

网络图像检索提问式调整行为研究

曹 梅

摘 要 通过网络图像检索实验,采集用户进行图像搜索任务时的提问式及其变化序列,并进行小规模实证。通过内容编码和统计分析发现:①图像检索提问调整绝大多数与内容调整有关,缩检、扩检、平移和跟随系统相关搜索词是发生最频繁的四类主要提问调整行为,用户在图像检索时表现出从宽泛检索入手,逐步缩小范围的行为趋向;②就图像提问调整模式而言,有四种基本模式和四种混合模式,各有特点;③网络图像检索的演进性偏于一种自演进,而现有图像检索系统对交互式演进的支持明显不足。图 1。表 2。参考文献 7。

关键词 图像检索 提问式 检索需求 用户行为

分类号 G354

Query Reformulation in Image Search Process

Cao Mei

ABSTRACT The study conducted a user experiment to collect and analyze image queries and their sequences from different perspectives. We found that: 1) Most image query reformulations are related to image content; furthermore, specification, generalization, parallel movement and related words are the most four reformulation types; users tend to start from a generation concept and then to specify gradually. 2) There are four basic query reformulation modes and four mixed modes. 3) Web image retrieval process is often self-evolved at users' cognitive level, but not at system interaction level. However, present image search engines may be not ready for supporting image retrieval's evolution. 1 fig. 2 tabs. 7 refs.

KEY WORDS Image retrieval. Query. Retrieval needs. Users' behavior

1 引言

网络信息搜索过程是一个重复迭代的过程,虽然用户竭力选择合适的检索提问词,但未必能够获得理想结果。在网络图像检索情境中,由于图像理解和表达的模糊性和多维性,图像检索需求表达的障碍可能更大,发生在图像检索过程中提问式的调整则更为频繁。针对检索过程中提问式的调整和变换行为开展研究,有助于揭示图像检索需求表达的行为特征,探索图像检索过程的演进机制,发现图像检索的行为模式或规律。基于此,本文设计了网络图像检索的用户实验来探索图像检索提问调整中的行为模式和相关规律。具体做法是:随机征

集 30 名日常生活中有网络图像检索体验的大学生作为被试,专业分布广泛;在某大学的网络实验室环境下,要求被试完成三个不同类型的网络图像检索任务,不限定搜索任务完成时间,搜索过程利用“屏幕录像专家”软件录制成视频^[1]。实验开始前,进行 10 分钟关于视频软件使用的培训;研究人员帮助并确保每个被试正确设置了相应技术参数和保存路径;清空 IE 浏览器的历史记录和收藏夹,以避免受前一位搜索者行为的影响。实验结束后,对被试进行问卷调查和访谈。访谈主要是针对完成任务特别快(小于 5 分钟)和特别慢(大于 15 分钟)的两类被试,访谈问题是“您为什么选择××提问式”。最终通过人工对视频样本逐一进行内容采集,共采集到 88 个行为样本中的图像检索提问式

648 个,同时记录下这些检索提问式的时间先后次序及各时间点。

数据分析阶段主要是提问式编码和统计分析。为了降低提问式编码的主观误差,研究者基于统一的编码框架,隔了一个月后对所有提问式调整行为样本又进行了一次编码,对照两次编码结果,对不一致的编码进行必要的重新分析,并对编码框架进行了必要的合并和调整,提高编码的一致性和客观性。统计分析主要采用描述性统计和基于案例的归纳。实验后问卷调查的数据将用于后续研究中关于网络图像检索行为影响因素的分析,本文暂未触及。

2 图像检索提问式调整的分析框架

国内外相关研究给出了一些关于信息搜索提问调整分析的框架案例:Jørgensen 等分析图像搜索的提问式调整时,重点考察了三类调整行为^[2]:增加提问词、减少提问词、改变提问词。改变提问词包括诸多情况,如转移到相关提问词、单复数改变、反义词调整、顺序调整等。Rieh 和 Xie 在以 Excite 搜索引擎 2000 年 9 月搜索日志为数据样本分析提问式调整模式时,提出了

关于文本检索提问式调整行为分析的三大类九小类分析框架^[3]。三大类分为:内容类调整、格式类调整和资源类调整。其中内容类调整包括:缩检、扩检、同义词替换、平移四个子类;格式类调整包括术语调整、操作符运用、错误纠正三个子类;资源类调整包括资源类型限定和网站域名限定两个子类。Yoon 在关于图像检索不同阶段提问式调整规律的研究中^[4],借鉴了 Rieh 和 Xie 的分析框架,将图像搜索提问式的调整行为分为两大类:内容类和格式类。内容类的子类又分为缩检、扩检、同义词替换、增加同义词、平移、要求额外结果、中断、重复使用已用过的提问式等 8 个子类。

我国学者赖茂生等在分析网络用户的文本查询与点击行为时^[5],数据分析过程中一共识别出 7 种调整提问式的方法:改换检索工具、句法调整、扩检、缩检、点击提示词、新检索、修改与调整。其中涉及检索工具调整 1 种、句法调整 1 种和语义调整 5 种。

借鉴文本检索提问式研究的经验,并结合图像搜索过程自身的特点,我们共识别出三大类 12 个子类的图像提问式调整类型,并进行相应编码(见表 1)。

表 1 图像检索提问式调整类型

调整类别	子类	编码	示例
内容调整	缩检,提问式改变的效果缩小了检索结果的范围。方式有增加提问词,或者用内涵更窄的词来替换。	S	老虎→华南虎 运动→体育运动
	扩检,提问式改变的效果扩大了检索结果的范围。方式有减少提问词,或者用内涵更宽泛的词来替换。	G	两只老虎→老虎 一樽还酹江月→江月
	同义词替换,用同义词替换先前的词。	Y	老虎打架→老虎打斗
	平移,提问式有明显调整,含义上没有缩小或扩大,调整前后的提问词含义上有部分重叠,或反映不同侧面,或在不同提问要素之间平移。也可以是明显不同的新检索。	P	老虎打架→老虎嬉戏 老虎 打斗→老虎 草原 排球 海报→排球 手绘画
	中断恢复,在并行多页面搜索中,回到先前搜索界面时提问式继续翻页。方式有切换检索窗口,或采用“后退”按钮回到原来检索界面。	I	月亮→月光(新搜索页面)→月亮(回到原页面) 老虎→两只老虎→老虎(点“后退”按钮返回)

续表

调整类别	子类	编码	示例
内容调整	重复先前提问,输入或点击先前尝试过的提问词。	U	
	跟随系统相关搜索词,点击搜索结果页面底部的相关搜索词。	R	月色→月色朦胧(系统相关词)
语法和句法调整	术语调整,改变提问式的句法格式,包括更换缩写、大小写、副词增删、介词增删、前后位置调整、中英文互换等。	T	老虎→tiger 人与球→人 球 兄弟 虎→虎 兄弟
	使用操作符,使用 AND/OR/NOT,“+”、“-”,空格,或者用“”来限定。	O	兄弟虎→兄弟 虎
资源范围调整	更换检索入口重复检索,尝试某个提问式未果之后,换一个检索工具或用已使用过的提问式重复搜索	E	
	文件格式调整,对文件格式和尺寸大小等提出要求	F	念奴娇 赤壁怀古 ppt 背景图
	图像范围限定,调整图像来源,或指定网站,或限定图像所在领域,如新闻图片、广告图片等。	D	虎→虎 新闻图片

对同一个提问式调整样本进行分析时,不排除同时编码为两种及以上的调整类型。如,用户重复点击“可爱小老虎”的系统提示的相关搜索词,第一次行为编码为“跟随系统相关搜索词”,第二次则同时编码为“跟随系统相关搜索词”和“重复先前提问”两种类型。再如,“老虎打架”→“老虎 嬉戏”,同时编码为“平移”和“术语调整”,因为其中涉及空格的增加。另外,用户先后在不同检索入口采用相同的提问式进行查询,该类调整行为将同时编码为“更换检索工具重新检索”和“重复先前提问”两种类型。

3 图像检索提问式调整类型分布

每个图像搜索过程排除初始提问式之外,共观测到提问式的调整行为560个,构成图像提问式调整模式分析的基础样本集。不考虑系统相关搜索词的外部介入作用,实验共识别提问式调整类型610频次(有些调整行为同时编码为2—3个类型)。

3.1 图像检索提问式调整类型分布

我们考察图像提问式调整行为中各种调整

类型发生的可能性(见表2),其中95.9%的调整都与内容调整有关;7.2%的调整与资源范围的改变有关;语法和格式类调整发生的可能性为6.1%。与已有研究相比,结论有差异。Yoon & Chung在考察图像查寻不同阶段提问调整类型时认为^[4],内容调整占80%,而格式类调整占20%,其中用户会不断使用操作符来调整提问方向;而Jørgensen等针对图像提问调整的研究也发现^[2],用户会不断使用NOT或AND运算符来缩小搜索结果列表。可见,中文网络图像检索中,语法和格式调整所占比例要小得多,而用户对图像检索提问的调整更倾向于检索词本身的内容调整。与Rieh & Xie关于文本搜索提问式调整的研究结果进行比较^[3],可以发现,在图像搜索过程中内容调整占据更大比例(95.9%:80.3%),而语法和句法类调整的比例很少(6.1%:14.4%),资源范围调整的比例更大一些(7.2%:2.8%)。这些差异可能是由图像资源搜索本身的特点决定的。首先,语法与句法类调整可能更适合文本,而不适合图像;图像理解和表达与一般的语法和句法并不密切相关;其次,用户图像需求的表达应该侧重在图像内容要素上;再次,图像库的选择、图像领域范围

的限定对于图像搜索而言是可以尝试的策略之一。

对于各个子类在同类中的分布,在内容调整中,缩检的比例最大(35.1%),而扩检和平移也经常性地发生,上述三类调整是最主要的内容调整形式。此外,用户还较多地选择“跟随系统

相关搜索词”。在语法和句法调整中,术语调整的比例要远高于操作符调整。在资源范围调整中,更换检索入口(数据库)进行重新检索占据较大比例(60%),其次是对文件格式的要求和限定,对图像所在领域和网站范围的要求并不多见。

表 2 图像搜索提问式调整类型分布

调整类别	子类	频次	同类中百分比(%)
内容调整(95.9%)	缩检 S	188	35.1
	扩检 G	126	23.5
	同义词替换 Y	22	4.1
	平移 P	105	19.6
	中断恢复 I	5	0.9
	重复先前提问 U	27	5.0
	跟随系统相关搜索词 R	63	11.8
	合计	536	100
语法和句法调整(6.1%)	术语调整 T	23	67.6
	使用操作符 O	11	32.4
	合计	34	100
资源范围调整(7.2%)	更换检索入口重复检索 E	24	60.0
	文件格式调整 F	10	25.0
	图像范围限定 D	6	15.0
	合计	40	100
N = 560			

3.2 四类主要提问式调整行为

缩检、扩检、平移、跟随系统相关搜索词是发生较频繁的四类主要的提问式调整行为。首先,缩检比扩检的比例要高很多,表明在图像搜索过程中,用户从宽泛提问不断缩小检索范围的行为模式更突出一些。其次,提问式的平移变换发生较频繁,可能的原因存在于对图像理解的多面性,图像呈现给用户是多个不同侧面,因此,发生在图像要素之间的平移非常有必要。往往是在不同图像要素之间平移,如对对象平移到事件,由事件平移至地点环境,由形状平移至颜色等,如“老虎 打斗”平移至“老虎 草原”。

这一点在 Yoon 等的研究结论中也有体现,用户在搜索过程中,使用更多的内容平移策略和运用操作符来不断调整搜索方向^[4]。最后,有一定比例的调整行为属于用户的跟随性行为,用户会选择跟随系统提供的相关搜索词继续搜索。

3.3 系统相关搜索的反作用力

我们认为,用户在搜索结果不理想的情况下,倾向于点击搜索结果页面下方的相关搜索词,而这明显会打断用户提问式构造和调整的正常行为模式。系统提供的相关搜索词作为一

种外部介入力量,可能会彻底改变用户图像搜索的方向。为了考量系统提供的相关搜索词在用户提问式调整中的外部干预作用和方向,我们对涉及相关搜索词的提问式调整行为进行了专门分析。

对63个点击系统相关搜索词的提问式调整样本进行二次编码,结果显示:其中32个引导提问式“扩检”;22个引导提问式“缩检”;7个引导提问式“平移”;引导术语调整和同义词替换各1个。根据我们的研究结果,现有图像搜索引擎在相关搜索词的引导上在三大基本类别的分布上是合理的,但是,在对“缩检”和“扩检”的支持方向上似乎与用户行为习惯有所背离(根据3.2研究结果,行为过程中缩检模式更为突出一些),系统相关搜索功能可能存在一定的反作用力,这会在一定程度上中断用户正常的检索逻辑,干扰用户尝试提问式的方向,使搜索进程忽左忽右,方向摇摆,加大茫然和盲目程度。

4 图像检索提问式调整的行为模式

分析图像检索过程中提问式调整的行为动作及其变换序列,同样可以归纳出提问式调整的行为模式,反映图像检索过程的状态转移规律。Yoon 和 Chung 在研究不同检索阶段用户如何调整他们的检索提问时^[4],除了考察图像搜寻五个阶段提问式所属类别的分布规律之外,还归纳出了图像检索提问的两种策略模式:①上升模式,即用户在搜索过程中,使用更多的内容平移策略和运用操作符来不断调整自己的搜索方向。②下降模式,即用户会越来越少地使用专指性词汇、同义词替代,先前使用过的关键词等来调整自己的搜索进程。与 Yoon 等的一般性阐述不同,本研究通过对88个行为案例的模式识别,基于案例分析而归纳出图像检索提问式调整的四种基本模式和四种动态混合模式。基本模式,是指发生在局部的相对稳定的线性模式,在提问式内涵上倾向于逐步缩小、扩大或平移等局部线性的变化趋势,能够体现图像检索提问式调整的相对稳定的思路,调整的策略性相对单一而明显。基本模式是构成复杂

提问式调整过程的基础模块,呈现线性特征。而大多数时候,用户图像提问式的调整并非单一、稳定的,更多时候是一种混合模式,在多种模式基元之间跳跃,充满复杂与动态变化。如“ $S \rightarrow G \rightarrow S \rightarrow G$ ”、“ $S \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow S$ ”的变化序列。因此,混合模式往往基于基本线性模式组合而成,呈现非线性特征。

在归纳行为模式过程中,鉴于内容调整是提问式调整的最主要方式,我们主要从处于高频区的四类内容调整类型(缩减、扩检、平移、跟随系统相关搜索词)出发来把握序列的主流变换方向,“重复先前提问”和“更换检索入口重新检索”这两类对提问式调整方向也会产生一定影响,也纳入主要分析对象体系中,而其他六类调整类型可能会穿插在序列中,但基本不会改变序列的总体方向。

4.1 四种基本模式

(1)逐步缩检模式。是指图像搜索提问式的调整过程中,用户通过“缩检”行为不断缩小搜索范围,往往通过增加提问词、选择内涵较窄的词汇等方式。有些搜索过程中仅包含缩检行为,而有些过程中还涉及语法和句法调整、同义词变换等。如例1、例2所显示,用户更倾向于通过增加提问词的方式来缩检,而很少选择内涵较窄的词汇来缩检。

例1:运动→【S1】运动卡通→【S2】排球运动卡通→【S3】【T3】卡通排球图片

例2:老虎图片→【S1】老虎图片 两只→【S2】【T2】打斗的两只老虎→【T3】【Y3】两只老虎 打闹→【S4】两只老虎 打闹 野外

(2)逐步扩检模式。是指用户从一个较狭窄的概念开始检索,尝试检索词的过程中逐步扩大输入提问词的内涵,删除或减少提问词是最常见的做法。例3中,用户输入了一个典型的包含两个关键词的提问式,然后用户可能发现该提问式过于狭窄,因而调整为一个关键词;例4中,用户从一个内涵较窄的关键词出发,逐步扩大内涵,直至较宽泛的概念“运动”。

例3:人与球→【G1】排球

例4:排球比赛招贴→【G1】【R1】排球比赛

图片→【G2】【R2】排球 的图片→【G3】运动招贴

实验中看出,在图像检索中,用户一般都会从比较宽泛的概念入手,而不是从非常狭窄的概念入手。即使在过程中有部分的扩检,也多半是经历一步扩检,随即可能跳跃至其他模式基元中,因此,逐步扩检的过程并不多见。进一步统计分析提问式的首次调整类型,发现60%的首次调整行为是缩检,24%的首次调整是扩检,另有16%的首次调整为平移或同义词变换。这一结果进一步表明,用户在图像检索时表现出从宽泛检索入手,而逐步缩小范围的行为趋向。

(3) 平移模式。是指图像检索过程中用户改变提问式,从图像内容的一个要素转移到另一个要素,从一个概念转移至与之有所交叠的另一个概念,典型的平移方式是在具有某些相似性的对象间转移;在同一主题下的不同侧面间转移。有些图像检索过程中只包含了平移模式,体现用户从不同侧面尝试图像提问式构造的过程。有些图像检索过程中除了平移之外,可能还夹杂了一些文件格式调整、同义词替换等调整类型。平移这一基本模式在图像检索过程中表现得比较明显,实验中可观测到平移模式作为模式基元的频繁出现。

例5:毛泽东思想→【P1】放射线→【P2】排球女将 宣传画→【P3】日本排球→【P4】排球 80→【P5】排球 矢量

例6:苏轼 国画→【F1】苏轼 国画 大尺寸→【P2】赤壁怀古 国画→【P3】月下独酌 国画→【F4】月下独酌 国画 大尺寸→【P5】赤壁怀古→【P6】江月→【S7】江月 国画→【P8】月下独酌 壁纸→【P9】月下独酌 国画 全部图片→【F10】月下独酌 国画 大尺寸→【P11】赤壁 国画→【P12】月 国画→【F13】月 国画 任意尺寸

例5中,被试首先从图像的抽象概念入手构造初始提问式,而后又抓住图像的形状特征构造提问式,发觉查询方向似乎不对以后,又联想到“排球女将”,“日本排球”、“80年代的排球”等,这三者之间的共通之处在于找寻“排球精神”,在尝试未果之后,被试很快转移思路至图像文件格式,检索成功。例6中,被试在同一

主题下的不同侧面间转移,从“苏轼”转移至“赤壁怀古”、“月下独酌”、“江月”、“赤壁”;同时对图像类型的要求在“国画”、“壁纸”间平移,其间还穿插了对文件大小及格式的一些调整需求。

(4) 格式调整模式。是指图像检索过程中,用户不断针对图像的文件格式或大小等进行调整的行为。格式调整模式并不多见,实验中观察到一例(例7),用户乃美术专业出身。可能这种模式在专业图像用户行为中更有可能出现,而对于非专业图像用户,格式调整往往只是作为一种调整类别嵌入在行为过程中,并不能构成明显的模式。

例7:排球 运动员→【S1】【F1】排球 flash 运动员→【P2】【F2】排球 运动员 ICON→【S3】排球 运动员 光→【G4】【F4】排球 运动员 gif→【P5】【F5】排球 运动员 logo

4.2 四种混合模式

(1) 阶梯模式。是指检索过程中缩检或扩检与平移行为相融合,呈现出阶梯性缩检或阶梯性扩检的行为趋势。如例8中,从“版画”经过两次缩检,平移至另一个概念“东方红”,再经历一次缩检,而后平移至“排球比赛”,再缩检,再平移,而后又平移至抽象概念“拼搏”,而后再经历两次缩检,体现了典型的阶梯式缩检的行为特征。例9则呈现了阶梯式扩检的过程。

例8:版画排球→【G1】版画→【S2】版画作品→【S3】版画排球作品→【P4】东方红→【S5】东方红排球→【P6】排球比赛→【S7】排球比赛版画→【P8】排球比赛海报→【P9】拼搏→【S10】努力拼搏→【S11】努力拼搏排球

例9:人生如梦 一樽还酹江月→【G1】一樽还酹江月→【P2】念奴娇 赤壁怀古→【G3】赤壁怀古

(2) 波浪模式。是指检索过程中融合缩检和扩检两种调整行为,交替进行,呈现波浪式前进的特征。用户时而缩小范围,时而又扩大范围,在检索需求表达内涵上尝试一个合适的尺度。其中也可能会出现少许的平移行为,但阶梯的特征不太明显,被总体的波浪特征所掩盖。如例10和例11表现出小波浪形态,而例12在

前半部分呈现阶梯式缩检特征,后半段则呈现出“S5→S6→S7→S8→G9→G10→G11→G12→G13”的大波浪特征,阶梯特征则可以纳入到“波浪”之中。

例 10: 运动海报→【S1】体育运动海报→【G2】体育运动→【S3】体育运动 蓝色

例 11: 人生如梦,一樽还酹江月→【R1】【G1】人生如梦→【S2】人生如梦 水墨画→【R3】【G3】水墨画图片→【S4】赤壁 水墨画图片→【S5】赤壁 水墨画明月→【P6】水墨画 江水明月→【R7】【G7】水墨画 明月→【P8】一樽还酹江月→【G9】江月→【S10】【U10】人生如梦,一樽还酹江月 水墨画→【G11】水墨画图片→【S12】江水水墨画图片→【O13】江水 水墨画图片

例 12: 两只老虎→【S1】两只老虎嬉戏→【P2】两只小老虎→【S3】两只老虎 打闹→【P4】两只老虎 野外→【S5】两只老虎 野外 嬉戏→【S6】华南虎 野外 嬉戏→【S7】两只 华南虎 野外 嬉戏→【S8】两只 华南虎 野外 嬉戏 草地→【G9】两只 华南虎 嬉戏 草地→【G10】两只 华南虎 草地→【G11】两只 华南虎→【G12】【P12】老虎 打架→【G13】【U13】两只老虎

(3)局部循环模式。在图像检索过程中,用户常常会回到先前尝试过的提问词,似乎又回到了某个起点,而后的提问式调整思路与之前相似,最后又回到相似的终点,呈现局部循环的特征。例 13 中,被试第一次通过点击系统相关搜索词 R 进入到“卡通打排球图片”提问式,跟随系统相关搜索词提示进入“打排球的动作”,再经历四次调整后,落点在“打排球动漫图片”,而后跟随系统相关搜索词第二次进入到“卡通打排球图片”,新一轮提问式调整思路跟前面似乎有所不同,表现出不再跟随系统提示,而自己构造新提问式的行为特征,但是,最终落点相似,还是“动漫 打排球”。例 14 中,第一次进入“老虎嬉戏”后,采取先缩检后扩检的模式,第二次进入“老虎嬉戏”后,采取先扩检再缩检的模式,被试动态尝试不同的调整思路,但最终的落点也相似。由此表明,在图像检索过程中,经常会出现局部的调整循环,表现为用户在某个地方转了个圈,虽然用户表现出摆脱系统牵引而

自主交互的倾向,但用户本身关于提问式调整的行为习惯力量之强大,使之局部努力之后仍然回到原点。局部循环模式的存在显然会使图像检索效率降低。

例 13: …→【S4】【R4】卡通打排球图片→【U5】【R5】打排球的动作→【S6】打排球 动漫→【G7】排球 动漫→【P8】【R8】排球女将→【P9】打排球动漫图片→【U10】【R10】卡通打排球图片→【G11】【P11】动漫 打球→【S12】动漫 打排球

例 14: …→【S1】两只老虎→【P2】老虎嬉戏→【S3】两只野生老虎嬉戏→【G4】野生老虎嬉戏→【G5】老虎嬉戏→【G6】老虎→【S7】老虎打架→【S8】野生老虎打架

理论上,用户在与图像搜索系统不断交互中会动态学习,即使回到某个起点,也不会机械地重复已有过程,而是实行新的提问式的尝试,这一过程呈现螺旋式前进的特征,体现用户与系统交互日趋深入。而在图像检索过程中,螺旋式前进的特征似乎并不明显,原因有待进一步考察。

(4)复制模式。是指在图像检索过程中,用户对搜索结果不满意时,更换检索入口复制先前提问式的行为过程,表现为一种搜索思维和过程的复制性特征。不过并非是完全的过程复制,在上一轮的搜索交互中用户会积累一些经验,将之运用到下一轮搜索中,表现为用户在下一轮中会选择性复制。例 15 中,【E6】调整之后的序列与第一轮序列具有极大的相似性,反映了用户选择不同的检索工具再进行新一轮检索的行为特征。例 16 中,第一轮由“投球”调整至“希望之球”,第二轮由“投球”,经两次中间变换,又跳至“胜利之球”,提问式调整的思维相似。例 17 是一个选择性复制的案例。第一轮由“动物世界 老虎”出发,经历了五次调整至“两只老虎”,而经【E7】更换搜索入口之后,由“动物世界 老虎”一步跳至“两只老虎”,可见用户在搜索过程中根据搜索结果相关判断已经对提问式的有效性有所把握,可以进行选择性复制查询。

例 15: 华南虎→【S1】华南虎图片 两只 嬉戏→【S2】华南虎 两只 嬉戏 草丛→【G3】老虎 两

只 嬉戏 草丛→【G4】两只老虎→【S5】老虎 两只
嬉戏 草丛 100KB 以内→

【E6】华南虎→【S7】华南虎 嬉戏→【S8】华
南虎 嬉戏 草丛→【G9】老虎 嬉戏 草丛→【S10】
老虎 嬉戏 草丛 96KB→【G11】老虎 嬉戏 草丛
→【G12】老虎 嬉戏

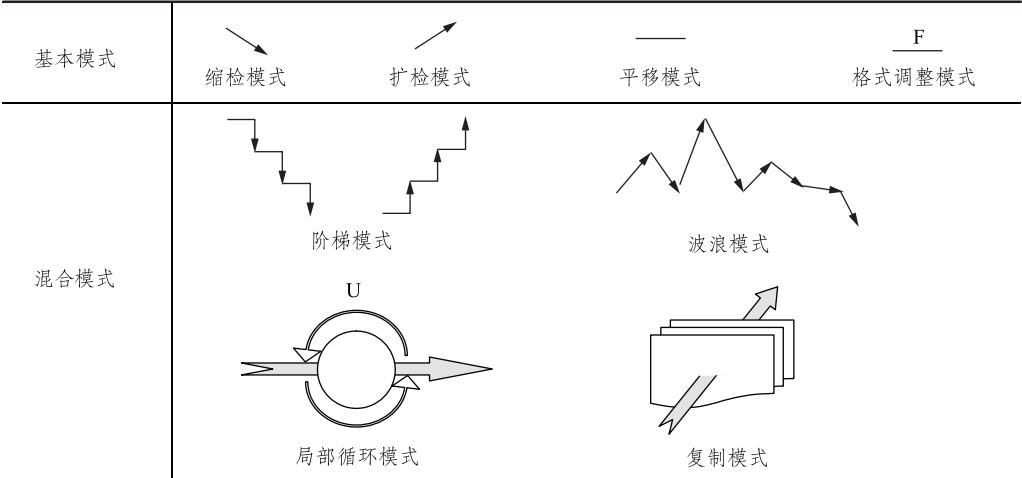
例 16:抓球→【Y1】投球→【P2】希望之球→
【E3】希望之球→【U4】【P4】投球→【G5】球 新
闻图片→【G5】球 全部图片→【S6】胜利之球→
【S7】胜利之球 卡通

例 17:(选择性复制)动物世界 老虎→【S1]

动物世界 两只老虎→【S2】动物世界 野生老虎
→【G3】动物世界 老虎→【G4】野生动物世界→
【S5】野生动物世界老虎→【G6】两只老虎→
【E7】动物世界 老虎→【G8】两只老虎→【S9】两
只老虎 打斗

4.3 提问式调整行为模式小结

为了更清晰地揭示各图像检索提问式调整的
行为模式,特绘制可视化示意图形进行总结
(见图 1)。



注: 实心箭头 → 代表提问式内涵的变化; 燕尾箭头 ⇨ 代表查询进程的方向

图 1 图像提问式调整模式总结

5 网络图像检索过程的演进性

贝茨认为^[6],真正的信息检索就像拾草莓,搜索者遇到的每一条信息都能给他们提供关于主题的理解和检索词的提示,从而为他们提供信息需求的概念。在搜索的每个阶段,用户可以识别出指引他们前进的有用的信息条目,并且不断调整以精确化自己的信息需求,这种检索模式被称为演进性检索。由于更多现实的模糊信息需求的刺激,对信息空间进行探索和挖

掘有用信息的能力成为“拾草莓”搜索模型的核心概念。

贝茨的演进性搜索理论在十年之后对网页搜索仍然具有及时而中肯的解释力,但是,本研究认为,虽然图像检索过程中检索需求的表达也表现出一定的演进性,但是其内在机理与“拾草莓”模型并不完全相符合。实验中,我们在 88 个行为样本中发现仅仅有四个类似演进性特征,如输入“老虎”后,看到某个图像结果关键词中有“打斗”,因此调整自己的提问式为“老虎打斗”。通过对部分行为样本的跟踪访谈得知,大多数过程中是用户不断尝试检索提问,但其

实并不清楚“如何去调整以及如何控制这一调整过程”。正如 Jørgensen 等所认为的“黑暗中乱撞”现象,用户愿意尝试调整提问请求,但他们不知道怎么去调整,即使是只要稍微努力一下,做简单的外延拓展或缩小^[2]。一些数据也能部分说明检索需求表达的盲目性^[1]:提问式的调整频繁发生,平均需变换 7.3 次提问式,最高达 32 次之多;在每个检索入口提交查询请求的平均次数为 4.38 次,是文本搜索单个搜索引擎尝试次数的两倍。研究发现,用户在图像检索过程中检索需求的调整,更多来自于对提问式不断试验的结果,是用户内在认知层面的自我反思,而经由系统交互获得能够改进其检索需求或检索过程的信息并不多。也就是说,在图像检索过程中,用户缺乏对图像检索信息空间的探索意识和挖掘有用信息的能力。因此,在检索演进机制上,图像检索过程中很少发生真正的“拾草莓”式的演进性检索,偏于检索情境和系统交互的“拾草莓”演进机制在文本搜索领域可视作为一个基本法则,但是在图像检索过程中,这种机制并不明显,相反,基于反思的自演进机制更为明显,不过这依赖于搜索者自身的搜索经验、领域知识以及学习能力,容易受限定向检索思维。另一方面,我们也可以推断当前图像检索系统在人机交互方面和用户理解方面有待进一步加强,即图像检索信息空间的构建上还需要充分考虑如何推动图像检索过程的演进。

6 结论

通过对图像搜索过程检索提问式动态调整过程的研究分析,得到如下结论:

(1) 在图像检索提问式调整类型的分布上,基于内容调整、语法与句法调整、资源范围调整等三大类 12 子类的检索提问式调整的分析框架,总体上,图像检索提问式调整中绝大多数与内容调整有关,这一点可以认为是迁移了文本检索的经验,与已有研究相比,中文图像检索提问的调整策略似乎更倾向于内容层次,格式类调整所占比例甚少。具体地,缩检、扩检、平移

和跟随系统相关搜索词是发生最频繁的四类主要提问式调整行为;同时,缩检比扩检的比例要高,表明用户在图像检索时表现出从宽泛检索入手,而逐步缩小范围的行为趋向。

(2) 就图像检索提问式调整的行为模式而言,基于案例分析归纳出四种基本模式和四种混合模式。其中,逐步缩检、逐步扩检、平移、格式调整等基本模式经常同时作为模式基元组合为多种混合模式,如阶梯模式、波浪模式、局部循环模式、复制模式等。在这些变换模式中,平移模式、阶梯模式和波浪模式等出现较为频繁。平移模式的特点与文本检索不同,发生在图像各描述要素之间的平移较多,而非语义上的平移。

(3) 调整行为中有一些行为特征和原因值得关注:其一,相关搜索的反作用力。现有图像搜索引擎提供的“相关搜索词”功能在“缩检”和“扩检”的引导方向上似乎与用户行为习惯有所背离,相关搜索功能存在一定的反作用力,一定程度上会中断用户正常的检索逻辑,干扰用户尝试提问式的方向,使用户进入“局部循环模式”,从而影响检索效率。其二,经验复制的行为特征。在更换检索入口之后,用户选择性复制的行为集中体现了用户在与系统的交互中具有适应性学习的行为特征,符合齐夫定律,即最小省力原则。

(4) 网络图像检索的演进性属于一种自演进,是在用户认知层面基于反思的演进,而非在与系统交互中发生的交互式演进,这从另一个层面反映出图像检索系统的交互性设计有待进一步加强。

与已有研究相比,本文在图像检索提问调整的分析框架上主要借鉴了文本信息搜索的分析思路,侧重图像检索提问的语法特征。事实上,Yoon 等的研究中除了采用一般提问式分析框架之外,还采用了 Batley 关于图像需求描述的框架来对图像检索提问式进行分类^[4,7],指向图像检索需求的语义特征。因此,在结论上侧重不同。本文的特点是在调整行为的语法特征分析上粒度更细,深入到 12 子类的调整类型分布,并以此为基础,基于案例归纳出若干行为模式,

发现一些隐藏其中的行为障碍和行为特征,首次讨论图像检索过程的演进性,这些较深入的结论均可以丰富和拓展现有研究。当然,本文研究还存在很多不足,针对图像检索过程的演

进性可以采取更有针对性、更全面的用户访谈来进一步探索;后续研究中亦可以尝试采用 Bat-ley 框架来进行分析,从而进一步探寻用户图像需求表达的内在规律。

参考文献:

- [1] 曹梅. 网络图像检索行为与心理研究[J]. 中国图书馆学报,2011,(5). (Cao Mei. Research on users' information behavior and psychology of image retrieval on Internet[J]. Journal of Library Science in China,2011,37(5).)
- [2] Jørgensen C,Jørgensen P. Image querying by image professionals[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology,2005,56(12).
- [3] Rieh S Y,Xie H. Analysis of multiple query reformulations on the web;The interactive information retrieval context[J]. Information Processing and Management,2006,(42).
- [4] Yoon J,Chung E. Image query reformulation over different search stages[C]//2009 ASIS&T Annual Meeting.
- [5] 赖茂生,屈鹏. 网络用户的查询与点击行为研究[J]. 情报理论与实践,2009,32(3). (Lai Maosheng, Qu Peng. Research on web users' queries-constructing and clicking behavior[J]. Information Studies;Theory & Application,2009,32(3).)
- [6] Bates M J. The design of browsing and berry-picking techniques for the online search interface [J]. Online Review,1989,13(5).
- [7] 曹梅. 图像检索需求描述的研究进展[J]. 现代图书情报技术,2009,186(12). (Cao Mei. Research progress on user image descriptions[J]. New Technology of Library and Information Service,2009,186(12).)

曹梅 博士,南京师范大学教育技术系副教授。

通讯地址:南京师范大学教育科学学院。邮编:210097。

(收稿日期:2012-01-16;最后修回日期:2012-04-11)