

doi:10.16018/j.cnki.cn32-1499/c.201803012

大数据背景下信息服务的系统动力学分析

——以 N 图书馆定题信息服务为例

杜玉霞

(盐都区图书馆,江苏 盐城 224001)

摘要:通过对大数据环境下信息服务体系的结构性分析,研究体系中各个模块之间的互动关系,进而对面向用户服务发展的关键影响要素和因果关系进行分析,构建数字图书馆的系统动力流程图模型。结合 N 图书馆定题信息服务的系统动力流程图的模型仿真研究,验证系统动力学分析的结果。此研究可用于对大数据环境下某一具体数字图书馆信息服务发展现状进行分析,为信息服务战略规划的调整提供借鉴。

关键词:大数据;数字图书馆;系统动力学;信息服务;定题服务

中图分类号:G251 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-5092(2018)03-0054-05

“大数据是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产”^[1]。大数据无疑给图书馆的信息服务带来了前所未有的冲击和挑战。我国于 2013 年开始对大数据与图书馆信息服务关联问题开展研究,其中密切相关文献中硕士论文 7 篇、期刊论文 65 篇、会议论文 2 篇,并且呈逐年增多的趋势。从研究内容的角度看,代表性的有以下几个方面:对图书馆信息服务影响的分析^[2]、对图书馆信息服务走向的探索^[2]、对图书馆信息服务对策的思考^[3]、对图书馆信息服务保障的研究^[4]、对图书馆信息服务模式的设想^[5],等等。这些研究都或多或少地分析了大数据给图书馆信息服务带来的影响、挑战和机遇,探讨了应对的各种措施、方法和策略。关于大数据背景下信息服务模型问题的研究,目前可检索到的文献主要有 5 篇^[6-10]。阅读与分析后发现,这些文献均为建立在描述性基础上的理论探讨,都未能结合图书馆信息服务的现状进行相关的实证性研究。

1956 年,美国学者 J·Forrester 创立了系统动力学(system dynamics)。它是一门分析研究信

息反馈系统的学科,是一门交叉、综合性地探索如何认识和解决系统问题的学科^[11]。它将研究对象视为由多个且相互影响的要素构成的动态系统,认为植根于系统内部的动态结构与反馈机制是系统的主要行为模式与特性,因而体现了联系、动态和发展的哲学观点。通过运用系统性思维,利用定性定量结合、综合推理的辩证观来阐释系统问题,其实证研究所构建的系统动力学模型,作为一种模拟功能可用来寻求最优解^[12]。这一模型可以广泛用于相关问题的研究。经过文献调研,目前尚未见利用系统动力学的方法研究图书馆信息服务问题的研究成果。

本研究以大数据为背景,以数字图书馆的信息服务为系统研究对象,通过提取图书馆信息服务的关键影响要素,然后尝试采用系统动力学原理和方法对它们进行分析:结构性分析图书馆信息服务体系、研究体系的构成模块及其互动关系、揭示其信息服务要素配置协同演化机理,在其基础上构建信息服务发展的系统动力流图,并进行仿真验证研究,从而为在大数据背景下图书馆信息服务理论与实践的研究提供参考和借鉴。

一、大数据背景下图书馆信息服务的关键影响要素分析

大数据背景下,数字图书馆的发展不仅受到信息服务保障体系的影响、受到其内部各个结构要素的影响,同时也会受到各种外部要素的影响。这些要素主要指大数据环境和其他信息服务机构介入的影响。按照系统论的观点,各个内部要素之间、各个外部要素之间以及各内部要素和各外部要素之间每时每刻都发生着各种联系和影响。为了促进数字图书馆在大数据环境下的可持续性发展,必须分析系统内外的各种影响因素,尤其是其中的关键性影响要素,最终达到充分调动并发挥它们在信息服务方面的促进作用。数字图书馆作为一个系统,“供给、需求和服务支撑”三个方面都是影响信息服务的关键影响要素,每个关键要素中又由若干子关键要素构成,我们需要关注的只不过是大数据的背景下,如何始终用融入大数据思维来分析这些要素。

1. 信息服务供给要素的因果关系分析

数字图书馆信息服务是一个系统工程,而服务供给是其中的关键要素。在服务供给这一关键要素中又涉及到“馆员、资源、设备与技术”四个具体要素。具体包括信息资源的整合与获取、设备的满足条件和更新率、信息存储与分析信息技术的开发与使用、服务团队(馆员)的能力与水平。这四个要素对数字图书馆信息服务能力、水平、质量的提升起着关键性促进作用。在大数据思维下,除了对设备条件有更高的要求外,对另外三个要素有更深的内涵要求。首先,数据资源整合与获取必须突破原有的时间、范围、地域、类型等限制,系统而全面地收集、分析与整理散布于系统内外的那些结构化、半结构化乃至非结构化的数据,提升资源的利用率;其次,在数据技术方面,“全数据分析法与相关关系分析法”成为数据分析技术的主流方法,“云计算”成为数据存储技术的关键技术,“提高大数据处理效率与速度”的数据挖掘技术成为重要方向^[13];第三、不可忽视的事实是,服务团队即馆员的素养在信息服务中的地位和作用不容小觑。在大数据背景下,一般意义上的咨询馆员、学科馆员应当被培养提高为“数据馆员”。那么,数据馆员的作用究竟在哪儿呢?无疑在于他们能够做到利用各种大数据技术、互联网技术等对散布于系统内外的各种数据

资源,进行有效的收集、存储、整理、组织、分析,并将其提供给特定的服务对象,从而实现数字图书馆的最终功能与作用。他们将传统图书馆的学术交流、咨询等服务拓展到数据阶段,使图书馆的服务更具针对性、实用性^[14]。

因此,大数据背景下必须拥有大数据思维模式,关键的在于这种思维模式应当能够有利于馆员素质的提升、有利于新技术的应用、有利于数据资源的挖掘与利用,进而最终有利于服务能力的提升,大数据思维在数字图书馆中体现得越彻底,最终的效果越明显。大数据背景下,数字图书馆信息服务供给要素子模块的因果关系如图1。其中的符号“+”表示正面影响的作用(下同)。

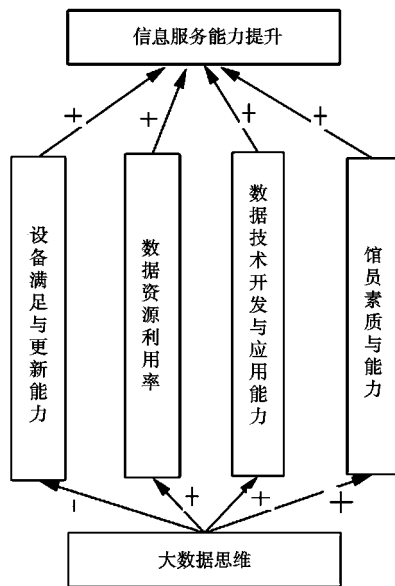


图1 大数据环境下图书馆信息服务供给要素因果关系图

Fig.1 Analysis of Causality of the Supply Factors of Library Information Services under the Big Data Environment

2. 信息服务需求要素的因果关系分析

毋庸置疑,大数据环境下,用户对图书馆的信息服务需求从范围、数量、类型等方面都将呈持续增长不断的态势。通过分析认为,主要有以下三个因素导致信息服务需求的不断增长:一是服务对象的激增带动信息服务需求的增长。大数据环境下,图书馆的服务对象已不局限于以往固定的图书馆的服务对象,已经拓展到具有潜在需求的任何具有网络利用条件的社会网络用户;二是用户素质的提高刺激信息需求的增长。用户素质的不断提高,将成为刺激信息需求的永恒的动力机

制;三是竞争对象的崛起满足信息需求的增长。大数据环境下,传统的服务门槛被真正跨越,所有的服务瓶颈被真正打破,从事专门信息服务的其他机构将应运而生,在为用户提供更多的选择和较高可获得性的同时,与数字图书馆分庭抗礼的局面不会改变^[15]。所以,在大数据环境下,大数据环境本身以及因大数据环境导致的用户素质的提高、其他竞争机构的参与是影响信息服务需求的三个重要因素。据此,归纳大数据环境下图书馆信息服务需求要素的因果关系如图 2 所示。

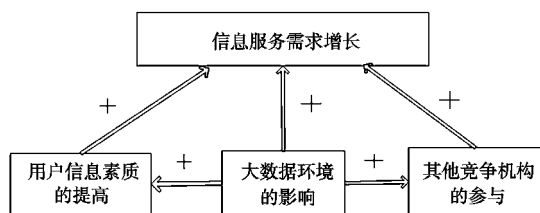


图 2 大数据环境下图书馆信息服务需求要素的因果关系

Fig. 2 Causality of the Demand Elements of Library Information Services under the Big Data Environment

3. 信息服务的支撑要素因果关系分析

对于某个数字图书馆而言,为了保证其信息服务朝着正确的方向发展,必须制订与实施其战略规划。与其他服务体系一样,数字图书馆的战略要素也包括组织文化构建、人才队伍建设、资本投入等几个方面。组织文化构建战略,包括数字图书馆应该具有怎样的价值观念、行为准则、团队意识、思维方式、工作作风、心理预期、激励制度等,体现对数字图书馆的文化支撑;人才战略实质就是上述所说的信息服务团队构建战略,这一战略的制订与实施有利于引进与培养优秀的馆员队伍,不断提高馆员素质与能力的;资本投入战略的实施可以保证引进范围更广、类型更多的数据资源、引进与创新服务技术、购买各种配套的设备、完善相关基础设施、确保实现馆员素质与能力的不断提高,实现馆员的真正的激励,资金投入战略对数字图书馆信息服务能力的提升,最终满足信息服务需求增长都呈现显著的正相关性。

二、大数据环境下图书馆信息服务的系统动力学流图

基于以上分析可以看出,大数据环境下信息服务的基本要素包括以下三个方面:作为信息服务发展动力的供给要素、满足用户信息需求的引

动要素以及规划服务战略的推动要素三个方面,每个要素又由若干个子要素构成。是因为在大数据环境下,要保证数字图书馆信息服务的可持续发展,必须依赖其各种要素的共同作用、共同推进。由于系统的复杂性,为研究要素关系及其作用程度、推进力度带来了一定的难度。为了能够探究大数据环境下图书馆信息服务的真正动力源所在并能从中发现某些规律,我们选取其中的一些关键性要素和子要素进行因果关系分析,从而为满足最终的用户需求奠定基础。系统动力学流图构建和参数设置是系统动力学分析的基础,根据上述有关大数据环境下,图书馆信息服务要素三个方面因果关系的分析,以此作为构建流图的基础,综合考虑其中的各种变量因素,可构建出如图 3 所示的“大数据环境下图书馆信息服务系统动力学流图”。

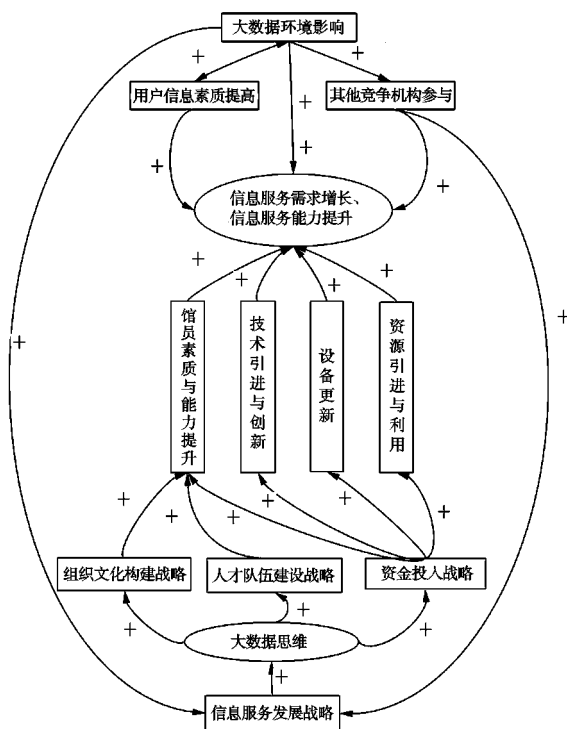


图 3 大数据环境下图书馆信息服务系统动力学流图
Fig. 3 System Dynamics Flow Diagram of Library Information Services in Big Data Environment

三、基于系统动力学的数字图书馆信息服务的案例验证与分析

为了研究的深入,笔者在调查的基础上以我省某高校图书馆 N 馆(因被调研图书馆不愿公开其业务信息,暂且称为 N 馆)对其面向用户的定题服务情况进行分析。首先提取数据库资源的供

给量、用户需求量和战略规划指导下的投入量三个要素,然后对其进行系统动力学流程图关系的量化要素分析,通过分析展示该馆信息服务的因果关系、发展态势和发展的动力机制。

1. N 图书馆的系统动力学模型参数设置

N 馆是我省也是全国著名的高校图书馆,该馆较早的建成了数字图书馆并以此为依托开展各类信息服务。最近几年,作为信息服务主要内容的定题信息服务呈持续上升的趋势。结合 N 馆的数字图书馆的发展现状和发展过程(提取最近 5 年的相关数据),依据上文分析,构建 N 馆的信息服务系统动力学模型。经过考察,最近 5 年该馆在资金的投入、核心人才的引进、队伍素质与能力的提升、用户数量的增长等方面均呈直线上升趋势,对这三方面要素的因果关系,我们可采用一元函数关联进行表述,形成一种初步评价模型。该模型以年为单位,初期值为赋值:按年度实测数据值进行规划。由于信息服务能力虽然呈现逐年增长趋势,考虑到某些年份增长较快、某些年份增长较缓的实际情况,因此采用“With Loopup”函数表示,通过流图推理得出其基本方程。

为了深化研究,需要对上述三方面要素进行细化分析,在此基础上再利用系统仿真模型平台“Vensim”进行仿真分析,通过分析建立以下基本方程和相关参数:

- (1)大数据环境影响因子 = 0.6;
- (2)大数据思维影响因子 = 0.4;
- (3)资金投入增长率 = 0.5 + 发展战略变动率 × 0.25;
- (4)馆员素质与能力的提升率 = 0.5 + 投入增量 × 0.25;
- (5)数据资源利用率 = 资金投入增长率 × 设备更新率;
- (6)新技术引进与创新增量 = $SIM[(Time/20) \times (3.1415926/20)]$;
- (7)设备更新率 = 资金投入增长率 × 发展战略变动率;
- (8)用户人数增长率 = 0.5 + 服务能力提升变动率 × 0.25;
- (9)用户信息素养提升率 = 大数据环境影响因子 × 用户人数增长率;
- (10)其他机构竞争率 = 用户人数增长率 × 信息服务能力提升率;
- (11)发展战略变动率 = 其他竞争机构影响

因子 × 用户人数增长率 + 大数据环境影响因子 × 服务能力提升率;

(12)激励制度影响因子 = 0.5;

(13)组织文化执行率 = With Loopup 发展战略变动率;

(14)信息服务能力提升率 = 大数据思维影响因子 × 资金投入增长率 × 技术人员人数增长率 × 馆员素质与能力提升率 × 数据资源利用率 × 设备更新率。

2. N 图书馆的系统模型检验与状态分析

为了使研究的结果更接近于 N 馆的真实情况,在初步构建信息服务发展系统动力学模型以后,我们邀请了相关图书馆的部分专家进行分析反馈。根据相关专家的建议,进而对模型采取进一步的修正,修正的内容与方向主要在于对信息服务系统内外各种影响要素的变量和时间节点上做出界定。但是,应当看到,由于收集 N 馆的数据仅为 5 个年度,所以模型反映各要素的连续变化状况可能与现实有一定的差距,因而其研究结果只能从总体上反映该馆信息服务发展的基本规律,并通过其规律对其发展状况做出解读。

利用 Vensim 平台对模型对 N 数字图书馆的相关数据进行仿真模拟,同时对比该馆历年来采用数字化方式向用户提供定题服务人次的常规统计数据。通过两者的对比分析,可以发现 N 馆在 2011 至 2015 年 5 年间,提供定题信息服务人数的模拟与常规统计的人次数据两者之间基本趋同,由此从侧面证明该模型的验证结果反映 N 馆真实的定题信息服务情况(见表 1)。

表 1 N 馆定题信息服务历史统计数据与模拟数据对比分析

Table 1 Contrastive Analysis of Statistical Data and Simulated Data of N Hall Information Service History			
年份	历史统计数据/人次	模拟数据/人次	误差率/%
2011	843	842	0.1
2012	975	968	0.7
2013	1020	1008	1.2
2014	1264	1239	2.1
2015	1545	1512	2.2

本验证从定题信息服务这一特定服务项目角度模拟 N 馆 2011 年至 2015 年的增长趋势,由此可以推广到其他信息服务项目。因为信息服务依托“制度的完善、服务文化的建立、馆员素质的提高、资源的利用、设备的更新、新技术的引进、服务

项目的拓展”等众多要素,本研究的目的就是能够为某一图书馆的未来信息服务提供借鉴。从近期来看,根据验证结果,可以推测 N 图书馆 2016 年信息服务的增长态势,并对 2016 年的信息服务

做出合理的计划;从远期来看,通过三方面的驱动分析,其系统动力学分析结果可供 N 图书馆组织未来面向用户的各类信息服务的战略规划时参考。

参考文献:

- [1] 维克托·迈尔,舍恩伯格. 大数据(巨量数据集合,IT 行业术语)[EB/OL]. (2016-05-28)[2018-02-13]. <http://baike.baidu.com/subview/6954399/13647476.htm>.
- [2] 毛晓燕. 大数据环境下图书馆信息服务走向分析[J]. 图书馆工作与研究,2014(3):72-75.
- [3] 王捷. 大数据时代下图书馆开展信息服务的对策[J]. 现代情报,2013(3):81-83.
- [4] 陈臣. 大数据时代图书馆用户服务保障研究[J]. 图书馆,2014(2):85-86.
- [5] 王浩,刘冰,张琳琳. 大数据时代高校图书馆信息服务模式发展研究[J]. 新世纪图书馆,2016(2):14-17.
- [6] 饶欣,赵又霖. 大数据环境下的空间信息服务模型研究[J]. 图书馆学研究,2015(17):54-58.
- [7] 胡伶霞. 基于大数据的高校图书馆个性化信息服务系统模型构建研究[J]. 图书馆理论与实践,2016(11):80-82.
- [8] 周枫,杨智勇. 基于大数据的数字档案馆信息服务模型构建[J]. 北京档案,2015(8):26-29.
- [9] 张子春,刘增良,余达太. 一种大数据条件下军事信息服务安全评估[J]. 模型信息安全与通信保密,2014(6):90-94,99.
- [10] 赵秀静. 大数据背景下高校图书馆个性化信息服务系统模型研究[J]. 河南图书馆学刊,2017,37(12):56-57,63.
- [11] Qifan Wang. Theory and Application of System Dynamics[M]. Beijing:New Times Press. 1987:4.
- [12] 王其藩. 系统动力学理论与方法的新进展[J]. 系统工程理论方法应用,1995(4):6-12.
- [13] 宋学清,刘雨. 大数据:信息技术与信息管理的变革[J]. 情报科学,2014,32(9):14-17,39.
- [14] 魏来,高希然. 大数据背景下高校数据馆员的角色定位[J]. 情报资料工作,2015(5):90-94.
- [15] 陈庆标,朝鲁,王晓辉. “互联网+”背景下民族院校图书馆服务策略研究[J]. 内蒙古民族大学学报(社会科学版),2017(1):113-116.

Study on the System Dynamics Analysis of Digital Library Information Services Under the Background of Big Data ——Taking the N Library Information Service as an Example

DU Yuxia

(Yandu Library, Yancheng Jiangsu 224001, China)

Abstract: Through the structural analysis of the information service system in the big data environment, the paper study the interactive relationship among various modules in the system, analysis the key influencing factors and causality analysis of user-oriented service development and then build a System Dynamic Flow Diagram Model of Digital Library. According to the model simulation study of the system dynamic flow diagram of the N library-specific information service, the results of the system dynamics analysis are verified. This research can be used to analyze the development status of a specific digital library information service under the big data environment, and provide reference for the adjustment of information service strategic planning.

Keywords: big data; digital library; system dynamics; information service

(责任编辑:沈建新)