعلومات في الصورة ثلاثية الأبعاد عنه في النص يعكس مستويات مختلفة من المعلومات يمكن للصورة أن تحملها، وتتجلى هذه المستويات أمام المستفيدين بالنظر إلى وسيط الصورة ثلاثية الأبعاد ، وتؤثر أيضا اختلافات الرؤى إلى اختلاف المحتوى الموضوعي وتختلف على أثره الكلمات المفتاحية والواصفات. وتتمثل المستويات المختلفة للمعلومات داخل الصور ثلاثية الأبعاد إلى أربعة مستويات كما يلي: [١]

المستوى الأول ويتعلق بمجموعة العناصر الأساسية التي تراها أعين المستفيدين أول ما تقع على الصورة.

أما المستوى الثاني يتمثل في العناصر الثانوية التي تعتمد عليها الصورة في استكمال كل أجزاء الصورة.

وأما المستوى الثالث يمثل ضمن أبعاد الصورة ثلاثية الأبعاد الوسيط والمرحلة الانتقالية بين العناصر الشكلية المصورة وبين العناصر المعنوية.

وأخيراً المستوى الرابع فهو مجموعة المعاني والمفاهيم أو الأفكار أو المعاني التي لا تمثلها عناصر مادية تراها العين في الصورة، وهو ما يطلق عليه البعد الرابع في رؤية أوعية المعلومات المرئية.

---

[1] Stamos, I. and Allen, P. (2001), 'Automatic registration of 2-d with 3-d imagery in urban environments', *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision*, Vancouver, B.C., Canada, 2 July, pp. 731-737.
http://carlos-hernandez.org//index.html?publications.html

ويمكن التعامل مع المستويات الأربعة السابقة في تكشيف الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد إذا ما أخذت محركات البحث على عاتقها استخدام العنصر الإنساني والبشري في التعرف على المعاني والمفاهيم داخل الصورة. ويمكن أن يتأتى ذلك من خلال أحد عاملين وهما؛ أولا الاعتماد على التكشيف الآلي للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد داخل قاعدة بيانات محرك البحث مع إمكانية إدخال التعديلات النهائية بشريا، ثانيا يمكن لمحركات البحث أن تطرح مجموعاتها المضافة حديثا بواسطة برنامج الإضافة الزاحف أو العنكبوت أمام مستخدمي الصور على الويب، لاقتراح المصطلحات التي تلائم هذه الصور في صورة تفاعل بين محرك الصور ومستخدمي مجموعات الصور، وبالاعتماد على المصطلحات الأكثر تواترا وتكرارا لكل صورة من الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، يتم الوصول إلى الكلمات المفتاحية المعبرة عن الأبعاد الأربعة لتكشيف الصورة ثلاثية الأبعاد.

وقد اهتمت بعض الجامعات التي تدرس علوم الحاسب بتبني مشروعات إدارة تنظيم واسترجاع المصادر الرقمية عامة والمصادر الرقمية المصورة خاصة. وعملت جامعة Princeton University قسم علوم الحاسب C.S. على تبني مشروع لبناء محرك بحث متخصص في هذا الشكل الرقمي، وتشكل فريق بنا محرك البحث من مجموعة من الأساتذة والطلاب في مرحلتي قبل التخرج وبعد التخرج. وكان الهدف الرئيسي من المشروع هو بناء نظام استرجاع المصادر ثلاثية الأبعاد ذات قدرة على تحليل هذه المصادر وتنظيمها واسترجاعها.[١]

فقد عمل هذا المشروع في مسارين متوازيين هما كالتالي :- (٢)

المسار الأول : يتمثل في توفير برنامج لتحليل ووصف محتوى وبنية الأشكال ثلاثية الأبعاد (a shape descriptor).

المسار الثاني : يتمثل في الوصف النصي والتعبير بالكلمات الواصفة لطبيعة بنية وموضوع الشكل، وتم تزويد المشروع بما يزيد عن ثلاثة آلاف ٣.٠٠٠ شكل ثنائي وثلاثي الأبعاد تم تحميلها من الويب.

---

(1) http://www.shape.cs.princeton.edu/

٢ - نبيل عبد الرحمن المعصم. مصدر سابق متاح في :
http://www.informatics.gov.sa/details.php?id=263 (may,2010)

ويرى الباحث هذا نظامPrinceton University قد حمل مجموعة من الخصائص النموذجية للتعامل مع المواد ثلاثية الأبعاد مثل :-

a) ١. يعمل هذا النظام على توفير برنامج وصف محتوى الأشكال ثلاثية الأبعاد shape descriptor بما يوفر الدقة في عناصر الوصف الفني.

٢. تزويد المشروع بشكل جاري من المواد ذات شكل ثنائي وثلاثي الأبعاد يتم تحميلها من الويب، والبحث عنها بين مصادر المعلومات المصورة الرقمية.

يوفر النظام مجموعة من الكلمات النصية الواصفة لطبيعة موضوعات المصادر ثلاثية الأبعاد بما يسهل على المستفيدين البحث والاسترجاع بالكلمات النصية.

إن محركات البحث جميعها تعمل الآن على إجراء عمليات التكشيف معتمدة على النص المصاحب للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد خاصة لتواجدها دائما كجزء مكون لصفحة الويب التامة، وقد اتخذت محركات بحث الصور التكشيف الكامل لكل كلمات متن صفحات الويب مضمارا للتسابق، وأشار Sullivan, Danny إلى هذا بجانب عمليات لتكشيف الصور التي تعتمد على حقول اللغة المعيارية لصفحات الويب HTML meta tags ورموزها إلى جانب الاعتماد على حقل الكلمات المفتاحية HTML Kew Word. ١ وتعتمد بعض محركات بحث الصور الأخرى على الكلمات ذات المواقع المهمة لعرض الصفحة المصدرية مثل كلمات العنوان Title، وكلمات مسار الصفحة URL، إلى جانب الكلمات المحيطة بإطار الصورة والواصفة لمحتواها. وقد دفع الاعتماد على كلمات النص والحقول المختلفة لملفات الصور باللغة المعيارية في تكشيف الصور الرقمية دفع بعض محللي صفحات الويب إلى تطوير شكل النص وحقول اللغة المعيارية للعمل بكفاءة أكثر على تقديم الكلمات المفتاحية المعبرة عن المحتوى؛ وقد طرحت Larisa Thomason عناصر تطوير ملفات الصور وصفحاتها في٢:-

1 Sullivan, Danny. Death Of A Meta Tag , Jupiter media Corporation , 2002 , visited 25/12/1/2007 , http://searchenginewatch.com/subscribers/articles/02/10-meta.html

2 Thomason, Larisa. Promotion Tip: Search Engines Get The Picture , 2002 , visited 25/12/2007 , http://www.netmechanic.com/news/vol5/promo_no3.htm

١. الكلمات الواصفة في العنوان Descriptive image file names حيث يشمل العنوان كل الكلمات المعبرة على عناصر الصور أو الموضوع الرئيسي لها، بدلا من الكلمات غير المعبرة عن الموضوع.
٢. الاهتمام بحقول الكلمات المفتاحية وحقول الوصف ALT text descriptions حيث يضع مصمم الصفحة المصدرية وملف الصورة الرقمية كل الكلمات التي تصف محتوى الصورة بأبعاده الأربعة، والعمل على تركيز الكلمات المعبرة فقط.
٣. الاهتمام بالكلمات المحيطة بالصورة الرقمية surrounding content حيث توضع الصور في مجموعة من الكلمات أو السطور الواصفة لمحتوى الصورة ويقترح الباحث أن تخصص مثل هذه السطور والجمل إلى التحليل الموضوعي باستخدام النص الشارح .

وتتبنى محركات البحث اتجاه التعامل مع الصورة من خلال النص المصاحب لها، وهو ما يجعل التأكيد على تحليل الصورة ومستويات تكشيفها أمرا ضروريا. وعلى الجانب الآخر، فإن ثمة تقنية لتحليل الصورة تحاول الدخول إلى عمل محركات بحث الصور، وهي تحليل المحتوى بعناصر اللون والشكل والبنية فيما يطلق عليه الاسترجاع المبني على المحتوى.

ويهدف هذا الجزء من الدراسة التجريبية إلى التعرف على طرق التكشيف لدى محركات بحث العينة السابقة لمحركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد ، ويوضح الجدول رقم (٣-٢) مصادر محركات بحث الصور التي تمدها بالكلمات الواصفة ومداخل الاسترجاع في مرحلة البحث، ويعتمد الباحث في تحليل الجدول رقم (٣-٢) عن الدراسات والمقالات التي تناولت التكشيف داخل محركات بحث العينة، وهذا يرجع إلى إخفاء محركات البحث لسياساتها في العمليات الفنية التي تقوم بها. بالتطلع إلى خصائص الكلمات المفتاحية المصاحبة للصورة ثلاثية الأبعاد إذا ما تم استرجاع تلك الصور:-

جدول رقم (٣-٢) مصادر تكشيف الصور ثلاثية الأبعاد داخل محركات البحث

حقول الوصف البيليوجرافي	محركات البحث المحددة				
	Princeton	Search-cube	gettyimages	٣dwebdirectory	[3d-images gallery
حقول ملف الصورة ثلاثية الأبعاد والصفحة	--	--	--	--	--

النص الكامل		√	√	√	√	√
مواقع الكلمات داخل الصفحة	العنوان	--	--	--	--	--
	حصول الصورة ثلاثية الأبعاد	√	--	√	√	--
	المسار	--	--	--	--	--

ويتضح من الجدول رقم (٣-٢) لمصادر الحصول على الكلمات الكشفية التي تعبر عن محتوى الصور ثلاثية الأبعاد داخل قاعدة بيانات محرك البحث، أن محركات البحث المحددة قد اعتمدت على تكشيف الصور ثلاثية الأبعاد وتحليلها موضوعيا من خلال النص العام لصفحة الويب التي تنتمي لها الصورة، وهو ما يعبر عن المستوى الأدنى من المعالجة الذي تمارسه محركات البحث عامة، المتخصصة منها وغير المتخصصة؛ ذلك أنها تعتمد في عملها بشكل كبير على النصوص المحيطة بالصور ثلاثية الأبعاد. ويبرهن على ذلك أيضا ان محركات بحث العينة جميعها لم تستخدم العنوان أو مسار الصورة في تحليل الصورة تحليلا موضوعيا. كما وفر القليل من محركات البحث نصًا شارحا أو مستخلصا عن موضوع الصورة ثلاثية الأبعاد ومحتواها.

٣/٦/٣ لغات الوصف المستخدمة في تكشيف الصور ثلاثية الأبعاد

في الماضي كان استخدام تكنولوجيا المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد قاصراً علي العمليات الإحصائية اللازمة لتسيير هذا النوع من الإعلام، ومع الزيادة المستمرة في العمليات الإحصائية للمستخدم اختفي هذا القيد[١]، ونتيجة لذلك كانت هناك مؤخراً زيادة في استخدام تكنولوجيا المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد لأغراض مختلفة مثل التطبيقات الطبية، وCAD/ CAM، وصور المتاحف والترفيه، وعلي كذلك فانه من المحتمل استمرار زيادة استخدام تكنولوجيا المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد في المستقبل القريب، ومع نمو استخدام المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد تأتى الحاجة

1 Ortiz, Carlos Martinez. 2D and 3D Shape Descriptors, Department of Computer Science, University of Exeter,2010, visited at 10/7/2012.
Cited at:
https://eric.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10036/3026/MartinezOrtizC.pdf?sequence=2

لزيادة البحث في تكنولوجيا المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد وتصنيف التطبيقات الخاصة بها، ونجد أن محركات بحث الشكل الرقمي ثلاثي الأبعاد تقدم أداة قوية لمثل هذه التطبيقات، وهكذا فهناك مؤخراً اهتمامات متزايدة بتطوير محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد تكون أكثر كفاءة؛ حيث يكون بعضها امتداداً المصادر الرقمية ثنائية الأبعاد والتي مازالت مستخدمة حالياً، والبعض الأخر يكون مصمماً لكي يستخدم في عمليات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد[1].

" ونجد محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد لا تتعامل مع الصور الرقمية التي تصاحب الصفحات النصية، وإنما تتعامل مع كل صور الويب التي يمكن أن تمتد إليها قبضة برامج الزاحف والعنكبوت؛ حيث أن محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد تعتمد في تكشيف مجموعاتها على المتن الأصلي لصفحة الويب، أو على تلك الرموز التي يضعها مصممو صفحات الويب داخل ما يعرف بالـ HTML meta tags. وعلى ذلك فإن مستويات الوصف للمحتوى الموضوعي للصورة ثلاثية الأبعاد تعتمد كلية على وصف الموضوع داخل صفحة الويب المكونة من مجموعة متكاملة من الجمل والعبارات داخل صفحة الويب. ولا يخلو الويب من الصور المنفردة التي لا تصاحب جمل أو عبارات واصفة للموضوع. ويقترح الباحث التعامل مع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد من خلال ثلاث لغات وصف للتعبير عن محتوى الصورة المرئي وتحويله إلى وسط النص، وتتركز هذه اللغات فيما يلي: [2]

أولا في المصطلحات المنفردة وتبنى على عكس مستويات التكشيف (العناصر الأساسية والثانوية والانتقالية والبعد المعنوي)، حيث تعتمد طريقة الواصفات أو المصطلحات المنفردة.

وتأتي العبارات كلغة تعبير ثانية تبنى على استخدام عبارات غير مرتبة أو مترابطة، تعبر كل منها على أحد العناصر الموضوعية في الصورة الرقمية، على أن تشمل هذه العبارات عناصر المستويات الأربعة لتكشيف الصورة الرقمية.

---

1 Ortiz, Carlos Martinez. 2D and 3D Shape Descriptors. LBID. Cited at: https://eric.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10036/3026/MartinezOrtizC.pdf?sequence=2

[2] Burridge, J. M., Collins, B. M., Galton, B. N., Halbert, A. R. *et al.* (1989), 'The WINSOM solid modeller and its application to data visualization', *IBM Systems Journal*, Vol. 28, No. 4, pp. 548-568, http://domino.research.ibm.com/tchjr/journalindex.nsf/2733206779564b3d85256bd500483abf/0f6e4ab70ee7ee3985256bfa00685c22?OpenDocument

أما لغة التعبير الثالثة فهي الجمل أو المترابطة أو النص الشارح : وهي ما تعتمد عليه محركات البحث الحالية في تكشيف الصور ثلاثية الأبعاد، وتتمثل الجمل المترابطة في النص المصاحب للصورة ثلاثية الأبعاد. وقد تعرض الفصل الثاني بالتفصيل لذلك في مناقشة مستويات تكشيف الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد في إطار المعالجة الفنية للصور الرقمية".(١)

وتتضح مختلف لغات الوصف السابقة عند قيام محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد في أداء مهامها لاسترجاع الصور ثلاثية الأبعاد ، ويتحدد الأسلوب المتبع لمحرك البحث في النظر إلى التسجيلة النهائية، وما يصاحبها من وصف للموضوع سواء باستخدام المصطلحات المنفردة أو استخدام العبارات أو جمل الوصف (النص الشارح). ويوضح الجدول (٣-٣) الأساليب المتبعة في محركات بحث العينة للتعرف على محتويات الصور وتنظيمها، والتي تستخدمها على الجانب الآخر في إتاحتها لبحث الصور ثلاثية الأبعاد واستدعائها. حيث يمثل المصطلحات المنفردة كل من مسار الملف أو مسار صفحة الويب (مصدر الصورة)، وعنوان الصورة، والكلمات المفتاحية، ورموز Meta Tags. ويمثل العبارات الجمل غير التامة لوصف الموضوع للتعرف على المحتوى. أما الجمل الشارحة (النص) فيمثلها في تنظيم الصور ثلاثية الأبعاد واسترجاعها داخل قواعد البيانات تلك النسخ من الصفحات المصدرية للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد. ويكون الجدول كما يلي:-

جدول رقم (٣-٣) لغات التعبير عن المحتوى الموضوعي للصور ثلاثية الأبعاد لمحركات البحث

		محركات البحث المحددة				
		Princeton	Search-cube	Gettyimages	٣dwebdirectory	[3d-images gallery
المصطلحات المنفردة	المسار	√	√	√	--	--
	الكلمات المفردة		--	√	√	--
	عنوان الصورة ثلاثية الأبعاد	√	--	√	--	--

(١)سيد ربيع سيد . مصدر سابق.ص٢٠٤-٢٠٥.

obeikandl.com

	الرموز المعيارية	--	--	--	--	--
العبـــارات		--	--	--	--	--
الجمل أو لنص الشارح		--	--	√	√	--

ويتضـح مـن الجـدول رقـم (٣-٣) الحـالات المختلفـة التـي توضـع لوصـف الموضوع داخل محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد، أن عينة محركات البحث بصفة عامـة قـد عملـت علـى توضـيح الموضـوعات الـواردة فـي الصـور وإبرازهـا مـن خـلال استخدام مسار الصورة ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى التعبير بعنوان مختصر للصورة ويوضح الجدول السابق أن أفضل محركات بحث العينة جميعها قد تمثل في محرك gettyimages الـذي عمـل علـى توضـيح مختلـف عناصـر الوصـف الموضـوعي واستخدامها الدال على المحتوى مثل الكلمات المفتاحية وعنوان الصورة والمستخلص المكون من جمل شارحة. وهو ما يتسق وطبيعة المحرك كمحرك متخصص يقترب في معالجته لدرجة قواعد البيانات.

٤/٦/٣ إمكانات البحث المستخدمة في محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد

دائما ما تعتبر واجهات بحث نظام الاسترجاع هي الأشد فصاحة في التعبير عن أساليب واليات البحث داخل النظام،وبناءاً علي ذلك فقد عمل نظام Princeton University على تبني أساليب بحث تحقق المثالية في بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد. ومن بين أساليب البحث التي اعتمد عليها النظام هي:- (١)

١/٤/٦/٣ البحث بالتغطية الزمنية والمكانية لوحدات الصور ثلاثية الأبعاد

يهدف الباحث من عرض التغطية الزمنية والمكانية إلى إشراك سنوات نشر الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد وأماكنها على الويب، وقد أكدت بعض محركات البحث القليلة تلك الآلية مستندة إلى ما تتبعه قواعد البيانات على الويب. وبجدر بنا أن نشير إلي أن تلك المحددة تستخدم مجموعة من المعاملات مثل < و> و=< و=> التي تلي

[١] - نبيل عبد الرحمن المعصم. نفس المصدر السابق متاح في :
http://www.informatics.gov.sa/details.php?id=263 (may,2010)

الكلمات المفتاحية وتسبق تواريخ النشر لوحدات المعلومات. ويعد اعتماد محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد على محددة البحث بحقول الوصف الببليوجرافي، الذى يجمع حقول النشر بمكانه وتاريخه، مما يجعل من السهل التخلي عن عزل التغطية الزمنية والمكانية. ويعمل محرك بحث الصور Princeton على استخدام محددة البحث بالحدود المكانية أو الجغرافية ، إضافة إلى اعتماد التغطية الزمنية لملفات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد وفتراتها التاريخية التي تغطيها في المحتوى وتاريخ التحول إلى الشكل الرقمي.[١]

ويتضح مما سبق أن محركات البحث ثلاثية الأبعاد قد اعتمدت فقط على محددات بحث أقل مقارنة بمحركات بحث الويب، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن هذا النوع يعمل في نطاق محدود مع ملفات الصور ثلاثية الأبعاد ومجموعات محدودة العدد من ملفات الصور الرقمية، إلى جانب عمومية الموضوعات داخلها، ذلك بخلاف محركات بحث الويب التي تتعامل مع أنواع شتى من مصادر الويب مثل: صفحات الويب، والصور، ولقطات الفيديو... وغيرها، مما يتطلب معه الاعتماد على أنواع عدة من محددات البحث بالكلمات المفتاحية وفقا لطبيعة محرك البحث. فضلا على أن كلا النوعين من محركات البحث لم يعتمد الشكل الكامل من محددات البحث، وهو ما يعد أهم جوانب النقص التي تتصف بها محركات بحث الويب بصفة عامة؛ حيث مازالت تنظر إلى المستوى الأقل مهارة من مستخدمي الويب.

٢/٤/٦/٣ البحث بالمسار أو العنوان

إن البحث بالمسار أو العنوان احد الأساليب وأسهلها التي تستخدم في الوصول إلى مصادر المعلومات على الويب، كما أن هناك أسلوب أخر يعتمد علي استخدام محركات البحث كوسيط بين المستفيد ومصدر المعلومات الرقمي على الويب. وتقوم الإصدارات المختلفة من متصفحات الويب بتخصيص فراغا يسمى بفراغ البحث بالعنوان والذي يختص بالبحث عن مسار المعلومات يطلبها المستفيد سواء كانت موقعا قائما بذاته أو إحدى صفحات الويب التي تنتمي أو لا تنتمي إلى أحد مواقع الويب. ولا حاجة للمستفيد بأي من المعلومات الأخرى عن مواقع الويب إذا ما علم بمسار تواجده. وبالملاحظة نجد أن محرك البحث جوجل هو الوحيد من بين المحركات

[1]Heinz, G. (date?), *Pharaoh Pepi I: Documentation of the Oldest Known Life-size Metal Sculpture Using Laser Scanning and Photogrammetry*, Mainz: i3mainz – Institute for Spatial Information and Surveying Technology, http://www.i3mainz.fh-mainz.de/publicat/korfu/p23_Heinz.pdf

السابقة الذي يتعامل مع هذه الآلية، في حين أهملته محركات البحث الأخرى، ولم يكن ذلك التعامل في بحث مستقل عن الآليات الأخرى، وإنما جاء ذلك كمساعد لأداء مهام الكلمات المفتاحية. وإذا ما وصل الباحث إلى الصور الموضوعية المحددة فما له من حاجة في العودة لهذه الصور سوى للبحث بمسارات صفحات الويب المشتملة على تلك الصور المحددة.[1]

٣/٤/٦/٣ البحث باستخدام حقول الوصف البيليوجرافي

يقصد بالبحث بالحقول هنا الاعتماد على رموز حقول الوصف البيليوجرافي في استرجاع وحدات من المعلومات، تشترك في مجموعة من الحقول مثل تاريخ نشر محدد، أو مؤلف واحد، أو موضوع مخصص. وتأتي آلية البحث بحقول الوصف تبعا لاعتماد محركات البحث على وضع تسجيلات ببليوجرافية لما تحتويه من مصادر المعلومات، سواء أكانت هذه المصادر صور أو نصوص في أشكال مختلفة. ولا تعتمد محركات البحث على الويب حتى الآن على صياغة شكل واحد للتسجيلة البيليوجرافية في قواعد بياناتها، ويرجع هذا في رأي الباحث إلى أن اعتماد محركات البحث على برنامج المكشف في تكشيف صفحات الويب، لا يضع لمثل هذه الصفحات المكشفة سوى الكلمات المفتاحية بما يمهل معه الوصف العام لجوانب صفحة الويب، ومما يساعد على ذلك أن برنامج الزاحف يعمل على ضم نسخة من صفحات الويب المضافة إلى قاعدة بيانات محركات البحث، وقد ظهر هذا جليا في استرجاع صفحات الويب التي تنتمي إليها الصورة عند عرض التسجيلة الكاملة للصورة. (٢)

ولم تستخدم محركات بحث الويب محددة البحث بحقول الوصف البيليوجرافي بالشكل الكامل لاستخدام الحقول البيليوجرافية، وقد غلب استخدام عناصر البحث الإضافية مثل الحجم واللون والخلفية كجزء من واجهة البحث المتقدم داخل محركات البحث. يعد النقص السابق لمحددة البحث بالحقول أهم نقاط ضعف محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد، ويمكن أن تضع مثل هذه المحركات برنامجا آخر يعمل على استقطاب صفات وخصائص الصور المادية من ملفات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، بما يسمح بتجميعها فيما بعد واستخدامها متجمعة في شكل تسجيله ببليوجرافية، تكون

---

[1]Geary, A. (2005), '3D Digital Visualisation and Virtual Restoration of Polychrome Sculpture', *Art of the Past - Sources and Reconstructions*, Clarke, M., Townsend, J. H. and Stijnman, A. (eds), London: Archetype Publications. ISBN 1904982018.

(٢)سيد ربيع سيد .مصدر سابق.ص١٩٢.

الصور أحد العناصر المكونة لها. تتيح التسجيلة الببليوجرافية لمحركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد الفوز بالحسنتين في العمل كقواعد بيانات محكمة، تعتمد على العنصر البشري، إضافة إلى السرعة في التحديث، والشمول، والسعة التي تميز محركات البحث على الويب.

٤/٤/٦/٣ البحث بخصائص اللغة العربية

ينبغي التأكيد من أن عملية تعريب نظام ما، أو برنامج ما لا تعني مجرد ترجمة القوائم ورسائل المساعدة للنظام التي يعمل من خلالها النظام. وإن كان هذا هو الحال في أغلب، بل جُل النظم التي تكون اللغة العربية لغة للتعامل بها ، ولكننا نود أن تأخذ تلك النظم في حسبانها خصائص اللغة العربية باعتبارها لغة متميزة عن غيرها من اللغات، وتلك الاختلافات بين العربية وغيرها تؤثر تأثيرًا كبيرًا على قدرة تلك النظم في استرجاع المعلومات، وخاصةً استرجاع النصوص العربية.

وعلى هذا ينبغي عند تصميم نظم جديدة، أو تطوير نظم موجودة بالفعل، أو تعريب نظم كانت تعمل بلغة أخرى، أن تراعى تلك الجوانب.

ومن ثم يمكن تعريف نظم استرجاع المعلومات العربية تعريفًا إجرائيًا يقول:

" هي تلك النظم المحسبة التي تكون فيها اللغة العربية هي اللغة الأساس للاختزان والمعالجة واسترجاع، بحيث تراعى هذه النظم خصائص اللغة العربية كمنظومة لغوية متميزة"[١]

تتسم طبيعة بناء المحركات ثلاثية الأبعاد بالتحكم البشري، والمراجعة المحكمة لمجموعات ملفات الصور ثلاثية الأبعاد المضافة،ولذلك لم تستخدم محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد محددات التعامل مع اللغة العربية. خلاف ما يكون عليه محرك بحث الويب في إطلاق برنامجه الزاحف crawler في فضاء الويب للتعامل مع شتى أنواع مصادر الويب ولغاتها.

وتختلف اللغة العربية عن غيرها من اللغات الأخرى في عمليات تنظيم المعلومات ، حيث درجة المرونة المطلوبة لتنظيم المعلومات واسترجاعها، ومن ثم فإن

---

(١)محمد سالم غنيم. نظم استرجاع المعلومات العربية: مظاهر الغموض وآفاق الحلول.- ط١ .- الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية ، ٢٠٠٧ م . ص ٩٤-٩٥.

محددات بحث المعلومات داخل اللغة العربية تختلف عن تلك المستخدمة في اللغات الأخرى مثل اللغات اللاتينية على أنواعها المختلفة. ودخل استرجاع اللغة العربية إلى عهد جديد معتمدا على تقنيات التحليل الصرفي والمعجمي لألفاظ اللغة العربية وتراكيبها، وانتفت مع هذه التقنيات معظم مشكلات الاسترجاع الآلي للمعلومات في اللغة العربية. اعتمدت بعض محركات البحث العامة باللغة العربية على مثل تلك التقنيات، والتي عكست استخدام تقنيات التحليل الصرفي بها في آليات البحث بالمعنى، والمشتقات، والجذر، والمترادفات[١].

١. وجدير بالذكر هنا أنه لا توجد محركات بحث للصور ثلاثية الأبعاد تعمل باللغة العربية من عينة الدراسة سوىSearch-cube. ويؤكد واقع تعامل محركات العينة مع اللغة العربية على إن مجال الصور ثلاثية الأبعاد مازال يركن إلى البيئة اللغوية الأجنبية خلاف اللغة العربية، التي لم تعمل تقنيات هيئاتها على التمرس بالتعامل مع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، سواء بالإنتاج أو المعالجة أو الاسترجاع على الويب. وسيتم بالاعتماد على تلك المحركات دراسة خصائص استرجاع الصور ثلاثية الأبعاد في بيئة اللغة العربية. ويوضح الجدول رقم (٣-٤) آليات البحث في اللغة العربية وتطبيقها في محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد على الويب:-

جدول رقم (٣-٤) محددات بحث اللغة العربية في محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد.

	محركات البحث المحددة				
	Princeton	Search-cube	gettyimages	٣dwebdirectory	3d-images gallery
البحث بالتطابق	x	√	x	x	x
البحث غير المطابق باللواصق	x	x	x	x	x
البحث بجذر الكلمة	x	x	x	x	x
البحث بالتشكيل	x	x	x	x	x
البحث الحر	x	x	x	x	x
البحث بالترادف	x	x	x	x	x
البحث بالمتضادات	x	x	x	x	x
البحث بالمعاني	x	x	x	x	x
البحث بالترجمة	x	x	x	x	x

١سيد ربيع سيد. نفس المصدر السابق. ص١٩٤.

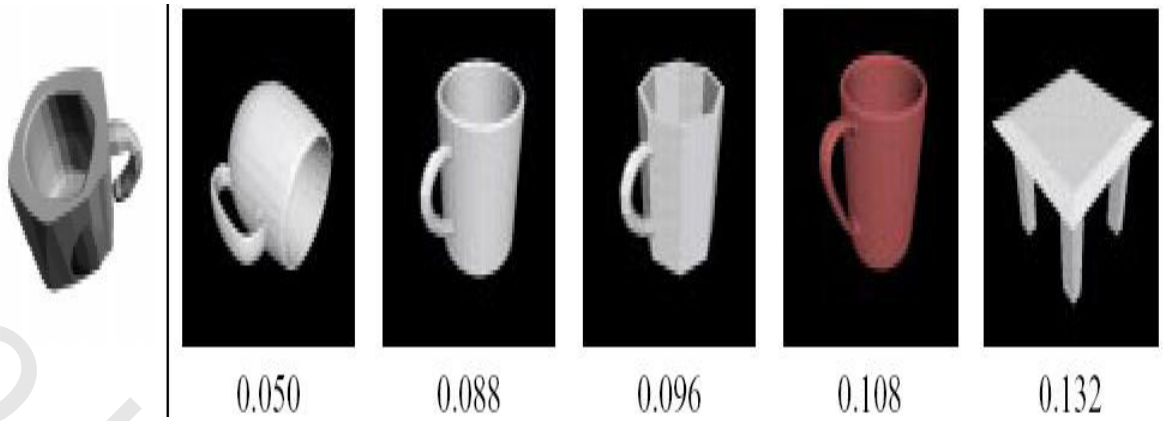
التعرف على الأخطاء العربية الشائعة	x	x	x	x	x

ولقد عملت المحركات العربية حديثا على استخدام التقنيات المساعدة في بحث اللغة العربية، مثل تقنيات التحليل المعجمي والتحليل الصرفي، ولا يمكن بحث النصوص العربية المستقلة أو التابعة لوسائط الصور والصوت دون الاعتماد على التقنيات السابقة. لقد خلت محركات بحث العينة السابقة من محددات بحث تعمل خصيصا لبحث مشكلات استرجاع المعلومات من النصوص العربية وحلها، نظرا لخلوها من تقنيات التحليل الصرفي والتحليل المعجمي. واعتمادا على التقنيات السابقة يمكن إضافة مجموعة من محددات البحث إلى محركات بحث الصور لدعم اللغة العربية، وتتمثل هذه الآليات في ما يلي :-

١. البحث بالتطابق
٢. البحث غير المطابق باللواصق
٣. البحث بجذر الكلمة
٤. البحث بالتشكيل
٥. البحث الحر
٦. البحث بالترادف
٧. البحث بالمتضادات
٨. البحث بالمعاني
٩. البحث بالترجمة
١٠. التعرف على الأخطاء العربية الشائعة
١١. طرح سؤال للبحث : قائمة توقف عن الأحرف و الأدوات.

٣/٦/٤/٥البحث بنماذج ثلاثية الأبعاد 3D Models

يسمي النظام هذا الأسلوب بـ shape-based queries. إن المستخدم في هذا الأسلوب ليس ما عليه سوى تتبع المعروض من نماذج يتيحها النظام ثم يختار الأقرب منها للدلالة على الوحدات المراد استرجاعها من نظام الاسترجاع؛ حيث أن نظام Princeton Universityعمل علي توفير أسلوب البحث بالنماذج كأقرب معبر عن ما يحتويه من أشكال ثلاثية وثنائية الأبعاد. كما في الشكل (٣-١٤) :-



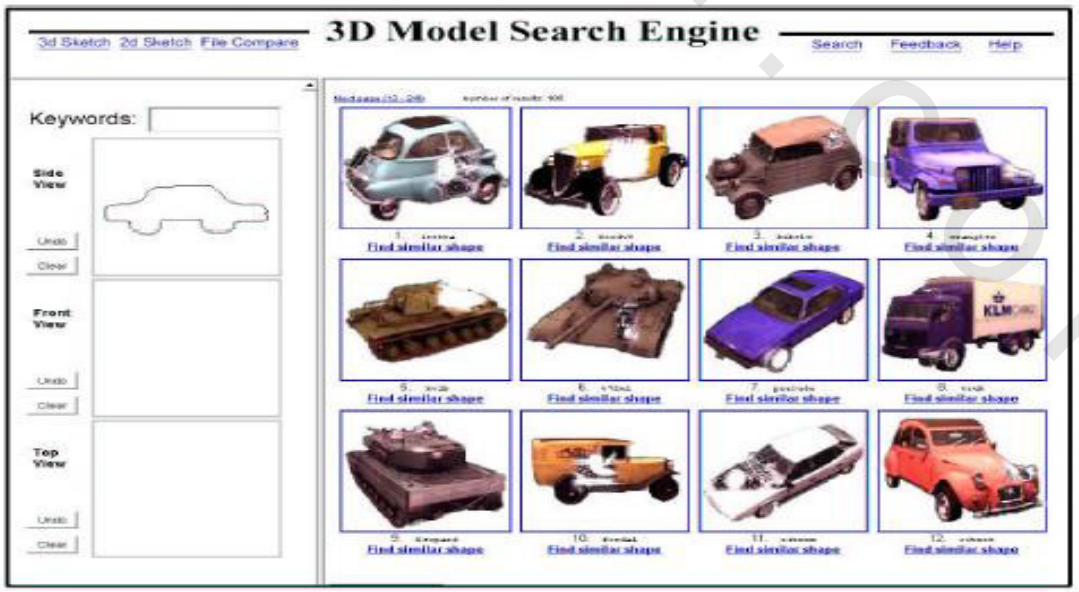
شكل (٣-١٢) أسلوب الاسترجاع بنماذج ثلاثية الأبعاد.

ومما سبق نجد أن نظامPrinceton University يحمل مجموعة من الخصائص الجيدة في التعامل مع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد وهي:

١- يعمل على مطابقة الكثافة المدخلة للبحث بكثافة الوحدات التي يختزنها داخل قاعدة البيانات ومن ثم يستدعي المطابق لها.

٢- يُمَكن كل مستخدمي النظام في التعبير عن الوحدات المطلوبة، وذلك بواسطة برنامج pixel paint program .

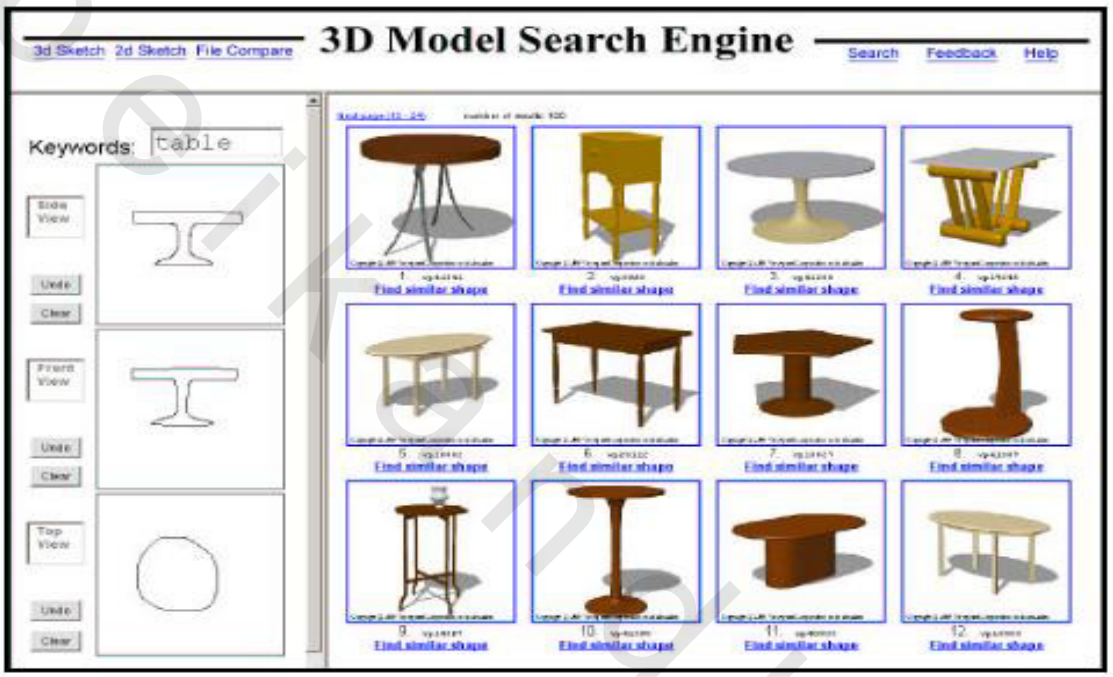
٣-يساعد كل مستخدمي النظام على استرجاع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد التي يريد استرجاعها من خلال رسم الشكل الأقرب من الأشكال التي يريد استرجاعها من داخل النظام.كما في شكل (٣-١٣) .



شكل (٣-١٣) أسلوب الاسترجاع بنماذج ثلاثية الأبعاد.

٣/٦/٤/١٦البحث برسومات ثلاثية الأبعاد 3D Sketches

يلجأ مستخدمي النظام إلي استخدام هذا الأسلوب بعد التأكد من خلو نظامPrinceton University من النماذج المشابهة أو القريبة من التعبير عن موضوعه؛ حيث أن النظام في هذا الأسلوب مكن المستخدمين رسم النموذج المراد استرجاعه من قاعدة بيانات النظام، وذلك في حالة افتقار المستخدم للكلمات الدالة عن الموضوع. كما في شكل (٣-١٤).



شكل(٣-١٤) أسلوب الاسترجاع برسومات ثلاثية الأبعاد

ومما سبق نجد أن نظامPrinceton University قد امتاز بمجموع خصائص هي:-

١- القدرة علي بحث و استخلاص مقاطع الأشكال الرقمية ثلاثية الأبعاد.

٢- القدرة العالية على تحليل التفاصيل الكاملة للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد وتوضيحها.

٣- يساعد علي سرعة تحميل الأشكال الرقمية ثلاثية الأبعاد على شاشة عرض النظام، مع إمكانية إظهار تفاصيل الصورة الرقمية كاملة أمام المستفيد.

٣/٦/٤/٧ البحث بالتصفح

إن استخدام التصفح بالمصطلحات أو الكلمات المفتاحية يعتمد في أول الأمر على حجم قاعدة بيانات الصور ثلاثية الأبعاد؛ فإذا ما كانت قاعدة البيانات تضم مجموعات كبيرة من الصورة، فإنه من الجدير استخدام إحدى الأدوات الحصرية لرؤوس

الموضوعات، سواء أكانت الكشافات الهجائية لخطط التصنيف أم قوائم رؤوس الموضوعات، حيث يعمل ذلك على تضييق الموضوعات بدرجة كبيرة أمام الباحثين عن المعلومات المتخصصة والصور المرتبطة بموضوع محدد، مما يوفر على المستفيد معاركة كلمات البحث المفتاحية والشكل الملائم منها للبحث. والتصفح باستخدام المصطلحات يختلف بدوره عن التصفح باستخدام الصور المصغرة، والذي يتناسب بطبيعته مع قواعد بيانات الصور ذات الحجم الصغير. ومن جانب آخر فإن التصفح باللقطات أكثر ملائمة للتعرف على الأوعية المرئية ، حيث لا يكون النص بمصطلحات أو نص وسيط بين الصورة والمستفيد، مما يمكن الصورة بذاتها من أن تعكس مختلف الموضوعات التي تحتويها. وختاما فإن أسلوب التصفح يعد أسلوبًا مساعدًا لمحرك البحث، يمكن الاستفادة منه في تدعيم البحث بالكلمات المفتاحية الذي يعد أساس عمل محركات البحث، ليس في الاسترجاع، وإنما في التكشيف للغة النصوص الطبيعية. (١)

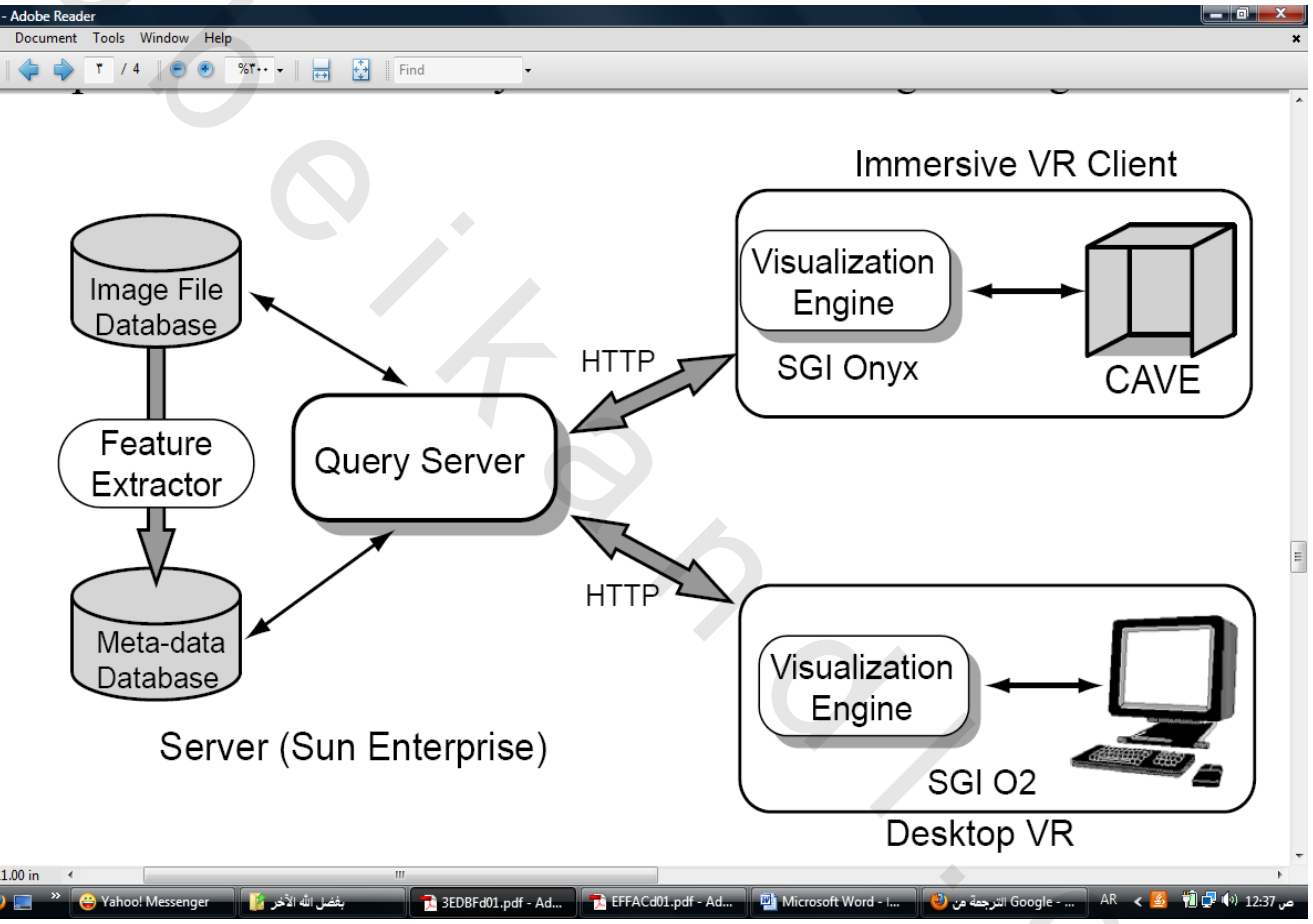
إن ناتج دراسة أساليب الاسترجاع يفيد أن الصور الرقمية الطبيعية تحتاج إلى طبيعة تقسيم تختلف عن مثيلاتها في الصور الإعلامية والصور العلمية؛ فالصور العامة تحتاج إلى الاعتماد على خطة تصنيف حصرية يمكن أن تضم مجموعات الصور في مختلف الموضوعات، أو أن تكون تلك الأداة هي إحدى قوائم رؤوس الموضوعات، التي تمكن المستفيدين من متابعة الترتيب الهجائي ومتابعة رؤوس الموضوعات المقننة، التي تملك الروابط إلى الصور المعبرة عنها في المحتوى، غير أنه من المسلم به أن ترتبط الصورة العامة الواحدة بكل رؤوس الموضوعات التي تمثلها نظرا لطبيعة الصور العامة.

٨/٤/٦/٣ البحث بالكلمات المفتاحية

تستخدم محركات البحث مجموعة من الإمكانات التي تساعد المستفيدين في صياغة شكل استراتيجيات البحث عن مصادر معلومات الويب النصية والمرئية، وقد اقترحت العديد من الدراسات البحث عن طريق المحتوي وذلك باستخدام نص من سجل معين أو من مجموعة دراسات، ويدرك العديد من المستخدمين القواعد الحالية من النص والمفردات التي تخص وصف الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد أو لغة تحديد الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد وذلك لعملية الاستعلام عن الصورة باستخدام نص مأخوذ

(١)سيد ربيع سيد . مصدر سابق.ص١٨٤.

من تقارير معينة لتحويلها إلي مفاهيم في UMLS ثم استرجاع الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد بعد ذلك[1]. واستخدام النص لعملية استرجاع الصورة هو أمر جيد لكن هل يمكن تسمية ذلك بعملية استعلام مبنية على المحتوي بما أن النص لا يحدد محتوي الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد بل يضع الصورة في الإطار الذي اخذت منه لذا قد تسمي بعملية الاستعلام المبنية علي الإطار، ويضح الشكل التالي (٣-١٥) بنية أساليب البحث والاستفسار عن الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد[2].



[1]Muller,henning and Nicolas Michoux, David Bandon, Antoine Geissbuhler. A review of content-based image retrieval systems in medical applications——clinical benefits and future directions, Division for Medical Informatics, University Hospital of Geneva, Rue Micheli-du-Cres, 2003, visited at 23/6/2012.
Cited at:
http://www.google.com.eg/url?sa=t&rct=j&q=A+review+of+contentbased+image+retrieval+systems+in+medical+applications.

[2]Nakazato, Munehiro and Thomas S. Huang. 3D MARS: Immersive Virtual Reality for Content-Based Image Retrieval, Beckman Institute for Advanced Science and Technology, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801, USA,2000, visited at 29/6/2012.
Cited at:
http://scholar.google.com.eg/scholar?q=3D+MARS:+Immersive+Virtual+Reality+for+Content-Based+Image+Retrieval&hl

شكل (٣-١٥) يوضح بنية أساليب البحث والاستعلام عن الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد.

مم سبق يتضح أن اندماج الملامح النصية مع المرئية أو المحتوي مع الإطار للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد لا يؤدي إلي نتائج جيدة، ويمكن استخدام إحداهما للتحكم في جودة الأخرى أو للحصول علي استرجاع أفضل لنتائج الاسترجاع، وعلاوة علي ذلك فالنص الحر هو الذي يستخدم للاستعلام؛ حيث إننا نجد السجلات الطبية تحتوي علي معلومات هامة عن المرضي مثل العمر والجنس ووظيفة المريض، هذه المعلومات تعتبر نصا هاما حيث تضع الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد في إطار،واعتمادا على أن الكلمات المفتاحية هي كلمات ومصطلحات لفظية، فإن تأثرها باللغة التي يبحث بها محرك البحث تنعكس على مجموعة الإمكانات التي يتم استخدمها لتناسب عملية بحث النصوص. وتختلف آليات بحث كلمات اللغة العربية ومصطلحاتها عن تلك المستخدمة في بحث المصطلحات الإنجليزية[1].

ولقد مكن نظامPrinceton University المستخدمين باستخدام مربع البحث search box استرجاع وحدات الأشكال ثلاثية الأبعاد من خلال البحث البسيط بالتعبير عن الموضوع المراد تحديده بكلمات قليلة حسب طبيعة الموضوع.

ومن هنا نجد أن نظام Princeton University قد عمل علي:-

١- توفير أكثر الطرق وأيسرها أمام مستخدمي النظام حتى يتمكنوا من استرجاع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد التي يريدون استرجاعها من النظام.
٢- يعمل على توفير وقت وجهد مستخدمي النظام من خلال التعبير عن الصورة التي يريدها باستخدام كلمات بسيطة عن الموضوع المراد استرجاعه.
٣- يعمل علي توفير آليات البحث القادرة على صياغة مختلف استراتيجيات البحث بما يحقق الدرجة المرجوة من التحقيق في استرجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد.

[1]Nakazato, Munehiro and Thomas S. Huang. 3D MARS: Immersive Virtual Reality for Content-Based Image Retrieval. Lbid.
Cited at:
http://scholar.google.com.eg/scholar?q=3D+MARS:+Immersive+Virtual+Reality+for+Content-Based+Image+Retrieval&hl

obeikandl.com

وتعطي محددات البحث إمكانية التحكم في صنع أشكال مختلفة من البحث بمجموعة واحدة من الكلمات أو بكلمات مفردة. وتختلف استراتيجيات البحث بدورها وطبيعتها عن آليات البحث التي تتكامل لتحقيق أنواع أشكال مختلفة من الاستراتيجيات. وتتعدد استراتيجيات البحث المستخدمة لبحث محركات البحث بين البحث الحر بالكلمات المفتاحية واستخدام الحقول في بحث مصادر الويب وصفحاته، وبنظرة إلى أعلى قليلا فإن صفحات الويب يتم بحثها من خلال مجموعة مختلفة من استراتيجيات البحث مثل استخدام البحث بالمسار، أو استخدام الأدلة الموضوعية ،أو استخدام محركات وكشافات البحث على اختلاف أنواع هذه المحركات بين محركات البحث المتخصصة ومحركات البحث العامة أو المتعددة التي تبحث في محركات أخرى Meta search Engines أو استخدام قواعد البيانات على الويب والتي تعرف بالويب الخفي Invisible Webوتساعد الخدمات التقييمية للمعلومات على الويب على ما يمكن تسميته الاستشهادات المرجعية. وقد تم حصر مجموعة آليات البحث المختلفة مع اختبار تواجد هذه المحددات وكفاءة تطبيقها في محركات الدراسة.[1]وتمثل آليات البحث التالية كل ما تعتمد عليه محركات البحث على الويب سواء منها التي تبحث في النصوص أو تلك التي تبحث في الوسائط الأخرى، كما صدق على ذلك * وجاءت كما يلي :-

يعتمد الجدول رقم (٣-٥) على قياس محددات البحث ثم توضح علامة √ وجود محددة البحث كاملة نشطة في المحرك، أما علامة x فتعني عدم وجود محددة البحث على الإطلاق.

جدول رقم (٣-٥) محددات البحث المستخدمة في عينة محركات البحث

محددات البحث	محركات البحث المحددة				
	Princeton	Search-cube	gettyimages	٣dwebdirectory	[3d-images gallery
البحث بالتطابق	X	√	√	x	x
البحث الحر **(* , ?)**	X	X	x	x	x

[1]Lazewski , Barbara. WWW Search Strategies , University of Wisconsin-Madison, 2002,visited30/11/2008, (http://www.library.wisc.edu/libraries/Steenbock/services/wwwstrat.htm)

*تناولت محددات البحث على الويب مجموعة من الدراسات ، إلا أن الباحث قد لاحظ التركيز بها على مجموعة واحدة من محددات بحث النصوص.

Obeikandl.com

البحث حساسية الحروف	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**
المنطق البوليانى	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**
البحث بالعبارات والتوقف	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**
البحث ببدائل المنطق البوليانى (+ و-)	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**
البحث بالمطابقة الشكلية	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**

ويعطي الجدول (٣-٥) المحتوي على محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد ومحددات البحث المستخدمة مدلولات يمكن توضيحها فيما يلي :-

١. تخلت محركات البحث المحددة عن التزود بآليات البحث ومحدداته، نظرا لما يمكن أن يكون عليه مستوى اغلب مستفيديها من عدم التمرس على محددات البحث أو على آلياته.[١]

٢.اكتفت محركات البحث المحددة سلفًا المتخصصة في بحث المصادر ثلاثية الأبعاد بالبحث عن الكلمات الدالة المقابلة للصور ثلاثية الأبعاد، من خلال المطابقة الشكلية، دون الالتفات إلى الشكل أو البنية التي قد توجد عليها الكلمات الدالة.

١. إن استخدام علامات التطابق في محركات البحث تساوى في النتائج المسترجعة مع البحث باستخدام معامل البحث And إن وجد، أو الربط الذاتي داخل محرك البحث، وهو ما دل على غياب فاعلية معامل التطابق " ".[٢]

[1]Geary, A. (2005), 'Three-Dimensional Virtual Restoration applied to Polychrome Sculpture', *The Conservator*, Journal of the UKIC, No. 28. ISSN 0140-0096.

[2]Abella HA. (2004, December 3). Three-D Ultrasound Evolves Into Interventional Radiology: From Ablation to TIPS, 3D/4D Imaging Eases Planning Performance, and Monitoring of Complex Procedures. [Website] *Diagnostic Imaging/Tumor Ablation Clinic.com.*Available: http://www.diagnosticimaging.com/ablation/archive/list.jhtml?art_type=feature

obeikandl.com

٢. لا توجد محركات بحث للصور ثلاثية الأبعاد تدعم إمكانية البحث بحساسية الحروف؛ وذلك يرجع في رأي الباحث إلى طبيعة محركات البحث العامة في موضوعاتها، مما لا يجعلها تتوقف عند الجوانب المتخصصة للموضوع الواحد، والذي يمكن أن تعكسه حالة حروف المصطلح (الحروف الكبيرة EARTH أو الحروف لصغيرة earth). هذا فضلا عن أن هذه الآلية تحتاج إلى التجهيز الإنساني للمعلومات داخل محركات البحث، وهو ما يخالف طبيعة محركات البحث في اعتماد منهج التكشيف الآلي وسياسته بالاشتقاق لكامل متن صفحة الويب، مما يعني أن وجود الأشكال المختلفة للكلمة الواحدة يتوقف على مصمم نص الصفحة المكشفة وكاتبها. فإذا عمد كاتب صفحة الويب إلى كتابة الكلمة بالحروف الكبيرة فإن ذلك يعني الإشارة إلى جانب محدد من جوانب الموضوع، لا يتم استرجاع الوثيقة به إلا بالتعبير عن هذا الموضوع بالشكل السابق في الوثيقة. وذلك يعكس في رأي الباحث تبني محركات البحث لمبدأ البحث بالشكل البسيط لملفات الصور، والمتناسب مع إمكانيات المستفيدين المتواضعة في البحث، بجانب افتقار الصور إلى التقنين والوصف الذي ينتج عنه محددات بحث متقدمة للاستدعاء.[١]

٣. لم تستخدم أي من محركات بحث العينة السابقة معاملات البحث بالمطابقة الشكلية. ويرجع الباحث هذا إلى الدرجة المتقدمة من البحث التي تعمل بها هذه المحددة والذي لا يتناسب حتى الآن مع مستخدمي محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد، التي مازالت برمتها تعاني من النقص في مختلف جوانبها، سواء كان البناء، أو التنظيم، أو عملية الاسترجاع مرة أخرى. ويرى الباحث أن أهمية معاملات البحث بالتقريب تزداد يوما بعد الآخر؛ ذلك لما نراه من إمكانيات فائقة ومتزايدة في بحث النص الكامل لصفحات الويب، وهو ما تعمل به برامج التكشيف في محركات البحث، وتزداد فاعلية البحث بالتقريب أكثر من معاملات And و+ للربط، في حين تستدعى المعاملات السابقة الوثائق التي تحتوي على كلمات البحث بدون الاحتكام إلى مدى التقارب بين المصطلحات الذي يتسع باتساع النص الكامل لصفحة الويب.[٢]

---

[1] *Cannon JW. (2003).* Spatial Compounding and Segmentation of Volumetric Ultrasound Data Sets for Generating Interactive Anatomic Models. *Unpublished Masters Thesis, MIT, Cambridge*

[2] Dijkerman HC, McIntosh RD, Anema HA, de Haan EHF, Kappelle LJ, and Milner AD. (2006). Reaching Errors in Optic Ataxia are Linked to Eye Position Rather than Head or Body Position. *Neuropsychologia* 44:2766-2773. Available at: http://www.psy.ed.ac.uk/people/rmcinto1/publications

٥/٦/٣ واجهات البحث للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

تبنى كل عملية بحث علي مجموعة من المدخلات والتي تكون في أشكال شديدة الاختلاف مثل الشكل النصي وشكل الصور ثنائية الأبعاد والصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، وسوف يتركز حديثنا هنا علي أشكال الاستفسارات لمحرك البحث ثلاثي الأبعاد ومثيلاتها المناظرة؛ حيث نجد أن النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد تحتوي علي معلومات نصية وشكلية يمكن الاستعلام عنها، ويتم بحث أشكال الاستعلام المبنية علي كلمات محورية وأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وكذلك مدخلات ثنائية الأبعاد وطرق معادلتهم[١].

تمثل محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد السبيل الأول للمستخدم في التعرف على نظام الاسترجاع داخل محركات البحث، وتتمثل أهمية الواجهات كونها أداة تعريف ضرورية لمحتويات محرك البحث، كما أنها مؤشر على البساطة أو التعقيد في التعامل مع عملية الاسترجاع في محركات البحث. وتزداد هذه الأهمية في محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد، فهي التي تتعامل مع الوسائط المرئية (الصور ثلاثية الأبعاد). وما يغلب على واجهات محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد أنها تخدم البحث والاسترجاع في قاعدة بيانات صور المحرك؛ باحتوائها على مجموعة من أفضل الصور داخل قاعدة البيانات. كما تحتوي أيضا على مجموعة من المصطلحات التي تكوَّن في غالب الأمر الأقسام العامة لموضوعات الصور العامة ،أو مجموعة من الأقسام العامة التي تندرج أسفلها مجموعات أكثر تخصصا من المصطلحات لخدمة الاسترجاع بتلك المصطلحات، وهي ما يتضمنه أسلوب التصفح في محركات بحث الصور. ويشمل الحديث التالي عن واجهات محركات البحث في تحليل تلك الصفحات والواجهات التي تخدم البحث المتقدم للصور ثلاثية الأبعاد ، ونقاط القوة والضعف التي يخلفها تصميم هذه الصفحات وأثرها على استرجاع الصور. (٢)

وسوف نتناول ألان كل شكل من أشكال الاستفسارات بشكل أكثر تفصيلاً والذي يعرف بالبحث ثلاثي الأبعاد:

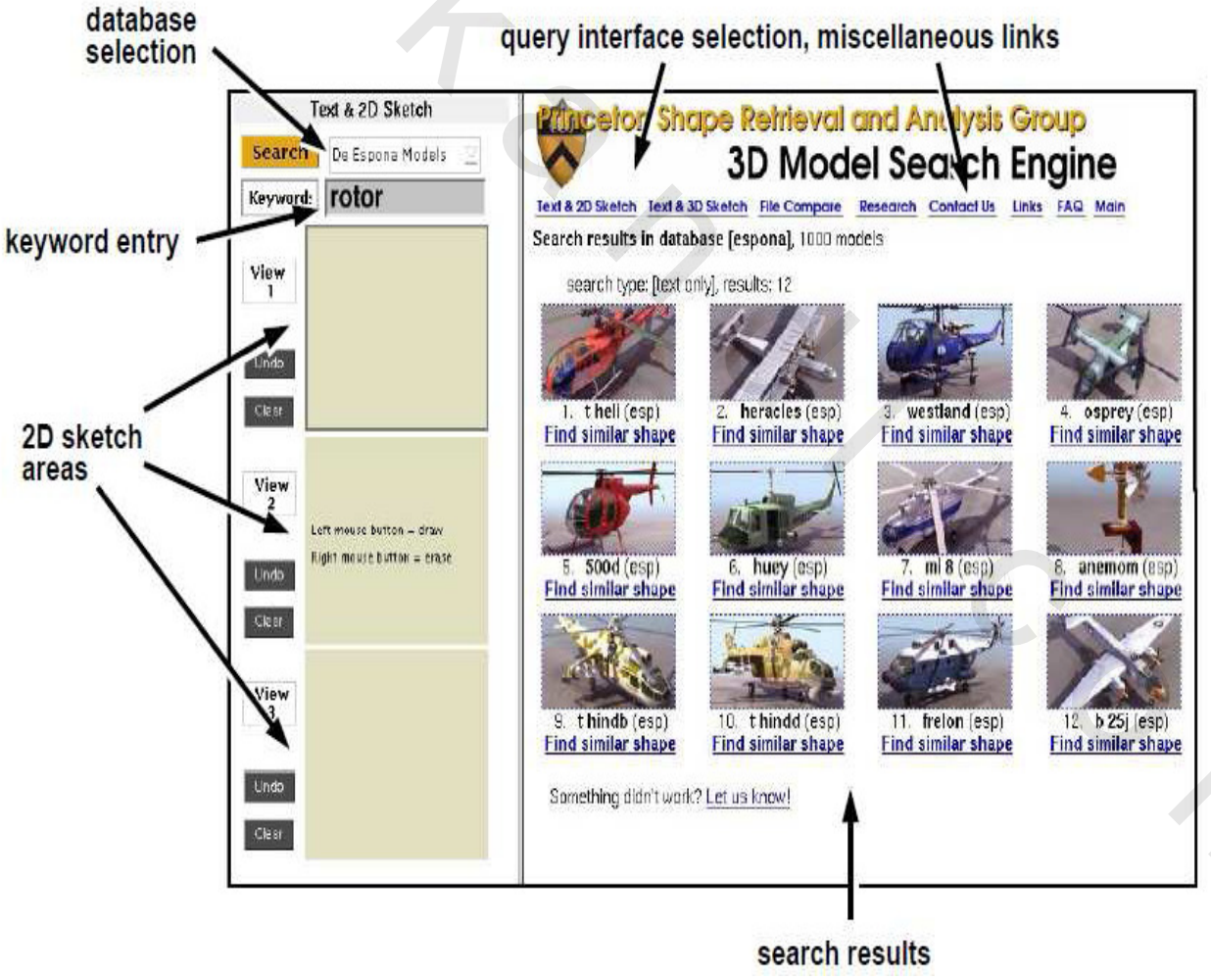
---

[1] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l

(٢)سيد ربيع سيد . مصدر سابق.ص٢٠٧.

١/٥/٦/٣ البحث عن طريق النص (البحث النصي).

هناك مواضع كثيرة ومتعددة لنماذج رقمية ثلاثية الأبعاد تعمل علي استخدام البحث النصي، ونجد منها علي سبيل المثال في ميش-نوزو CADlib والتي تستخدم مجموعات ثلاثية الأبعاد متعددة؛ حيث نجد CADlib يشير لكل نموذج CAD بينما نجد "ميش-نوز" يشير إلي النص الموجود علي صفحات شبكة المعلومات للمواقع الرقمية ثلاثية الأبعاد؛ حيث نجد معمل التصميم الوطني يسمح بعمليات بحث عن طريق الكلمات النصية واسم وحجم الملف أو التحرك عبر الملفات، ويوضح الشكل رقم (٣-١٦) احد المواقع لنموذج بحثي ثلاثي الأبعاد وتكون نتائج البحث فيه علي أساس الاستفسار النصي[1]:

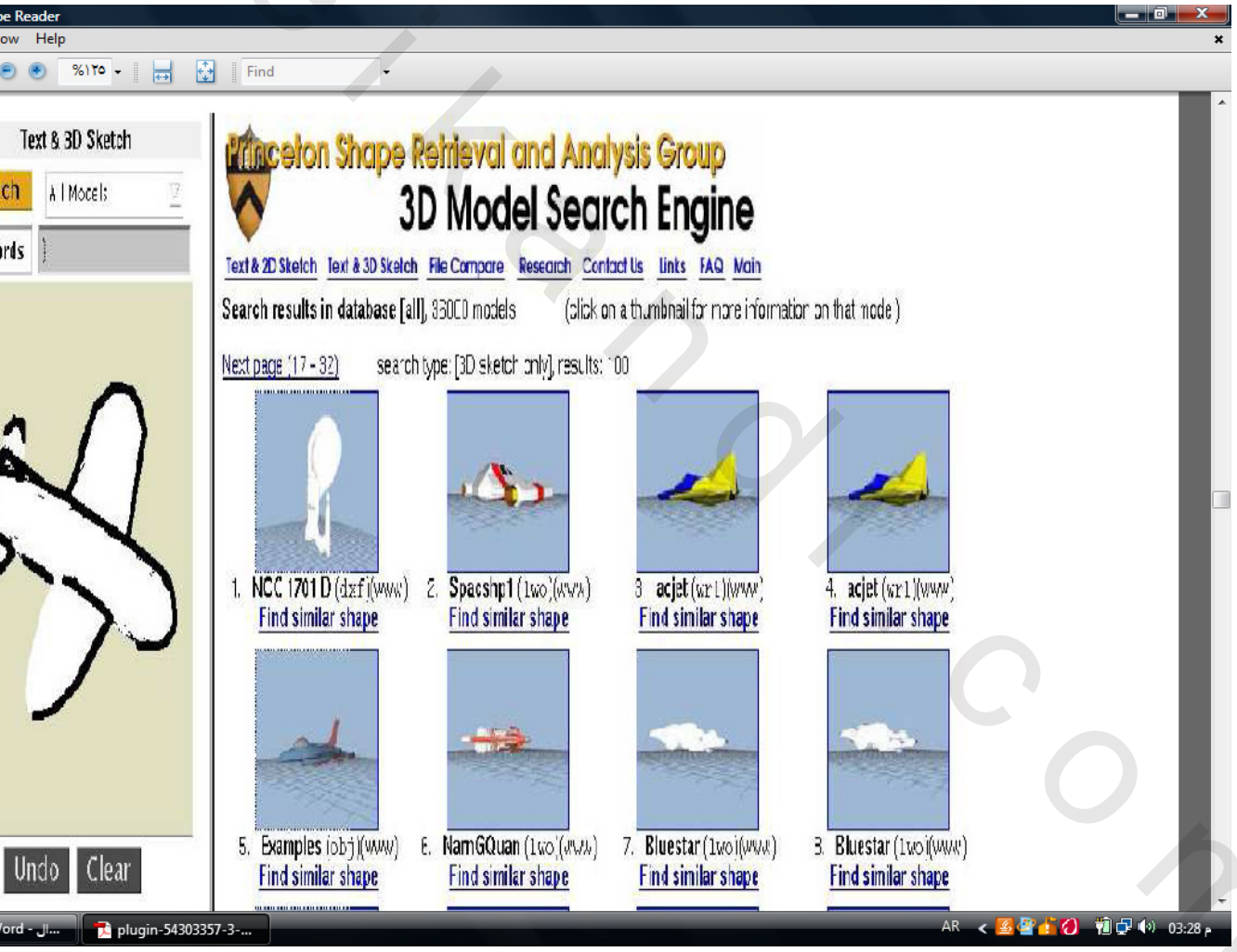


[1] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l

شكل (٣- ١٦) يوضح استرجاع الصور ثلاثية الأبعاد باستخدام البحث النصي.

٢/٥/٦/٣ البحث عن طريق الشكل.

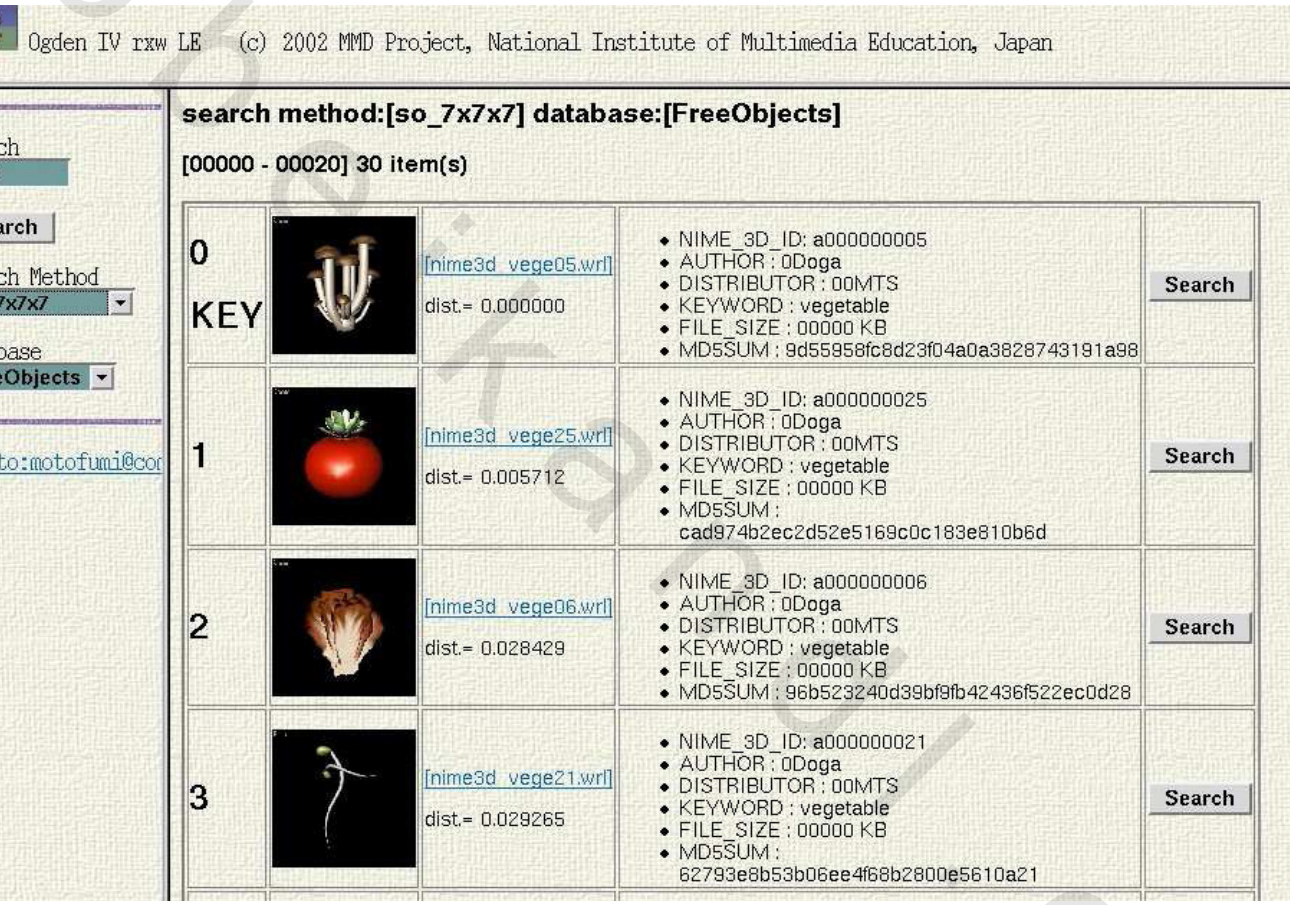
تسمح محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد بعمليات البحث اعتمادا على الشكل أو ملامح الشكل؛ حيث إننا نجد في جامعة هيربرت-وات أنه يمكن للمستخدم أن يختار من قائمة خصائص أشكال معينة مثل منطقة السطح وطول الصندوق المجاور والقيام بعملية بحث اعتماداً علي هذه الخصائص. فالبحث في قاعدة بيانات اختبار CAD يتم مع ١٠٢ مجموعة علي شكل L ومجموعات أخرى متحولة لـ ٢٠ نموذج، ويوضح الشكل رقم (٣-١٧) نموذجاً فيه CAD يكون شكل استعلامي[1].



شكل (٣-١٧) يوضح مثالاً فيه CAD تقدم كشكل استعلامي تكون النتيجة فيه علي أساس الشكل.

[1] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l

وفي مذكرة على شبكة الانترنت لنظام تجاري وجد ان المستخدم يمكنه تقديم مجموعة من النماذج الفردية لتستخدم في البحث في قاعدة بيانات بها أكثر من (٤٥٠٠) نموذج تجاري، ويوضح الشكل رقم (٣-١٨) محرك البحث اوجدن ثلاثي الأبعاد الذي يمكن للمستخدم من خلاله البحث عن الصورة الرقمية ثلاثية الأبعاد من خلال الرقم أو احد الأشكال الثلاثية الأبعاد أو احد قواعد البيانات ثلاثية الأبعاد[1].



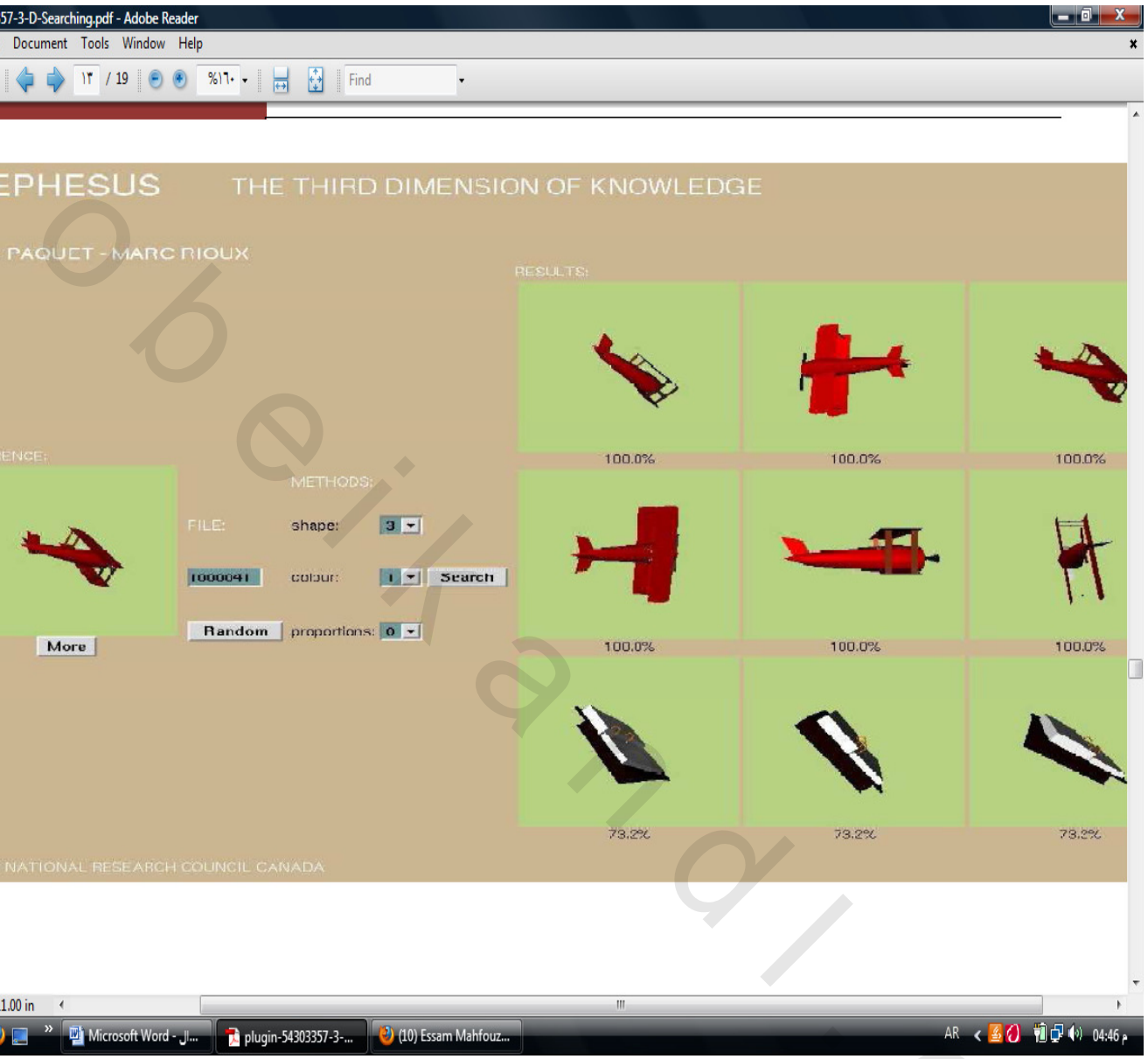
شكل (٣-١٨) يوضح عملية البحث العشوائي من خلال نظام اوجدن.

٣/٦/٥/٢ البحث عن طريق نماذج ثلاثية الأبعاد.

في هذا النموذج البحثي للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد تكون عملية البحث مقدمة كنماذج رقمية ثلاثية الأبعاد كما يوضحها الشكل التالي[2]:

[1] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l

[2] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l



شكل (٣-١٩) يوضح عملية البحث من خلال نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد.

ومن خلال الشكل السابق نجد انه يوضح عملية البحث عن صور رقمية ثلاثية الأبعاد مستخدماً في عملية البحث عن هذه الصور عملية الاستعلام أو الاستفسار؛ حيث أننا في هذه الطريقة للبحث الرقمي ثلاثي الأبعاد لا يستطيع المستخدم الحصول على نتيجة لصورة رقمية ثلاثية الأبعاد وفقاً لم يحتاجه فلابد ان

obeikandl.com

يستخدم أولا نتيجة البحث النصي معتمداً على البحث ثنائي الأبعاد ثم استخدام نتائج البحث كنموذج بحثي للمصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد[1].

وتختلف واجهات البحث بين محركات الصور ثلاثية الأبعاد وبعضها البعض، حيث يعتمد معظمها على وضع الصور ذات الموضوعات المهمة أو الجذابة للمستفيدين بشكل عام. وتبعا لعينة البحث السابقة، فإن هذه العينة اختلفت في التعامل مع هذا الجانب، فمنها من ضم الواجهات الجذابة كثيرة الألوان، ومنها ما اعتمد على الواجهات البسيطة المقتصرة على فراغ البحث وبعض المحددات الصعبة في تحديد النتائج المطلوبة، وتغلب طبيعة محرك البحث على واجهته في كل محركات البحث؛ فإن نظم استرجاع الصور التي تهدف إلى الربح تعمل على وضع شروط حق النشر إضافة إلى تحديد خدمات المحرك لتي يمكن أن يقدمها إلى مستخدميه. ويوضح الجدول رقم (٣-٦) الجوانب التي يمكن أن توجد بها واجهات محرك البحث:-

جدول رقم (٣-٦) عينة البحث مع عناصر واجهات البحث

		محركات البحث المحددة				
		Princeton	Search-cube	gettyimages	٣dwebdirectory	[3d-images gallery
عرض بعض الصور ثلاثية الأبعاد		--	--	√	--	√
واجهات بسيطة		--	--	--	--	√
تعدد واجهات البحث		√	√	√	--	--
شكل محددات البحث	قوائم	√	√	√	--	--
	ترميز	√	√	√	--	--
المساعدة لواجهة البحث		--	√	√	√	√
عناصر التفاعلية		--	√	√	√	--

[1] http://www.google.com.eg/search?hl=ar&q=3d+searching+vitthal&oq=3d+searching+vitthal&gs_l

ويشير الجدول (٣-٦) إلى مجموعة العناصر التي تكون واجهات محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد ، ويتضح من لجدول السابق أن محرك البحث getty images قد أوجد العديد من أدوات التعبير عن طبيعة البحث عن الصور ثلاثية الأبعاد وخصائصها، من حيث توفير صور للبحث وعرض هوية المجموعات الداخلية للمصادر ثلاثية الأبعاد ومحتواها.

٧/٣ الخدمات المساعدة.

تقوم محركات بحث المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد بتقديم مجموعة من الخدمات خلاف الخدمات الأخرى التي تبنى على بحث الصور ومن هذه الخدمات ما يلي:-

١/٧/٣ خدمة تقديم النتائج المرتبطة

إن النتائج المرتبطة هي أحدى الخدامات التي لابد على النظام أن يعمل على تقديمها للمستفيد،وذلك من خلال أن يقوم محرك البحث بتوفير مجموعة من المقالات والصور والنتائج ذات الصلة بالموضع الذي يقوم المستفيد بالبحث عنه، فمثلا عندما يقوم أحد المستفيدين بكتابة مصطلح بحثي للتعرف على معلومات تخص وسائل النقل الجوى ففي هذه الحالة يعمل محرك البحث على تقديم معلومات ليس فقط عن وسائل النقل الجوى ولكن يقدم معلومات عن وسائل النقل البرى ووسائل النقل البحري وغيرها، ومن أصبح لدى المستفيد المعلومات الكافية عن موضوعه والموضوعات ذات الصلة به.

٢/٧/٣ رسائل المتابعة أثناء البحث

إن خدمة رسائل المساعدة تعد من أهم الخدمات التي لابد من تقديمها للمستفيد، كما أنها لابد وأن تكون رسائل المساعدة هي ذاتها نسخة من صفحة المساعدة التي يوفرها محرك البحث لمستخدمي قاعدة الصور ثلاثية الأبعاد يتم فيها شرح محددات بحث الصور ثلاثية الأبعاد؛ حيث تتمثل أهمية هذه الرسائل في وضع المستفيد دائما على الطريقة الصحيحة لتحقيق الاستفادة الكاملة من مصادر معلومات داخل النظام، كما أنها تعمل وليس فقط الإفادة بخطأ الكلمات المستخدمة بل تعمل على إعطاء الشكل المناسب للبحث داخل قاعدة البيانات، وقد عملت محركات بعض

محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد على التفاعل مع المستفيد بواسطة رسائل المساعدة مثل gettyimages.

٣/٧/٣ ترشيح الصور ثلاثية الأبعاد وفق سمات المستفيد:

من الممكن أن يقوم المستفيد بطرح كلمات البحث على أن يختار من النتائج المستدعاة اسم الموضوع أو رقم التصنيف المعبر عن الوجه الدقيق للموضوع، من خلال إخراج مجموعة النتائج الأولية وذلك من خلال تضييق البحث؛ حيث أن البحث بالنتائج الأولية هي إحدى إستراتيجيات البحث التي تعتمد عليها نظم الاسترجاع الحديثة، لكي يتم من خلالها إشراك المستفيد في استرجاع قدر أكبر من وحدات التحقيق، إلا أن هذه الإستراتيجية لا يتم العمل بها حرفيا في محركات بحث صور الويب، وقد اقترح محرك 3dwebdirectory ذلك بترشيح أكثر الصور ثلاثية الأبعاد صلة بموضوع البحث أثناء تصفح المستفيد لوحدات النتائج.١

٤/٧/٣ خدمة فلترة الصور ثلاثية الأبعاد (الفلاتر):

لقد اهتمت محركات البحث gettyimages بالعمل على وضع محددات الترشيح للصور ثلاثية الأبعاد؛ للتعامل مع البيئات المختلفة لمستخدمي محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد؛ حيث أن مرشحات الصور ثلاثية الأبعاد لها الأثر الأكبر في بحث واسترجاع محركات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد؛ حيث تمنع المرشحات العديد من وحدات الصور الداخلة في الاستدعاء أو الواقعة ضمن التحقيق في حالة تلبية الحاجة الموضوعية للمستفيد٢، كما أن معظم محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد تعمل علي استخدام خدمة المرشحات (الفلاتر)؛حيث تعمل على استبعاد المواد غير المناسبة للاسترجاع في بيئة محددة، ويتم ذلك من خلال إعداد قائمة توقف عن مجموعة المصطلحات التي إذا ما تضمنها مصدر المعلومات لم يمر من مصفاة محرك البحث.

٥/٧/٣ خدمة تحسين جودة الصور ثلاثية الأبعاد:

(1) Bo Ma, Hau-san Wong Hierarchical indexing for 3D head model retrieval based on kernel PCA, IEEE , 2006, cited 29/9/2011, cited at http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentCon.jsp?punumber=10086

(2) Rohrer, Randall M. A Shape-Based Visual Interface for Text Retrieval, digital library.OP.CT.

Openkan.com

إن محرك بحث gettyimages يتيح تقنية اختيار الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد ذات الكثافات المختلفة؛ حيث يعمل علي استرجاع الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد بدرجات مختلفة من الكثافة تتدرج من كثافة فوق عالية، وكثافة عالية، وكثافة متوسطة، وكثافة ضعيفة؛ حيث أن تقنية اختيار الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد ذات الكثافة العالية للنقاط داخل وحدة القياس الواحدة (البوصة) ترتبط بجودة الصور ثلاثية الأبعاد داخل محركات البحث؛ حيث أنه كلما زادت كثافة النقط زادت جودة الصورة ثلاثية الأبعاد في العرض، إلا أن محرك بحث gettyimages لم يذكر خيار الكثافة بين عناصر بحث أي من محركات بحث الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد جميعا ، سوى ما ذكره PRINCETON في إرشادات البحث الخاصة به [1]

٦/٧/٣ خدمة تأريخ البحث للمستفيد لمرات قادمة:

من الممكن التعامل مع إستراتيجيات بحث ثابتة يستدعي بها المستفيدون ما يحتاجون إليه من الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد دون تكرارها بعدد مرات البحث؛ حيث أن هناك بعض محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد تعمل على تسجيل تاريخ البحث للمستفيدين من مجموعات الصور Profile، كما أن محركات بحث الصور ثلاثية الأبعاد تقوم بدراسة خصائص الصور المطلوبة إلى جانب الاحتياجات الموضوعية من الصور من خلال تحليل هذه الخدمة، مما يعمل على تقنين خدمات الإضافة والتزويد لبرنامج الزاحف. [2]

---

(1) Frequently Asked Questions - Picture Search. Fast Search & Transfer ASA , 2002 , visited 20/12/2006 , : http://www.victoria.tc.ca/Resources/www.services.html

(2) Breuel, Thomas. The 3D Indexing Problem, © of IDIAP, 2007, cited at 26/9/2011, cited at http://www.ftp.idiap.ch/pub/reports/1993/93-08.pdf

obeikandl.com

٨/٣ الخلاصة:

بعد العرض السابق وجد الباحث ما يلي:

١- أن هناك نوعين من محركات بحث مصادر ثلاثية الأبعاد ضمن قواعد بيانات كبيرة لا تستخدم برامج الزاحف أو العنكبوت، وإنما تستخدم العنصر الإنساني لإضافة ملفات المصادر ثلاثية الأبعاد إلى قواعد بيانتها. وبالتالي فهي أقرب إلى كونها نظام لاسترجاع المصادر الرقمية ثلاثية الأبعاد، أكثر من كونها محرك بحث للمصادر ثلاثية الأبعاد على الويب.
٢- أن أسلوب البحث الحر، أو أسلوب التصفح يعتمد على طبيعة أداة البحث في الويب.
٣- المعالجة الفنية للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد تحتاج إلى العنصر البشري أكثر من برامج محركات البحث.
٤- أن آلية البحث بالعبارات هي أفضل آليات البحث المستخدمة بين محركات بحث الصور، يلي ذلك آلية البحث بالمنطق البوليني.
٥- اتفقت جميع محركات البحث في العمل على استخدام نص صفحات الويب كمصدر أولي لتكشيف وتحليل ملفات الصور الرقمية التي جاءت بداخلها. وهو ما يعني أن التكشيف بالاشتقاق لصفحات الويب مازال أساس العمل داخل محركات البحث. وقد شذ عن ذلك فقط محرك البحث **gettyimages**.
٦- أظهر اختبار آليات بحث اللغة العربية مدى افتقار محركات البحث في استخدام تقنيات التعامل مع اللغة العربية. وهذا يرجع تحديدا إلى قلة اهتمام محركات بحث الصور في ضم ملفات الصور العربية نسبة إلى تلك الإنجليزية.