**نام مقاله: جستجوي موضوعي در فهرستهاي رايانه‌اي(اپك)**

**نام نشريه: فصلنامه كتابداري و اطلاع رساني (اين نشريه در www.isc.gov.ir نمايه مي شود)**

**شماره نشريه: 32 \_ شماره چهارم، جلد 8**

**پديدآور: معصومه جعفري**

**مترجم:**

**چكيده**

**در اين مقاله رويكردهاي مختلفي كه براي بهبود طراحي فهرست رايانه‌اي براي انجام جستجوي موضوعي پيشنهاد شده است،‌مرور مي‌شود. گرايش به سوي محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي مبتني بر وب، پيشرفت در اينترنت و فناوري كتابخانه‌هاي ديجيتالي و ‌فرصتهاي تازه‌اي كه براي افزايش كارآيي سيستم فهرست رايانه‌اي در انجام جستجوي موضوعي ايجاد كرده است مورد بحث است.‌**

**كليد واژه‌ها: پيوسته، فهرست پيوسته، موضوع، جستجو**

**مقدمـه**

**فهرست رايانه‌اي(اپك[1])يك سيستم بازيابي اطلاعات است كه مشخصه اصلي آن وجود پيشينه‌هاي كتابشناختي كوتاه، عمدتاً ازكتابها، نشريه‌هاي ادواري و مواد ديداري شنيداري قابل دسترس در يك كتابخانه خاص است. اين امر در محيط رابط جستجوي بولين[2] و كاربران متفاوت با نيازهاي متفاوت، مشكلات خاص جستجوي موضوعي توسط كاربران نهايي را نشان مي‌دهد. انجام جستجوي موضوعي موفق در يك فهرست رايانه‌اي به طيف گسترده‌اي از دانش و مهارت نياز دارد. در اين مقاله رويكردهاي[3] مختلفي كه براي بهبود طراحي فهرست رايانه‌اي جهت انجام جستجوي موضوعي پيشنهاد شده است مرور مي‌شود. گرايش به سوي محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي مبتني بر وب[4] و نيز پيشرفت در اينترنت و فناوري كتابخانه‌هاي ديجيتالي، فرصتهاي تازه‌اي براي افزايش كارآيي سيستم فهرست رايانه‌اي در انجام جستجوي موضوعي ايجاد مي‌كند.**

**مرور كلي**

**پيشينه‌هاي[5] يك پايگاه داده فهرست رايانه‌اي معمولاً از فرمت مارك گرفته مي‌شوند. پيشينه‌ها، توصيفهاي كتابشناختي كوتاهي هستند كه با تعداد كمي‌از توصيفگرهاي موضوعي كنترل شده (كه اغلب از سر عنوانهاي موضوعي كنگره گرفته مي‌شوند)و يك شماره رده‌بندي (معمولاً يك شماره رده‌بندي كنگره يا ديويي)تكميل مي‌شوند. بنابراين پيشينه‌هاي پايگاه داده شامل حداقل اطلاعات براي جستجو هستند (كمي‌بيشتر از نويسنده، عنوان، سال نشر، توصيفگر‌هاي موضوعي و يك شماره رده‌بندي).**

**توصيفگرهاي موضوعي بيشتر براي نشان‌دادن محتواي موضوعي كلي يك اثر انتخاب مي‌شوند (نه آنكه يك نمايه عميق از اطلاعات موجود در يك اثر فراهم كنند). به عنوان مثال اگر كتابي داراي چند مقاله باشد، براي هريك توصيفگر موضوعي جداگانه‌اي تعيين نمي‌شود بلكه براي موضوع كلي كتاب توصيفگر موضوعي تعيين مي‌شود.**

**معمولاً در مورد انتشارات دوره‌اي، تنها كل ادواريها[6] توصيف مي‌شود. مقالات نشريه‌هاي ادواري به طور جداگانه در پايگاه داده ثبت نمي‌شوند. اين نكته با پايگاههاي نمايه‌سازي و چكيده‌نويسي در تضاد است كه جستجوي كليد واژه‌اي را در يك چكيده و حتي متن كامل مقاله فراهم مي‌كند و نمايه‌اي جامع از مقالات نشريات ايجاد مي‌كند.**

**با اين همه، تفاوت بين فهرستهاي رايانه‌اي و ديگر انواع سيستمهاي بازيابي اطلاعات مبهم است. همچنين به‌طور فزاينده‌اي فهرستهاي رايانه‌اي پيوند به مدارك تمام متن، كتابهاي الكترونيكي و منابع اينترنتي ايجاد مي‌كنند.**

**امروزه بيشترين فهرستهاي رايانه‌اي مورد استفاده آنهايي هستند كه هيلدرث[7]آنها را نسل دوم فهرستهاي رايانه‌اي ناميده است. اغلب فهرستهاي رايانه‌اي سيستمهاي بازيابي داراي عملگر بولي هستند كه تطابقي دقيق انجام مي‌دهند و به پرسش[8] جستجو كه به‌صورت يك عبارت بولي بيان مي‌شود، نياز دارند. ويژگيهاي شاخص جستجو شامل انتخاب جستجوي كليد واژه‌اي (مانند جستجوي تك تك لغات در منطقه[9] موضوع يا عنوان ) يا جستجوي منطقه با كوتاه‌سازي[10] خودكار (مانند جستجو براي عنوان كامل يا نام نويسنده)، استفاده از عملگرهاي بولي براي تركيب دو يا بيش از دو واژه، استفاده از علامت كوتاه‌سازي و محدود‌كردن يك جستجو به منطقه‌هاي مشخص مي‌باشد. اين مسئوليت بر دوش كاربر است كه نيازهاي اطلاعاتي اش را به سرعنوانهاي موضوعي و واژه‌هاي نمايه‌اي استفاده شده در پايگاه فهرست رايانه‌اي ترجمه كند و پالايش جستجو را بر اساس نتايج جستجوي اوّليه انجام دهد.**

**از آنجايي كه اغلب فهرستهاي رايانه‌اي امروزه دسترسي از طريق وب را ترجيح مي‌دهند، صفحات رابط كاربر فهرستهاي رايانه‌اي به طور فزاينده‌اي صفحات رابط كاربر به شكل صفحات وب حاوي فرمهايHTML مي‌باشد. چنين صفحات رابط كاربري عمدتاً به صورت پركردن فرم[11] مي‌باشند. كاربر نوع جستجو و منطقه جستجو را با وارد‌كردن سؤال در جعبه ورودي مناسب يا با كليك روي جعبه مناسب انتخاب مي‌كند. براي جستجوي كليدواژه‌اي،عبارت جستجو مي‌تواند شامل عملگرهاي بولي و انتخاب منطقه جستجو باشد.**

**كاربران فهرستهاي رايانه‌اي از نظر پيشينه، سن، علايق موضوعي، سواد كامپيوتري و اطلاعاتي تفاوت زيادي دارند بنابراين فهرستهاي رايانه‌اي بايد براي طيف وسيعي از كاربراني كه اطلاعات كمي ‌در مورد فهرستها و تجربه اندكي در كار با كامپيوتر دارند تا كتابداران با تجربه يك پايگاه جستجوي پيوسته و كساني‌كه به سيستمي‌ با قابليتهاي جستجوي قدرتمند نياز دارند، طراحي شوند.**

**جستجوي موضوعي**

**جستجوي فهرستهاي رايانه‌اي دو گونه است**

**1. جستجوي يك اثر خاص (يا جستجوي يك اثر شناخته شده): كاربر در پي يافتن اثر خاصي است كه مي‌شناسد و اطلاعاتي درباره آن (مثلاً درباره مؤلف يا قسمتهايي از عنوان) دارد.**

**2. جستجوي موضوعي: كاربر مي‌خواهد همه آثار مربوط به يك موضوع خاص را بازيابي كند.**

**تمايز بين دو نوع جستجو مشخص نيست، چون يك جستجو اغلب هر دو نوع را شامل مي‌شود. شروع جستجوي يك اثر شناخته شده اغلب به صورت يك جستجوي موضوعي تمام مي‌شود، مخصوصاً اگر جستجوي اثر شناخته شده با شكست روبه‌رو شود. هردو نوع جستجو مشكلات خاص خود را دارد. اين مقاله به مشكلات جستجوي موضوعي نظر دارد.**

**اسلون[12] بين دو نوع جستجوي موضوعي تمايز قائل شد؛ جستجوي اثر ناشناخته و جستجوي مكان. در جستجوي مكان، فهرست رايانه‌اي براي مشخص‌كردن مكاني در كتابخانه كه مواد با يك موضوع خاص در آنجا قراردارند استفاده مي‌شود. جستجوي پيوسته به يك حداقل توجه دارد و كاربر به بررسي قفسه[13] براي تعيين مدارك مرتبط تكيه مي‌كند و در مقابل، جستجوي آثار ناشناخته به فهرست رايانه‌اي براي مشخص‌كردن مدارك مرتبط تكيه مي‌كند.**

**جستجوي موضوعي، يك فعاليت مهم است كه بخش عمده‌اي از جستجوهاي فهرستهاي رايانه‌اي را تشكيل مي‌دهد، اما در برآورد ميزان جستجوهاي موضوعي اختلاف نظر وجود دارد زيرا اين ميزان با نوع كتابخانه و گروه كاربران و نيز دشواري تمايز بين جستجوي موضوعي از ديگر انواع جستجو تغيير مي‌كند.**

**در يك بررسي سراسري كتابخانه‌هاي ايالات متحده در اوايلS1980، ماتئوز[14] و همكارانش دريافتند كه حدود59 % موارد استفاده از فهرستهاي رايانه‌اي شامل جستجوي موضوعي است. مطالعات اخير فهرست رايانه‌اي ميزان استفاده از جستجوي موضوعي را 60- 35 % نشان مي‌دهد. اين احتمال وجود دارد كه سهم واقعي جستجوي موضوعي حتي بيشتر از موارد گزارش شده باشد زيرا تعدادي از جستجوهاي كليد واژه‌اي عنوان در واقع بازنمون جستجوهاي موضوعي هستند.**

**تعدادي از مطالعات دريافتند كه جستجوي موضوعي بيشترين نوع جستجوي فهرست رايانه‌اي است . اگر چه مطالعات ديگري به كاهش در جستجوهاي موضوعي و افزايش در جستجوهاي عنوان دست يافتند. در دو مطالعه‌اي كه در مورد استفاده از فهرست رايانه‌اي دانشگاه انجام شد، دريافتند كه دانشجويان كارشناسي تمايل به انجام جستجوي موضوعي دارند در حالي كه دانشجويان تحصيلات تكميلي و اعضاي هيئت علمي‌ به جستجو از طريق نويسنده يا عنوان تمايل دارند و جستجوي موضوعي را فقط زماني انجام مي‌دهند كه خارج از حوزه خودكار مي‌كنند.**

**دانش مورد نياز براي جستجو‌هاي موضوعي**

**انجام جستجوي موضوعي كارآمد مستلزم آگاهيهاي ذيل است:**

**1. شناخت نواحي مختلف در پيشينه‌هاي كتابشناختي كه مي‌توانند براي جستجوي موضوعي و ويژگيهاي آنها مورد استفاده باشند.**

**2. شناخت اصطلاحنامه[15] يا فهرست سرعنوانهاي موضوعي كه توصيفگرهاي موضوعي از آنها انتخاب و به هر پيشينه كتابشناختي تخصيص داده مي‌شوند.**

**3. آشنايي با راهبردهاي جستجو و زمان و چگونگي كاربرد آنها.**

**4. آگاهي از قابليتهاي جستجو در نظام فهرست رايانه‌اي و چگونگي استفاده از آنها.**

**5. دانش حيطه موضوعي.**

**6. علم چگونگي تبديل يك نياز اطلاعاتي به سؤال قابل جستجو.**

**بورگمن[16] دانش مورد نياز براي جستجوي موضوعي را به سه نوع تقسيم كرد:**

**1.دانش مفهومي[17] فرايند بازيابي اطلاعات (چگونگي ترجمه يك نياز اطلاعاتي به پرسش قابل جستجو).**

**2. دانش معنايي[18] چگونگي به كاربردن يك پرسش در سيستم (چگونگي و زمان استفاده از ويژگيهاي سيستم).**

**3. مهارتهاي فني در انجام پرسش (مهارتهاي محاسباتي پايه و مهارت فرمول‌بندي عبارت جستجو در تركيب مورد نياز).**

**نواحي اصلي در پيشينه‌هاي كتابشناختي كه شامل اطلاعات موضوعي است، ناحيه عنوان، ناحيه موضوعي و ناحيه شماره رده‌بندي مي‌باشد. هر ناحيه موضوعي شامل يك توصيفگر موضوعي يا سرعنوان موضوعي انتخاب شده از سر عنوانهاي موضوعي كتابخانه كنگره[19] يا از برخي از اصطلاح‌نامه‌ها (مانند سر عنوانهاي موضوعي پزشكي كتابخانه ملي آمريكا[20]) مي‌باشد. يك توصيفگر موضوعي[21] شامل يك توصيفگر اصلي[22] و تعدادي معرف[23] است كه سر عنوان فرعي يا تقسيم فرعي ناميده مي‌شوند. براي آگاهي از اينكه چه توصيفگر و معرفي در زمان جستجو در ناحيه موضوعي استفاده شود، كاربر بايد به سرعنوانهاي موضوعي كنگره يا اصطلاحنامه مراجعه كند كه ممكن است به‌صورت پيوسته يا فقط به شكل چاپي در دسترس باشند. آگاهي از ساختار اصطلاحنامه، چگونگي انتخاب توصيفگرها براي نشان‌دادن محتواي موضوعي مدرك، چگونگي تركيب توصيفگرها و معرفها براي جستجوي مؤثر در ناحيه موضوعي مهم مي‌باشند. آگاهي از ساختار اصطلاحنامه شامل دانستن انواع رابطه‌ها (اصطلاحات اعم، اخص، مرتبط و...)كه در اصطلاحنامه استفاده مي‌شود و چگونگي استفاده از اين رابطه‌ها مي‌باشد.**

**در انتخاب واژه‌ها براي جستجو درناحيه موضوع، بهتر است كاربران از دو اصل مهم كه توسط نمايه سازان در ميان انتخاب توصيفگرها از اصطلاحنامه استفاده مي‌شود آگاه باشند:**

**1. توصيفگرها براي خلاصه‌كردن محتواي كل مدرك انتخاب مي‌شوند تا اينكه همه مفاهيم موجود در مدرك را نمايه كنند. بنابراين بهتر است كه كاربر در جستجوي موضوعي از واژه يا توصيفگري استفاده كند كه عام‌تر از مفهوم مورد علاقه خود مي‌باشد.**

**2. در زمان انتخاب يك توصيفگر براي نشان‌دادن مفهوم يك اثر از مهمترين توصيفگري كه مطابق با مفهوم آن اثر است استفاده مي‌شود (قانون مدخل خاص) و معمولاً فقط از يك توصيفگر براي نشان‌دادن يك مفهوم استفاده مي‌شود. اثري كه به آن توصيفگر"ماهيها" اختصاص داده مي‌شود. معمولاً توصيفگرهايي براي انواع خاص ماهي (مثل كوسه ماهي يا ماهي طلايي ) تخصيص داده نمي‌شود. بنابراين بهتر است براي يافتن كتابهايي در مورد همه انواع ماهي، توصيفگر "ماهيها" و همه واژه‌هاي اخص‌تر در جستجوي مورد استفاده قرارگيرد.**

**يك روش جايگزين در انجام جستجوي موضوعي، جستجوي كليد واژه در ناحيه عنوان و ناحيه موضوع مي‌باشد. جستجوي كليد واژه‌اي در ناحيه عنوان خصوصاً زماني مناسب است كه توصيفگري كه با مفهوم مورد نظر كاربر دقيقاً مطابقت كند، وجود ندارد. اشكال اين است كه يك مفهوم ممكن است به‌وسيله چند كلمه مترادف بيان شود كه هر يك داراي شكلهاي متفاوتي هستند و در زمان جستجو همه مترادفات و اشكال متفاوت بايد براي بازيابي همه پيشينه‌هاي مرتبط استفاده شوند. علاوه بر اين، اگر يك كليد واژه بيش از يك معني داشته باشد، جستجوي كليد واژه‌اي ممكن است پيشينه‌هاي غير مرتبط را بازيابي كند.**

**ناحيه‌اي كه اغلب در جستجوي موضوعي ناديده گرفته مي‌شود ناحيه شماره رده‌بندي است. براي جستجوي مؤثر در اين ناحيه به دانش سيستم رده‌بندي و علائم به‌كار رفته درآن نياز است و كاربر اغلب بايد به جدول رده‌بندي مناسب براي شناسايي شماره رده‌بندي مناسب رجوع كند. مزيت مهم جستجو با شماره رده‌بندي اين است كه به كاربر اجازه مي‌دهد شماره‌هاي مجاور را نيز مرور كند و آثار مرتبط را پيدا كند كه اين مشابه با مرور قفسه‌ها است. يك مشكل در جستجو با شماره رده‌بندي اين است كه فقط يك شماره رده‌بندي به يك اثر اختصاص داده مي‌شود حتي اگر آن اثر شامل بيش از يك موضوع باشد.**

**چنانچه آثار يك نويسنده معطوف به موضوعات مشابه يا مرتبط باشد، ناحيه پديدآور نيز مي‌تواند براي جستجوي موضوعي استفاده شود.**

**گر چه اغلب فهرستهاي رايانه‌اي، نواحي موضوع، عنوان، شماره رده‌بندي و پديد آور دارند، اما آنها در قابليتهاي جستجويي كه فراهم مي‌كنند، در زبان جستجويي كه براي جستجوي اين نواحي به كار مي‌برند و در طرح محيط رابط جستجو متفاوتند. براي انجام جستجوي موضوعي مؤثر، كاربر به دانستن ويژگيهاي جستجوي در دسترس و چگونگي استفاده از آنها نياز دارد همچنين كاربر به مهارت عمومي‌ترجمه يك نياز اطلاعاتي به پرسش قابل جستجو نياز دارد.آنچه در ذهن كاربر مي‌گذرد ممكن است شامل موارد زير شود: نوع اطلاعات مورد نياز، نوع كتابي كه حاوي اطلاعات مورد نظر است، محتوا يا موضوع كتاب و واژه‌هايي كه مي‌تواند براي بازنمون موضوع استفاده شود. براي پيدا‌كردن واژه‌هاي عام‌تر، خاص‌تر و مرتبط براي جستجو و پيدا‌كردن توصيفگرهاي مناسب در اصطلاحنامه، مقداري دانش موضوعي مورد نياز است.**

**اسلون[24] (3)در مطالعه فهرست رايانه‌اي يك كتابخانه عمومي‌دريافت كه توليد واژه‌هاي جستجو در جستجوي آثار ناشناخته بيشترين اهميت را دارد. وقتي كه توليد واژه مشكل بود، جستجوي اثر ناشناخته با شكست روبه‌رو مي‌شد. همچنين او دريافت كه كاربراني كه جستجو‌هاي خيلي خاص انجام مي‌دهند آنچه را كه نياز دارند پيدا نمي‌كنند. كاربراني كه ابتدا جستجوي عام و سپس جستجوي خاص انجام مي‌دهند (به وسيله انتخاب واژه‌هايي از نتايج جستجو براي استفاده در جستجوي جديد) موفق‌ترند، اما بسياري از كاربران در شروع جستجو براي توليد واژه‌هاي مرتبط، دانش كافي نداشتند.**

**بنابراين يك راهبرد[25] مناسب جستجو نيازمند به كارگيري خلاقانه دانش ذكر شده در انجام يك جستجوي موضوعي مؤثر مي‌باشد. راهبردهاي جستجو مي‌توانند به راهبرد اوّليه و راهبرد فرمول‌بندي مجدّد تقسيم شوند. راهبرد اوليه جستجو در فرمول‌بندي درخواست جستجوي اوّليه استفاده مي‌شود. راهبرد‌هاي فرمول‌بندي مجدد براي فرمول‌بندي درخواستهاي جستجوي بعدي براي بهبود نتايج جستجو بعد از مرور نتايج جستجوي اوليه استفاده مي‌شود. راهبرد‌هاي فرمول‌بندي مجدد شامل راهبردهاي عام‌سازي براي افزايش تعداد پيشينه‌هاي بازيابي شده مرتبط و راهبردهاي خاص‌سازي براي كاهش پيشينه‌هاي بازيابي شده ناخواسته مي‌باشد.**

**مشكلات كاربران در جستجوي موضوعي**

**مطالعات زيادي با استفاده از روشهاي تحقيقاتي متفاوت دريافته‌اند كه كاربران در انجام جستجوي موضوعي در فهرستهاي رايانه‌اي با مشكلاتي روبه‌رو هستند كه شامل موارد زير است:**

**1. كاربران در مطابقت‌دادن واژه‌هاي جستجوي خود با واژه‌هاي به‌كار رفته در فهرست با دشواري روبه‌رو هستند.**

**2. كاربران در تعيين واژه‌هايي كه عام‌تر يا خاص‌تر از موضوع آنهاست مشكل دارند.**

**3. كاربران از ساختار اصطلاحنامه و سرعنوانهاي موضوعي كنگره آگاهي ندارند.**

**4. كاربران چگونگي عام‌كردن جستجو را نمي‌دانند (براي افزايش نتايج جستجو در زماني كه نتايج بازيابي صفر يا خيلي كم است).**

**5. كاربران چگونگي خاص‌كردن و كاهش نتايج جستجو را نمي‌دانند (وقتي كه موارد بازيابي شده زياد است).**

**6. كاربران چگونگي استفاده از عملگرهاي بولي و كوتاه‌سازي و محدود‌كردن جستجوي كليد واژه‌اي به ناحيه‌اي خاص را نمي‌دانند. آنها عموماً از قابليتهاي پيچيده‌تر فهرستهاي رايانه‌اي آگاه نيستند.**

**7. كاربران چگونگي ترجمه نياز اطلاعاتي خود به عبارت جستجوي بولي را نمي‌دانند.**

**8. كاربران در هجي كلمات مشكل دارند.**

**9. كاربران در فرمول‌بندي جستجو با استفاده از زبان جستجوي سيستم مشكل دارند.**

**اسلون[26] دريافت كه 60% جستجوهاي آثار ناشناخته، بي نتيجه مانده است كه40 % نااميد و20% راضي بوده‌اند.**

**براي به دست آوردن حداكثر نتيجه در جستجوي موضوعي اغلب به بيش از يك راهبرد جستجو نياز است. كاربر فهرست رايانه‌اي از ميزان راهبردهايي كه مي‌تواند استفاده كند يا محدوديتهاي هر راهبرد آگاهي ندارد. كاربران بسياري فاقد مهارتهاي مورد نياز براي جستجوي موضوعي هستند.**

**بخش زيادي از جستجوهاي موضوعي نتيجه صفر دارند. خطاهاي هجي و تايپ شايع‌ترين اشتباهات هستند. كمك به كاربر در كاهش اشتباهات هجي و تايپي و راهنمايي وي به واژه‌هاي مرتبط ممكن است به بازيابي مداركي با اطلاعات مفيد منجر شود.**

**با مطالعه گزارش عملكرد[27] فهرستهاي رايانه‌اي دريافته‌اند كه كاربران كمي‌از عملگرهاي بولي در جستجوهايشان استفاده مي‌كنند. كاربران اغلب در مورد تفاوت بين جستجوي كليد واژه‌اي و جستجو از طريق سرعنوانهاي موضوعي گيج مي‌شوند (مانند منبع10).**

**كوناوي و همكاران[28] دريافتند كه بسياري از كاربران ناحيه موضوعي را در زماني كه ممكن است جستجوي كليد واژه‌اي مناسب‌تر باشد جستجو كردند. هيلدرث[29] دريافت كه اغلب كاربران با چگونگي عملكرد نظام فهرست رايانه‌اي در ناحيه موضوع در جستجوي كليد واژه‌اي خود آشنا نيستند.**

**بهبود طراحي سيستم فهرستهاي رايانه‌اي**

**جهت كمك به كاربران در اجراي مؤثرتر جستجوهاي موضوعي، نويسندگان زيادي در رابطه با بهينه‌سازي فهرستهاي رايانه‌اي پيشنهاداتي كرده‌اند. موارد پيشنهاد شده را مي‌توان به چند دسته زير تقسيم كرد:**

**1. فراهم‌كردن محيطهاي رابط مفيدتر و كاربرمدارتر**

**2. فراهم‌كردن محيطهاي رابط گرافيكي و قابل پردازش**

**3. فراهم‌كردن محيطهاي رابط براي مرور**

**4. غني‌كردن پيشينه‌هاي فهرست با موضوعات بيشتر و اطلاعات فهرست مندرجات**

**5. فراهم‌كردن امكان بسط و گسترش پرسش و پشتيباني فرمول‌بندي پرسش**

**6. فراهم‌كردن قابليتهاي جستجوي غير بولي با بيشترين تطابق**

**7. فراهم‌كردن بازخورد[30] و امكان پالايش پرسش**

**8. امكان تركيب يافته‌هاي جستجو**

**9. امكان تركيب درختهاي جستجو[31] و تكنيكهاي مبتني بر دانش[32]**

**راه حلهاي فوق به‌طور مختصر بررسي مي‌شوند:**

**1. فراهم‌كردن محيطهاي رابط مفيدتر و كاربرمدارتر**

**تغييرات ساده در طراحي صفحه نمايش فهرستهاي رايانه‌اي مي‌تواند به گونه‌اي مؤثر به كاربران در بهبود جستجويشان ياري رساند. چنين اصلاحاتي براي صفحه نمايش فهرستهاي رايانه‌اي مي‌تواند با تحليل گزارشات عملكرد فهرستهاي رايانه‌اي مشخص شود. بلسيك و همكاران[33] گزارش عملكرد فهرست رايانه‌اي دانشگاه را تحليل و خطاهاي عمده كاربران را شناسايي كردند و سپس تغييرات ساده‌اي را روي صفحه نمايش فهرست رايانه‌اي انجام دادند مانند: ساده‌كردن و واضح‌كردن عبارات در راهنماي صفحه نمايش، استفاده از يك كتاب براي همه مثالهاي جستجو، قراردادن گزينه جستجوي كليد واژه‌اي به عنوان اوّلين گزينه و قراردادن پيغامهاي كمك‌رساني برجسته‌تر. در تحليل گزارشات در 6‌ ماه بعد، آنها به كاهش معنادار به لحاظ آماري و نيز به شيوة بهتر جستجو دست يافتند. همچنين بلارد[34]دريافت كه ميزان جستجوي كليد واژه‌اي زماني كه گزينه جستجوي كليد واژه‌اي به عنوان اوّلين گزينه در صفحه نمايش فهرست رايانه‌اي قرار مي‌گيرد، بيشتر است.**

**در يك مطالعه پيگيري بلسيك و همكاران دريافتند كه برخي از اصلاحات اوّليه بيش از زمان مقرر رعايت نشد به اين دليل كه همان طراحي صفحه نمايش فهرست رايانه‌اي مي‌تواند تأثير متفاوت بر كاربران متفاوت داشته باشد، مخصوصاً در يك محيط محاسباتي متغير.**

**هيلدرث[35]دريافت كه كاربران بندرت راهنماي صفحه نمايش را مي‌خوانند. با اين‌حال آنها به كمك رساني سيستم در هدايت جستجوهايشان علاقه زيادي نشان دادند. پيغامهاي كمك در صفحه نمايش مي‌تواند كاربر را در چگونگي بهبود جستجو هدايت كند. زماني كه هيچ پيشينه يا پيشينه‌هاي كمي‌بازيابي مي‌شود، سيستم مي‌تواند كوتاه‌كردن عبارت جستجو، جايگزين‌كردن واژه‌هاي مترادف يا كلي‌تر يا جستجوي مجدد با استفاده از يك روش جستجوي متفاوت را پيشنهاد كند. وقتي كه پيشينه‌هاي زيادي بازيابي مي‌شوند، سيستم مي‌تواند از كاربر بخواهد كه لغات جستجوي بيشتر يا معيارهاي محدودكننده را براي خاص‌كردن جستجو وارد كند. پيغامها مي‌توانند به كاربر بگويند چه انجام دهد، چگونه آن را انجام دهد و چرا ممكن است آن جستجو را بهبود بخشد، اما پيغامهاي پيوسته[36] فقط به ميزان محدودي مي‌تواند به كاربر كمك كند. برخي از راهبردهاي جستجو به فهم پيشينه كتابشناختي، واژگان كنترل شده، قواعد فهرست نويسي و جستجوي پيوسته نياز دارند. همچنين بيش از حد درباره چه انجام‌دادن، چگونه و چراكاربر را گيج خواهد كرد.**

**برخي محققان، تركيب الگوهاي كاربر و وظايف كاربر و موقعيت او را مطرح كرده‌اند. چنين فهرست رايانه‌اي مي‌تواند صفحه‌هاي جستجوي متفاوتي فراهم كند، راهبردهاي جستجوي متفاوتي استفاده كند و كاربر را به طرق مختلف بر طبق موارد ذيل راهنمايي كند:**

**آيا كاربر جديد است يا تجربه كار با فهرست رايانه‌اي را دارد؟**

**آيا كاربر دانش موضوعي دارد؟**

**كاربردركدام مرحله پروژه است؟**

**آيا جستجو در ادامه جستجوي قبلي است؟**

**هدف كاربر از جستجو چيست؟**

**حتي در شرايط دلخواه هنوز اين مسئله كه الگوهاي كاربر چگونه مي‌تواند با نظام فهرست رايانه‌اي تركيب شود ناشناخته است.**

**2. فراهم‌كردن محيطهاي رابط گرافيكي و قابل پردازش[37] مستقيم**

**با تحولات جديد در تكنولوژي محيط رابط و نيز پيشرفت در اينترنت و تكنولوژيهاي مرتبط با وب مانندHTML پويا، انواع جديد محيطهاي رابط گرافيكي فهرست رايانه‌اي طراحي مي‌شود كه تصاوير دو بعدي و سه بعدي، متحرك‌سازي[38]، حقيقت مجازي[39] و قابليتهاي قابل پردازش مستقيم را تركيب مي‌كند و به كاربر اجازه مي‌دهد كه اشياء را روي صفحه نمايش پردازش كند. چنين تكنيك‌هايي مي‌تواند براي تصور كاربران از روابط عبارات جستجو و مدارك مفيد باشد و كاربران را در فهم راهبردهاي جستجو و امكان پردازش نتايج جستجو و پيشينه‌هاي فهرست رايانه‌اي كمك كند.**

**برخي نظرات براي استفاده از نمادها[40]،متحرك‌سازي، پردازش، مجاز [41] در مدلهاي فهرست رايانه‌اي بررسي شده است.**

**لي[42] يك محيط رابط فهرست رايانه‌اي متحرك‌سازي شده، شيء‌گرا[43] توصيف كرد كه اشياء دو بعدي و سه بعدي مثل برگه‌دان حاوي فهرست برگه، قفسه كتابها و نوار ضبط مي‌توانند پردازش شوند. بووي[44] فهرستي پيوسته از كارتونها را توصيف كرد. مجموعه كارتونهايي كه با جستجو بازيابي مي‌شدند به صورت نمايش خطي زمان نمايش داده مي‌شوند كه كارتونهاي منتشر شده در هر ماه و سال را با جستجو نمايش مي‌دادند. كاربر مي‌توانست از ماوس براي نشان‌كردن يك مكان روي خط زمان براي انتخاب يك كارتون منتشر شده در يك زمان مشخص استفاده كند. چانگ[45] كشف كرد كه چگونه حقيقت مجازي مي‌تواند در محيط رابط فهرست رايانه‌اي تركيب شود. پترسن[46] يك مدل فهرست پيوسته از مواد داستاني را ارائه كرد كه آن را" خانه كتاب " ناميد. او از مجازي يك خانه با اتاقهاي مختلف كه نمايانگر گروههاي مختلف كاربران (مانند كودكان و بزرگسالان) و انواع مختلف جستجو بود استفاده كرد. هر اتاق خانه اشيايي داشت كه مي‌توانست براي نشان‌دادن جنبه‌هاي مختلف يك جستجو پردازش شود. متحرك‌سازي براي اشاره به نوع جستجو به كار رفت و نمادها براي نشان‌دادن ابعاد مختلف سيستم رده‌بندي استفاده شد (مانند يك كره براي باز نمون مجموعه جغرافيايي، يك ساعت براي بازنمون زمان و ماسكهاي نمايش براي بازنمون تجربه احساسي فراهم‌شده توسط كتابها) پيشينه‌هاي بازيابي شده در حكم قفسه‌هاي كتاب بودند و پيشينه‌ها به صورت تك تك به‌عنوان متن در يك تصوير كتاب باز، نمايش داده شده بودند.**

**3. توسعه محيط رابط براي مرور**

**اغلب سيستمهاي فهرست رايانه‌اي مي‌خواهند كه كاربر واژه‌هاي مناسب براي جستجو را پيدا كند كه اگر كاربر دانش موضوعي نداشته باشد، اين كار دشوار است. علاوه براين كاربران كمي‌آگاهند كه از سرعنوانهاي موضوعي كنگره مناسب چگونه استفاده كنند.**

**يك محيط رابط مروري با اين درخواست كه كاربر مفاهيم مرتبط را تشخيص دهد، از بار شناختي كاربر مي‌كاهد. سه رويكرد عمده كه مي‌تواند براي يك محيط رابط مروري فهرست رايانه‌اي مورد نظر باشد: مرور سيستم رده‌بندي يا شماره‌هاي رده‌بندي اختصاص داده شده به آثاركتابخانه، مرور سرعنوانهاي موضوعي كنگره و مرور شبكه معاني واژه‌هاي مرتبط.**

**مرور شماره رده‌بندي بر اين اصل استوار است كه به كتابها در موضوعات مشابه، شماره‌هاي رده‌بندي مجاور هم تخصيص داده مي‌شود. كاربران مزيت اين رويكرد را به هنگام مرور كتابخانه در مي‌يابند. مرور شماره رده‌بندي در فهرست رايانه‌اي معادل مرور قفسه‌ها است، مخصوصاً اگر فهرست مندرجات كتابها به‌طور پيوسته قابل دسترسي باشد.**

**بهشتي[47] پيشنهاد كرد كه از محيط رابط گرافيكي شيءگرا با تصاوير كتابها كه بازنمون پيشينه‌هاي كتابشناختي هستند، در روي صفحه نمايش فهرست رايانه‌اي استفاده شود. عناوين كتاب مي‌تواند به تصاوير عطف كتابها اضافه شود و اينها مي‌تواند به وسيله شماره رده‌بندي روي تصوير قفسه كتاب مرتب شود. اگر سيستم رده‌بندي از عدد نويسي سلسله مراتبي (مثل سيستم رده‌بندي ديويي) استفاده كند، كاربر قادر به عام‌كردن يا خاص‌كردن يك جستجو از طريق استفاده از شماره رده‌بندي كوتاه‌تر يا بلندتر و بزرگ‌نمايي در يك شماره رده‌بندي جزئي شده براي يك موضوع خاص خواهد بود. هستيس[48] براي سيستم رده‌بندي كتابخانه كنگره كه از عدد نويسي شمارشي استفاده مي‌كند، يك روش خودكار تعيين حدود شماره رده‌بندي تهيه كرد. پيشنهاد كرده‌اند كه اصطلاح‌نامه سرعنوانهاي موضوعي كنگره به صورت پيوسته براي مرور در دسترس كاربران قرارگيرد. سرعنوانهاي موضوعي واژه‌هاي اعم و اخص دارد و نيز چند سطح تقسيمات فرعي كه مي‌تواند به صورت سلسله مراتبي مرور شود، اما ليست سرعنوانهاي موضوعي و تقسيمات فرعي براي برخي از نواحي موضوعي ممكن است براي مرور خيلي گسترده باشد.**

**آلن[49] و ماسيكات[50] روشهاي كاهش طول سرعنوانهاي موضوعي را آزمايش كردند: از طريق جابجايي بسياري از سر عنوان‌ها با موضوعات مفهومي عام و خلاصه‌كردن همه سرعنوانهايي كه با لغت يا عبارت آغازين يكساني شروع مي‌شود، همراه با يك نشان ستاره در خط براي دلالت به اينكه ممكن است خط با آن كلمه يا عبارت گسترش يابد.**

**سرعنوانهاي موضوعي كتابخانه كنگره مي‌تواند به يك شبكه واژه‌هاي مرتبط براي شكل‌دادن به يك شبكه معنايي غني افزوده شود. ارتباط بين واژه‌ها مي‌تواند براساس هم رخداد[51] دو واژه در يك پيشينه كتابشناختي باشد. ارتباطاتي كه بتس[52] پيشنهاد مي‌دهد شامل كليد واژه‌هاي عنوان با سرعنوانهاي موضوعي اختصاص يافته به آن، دو سر عنوان موضوعي اختصاص يافته به همان كتاب، سر عنوان موضوعي و برچسب شماره راهنما (گرفته شده از سيستم رده‌بندي)همچنين دو لغت در همان عنوان مي‌باشد. چنين اصطلاح‌نامه افزوده شده يا شبكه معنايي، احتمال تطابق بين واژه‌هاي اوّليه كاربر با يك يا واژه‌هاي بيشتر در سيستم را افزايش مي‌دهد و اجازه مي‌دهد كه كاربر در يك شبكه مملو از پيوندها و ارتباطات جستجوكند.**

**لين[53] راههاي مختلف نمايش يك شبكه معنايي در يك صفحه نمايش مروري را بررسي كرد:**

**نمايشهاي سلسله مراتبي، نمايشهاي شبكه‌اي با پيوند‌ها وگره‌ها، نمايشهاي پراكنده (تصاوير نقطه‌اي گرافيكي توليد شده از طريق ترسيم اطلاعات با ابعاد بالا به فضاي ديداري دو بعدي) و نمايش نقشه‌اي كه به‌صورت مجازي براي نشان‌دادن فضاي اطلاعاتي به كار مي‌رود.**

**محيطهاي رابط وب يك راه طبيعي جهت يابي و مرور يك شبكه معنايي را با استفاده از پيوند‌هاي فرامتن ايجاد مي‌كند. به عنوان مثال در اغلب محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي مبتني بر وب، نواحي كتابشناختي كه در صفحه نمايش نتايج جستجو نشان داده مي‌شود مي‌تواند با استفاده از يك ماوس انتخاب شود.**

**كليك‌كردن روي سر عنوان موضوعي نمايش داده شده در صفحه نمايش جستجو، براي جستجوي پيشينه‌هاي ديگر از جمله سرعنوان موضوعي خاص به طور خودكار يك درخواست جستجو به سيستم فهرست رايانه‌اي مي‌فرستد.**

**4. غني‌كردن پيشينه‌هاي فهرست با موضوعات بيشتر و اطلاعات فهرست مندرجات**

**پيشينه‌هاي فهرست مي‌تواند با اطلاعات موضوعي بيشتري غني شود كه شامل:**

**1. فهرست مندرجات كتابها در پيشينه**

**2. واژه‌هاي انتخابي از نمايه انتهاي كتاب**

**3. واژه‌هاي پيشينه از سر عنوانهاي موضوعي كنگره كه با سر عنوانهاي موضوعي تخصيص يافته شده مرتبط شده‌اند و واژه‌ها در جدول رده‌بندي كه با شماره رده‌بندي اختصاص يافته مرتبط مي‌باشند.**

**غني‌كردن پيشينه‌هاي فهرست از اين راهها احتمال بازيابي ركوردهاي مرتبط را افزايش مي‌دهد و تعداد جستجوهايي كه هيچ پيشينه‌اي را بازيابي نمي‌كند كاهش خواهد داد. همچنين به كاربر اجازه مي‌دهد كه در جستجو از واژه‌هاي خاص بيشتري نسبت به توصيفگرهاي موضوعي عام‌تر استفاده شده درنواحي موضوعي استفاده كند.**

**اشكال گسترش پيشينه‌هاي فهرست از طريق روشهاي فوق اين است كه پيشينه‌هاي غير مرتبط بيشتري بازيابي خواهد شد و كاربر بايد پيشينه‌هاي زيادي را مرور كند. اين مسئوليت بيشتري بر دوش كاربر مي‌گذارد كه چگونگي خاص‌كردن جستجو را وقتي كه ركوردهاي بيشتري بازيابي مي‌شود، بداند.**

**به طور سنتي به كتابهاي داستان در فهرستهاي رايانه‌اي توصيفگرهاي موضوعي اختصاص داده نمي‌شود، اما كتابهاي داستاني سهم عمده‌اي از امانت را در كتابخانه‌هاي عمومي‌تشكيل مي‌دهد و تلاش براي اختصاص سر عنوان موضوعي به مواد داستاني آغاز شده است.**

**5. فراهم‌كردن امكان بسط پرسش و پشتيباني از فرمول‌بندي پرسش**

**كاربران فهرست رايانه‌اي در بسط پرسش براي تعيين واژه‌هاي عام‌تر،خاص‌تر و مرتبط براي استفاده در يك جستجو و در فرمول‌بندي پرسش براي به فرمول درآوردن يك سؤال بولي در زبان جستجوي سيستم، به كمك بيشتري نياز دارند. تعدادي از نمونه‌هاي اوّليه فهرست رايانه‌اي، استفاده از سرعنوان موضوعي كنگره پيوسته يا اصطلاحنامه‌هاي ديگر يا شبكه معنايي براي كمك به كاربران براي تعيين واژه‌هاي جستجو و توصيفگرهاي موضوعي را بررسي كرده‌اند (48) كه مفيد و كارآمد به نظر آمده است.**

**درابنستات وهمكاران[54] مدلي از فهرست رايانه‌اي را توسعه دادند كه واژه‌هاي پرسش كاربر را با مدخلهاي سر عنوانهاي موضوعي كنگره هماهنگ مي‌كرد و تطابقهاي دقيق و كامل براي انتخاب به كاربر ارائه مي‌داد. اگر واژه‌هاي كاربر با ارجاع "see" منطبق مي‌شد، به طور خودكار با سرعنوان موضوعي مستند شده جايگزين مي‌شد. كاربر مي‌توانست ساختار اصطلاحنامه را براي سر عنوانهاي عام‌تر و خاص‌تر و مرتبط و همچنين تقسيمات فرعي مرور كند.**

**پو و همكاران [55] در يك محيط رابط ميانجي خبره[56] كه آن را E-Refrencer ناميدند از ارتباط بين كليد واژه‌هاي عنوان و سرعنوانهاي موضوعي استفاده كردند. ارتباطات سرعنوانهاي موضوعي و كليد واژه‌ها از طريق تحليل چند ساله پيشينه‌هاي فهرست به دست آمد. براي هر كليد واژه عنوان، همه سر عنوانهاي موضوعي مرتبط با آن تعيين و به تعداد دفعاتي كه سر عنوان اختصاص يافته بود امتياز مساوي داده شد. سپس نمرات خام به وسيله بيشترين امتياز (امتياز به‌دست آمده به‌وسيله بيشترين تكرار سرعنوان موضوعي) به‌صورت طبيعي[57] درآمد. نمرات طبيعي شده براي باز نمون درجه ارتباط بين كليد واژه‌هاي عنوان و سرعنوانهاي موضوعي استفاده شد و از اين دانش پايه براي تعيين سرعنوانهاي موضوعي كه اغلب با واژه‌هاي پرسش كاربران مرتبط بود استفاده شد.**

**لارسون[58] و سايرين يك روش غير مستقيم بسط پرسش را با دسته‌بندي پيشينه‌ها در پايگاه كتابخانه از طريق شماره رده‌هاي اختصاص يافته به پيشينه‌ها آزمايش كرده‌اند. سپس كليد واژه‌هاي عنوان و سرعنوانهاي موضوعي همه پيشينه‌ها در هر دسته به عنوان واژه‌هاي نمايه براي هر دسته استفاده شدند. يك جستجوي كليدواژه‌اي نه تنها پيشينه‌هاي شامل كليد واژه را باز يابي مي‌كند بلكه ديگر پيشينه‌هاي متعلق به همان دسته را به عنوان پيشينه‌هاي بازيابي شده، بازيابي مي‌كند. يك ليست از دسته‌هاي بازيابي شده با شماره‌هاي رده آنها و تعدادي عبارت توصيفي مي‌تواند براي انتخاب به كاربر نشان داده‌شود. محيط رابط فهرست رايانه‌اي مي‌تواند درجاتي از زبان طبيعي را نيز تركيب كند تا كاربر بتواند نياز اطلاعاتي‌اش را به صورت زبان طبيعي بيان كرده و آن به طور خودكار به زبان بولي تبديل شود.**

**الكس داك[59] كه از پيشگامان بازيابي با زبان طبيعي بود، يك تحليل زبان‌شناسانه در مورد تطبيق پرسش كاربر با واژه‌هاي اصطلاحنامه انجام داد و يك عبارت جستجوي بولي با استفاده از مجموعه قوانين تغيير شكل[60] تدوين كرد. محققان ساير روشهاي خودكار را براي ساخت پرسش بولي از جملات زبان طبيعي توسعه داده‌اند.**

**6. فراهم‌كردن جستجوي غيربولي با بيشترين قابليت تطابق**

**پژوهشگران متخصص بازيابي اطلاعات، از رويكرد بازيابي با بهترين تطابق با استفاده از رتبه‌بندي ميزان ربط[61] براي فهرست رايانه‌اي حمايت كرده‌اند.**

**در يك چنين سيستمي ‌پيشينه‌ها كه شامل تعدادي يا همه واژه‌هاي كاربر هستند، بازيابي مي‌شوند و درجه‌بندي ميزان ربط، پيشينه‌ها را به ترتيب ميزان ربط، از زياد به كم نمايش مي‌دهد. پيشينه‌هايي كه بيشترين ميزان ربط را دارند در ابتدا نشان داده مي‌شوند. برتري عمده سيستمهاي بهترين تطابق[62] اين است كه پرسشهايي كه به زبان طبيعي بيان مي‌شوند مي‌توانند به‌وسيله سيستم پردازش شوند و نيازي به فرمول‌بندي پرسش بولي توسط كاربر نيست.**

**رويكرد بازيابي با بهترين تطابق شامل مدل فضاي برداري[63] و مدل احتمالاتي[64]، معمولاً در موتورهاي جستجوي وب و نظامهاي بازيابي تمام متن به كاربرده مي‌شود.**

**سيستم اكاپي[65] كه از رويكرد بازيابي احتمالاتي با بهترين تطابق استفاده كرده است، يك فهرست رايانه‌اي آزمايشي است. درجه بندي ميزان ربط در فهرست رايانه‌اي كتابخانه كنگره موجود است و از طريق اين آدرس در دسترس است.**

**url: http://catalog.loc.gov اما به طور كلي هنوز تعيين ميزان ربط در فهرستهاي رايانه‌اي عموميت نيافته است. مدلهاي بازيابي گسترش يافته بولي كه درجاتي از بازيابي را با ميزان ربط همراه با تطابق تركيب مي‌كند، پيشنهاد شده است.**

**بازيابي با بهترين تطابق به ساختار نمايه‌اي گوناگون و مكانيسمهاي جستجو در پشت سيستم فهرست رايانه‌اي نياز دارد. يكي از راههاي استفاده از موتورهاي جستجو با بهترين تطابق در سيستمهاي فهرست رايانه‌اي اين است: تركيب تعدادي از قابليتهاي ميزان ربط در سيستم نرم‌افزاري فهرست رايانه‌اي كه در صفحه كامپيوتر كاربر مي‌ماند يا در يك نرم‌افزار واسط[66] يا يك ابرموتور جستجو كه بين سرور فهرست رايانه‌اي و كامپيوتر كاربر قرار مي‌گيرد. سپس اين مي‌تواند به عنوان يك عامل هوشمند براي بازيابي تعداد زيادي پيشينه از چند سرور فهرست رايانه‌اي رفتار كند و ميزان ربط را روي پيشينه‌هاي بازيابي شده تعيين كند.**

**7. تركيب يافته‌هاي جستجو و قابليت باز خورد مرتبط**

**هيلدرث نشان داد كه براي بهينه‌سازي نتايج بازيابي در جستجوي موضوعي ممكن است در كل راهبرد جستجو به كارگيري بيش از يك رويكرد جستجو نياز باشد.**

**سيستم بازيابي اطلاعات سنتي، فرمول‌بندي مجدّد يا وارد‌كردن مجدّد جستجو تا به‌دست آوردن نتايج رضايت بخش را بر دوش كاربر مي‌گذارد.چري[67] جستجوهاي منطقه موضوعي بدون مدخل را تحليل كرد و دريافت كه تبديل سؤالات به شكلهاي ديگر جستجو مانند جستجوي كليد واژه موضوع يا كليد واژه عنوان يا عنوان در 71% موارد نتايج مفيدي به دست مي‌دهد.**

**يك سيستم فهرست رايانه‌اي مي‌تواند از روشهاي جستجوي خودكار براي فرمول‌بندي مجدّد پرسش جستجوي كاربر استفاده كند و به پالايش فرآيند جستجو براي بهبود نتايج بپردازد.**

**چنگ[68] نرم‌افزاري را براي فهرست رايانه‌اي دانشگاه Illinois طراحي كرد كه يك رشته راهبردهايي را براي كمك به بهبود نتايج جستجوي كاربر به كار مي‌بست. زماني كه جستجوي اوّليه سرعنوان موضوعي را پيدا نمي‌كرد، نرم‌افزار يك سلسله اصلاحات را روي زنجيره جستجو انجام مي‌داد، مانند اضافه‌كردن علامت كوتاه‌سازي، نمايش الفبايي سرعنوانهاي مشابه، جداسازي لغات و جستجو با استفاده از عملگر بولي and و بالاخره جستجو براي لغات در عنوان.**

**اگر جستجوي عنوان يك پيشينه مرتبط را بازيابي مي‌كرد، سيستم اوّلين سرعنوان موضوعي را از پيشينه بيرون مي‌كشيد و جستجوي موضوعي را با آن سرعنوان ادامه مي‌داد.**

**همچنين يافته‌هاي جستجو[69] مي‌تواند براي شبيه‌سازي[70] ميزان ربط استفاده شود.**

**سيستم E-Refrencer در ابتدا يك جستجوي اخص را براي بازيابي و نمايش بيشترين پيشينه‌هاي مرتبط فرمول‌بندي كرد. راهبردهاي گسترده‌سازي بتدريج براي بازيابي پيشينه‌هاي اضافي به كار رفتند كه به انتهاي نمايش اضافه شدند. از آنجايي‌كه پيشينه‌هاي بازيابي شده در جستجوي گسترده احتمال مرتبط بودن كمتري نسبت به جستجوي اخص دارند، نتايج بازيابي تقريبا به صورت ليستي از پيشينه‌ها به ترتيب ميزان احتمالي ربط آنها است.**

**الگوريتمهاي جستجو همچنين مي‌تواند براي انجام بازخورد مرتبط[71] استفاده شود و كاربر مي‌تواند بيان كند كه كدام يك از پيشينه‌هاي بازيابي شده مرتبط هستند و يك روش خودكار مي‌تواند براي بازيابي ديگر پيشينه‌هاي مرتبط (به وسيله تحليل پيشينه‌هايي بازيابي شده براي استخراج واژه‌هاي مناسب در يك جستجوي جديد) تلاش كند.**

**سيستم CITE يك آناليز فراواني سرعنوانهاي موضوعي در پيشينه‌هايي كه كاربر آنها را مي‌دانست انجام داد،سپس يك ليست رتبه‌بندي شده از سر عنوانهاي موضوعي را براي استفاده كاربران نشان داد. پس از آن شماره‌هاي رده‌بندي پيشينه‌هاي مرتبط در كنار سرعنوانهاي انتخاب شده در جستجويي با بيشترين تطابق مورد استفاده قرار گرفتند.**

**سيستم اكاپي سهولت بسط خودكار پرسش، سرعنوانهاي موضوعي و شماره‌هاي رده‌بندي را از پيشينه‌هاي انتخاب شده توسط كاربر مي‌گيرد و به هر يك وزني بر اساس شماره ترتيب پيشينه‌هاي انتخاب شده مي‌دهد. نسخه‌هاي بعدي اكاپي امكان استفاده از فرمول‌بندي مجدّد پرسش به صورت تعاملي[72] را ( در جايي‌كه كاربران مي‌توانستند سرعنوانهاي موضوعي را براي استفاده در جستجوي جديد انتخاب كنند) فراهم كرد. پژوهشگران دريافتند كه نسبت به حد مورد انتظار، كاربران كمتري از فرمول‌بندي مجدّد جستجو استفاده مي‌كنند و نتيجه گرفتند كه يك تعادل بهتر بين فرمول‌بندي خودكار و تعاملي پرسش بايد در نظرگرفته شود.**

**8. تركيب درختهاي جستجو[73] و تكنيكهاي مبتني بر دانش[74]**

**گر چه استفاده از توالي ثابت نتايج جستجو و روشهاي فرمول‌بندي مجدّد پرسش، بهبود در كارآيي جستجو را نشان داده‌اند، اما ممكن است روشهاي انعطاف‌پذيرتر و پيچيده‌تر براي انتخاب راهبردهاي مناسب جستجو در پاسخ به موقعيتهاي متفاوت بهتر از يك توالي ثابت نتايج جستجو كار كند.**

**سيستمهاي خبره يا سيستمهاي مبتني بر دانش براي جستجوي پيوسته مطرح شده‌اند. يك سيستم خبره كه دانش و مهارت يك كتابدار يا " ميانجي جستجو"[75] براي انجام جستجوهاي كتابشناختي پيوسته را دارد يك" سيستم ميانجي خبره"[76] ناميده مي‌شود.**

**چند پژوهشگر براي كاربرد تكنيكهاي مبتني بردانش در بازيابي اطلاعات تلاش كرده‌اند. گاچ[77] (77) و فورد[78] تعدادي از سيستمهاي شناخته شده‌تر را مورد آزمايش قرار دادند. اين سيستمها اغلب بر روي پايگاههاي تمام متن و چكيده تمركز كرده‌اند تا بر روي فهرست رايانه‌اي كتابخانه. همچنين آنها روي انتخاب واژه‌هاي پرسش از اصطلاح‌نامه يا شبكه معنايي مبتني بر دانش تمركز كرده‌اند. منابع طرحهاي سيستمهاي ميانجي خبره كه بر روي راهبردهاي جستجو و قوانين انتخاب آنها تمركز دارند را نشان مي‌دهند.**

**سيستم chen از مهمترين سيستمهاي ميانجي خبره است كه براي جستجوي موضوعي فهرست رايانه‌اي با راهبرد‌هاي جستجو و مبتني بر دانش توسعه زيادي پيدا كرده‌است.**

**به‌هرحال مدل نمونه در يك پايگاه داده بسيار كوچك و در قلمرو محدودي به كار گرفته شد و هنوز معلوم نيست كه اين مدل بتواند در پايگاه يك كتابخانه واقعي به كار رود.**

**درابنستات و همكاران[79] يك مدل فهرست رايانه‌اي از درختهاي جستجو يا درختهاي تصميم‌گيري طراحي كردند كه نشان مي‌دهد چگونه كتابداران با تجربه ممكن است يك راهبرد جستجو و فرمول‌بندي يك عبارت جستجو را انتخاب كنند. درخت تصميم‌گيري به صورت يك فلو چارت نشان داده شده بود و بر اساس تحليل پرسشهاي كاربران بدست آمده در گزارشهاي تعاملي فهرست رايانه‌اي توسعه يافته بود.**

**referencer-E نمونه‌اي از سيستم ميانجي خبره براي جستجوي فهرست رايانه‌اي در وب بود و به‌عنوان خدمتكار نماينده[80] كه تعامل بين كاربر و سرور فهرست رايانه‌اي بولي را فراهم مي‌كند، به كار برده شد. اين سيستم پرسش كاربر به زبان طبيعي را پردازش مي‌كرد، لغات پرسش را با سرعنوانهاي موضوعي كنگره تطبيق مي‌داد، راهبرد جستجوي مناسبي را انتخاب كرده و عبارت جستجوي مناسبي براي فرستادن به سيستم كتابخانه فرمول‌بندي مي‌كرد و بر اساس باز خورد مرتبط كار بر روي نتايج جستجو، راهبردي را براي پالايش جستجو انتخاب مي‌كرد.**

**دانش تركيب شده در E-Referencer شامل اين موارد بود:**

**- دانش پايه ذهني كه كليد واژه‌هاي آزاد متن را با سر عنوانهاي موضوعي هماهنگ مي‌كرد**

**- راهبردهاي جستجوي كدگذاري شده در سيستم**

**- راهبردهاي جستجوي آغازين براي تبديل زبان طبيعي به پرسش بولي**

**- راهبرد‌هاي فرمول‌بندي مجدّد براي پالايش يك جستجو شامل راهبردهاي گسترده‌سازي، راهبردهاي اخص‌سازي و راهبردهاي بازخورد مرتبط**

**- قوانيني براي انتخاب يك راهبرد جستجوي مناسب به شكل يك درخت تصميم‌گيري**

**9. جستجو در فهرست رايانه‌اي چند كتابخانه**

**اكنون با ظهور اينترنت و خدمات اطلاع‌رساني با سرعت بالا از طريق پيدايش شبكه‌هاي كارآمد، فهرست رايانه اي چند كتابخانه‌اي و پايگاههاي اطلاعاتي الكترونيكي، جستجو به يك حقيقت عيني تبديل شده است و در ارائه خدمات كتابخانه به صورت يك ضرورت در آمده است.**

**در منبع (84) پو و خو[81] در مورد مشكلات انفجار اطلاعات[82] كه از طريق جهاني‌سازي اطلاعات توسط اينترنت بوقوع پيوست بحث مي‌كنند و در باره چگونگي كاربرد تكنولوژي‌هاي پيشرفته در افزايش تجربه كاربران براي جستجو در فهرستهاي چندگانه و پايگاه داده توضيح مي‌دهند.**

**نتيجه‌گيري**

**كاربران انواع مشكلات را براي انجام جستجوي موضوعي در فهرست رايانه‌اي دارند. كاربران معمولي دانش و مهارت مورد نياز براي جستجوي موضوعي كارآمد را ندارند. اين مقاله اصلاحاتي را كه مي‌تواند در طراحي سيستم فهرست رايانه‌اي انجام شود مورد بررسي قرار داد.**

**با پيشرفت در اينترنت و تكنولوژيهاي مرورگر وب، بسياري از اصلاحات بدون تغيير عمده در پشت صحنه اپك مي‌تواند اعمال شود.**

**تغييرات مي‌تواند به آساني در طراحي صفحات وب كه به‌عنوان محيط رابط فهرست رايانه‌اي استفاده مي‌شوند، انجام گيرد. html پويا، java script وjava applets مي‌تواند در محيط رابط فهرست رايانه‌اي براي كمك بيشتر به كاربران و براي انجام پردازش تعاملي مستقيم استفاده شود. اصلاحاتي كه به دسترسي به دانش پايه يا قدرت پردازش بيشتر نياز دارند مي‌توانند در يك برنامه نرم‌افزاري ميانجي اجرا شوند (ابرموتور جستجو يا عامل هوشمند) كه بين كامپيوتر كاربر و سرور فهرست رايانه‌اي قرار مي‌گيرد. نرم‌افزار ميانجي به‌عنوان java servlet كه از پروتكل بازيابي اطلاعات z39.50 يا پروتكل Http اينترنت استفاده مي‌كند مي‌تواند براي ارتباط با سرور فهرست رايانه‌اي به كارگرفته شود java applets، java servelts در تعدادي از سيستمها به كار گرفته‌شده‌اند.**

**نقش محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي به طورفزاينده‌اي افزايش مي‌يابد. اكنون آنها نه تنها امكان دسترسي به پيشينه كتابها و نشريات نگهداري شده در يك كتابخانه را تأمين مي‌كنند، بلكه دسترسي به فهرستهاي رايانه‌اي چند كتابخانه، مدارك تمام متن و مقالات نشريات، پايگاه داده و ساير منابع موجود در اينترنت را فراهم مي‌كنند. محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي به طور فزاينده‌اي به محيطهاي رابط فهرست رايانه‌اي كتابخانه ديجيتالي و حتي دروازه‌هاي وب تبديل مي‌شوند و پنجره‌اي به دنياي اطلاعات باز مي‌كنند. اين نكات نشانگر چالشهاي جديد براي توسعه محيط رابط فهرست رايانه‌اي درجستجوي موضوعي است.**

**منابع خارجي**

**1-Chan, L.M. Library or Congress Subject Headings: Principles and Applications; Libraries Unlimited: Little – ton, CO, 1978; 159.**

**2-Hildreth, C.R. Pursuing the Ideal: Generations of Online Catalogs. In Online Catalogs, Online Reference: Converging Trends; Aveney, B., Butler, B., Eds.; American Library Association: Chicago, 1984;31-57.**

**3- Slone, D.J. Encounters with the OPAC: On-line searching in public libraries. J.Am. Soc. Inf. Sci. 2000, 51(8), 757-773.**

**4- Matthews, J.R.; Lawrence, G.S.; Ferguson, D.K. Using Online Catalogs: A Nationwide Survey; Neal – Schuman: New York, 1983;144.**

**5- Cherry, J.M. Improving subject access in OPACs: An exploratory study of conversion of user’s queries. J. Acad. Librariansh. 1992, 18(2), 95-99.**

**6- Hunter, R.N. Successes and failures of patrons searching the online catalog at a large academic library: A transaction log analysis. RQ 1991, 30(3) , 395-402.**

**7- Peters, T.A. When smart people fail: An analysis of the transaction log of an online public access catalog. J.Acad.**

**Librariansh. 1989, 15(5), 267-273.**

**8- Wallace, P.M.How do patrons search the online catalog when no one’s looking? Transaction log analysis and implications for bibliographic instruction and system design. RQ 1993, 33(2), 239-252.**

**9- Zink, S.D. Monitoring user search success through transaction log analysis: The WolfPAC example. Ref. Serv. Rev. 1991, 19 (1), 49-56.**

**10- Connaway, L.s.;Budd, J.M.; Kochtanek, T.R. An investigation of the use of an on-line catalog: User characteristics and transaction log analysis. Libr. Resour. Tech. Serv. 1995, 39 (2), 142-152.**

**11- Nelson, J.L.An analysis of transaction logs to evaluate the educational needs of end users. Med. Ref. Serv. Q. 1992, 11(4),11-21.**

**12- Larson, R.R. The decline of subject searching: Long – term trends and patterns of index use in an on – line catalog. J. Am. Soc. Inf. Sci. 1991, 42 (3), 197-215.**

**13- Millsap, L.; Ferl, T.E. Search patterns of remote users: An analysis of OPAC transaction logs. Inf. Technol. Libr. 1993, 12(3), 321-343.**

**14- Connaway, L.S.; Johnson, D.W.; Searing, S.E. Online catalogs from the user’s perspective: The use of focus group interviews. Coll. Res. Libr, 1997, 58(5), 403-420.**

**15- Borgman, C.L. Why are on – line catalogs still hard to use?**

**J.Am. Soc. Inf. Sci. 1996, 47 (7),493-503.**

**16- Markey, K. Subject Searching in Library Catalogs: Before and After the Introduction of Online Catalogs. In OCLC Library, Information and Computer Science Series; OCLS Online Computer Library Center: Dublin, OH, 1984; Vol. 4,77.**

**17- Ensor, P. User practices in keyword and Boolean Searching on an online public access catalog. Inf. Technol. Kibr. 1992. 11(3), 210 – 219.**

**18- Kaske, N.K.; Sanders, N.P. A Comprehensive Study of Online Public Access Catalog: Access Catalog: An Overview and Application of Findings; OCLC: Dublin, OH, 1983O. CLC/OPR/RR-83/4.**

**19- Ferl, T. E.; Millsap, L. The knuckle – cracker’s dilemma: Atransaction log study of OPAC subject searching. Inf. Technol. Libr. 1996, 15(2), 81-98.**

**20- Hildreth, C.R. The use and understanding of keyword searching in a university on – line catalog. Inf. Technol. Libr. 1997 ,16(2), 52-62.**

**21-Blecic, D.D.; Bangalore, N.S.; Dorsch,J.L.; Henderson, C.L.; Koenig, M.H.; Weller, A.C. Using transaction log analysis to improve OPAC retrieval results. Coll. Res. Libr. 1998, 59(1), 39-50.**

**22-Ballard, T. Comparative searching styles of patrons and staff. Libr. Resour. Tech. Serv. 1994, 38, 293 – 305.**

**23- Blecic, D.D.; Dorsch, J.L.; Koenig, M.H.; Bangalore, N.S. A longitudinal study of the effects of OPAC screen changes on searching behavior and searcher success. Coll. Res. Libr. 1999.60(6), 515-530.**

**24- Hildreth, C. Beyond Boolean: Designing the next generation of online catalogs. Libr. Trends 1987,35(4),647-667.**

**25- Kuhlthau, C.C. Inside the search process: Information seeking from the user’s perspective. J.Am. Soc. Inf. Sci. 1991, 42(5), 361-371.**

**26- Kuhlthau, C.C. Seeking Meaning: A Process Approach to Library and Information Services; Ablex Publishing: Norwood, NJ, 1993.**

**27- Hert, C.A. User goals on and online public access catalog. J. Am. Soc. Inf. Sci. 1996, 47(7), 504-518.**

**28- Spink, A.Multiple search sessions model of end-user behavior: An exploratory study.J. Am. Soc. Unf. Sci. 1996, 47(8), 603-609.**

**29- Belkin, N.J.; Chang, S-J.; Downs, T.; Saracevjo T.; Zhao, S. In Taking Account of User Tasks, Goals anu Behavior for the Design of Online Public Access Catalogs. ASIS ‘ 90, Proceedings of the 53rd ASIS Annual Meeting, Toronto, Nov. 4-8, 1990; Learned Information: Medford, NJ, 1990; Vol. 2769-79.**

**30- Belkin, N.J.; Marchetti, P.G.; Cool, C. Braque: Design of an interface to support user interaction in information retrieval. Inf. Process. Manag. 1993, 29(3), 325- 344.**

**31-Lee, N.S. Multimedia visualizer: An animated, object – based OPAC. Inf. Technol. Libr. 1991, 10(4), 297 – 310.**

**32- Bovery, J.D. A graphical retrieval system. J. Inf. Sci. 1993, 19(3), 179-188.**

**33- Chung, S.H. A VRML – Based 3D OPAC. M.Sc. Thesis; Nanyang Technological University, School of Applied Science, 1998.**

**34- Pejtersen, A.M. New model for multimedia interfaces to online public access catalogues. Electron. Libr.Int. J. Minicomput. Microcomput. Softw. Appl. Libr. 1992, 10 (6), 359-366.**

**35- Beheshti, J.Browsing through public access catalogs. Inf . Technol. Libr. 1992, 11(3), 220-228.**

**36-Huestis, J.C. LC classification numbers in an online catalog for improved browsability. Inf. Technol. Libr. 1988, 7(4), 381- 393.**

**37- Allen, B. Improved browsable displays: An experimental test. Inf . Technol. Libr. 1993, 12(2) , 203-208.**

**38-Massicottee, M. Improved browsable displays for online subject access. Inf. Technol. Libr. 1988,7,373-380.**

**39-Bates, M.J. Subject access in online catalogs: A design model, J. Am. Soc. Inf. Sci. 1986, 37(6),357-376.**

**40- Lin, X. Map displays for information retrieval. J. Am. Soc. Inf. Sci. 1997, 48 (1), 40-54.**

**41-Atherton, P. Books Are for Use: Final Report of the subject Access Project to the Council of Library Resources; Syracuse University Printing Services: Syracuse, 1978;172.ED 156 131.**

**42-DeHart,F.E; Reitsma, R. Subject searching and tables of contents in single – work titles. Tech. Serv. Q. 1989, 7(1), 33-51.**

**43- Markey, k. Searching and browsing the Dewey decimal classification in an online catalog. Cat. Classif. Q. 1987, 7 (3), 37-68.**

**44-Michalak, T. J. An experiment in enhancing catalog records at Carnegie Mellon University. Libr. 1988,8(3), 33-41.**

**45- Byrne, A.; Micco, A. Improving OPAC subject access: The ADFA experiment. Coll. Res. Libr. 1988, 49 (5), 432-441.**

**46- Labcaster, F.W.; Connell, T.H.; Bishop, N.; McCowan, S. Identifying barriers to effective subject access in library catalogs. Libr. Resour. Tech. Serv. 1991, 35(4), 377- 391.**

**47- MacEwan, A. Electronic access to fiction. Vine 1997, 105, 41-44.**

**48- Paice, C. Expert systems for information retrieval? Aslib Proc. 1986,3(10),343-353.**

**49- Drabenstott, K.M.; Vizine-Goetz, D. Using Subject Headings for Online Retrieval: Theory Practice, and Potential; Academic Press: San Diego, CA,1994.**

**50- Drabenstott, K.M.; Vizine-Goetz, D. Search trees for subject searching in online catalogs. Libr. Hi Tech 1994, 12(1), 67-76.**

**51- Drabenstott, K.M.; Weller, M.S. Testing a new design for subject searching on online catalogs. Kibr. Hi Tech 1994, 12(1), 67 – 76.**

**52- Drabenstott, K.M. Enhancing a new design for subject access to online catalogs. Libr. Hi Tech 1996, 14(1),87-109.**

**53- Drabenstott, K.M.; Weller, M.S.Failure analysis of subject searches in a test of a new design for subject access to online catalogs. J. Am. Soc. Inf. Sci.1996, 47 (7), 519-537.**

**54- Drabenstott, K.M.; Weller, M.S.The exact-display approach for on – line catalog subject searching. Inf. Process. Manag. 1996, 32(6), 719-745.**

**55- Khoo, C.; Poo, D.; Toh, T.-K.; Hong, G. In E-Referencer: Transforming Boolean OPACs to Web Search Engines, International Federation of Library Associations, 65th. IFLA Council and General Conference, Bangkok, August 20-28, 1999;The Hague: Netherlands, 1999; Vol. 6, 56-63.**

**56-Larson, R.R. Classification clustering, probabilistic information retrieval, and the online catalog. Libr. Q. 1991, 61(2), 133-173.**

**57-Larson, R.R. Evaluation of advanced retrieval techniques in an experimental online catalog. J.Am. Soc. Inf. Sci. 1992, 43(1), 34-53.**

**58- Micco, M.; Popp, R. Improving library subject access Hi Tech 1994, 12(1), 55-66.**

**59- Hildreth, C.R. Intelligent Interfaces and Retrieval Methods for Subject Searching in Bibliographic Retrieval Systems; Cataloging Distribution Service, Library of Congress: Washington, DC. 1989; 80.**

**60- Salton, G. A simple blueprint for automatic Boolean query processing. Inf. Process. Manag. 1988, 24(3), 269-280.**

**61- Harman, D. Ranking Algorithms. In Information Retrieval: Data Structures & Algorithms; Frakes, W.B., Baeza- Yates, R., Eds.; Prentice – Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1992; 363 – 392.**

**62- Walker, S. Improving subject access painlessly: Recent work on the OKAPI online catalog projects. Program 1988, 22(I), 21\_31.**

**63- Walker, S.; Vere, R. Improving Subject Retrieval in Online Catalogues: 2.Relevance Feedback and Query Expansion; British Library Research Paper, British Library: London, 1990; vol. 72.**

**64- Robertson, S.E. Overiew of the okapi projects. J.Doc. 1997, 53 (1), 3-7.**

**65- Fox, E.; Betrabet, S.; Koushik, M.; Lee, W. Extended Boolean Models. In Information Retrieval: Data Structures & Algorithms; Frakes, W.B., Baeza- Yates, R., Eds.; Prentice – Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1992; 393- 418.**

**66-Lee, J.H.; Kim, M.H.; Lee, Y.J. Ranking documents in thesaurus – based Boolean retrieval systems. Inf. Process. Manag. 1994, 30(1), 79-91.**

**67- Radecki, T. Trends in research on information retrieval the potential for improvements in conventional Boolean retrieval systems. Inf. Process. Manag. 1988, 24 (3), 219- 227.**

**68- Khoo, C.; Poo, D.; Toh, T. – K.; Liew, S. –k.; Goh, A. In E- Referencer**

**--------------------------------------------------------------------------------**

**1. Opac(online public Access catalog)**

**2. Boolean Search Interface**

**1. Approaches**

**2. Web-based Opac Interfaces**

**3. Record**

**4. Periodical**

**1. Hildreth**

**2. Query**

**3. Field**

**4. Truncation**

**5. Form-filling**

**1. Slone**

**2. Shelf browsing**

**1. Matthews**

**2. Thesaurus**

**1. Borgman**

**2. Conceptual knowledge**

**3. Semantic knowledge**

**4. Library of Congress Subject Headings**

**5. U.S.National Library of Medical Subject Headings**

**6. Subject descriptor**

**7. Main descriptor**

**8. Modifier**

**1. Slone**

**2. Strategy**

**1. Slone**

**2. Transaction logs**

**3. Connaway et al**

**4. Hildreth**

**1. Relevance feedback**

**2. Search trees**

**3. Knowledge – based techniques**

**4. Blecic et al**

**1. Ballard**

**2. Hildreth**

**3. Online**

**1. Manipulation**

**2.Animation**

**3. Virtual reality**

**1. Icones**

**2. Metaphor**

**3. Lee**

**4. Object-based opac**

**5. Bovey**

**6. Chung**

**7. Pejtersen**

**1. Beheshti**

**2. Huestis**

**1. Allen**

**2. Massicotte**

**3. Co-occurence**

**4. Bates**

**5. Lin**

**1. Drabenstott et al**

**2. Poo et al**

**3. Expert intermediary interface**

**1. Normalized**

**2. Larson**

**3. Alex Doc**

**4. Transformation rules**

**5. Relevancy Ranking**

**1. Best match**

**2. Vector-space**

**3. Probablistic model**

**4. Okapi system**

**5. Middle ware**

**1. cherry**

**2. Cheng**

**3. Search heuristic**

**4. Simulate**

**1. Relevance feedback**

**2. Interactive**

**3. Search trees**

**4. Knowledge-based Techniques**

**1. Search intermediary**

**2. Expert intermediary system**

**3. Gauch**

**4. ford**

**5. Drabenstott et al**

**6. Proxy server**

**1. Poo and Khoo**

**2. Information overload**