

CVED——计算机视觉教育数字图书馆

□ 刘燕权 / 美国南康涅狄格州立大学美国康州纽黑文市 06515

王凌云 / 北京师范大学信息管理系北京 100875

刘莎 / 中央财经大学信息学院北京 100081

摘要: 计算机视觉教育数字图书馆 (Computer Vision Education Digital, CVED) 是美国国家科学数字图书馆 (NSDL) 的一个门户项目, 它旨在提供一个既包含各种计算机视觉教育数字资源, 同时又能使相关人员贡献、共享计算机视觉教育资源的一个平台, 代表了未来学科教育数字图书馆的发展方向。文章对该数字图书馆的建设以及现状进行了详尽的评析, 包括项目概述、资源组织、目标用户与特色栏目, 并给出了作者的评价与建议。

关键词: CVED, 计算机视觉教育, 数字图书馆, 美国国家科学基金会 (NSF), 美国国家科学数字图书馆 (NSDL)

DOI: 10.3772/j.issn.1673—2286.2013.08.012

1 项目概述

计算机视觉, 是研究使计算机通过静态图像和视频序列来理解和解释视觉信息的学科。它于20世纪50年代末60年代初出现, 现在在世界各地获得迅速发展。它是一门交叉学科, 和图像处理、机器人视觉、医学成像、图像数据库、模式识别、计算机图形学以及虚拟现实等学科相关。在过去的几十年中, 计算机视觉研究获得了极大的发展, 已经走出了象牙之塔, 不再仅仅是一个学术研究的领域, 同时成为一种被广泛利用的技术。它的利用能够大幅度提高劳动生产力的水平。由于其交叉学科的性质, 计算机视觉学科的研究对于促进工业和其他学科的进步, 如多媒体、机器人技术、制造业、医药和遥感等, 作用巨大。与此不相协调的是, 计算机视觉教育却没有跟上时代的步伐, 大多数院校对此没有很好的课程安排。为了促进计算机视觉

教育的发展, 同时鉴于计算机视觉是一个交叉学科, 学生必须学习和整合来自数学、电子工程、信号处理、光学、物理学、心理物理学和计算理论与算法等不同领域的知识, 由美国颇富盛名的斯沃斯莫尔

学院发起 (Swarthmore college), Bruce Maxwell作为首席研究者 (Principal Investigator), 于2002年9月1日建立了计算机视觉教育数字图书馆 (<http://cved.org>), 其主页如图1所示。



图1 计算机视觉教育数字图书馆的主页

计算机视觉教育数字图书馆(Computer Vision Education Digital, 以下简称为CVED)是美国国家科学数字图书馆(NSDL)的一个门户项目(Pathways projects),也是由国家科学基金会(National Science Fund, 简称NSF)支持的一个重要项目。CVED是一个免费的数字图书馆,它的建馆目标旨在成为美国第一个计算机视觉教育的资源集成服务系统,收集各类计算机视觉教育数字资源,促进计算机视觉教育的发展,使该数字图书馆成为在校学生、教师、科研人员、自学人士以及其他对计算机视觉感兴趣的爱好者的网络资源中心。该图书馆收集了与计算机视觉教育课程相关的资源,主要包括全世界各地计算机视觉课程的链接,相应教材的链接及评价,以及计算机视觉教师提供的作业与数据集的链接。同时作为该网站开发的一部分,2004年秋季在一次由国家科学基金会资助的研讨会上, Kevin Bowyer、Bruce Draper、Bob Fisher、Greg Hager、Bruce Maxwell、Sudeep Sarkar、Daniel Scharstein、George Stockman、C. J. Taylor共同编写

了普通教学大纲说明Common Syllabus Description)。该报告提供了计算机视觉课程中的常见主题分类(a breakdown of the common topics),并对每一主题建议了计算机科学和数学的背景。这一报告可在网站的主页上下载。

2 资源组织

计算机视觉教育数字图书馆收集了与计算机视觉教育课程相关的资源,主要包括全世界各地计算机视觉课程的链接,相应教材的链接及评价,计算机视觉教师提供的作业与数据集的链接以及课程主题说明,分述如下。

2.1 课程资源及组织

由于该数字图书馆主要是为计算机视觉课程的教学服务,所以课程资源是该网站收集的重点。该网站目前收集了世界各地的计算机视觉课程共50种,每种课程的表示方法如下:教师,所在学校,类别,课程名称、相应网址和课程简介。如图2所示。

对于所有课程资源,提供了四

种浏览的方法,即通过姓氏(Sort by Last Name)、通过课程名称(Sort by Title)、通过机构(Sort by Institution)和通过修改日期(Sort by Date Modified)。

2.2 教材资源及组织

教材对于一门课程的重要性同样不言而喻。该网站目前收集了各种计算机视觉课程教材共64种(每页10种,最后一页4种),每种教材的表示方法如下:教材名称,作者,出版社,提交人。如图3所示。同时对于有些教材,还给出了Average Rating。

对于所有教材资源,该网站也提供了四种浏览的方法,即通过教材名称(Sort by Title),通过修改日期(Sort by Date Modified),通过作者(Sort by Author)和通过出版社(Sort by Publisher)。

2.3 作业与数据集资源及组织

作业与数据集是该网站收集的又一重要资源。在该网站的首页有这样一段话:“在教授计算机视觉



图2 课程资源条目

课程时一件很困难的事情就是布置良好的作业。在这个问题上,我们既有成功,也有失败。计算机视觉课程同时也是一门昂贵的课程,无论从设备方面看,还是从配置好硬件设施以及获取高质量的数据集所需要的时间看。不同的机构具有不同的能力,但很少有机构能够拥有覆盖计算机视觉课程所有主题的各种必要的资源。”可见网站的建立者对于作业与数据集资源的看重。目前该网站共收集10种作业与数据集资源。每种资源的表示方法如下:作者及所在高校,资源种类,资源名称,资源网址。如图3所示。

同时对于每一种资源,用户还可以提交匿名的评价。

上述三种资源,该网站除了提供上述浏览功能外,还在查询页面提供了查询功能。如图5所示,用户可以先在资源列表中选择所需资源的种类(共有8种,分别为课程、问题集、指导手册、图像集、评论、教材、软件和作业),然后查询的途径(共3种,通过名称、所有者姓氏和提交及更新日期),然后输入关键词,点击Submit进行查询。另外,用户还可以选择查询结果的显示方式,如每页10/20/50/100个记录。

2.4 课程主题说明

由于计算机视觉是一门相对较新的课程,因此对于计算机视觉课程的任课教师来说很难决定在这门课中应该教哪些主题。有鉴于此,该网站建立了课程主题说明这个页面,供计算机视觉课程的任课教师参考,同时这些主题信息对于学习这门课程的学生也有一定的参考价值。该网页包含了两类信息,一为正

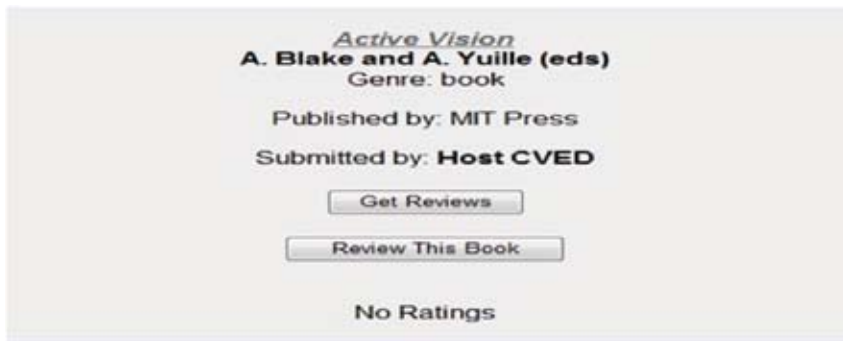


图3 教材资源条目



图4 作业与数据集资源条目

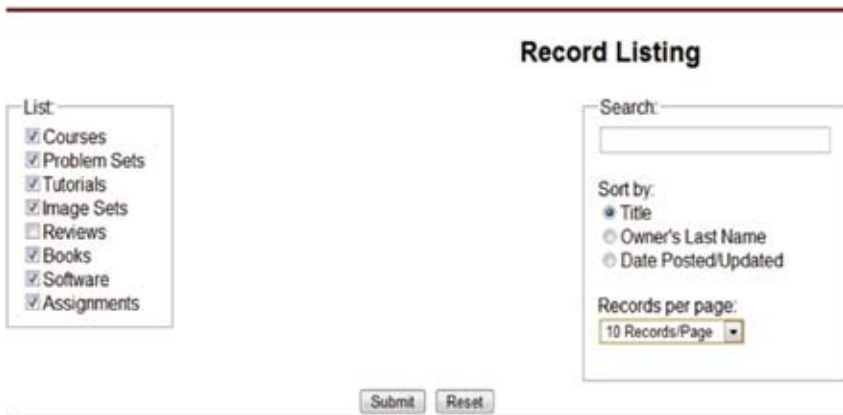


图5 资源查询页面

在被教授的主题,二为这些主题在计算机视觉课程中受欢迎的程度。其中一个主题的受欢迎程度表示的是有多少门课将该特定的主题作为教学大纲的一部分。

获取该页信息的过程如下:使用Python脚本语言找出所有课程教学大纲的交集,同时记下包含主要主题列表中主题的课程门数。然后将各个主题整合到它们各自的类

别中。一般认为包含在同一个类别中的主题是被一起讲授的。将类别表作为参照表来梳理课程列表,如果一门课程包含一个类别中的一个或多个主题,则认为该类别出现一次。如表1所示,左边一列表示类别名称,中间一列表示该类别出现在教学大纲中的次数,也即该类别主题的受欢迎程度,右边一列表示该类别出现的比例。

表1 课程主题类别及受欢迎程度(局部)

Category Name	Frequency of Occurrence	%of Courses teaching at least one topic in category
optical flow	10	0.385
motion detection	3	0.115
motion	15	0.577
aperture problem	1	0.038
sensitivity error	1	0.038
applications	8	0.308
image compression	6	0.231
tracking	11	0.423
human-computer interfaces	2	0.077
images streams	1	0.038
cameras	4	0.154
video processing	5	0.192
image processing	9	0.346
regions	2	0.077
color	10	0.385
imaging geometry	21	0.808
illumination	8	0.308

3 目标用户与特色栏目

3.1 目标用户

由于CVED是一个教育数字图书馆,为计算机视觉教育服务,其用户服务群可大体上分为以下三类:

1) 科研用户群, CVED为科研人员提供了计算机视觉论文及计算机视觉会议列表(Computer Vision Conference Listing)等链接,可以是研究人员掌握最新的研究动态;

2) 教师群, CVED为教育人士提供了丰富的计算机视觉教育资源,可以将这些资源引入课堂、实验室等教育场所,促进计算机视觉教育的普及与发展;

3) 学生群,包括高等院校学生和业余爱好者,可以利用CVED提

供的丰富资源进行计算机视觉课程的学习、练习等。

3.2 用户注册及资源提交

该网站的初衷是想汇集与计算机视觉教育课程有关的资源,由于网站的创建者囿于闻见、时间的限制,不可能将所有资源收集完全。为了发挥广大用户的积极主动作用,让用户参与到资源的建设中来,该网站设计了用户注册及资源提交功能。成为注册用户后,便可提交电子资源与其他用户共享。

3.3 知识产权说明

该网站汇集了很多资源,而这些资源并不为该网站所有同时又具有知识产权,为了对他人的产权表示尊重同时为了避免可能带来的法

律纠纷,因此有必要对这些资源的知识产权进行相应的说明。

4 评论与建议

计算机视觉教育数字图书馆定位于提供一个既包含各种计算机视觉教育数字资源,同时又能使相关人员贡献、共享计算机视觉教育资源的一个平台,代表了未来学科教育数字图书馆的发展方向。总体说来, CVED基本上实现了预期的目标,即收集与计算机视觉教育课程相关的资源,包括课程资源、教材资源、作业与数据集资源和课程主题说明,为计算机视觉教育课程的发展服务。

正如该网站首页上所说的,“汇集这些资源是一个尝试”。既然是尝试,就免不了有一些问题。存在的问题可以分为两个方面,一是该网站资源收集方面,二是该网站的网页设计方面。

在资源收集方面,有下面两个问题:

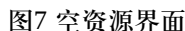
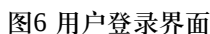
1) 该网站收集的资源还是偏少,特别是作业与数据集资源,仅收集了10种,也许这和这种类型的资源收集比较难有关;

2) 网站的更新稍显缓慢,很多都是较早之前的内容,而有关计算机视觉教育最新动态的资源则有些少。

在网站设计方面,则存在着下面的问题:

1) 在用户登录界面,选择用户时会出现一个下拉列表,显示所有已经注册的用户,用户只需选择自己的用户名,不需敲入,如下图所示。

同时这样也有一个好处,能够让一个用户获得其他用户可以公开



[1] Computer Vision Education Resource [OL]. [2013-06-05]. <http://cved.org>.
 [2] BEBIS G, EGBERT D, SHAH M. Review of Computer Vision Education [J]. IEEE Transactions on Education, 2003, 46(1).
 [3] ZIA L L. The NSF National Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education Digital Library (NSDL) Program New Projects in Fiscal Year 2002 [J]. D-Lib Magazine, 2002.

刘燕权，毕业于美国麦迪逊大学信息学院。现在南康涅狄格州立大学任终身正教授。曾在各类书刊杂志上发表百余篇专业论文。今年出版物主要集中在数字图书馆、数据挖掘、软件工程、信息存储、数字化及多媒体技术、国家信息基础结构、图书馆统计及管理。E-mail: liuscsu@gmail.com

王凌云，北京师范大学信息管理系研究生。

刘莎，中央财经大学信息学院。

Yan Quan Liu / Southern Connecticut State University, New Haven, CT, USA, 06515
Wang Lingyun / Beijing Normal University, Beijing, 100875
Liu Sha / Center University of Finance and Economics, Beijing, 100081

Abstract: Computer Vision Education Digital Library (CVED) is an attempt to bring collective educational successes and capabilities together into a comprehensive digital library collection for computer vision education. It contains links to computer vision courses around the world, links to and evaluations of textbooks, and links to assignments and data sets provided by computer vision educators. This paper reviews its major development, collection organization, special services provided. Author's comments and suggestions are also given.

Keywords: CVED, Computer vision education, Digital library, National Science Foundation (NSF), National Science Digital Library (NSDL)

(收稿日期: 2013-06-17)