

OBE课程目标达成度计算服务系统

唐田野

成都信息工程大学 四川 成都 610225

摘要: 基于OBE (Outcome based education, 成果导向教育) 的教学模式、通常采用课程目标达成度来评价教学活动的达成程度, 并以此形成教学反馈来改善教学效果。实践中, 计算该评价指标需求将培养目标在课程上进行投射以获得分解目标, 据此明确各影响要素并将其转化到平时和结果的各种考核方式中。计算所需步骤通过规范流程来保障, 计算所需信息通过规范文档来定义。由于目标、要素、数据以及参与人员众多, 课程目标达成度的计算过程存在繁琐、结果数据存在一致性不佳等特点。设计课程目标达成度计算系统, 提供基于单机和网络模式的自动计算服务, 能够实现方便、快捷、统一的计算功能, 在教学评估和教学管理活动中具有实用价值。

关键词: 课程目标达成度; 成果导向教育; 自动计算服务

教育教学质量是高等教育发展的核心。教育教学质量评价是对教育效果优劣和水平高低的评价, 是教学质量保障体系的需要首先解决的问题, 是实现人才培养目标的基础和前提。评价方法、要素和结果从根本上影响甚至决定着教学改革的方向OBE教育模式^[1]强调教育者必须明确定位学生毕业时应具备的能力, 并通过与之相对应的教育教学设计来保证学生达到预期成果。根据实际需要定位教育目标, 具有很强的客观性, 同时又通过需求目标指导教学内容和过程考核, 具备调整改进机制, 可以看作是一种反馈驱动模式: 基于学生的学习产出进行评价, 并根据学生学习产出驱动教学活动过程。在OBE中, 通常采用课程目标达成度来作为教育教学质量的评价指标, 因此该评价指标的一致、全面、准确的获取, 有着重要的实际意义, 同时该评价计算过程也不应该造成教师的额外工作负担, 影响正常的教学活动。

1 课程目标达成度计算依赖及方法

课程达成度计算是一个教育评估领域的概念^[2], 它指的是衡量学生在完成某一课程后, 对课程目标达成程度的量化评估。达成度计算是一个系统的过程, 它涉及到课程目标的明确、考核环节的设计、权重的分配、成绩的计算以及评价结果的应用和反馈, 旨在提高教学质量和学生的学习成效, 并能实现持续改进。

课程目标达成度依赖信息

课程目标达成度的计算涉及到目标完成所依赖的各种要素以及这些要素的权重及数据等信息。在高校教育实践中, 可以通过定义并设计各类规范文档来明确这些要素和信息。

教学大纲: 提供课程的目标、内容、教学方法、考核方式、占比权重等。其中, 课程目标明确列出人才培养目标投射到课程的分解目标, 这些目标应该是具体可衡量的, 以便于后续的达成度计算; 教学方法和考核方式是设计课程目标所依赖的要素对应的具体教学活动及结果, 这些结果也应该是可量化的; 占比权重是各要素重要性的具体反映, 也是课程目标达成度定量计算所需要的。

试卷审批表: 提供课程结课考核应包含的内容及具体方式, 通常这种结课考核以期末考试、课程报告、项目实践的方式来实现。但考核内容应进行细化, 确定具体分值, 并使其精确对应到相应的课程目标。

考试成绩表: 提供学生结课考核的具体数据记录。根据试卷审批表的考核内容, 包含结课考核的各部分内容的具体数据以及彼此权重关系。

平时成绩表: 提供学生平时考核的具体数据记录。根据教学大纲要求的目标设计, 包含多种平时考核方式的数据以及彼此权重关系。

2 课程目标达成度设计和计算方法

课程目标达成度的涉及过程和计算过程涉及多个文档、大量数据的相互关系及定量计算, 需要遵循一定的规范流程。

课程目标的确定: 课程分解的教学目标与专业毕业要求相对应, 并具体化支撑的相关毕业要求指标点, 两者设置相应的对应关系, 可以通过矩阵来刻画这种对应关系。

教学内容的设计: 课程内容的设计需要围绕课程目标展开, 因此构建课程目标与教学内容之间的对应支撑关系, 可以通过矩阵来刻画这种对应关系。

作者简介: 唐田野, 成都信息工程大学, 主要从事人工智能和信息

教学策略的实施：确定教学内容及其细则。包括确定教学方法、教学模式、教学资源等。这是平时教学活动的内容及要求，主要刻画平时考核的依赖要素等信息。

考核策略的实施：确定考核内容及其细则。包括考核的方向、方式和方法等。这是结课考核的内容和要求，主要刻画结课考核的要求要素等信息。

课程目标达成度的计算：根据前述规范文档形成的目标和内容矩阵描述，提取目标-要素关系及权重，并索引成绩记录，计算出各分解目标的达成度指标定量数值，并根据目标达成度要求，对达成结果进行判定和分析。

反馈和改进：根据评价结果，教师可以对教学内容和考核方法进行调整，以持续改进教学效果。这会导致达成度计算过程的不断优化和改进，客观上加大了达成度的计算负担。

3 课程目标达成度计算服务系统

从课程目标达成度的依赖因素和计算方法介绍来看，该指标的计算涉及的目标-要素呈现较为复杂的关系，数据记录众多，计算过程较为繁琐，有较大的计算量，同时由于课程较多，涉及到的计算人员也较多，也容易导致计算结果的一致性较差。设计课程目标达成度计算服务系统采用软件编程技术，实现数据的分析、统计和处理^[5]，能够很好地解决这些问题，同时降低教师的工作负担，保障数据的安全。

3.1 软件系统核心模块

配置模块：由于涉及文档较多，其中的目标、要素、数据众多，为了保障功能的灵活性、鲁棒性和普适性。引入配置模块，可以方便描述数据结构信息以及扩展功能。

界面模块：通过可视化界面进行相关文档和数据的

导入，计算过程的启动和结果数据的输出。

计算模块：提取目标-要素-数据三者关系，形成相应的数据结构描述，索引相关数据，按照目标达成度指标计算方法进行计算。值得注意的是，为了方便扩展，应考虑设计模式^[4]，相关的方法和接口设计应尽量抽象，使得将来可以支持更多的功能要求。

3.2 软件系统工作模式

为了方便使用，软件支持两种工作模式：standalone的单机版方式和云服务的网络版方式。

单机模式：出于安全性的考虑，教育网呈现一定的封闭性，使得在学校外部访问校园网络有一定的困难性。因此软件设计提供以APP方式进行达成度计算的功能。该方式在本地执行，方便快捷，确保可用性。

网络模式：构建网络服务器，接收标准化文档，以自动计算为核心系统功能，计算后输出数据，提供一个达成度计算的云服务。包括构建、部署一个基于B-S（Browser-Server，浏览器-服务器）网络架构^[5]，安装和部署监听、接收，计算和输出功能，实现一个界面友好，功能完备的全自动化达成度计算输出服务。这一过程以大家熟悉的网络方式提供达成度计算云服务，使用简单、方便、高效。相关文档和数据的存放、计算和使用可以直接在云端完成，实现无感自动计算及评估。同时便于跨专业、跨学院使用，也能保障数据存放安全、集中、统一。^[6]

4 课程目标达成度计算应用实例

以随机信号分析课程为例，给出一个应用实例，整个计算过程由课程目标达成度计算系统自动完成。

4.1 确定并获取课程目标，如表1所示：

表1 课程目标与毕业要求指标对应关系

课程目标	支撑指标点
目标1：理解并掌握应用随机信号分析问题与解决问题的理论基础知识。	具有工程师非专业职业素养、包括人格修养、人文科学素质、社会良知和责任感。
目标2：掌握信号的相关性与功率谱之间的关系问题能力。	具有宽广的自然科学基础和扎实的电子信息领域工程基础和专业技能。
目标3：理解并掌握随机信号通过线性系统的分析与计算能力。	具有一定创新精神、持续学习能力和较强的工程实践能力。
目标4：掌握带通随机信号的分析。	具有工程实践活动中所需的交流沟通与团队合作能力。

4.2 确定并获取课程目标和教学内容、策略的关系，如表2所示：

表2 课程目标与教学内容、策略对应关系

教学目标	对应课程章节	对应教学策略
目标1	第1、2章	课堂讲授、线上、讨论与讲解
目标2	第3章	课堂讲授、线上、讨论与讲解，并要求学生围绕信号时域平稳性与频域功率谱之间的关系进行讨论并用实力进行分析，查阅资料，撰写报告

续表:

教学目标	对应课程章节	对应教学策略
目标3	第4章	课堂讲授、线上、讨论与讲解的方式进行教学，并要求学生讨论噪声通过系统进行分析，主要是噪声对信号的影响。查阅资料撰写报告
目标4	第5章	课堂讲授、线上、讨论与讲解

4.3 确定并获取教学目标和依赖要素的关系，如表3 所示：

表3 课程目标与依赖要素关系

考核目标	考核方式	考核内容	单点满分	合计
目标1	课后作业	作业1、2	4	31.3
	期末考试	7、11、1、9、12	27.3	
目标2	课后作业	作业3	2	17.7
	课堂讨论	至少参与课堂讨论1次	2.5	
	期末考试	8、13	12.6	
目标3	课后作业	作业4	2	19.9
	课堂讨论	至少参与课堂讨论1次	2.5	
	期末考试	2、3、6、14	15.4	
目标4	课后作业	作业5	2	14.6
	期末考试	4、5、15	12.6	

4.4 计算结果展示如图1所示：

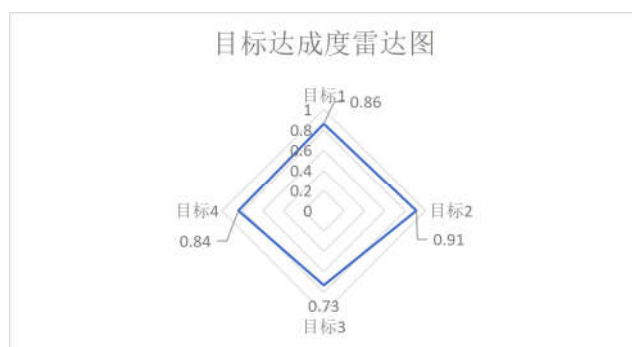


图1 达成度计算结果雷达图

根据这个结果，可以看到各分目标的达成情况以及分目标结果的分布情况，能够指导教学改善和改革。

结束语

目前，该课程目标达成度计算服务系统已实际部署并运行在云服务器上，运行稳定良好，为学院不同方向、多门课程持续实时提供计算服务。后期拟扩展计算

指标，同时引入人工智能技术，生成更加完善的达成度评价指标及最终文档报告。

参考文献

- [1]张男星,张炼,王新风,孙继红.理解OBE:起源、核心与实践边界[J].高等工程教育研究,2020(3):109-115.
- [2]武波,张乐芳,任志宏.课程目标及毕业要求指标点达成度的研究[J].高教学刊,2021,(35):1-5.
- [3]韩文煜.基于python数据分析技术的数据整理与分析研究[J].科技创新与应用,2020,No.296(04):157-158.
- [4]李志义.成果导向的教学设计[J].中国大学教学,2015(3):32-39.
- [5]Avraham Leff and James T Rayfield. "Web-application development using the model/view/controller design pattern". In: Proceedings fifth IEEE international enterprise distributed object computing conference[J]. IEEE.. 2001, pp. 118-127.
- [6]刘伟.设计模式的艺术.[M]清华大学出版社.2013.