

基于物联网的体育教学平台设计

李尚滨¹, 王德才², 刘英爽¹, 赵培禹¹

(1.哈尔滨工程大学 体育部, 黑龙江 哈尔滨 150001; 2.哈尔滨工程大学 信息化处网络信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘 要: 研究面向实时体育教学活动, 运用物联网技术、无线网络技术, 结合传统校园网及IT信息技术手段, 提出一种新型、动态、开放的体育网络教学平台设计, 对该设计原始教学活动数据采集、分析、建模、挖掘、展示、反馈、自我完善等方面进行阐述, 同时对模型的实现技术进行了探讨, 并对平台与排球体育教学的结合进行了实验设计, 实验显示通过平台仿真, 较好促进了学生对传球、垫球、发球等基本技术的理解、掌握和运用。

关 键 词: 学校体育; 体育教学平台; 物联网; 移动平台; 校园网

中图分类号: G807.0 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2015)01-0090-05

Physical education teaching platform design based on the Internet of Things

LI Shang-bin¹, WANG De-cai², LIU Ying-shuang¹, ZHAO Pei-yu¹

(1.Department of Physical Education, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China;

2.Network Information Center, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China)

Abstract: By applying Internet of Things technology, wireless network technology, coupled with traditional campus network and IT information technical means, the authors put forward a new, dynamic, open physical education network teaching platform design for real time physical education teaching activities. The authors expatiated on this design from such aspects as original teaching activity data collection, analysis, modeling, mining, display, feedback and self-perfection, probed into model realizing technologies, and worked out an experimental design for combing the platform with volleyball teaching. The experiment showed that students' understanding, mastering and applying of basic techniques such as ball passing, ball receiving and ball serving were nicely promoted by means of platform simulation.

Key words: school physical education; physical education platform; Internet of Things; mobile platform; campus network

为改进高校的体育教学辅助平台的教学模式, 运用物联网技术、无线平台技术, 基于原有校园网络, 提出一种基于物联网和移动平台技术, 构建高校体育新型教学辅助信息化平台的思路, 为实现运用先进信息化手段辅助体育教学提供了一种新的尝试。

以前大多数体育网络教学平台多是静态数据库、静态资源方式搭建, 基于物联网环境下的体育网络教学平台是直接面向实际课堂教学、进行课堂实时数据的采集和存储, 这对原来的信息化辅助教学模式在数据采集方面是一种新的变化。

基于物联网传感器技术, 遥感技术可以把教学活

动中的学生或教师转变成“活点”, 这样就相当于把运动的过程用数字化的方式存储起来, 为将来模拟、分析、建模进行数据准备, 这就为再现实际的教学活动模式奠定了数据基础, 这种模式的转变相对于原来的教学模式是一种新转变。

动态的自我反馈完善体系, 使用教学理论的数据进行理论建模, 将得到理论教学参照模型, 使用实时的体育课堂教学活动采集到的动态数据建模, 将会得出实际的体育教学模型, 再将两种模型对比, 将得出理论和实际模型的差异, 依据差异可以分析问题、指导完善教学活动, 从而不断自我反馈、迭代、完善,

收稿日期: 2014-07-16

基金项目: 中国教育技术协会重点课题(2013T010); 黑龙江省高等教育教学改革项目(JG2012010148)。

作者简介: 李尚滨(1971-), 男, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 高校体育教育。E-mail: hty89@163.com

这样会形成理论模型和实际模型的动态互动和反馈优化,这种动态模型的数据源是物联网采集的,这也是物联网和数据建模仿真的重要意义。

源于实际教学活动,评估实际教学活动、改进实际教学活动,有理论模型、有实际动态的模型,就能够根据实际制定科学、合理的评估评价指标体系,用于指导、评估每个课堂的教学活动,甚至细致到每个学生的学习活动,切实的把握教学活动中重要的指标数据,用实际的数据说话,依据实际的数据制定改进计划,对切实指导每个学生、每个教学活动有着很大的辅助作用。

所以,将现阶段的先进IT技术,如物联网技术、移动终端技术、IT信息化手段和传统体育教学平台结合起来,设计构建新的体育教学平台有着积极的现实意义。

1 原有体育信息化平台与物联网及移动平台技术比较

1.1 原有体育信息化教学平台

原有的体育网络教学辅助平台,多数是基于Web服务站点的方式组织,多以教学录像视频的方式和HTML形式展现,实现技术则多以后台数据库和教学资源为基础,以某种Web开发技术研发实现^[1]。

之前搭建的体育教学平台,由于是以静态资源为主,HTML的Web站定方式展现,所以与实际课堂教学活动关联不紧密。因此,之前的大多体育教学平台仅是课堂教学的补充,但对于实际体育课堂教学活动的实时、真实原始数据没有进行采集,更没有运用IT信息技术进行挖掘分析和仿真建模来检验和完善实际的教学活动。

1.2 物联网及移动平台技术的发展及带来的契机

国际电信联盟(ITU)和《ITU互联网报告2005:物联网》正式论述了物联网的概念。报告指出,无所不在的“物联网”通信时代即将到来,世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾,都可以物联网进行主动信息交换^[2]。

物联网(The Internet of Things, IOT),顾名思义,是物物相联的互联网络,其内涵包括两个方面,第一,物联网的基础和核心仍然是互联网,是在互联网基础上延伸和扩展的网络;第二,其用户延伸到了任何物体和物体之间,使其进行信息交换和通信^[3-6]。

体育教学活动的特点是动态性、实践性,结合物联网传感器遥感技术和“活点”技术及当前信息化的IT技术,对大学体育课堂教学活动进行计算机辅助实现,构建新型的体育信息化教学平台^[7],使得教学活动

中的主体变成“活点”,并对整个运动过程进行数据采集、存储和监控,也是物联网技术在这一领域应用的体现,这一设计构想的提出,对大学体育教学利用计算机技术辅助教学有着一定的现实意义。

体育教学活动本身运动的特点,整体有一定内在规律性,利用物联网、移动终端及相关信息化手段,将体育教学活动中的主体(活点)运动数字化、运动规律模型化,使实际教学动态数据转化为计算机动态的数据,这对于提高体育教学的质量,与以往相对静态的计算机辅助教学是质的变化。

2 体育信息化教学平台设计

教育技术是通过创造、使用和管理合适的技术过程和资源以促进学习和改进绩效的研究和符合道德规范的实践^[8]。随着IT技术不断进步和教学理念的不断变化,我们在体育教学信息化教学平台方向的努力和实践使得我们的教学理念和IT技术结合得更加紧密,使之向着更加有效的促进学习和管理的方向前进,我们的设计在教育技术的指导下,围绕体育教学平台内在特点及需求,结合不同方面IT技术,构建分层的平台模型。包括传统网络技术、物联网技术、移动终端技术、数据挖掘技术、建模仿真技术、数据库技术、应用开发技术等,下面从技术路线和平台模型两个方面加以论述。

2.1 体育信息化教学平台技术路线

1)传统网络技术。

传统网络及原来的校园网络,作为采集后的数据传输网络和数据存储网络,与原来教学平台的作用是一致的,是连接物联网层和数据中心的枢纽,亦是提供服务的基础环境。

2)物联网技术。

物联网层是平台数据采集动态性特征的体现,主要是运用终端传感器技术对体育活动的各项指标数据进行采集,如田径竞赛项目中时间与队员的位置、起跑的压力、跑进中的姿势照片等;还如排球比赛中的双方球员的位置、球的速度及路线等。理论上只要配备相应指标的采集传感器,就能采集到所需要的数据。然后再通过无线网络,无线网关经过校园网络传送至后台数据中心。

3)移动终端技术。

移动终端技术,例如目前流行的Android平台,可以开发平台和教学活动中的个体,如教师和学生之间的动态实时交互应用,可以起到状态监控的指导作用,如在长跑运动中,经过一段时间向参与者通报其所在的名次、达到的速度、心跳次数、血压和教师的

指导等, 总之通过 Android 平台和无线校园网络, 为整个平台的实时交互提供技术实现的可能。

4) 数据挖掘技术。

随着在实际体育教学活动中采集积累数据的不断增多, 为后续的数据挖掘提供了数据基础, 利用数据仓库技术、数据挖掘手段, 对大量的数据进行挖掘分析, 例如, 把学生每年度的体质测试数据进行分析比对, 建立健康档案并实时提供运动处方。这对于引导学生自主开展体育锻炼, 把握体育教学活动的某些规律有着重要的指导意义。数据挖掘中发现的规律, 对于体育教学模型的建立和完善也是有着重要的借鉴意义。

5) 建模仿真技术。

建模仿真技术是利用采集到的数据和理论的数据, 通过建模仿真软件对体育教学活动建立计算机实现的仿真模型, 采用直观、可视化的手段, 使得仿真模型与实际模型建立直观的一致性, 使用实际的数据可以驱动模型, 目的是能够反映出实际体育教学活动的真实情况并能够为教学活动的参与者直观认知和理解。这样作为体育教学活动的主体即参与者才能从主体的角度总结和提出问题, 并制定修正的方法, 可以说仿真模型是以数据驱动的真实体育教学活动的计算机还原, 是一座链接平台和参与者的桥梁。

6) 数据库技术。

数据库技术是相对已经成熟的技术, 实现整个平台的数据存储任务, 亦是数据挖掘的数据仓库的承载着, 起到底层支撑的作用, 也为网络前台、移动终端前台的展示提供数据支持。

7) 结合体育教学需求进行应用开发。

如果说上面的平台相关各项技术多是依赖现有的 IT 技术和产品, 这部分的应用开发技术则是偏向研发, 需要根据大学实际体育教学活动的的需求, 依托上面设计的各项技术, 分析需求、设计各个环节的技术实现思路, 最后运用现有的 IT 技术, 如 JAVA、.net 等开发技术, 开发出整个平台, 这部分相当于整个平台的具体实现, 整个连接上面各项技术。也是平台提供服务的具体实现, 是整个平台的核心。

物联网技术和移动终端技术对应体育教学活动中的“活点”, 是运动的原始采集层, 网络和数据库是“活点”数据的存储载体, 建模仿真技术是体育教学活动规律的再现, 数据挖掘技术是对大量数据宏观特征的展现, 总之需要将 IT 技术和体育教学需求紧密结合, 才能设计出先进的教学平台。

2.2 平台模型总体设计架构

1) 总体的层次结构。

平台以体育教学活动为驱动, 通过物联网、无线

网络采集实时、实际的教学活动数据; 通过校园网络传到数据中心, 再以这些采集到的数据为原始数据, 进行建模和数据挖掘以及应用展示。

传统网络及原来的校园网络, 作为采集后的数据传输网络和数据存储网络, 与原来教学平台的作用是一致的, 是连接物联网层和数据中心的枢纽, 亦是提供服务的基础环境(见图 1)。

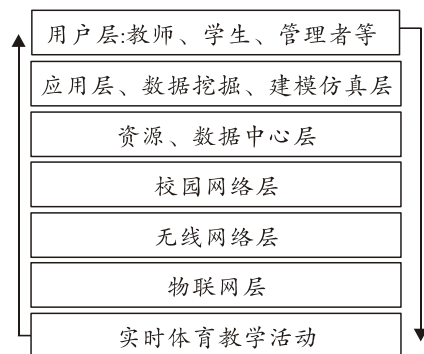


图 1 平台整体层次架构示意图

2) 平台模型解读。

(1) 依托实际教学活动。实际的体育教学活动是驱动终端物联网层的源动力, 在实际设计实现时要根据具体的体育教学课程的不同, 实际使用不同的传感器进行采集。

(2) 物联网实现教学活动原始数据采集(如时间、位置、压力、画面、环境信息等关键数据)。物联网是体育活动原始数据采集的承载, 因采集的原始数据不同而不同, 类似于神经系统的末梢神经元一样, 不同的神经元负责不同的条件反射, 物联网层整体构成体育教学环节的采集层。

(3) 无线网络和传统校园网络完成采集数据上传数据中心。无线网络和校园网络层负责将采集到的数据上传到数据中心, 也是下传控制信息的传输网络。数据中心负责存储教学活动中的原始数据, 是开发构建应用系统的基础, 是数据仓库的载体, 这个层次是整个系统的核心之一, 是其上的应用层、体育活动建模和数据挖掘的基础。在实际实现方面, 是可以采用目前主流的数据库平台实现, 如 Oracle、DB2、Sybase、Mysql、Sqlserver 等。

(4) 应用层。应用系统可以围绕以下方面进行, Web 应用、数据挖掘、检查管理辅助等。基于数据中心的数据库, 可以构建 Web 信息系统, 如信息查询、成绩查询、基本信息查询等, 这部分可以融入原来的体育教学平台实现。教学活动建模分析采集到数据中心的

数据,是实际体育教学活动原始要素数据的采样,可以根据实际的体育教学相关理论,通过计算机仿真手段,建立相应的领域模型。如针对一次足球教学活动的建模实现,可以依照以下思路进行,假设在体育教学活动中采集了双方队员的时间及位置序列的原始数据,那么通过计算机可建立类似动画回放效果的模型,通过模型可以回放教学活动中每位球员在场地上的位置变化动画,通过模型可以判断足球教学中学生的运动轨迹,评价学生的成绩,发现存在的问题,有助于老师有针对性的指导学生和改进教学活动。数据挖掘的应用主要针对一些整体的、趋势的、潜在的规律进行模式分析,如学生在校 4 年的体质健康趋势、各个不同学期学生体育教学活动的比较分析,需要海量数据,需要深入分析各个因素的潜在关系,在数据仓库的基础上,建立数据挖掘模型,反复反馈、修正,对实际的教学活动中一些长期、关键决策起到一定的辅助作用。检查、管理应用,这个层面的应用主要用于人为参与较多环节,如领导不可能同时参加很多现场体育教学活动,可以通过数据及模型,查阅不同体育教学活动的原始状况,对具体的体育教学活动进行检查和指导。依据原始的数据对评估实际教学水平有一定的现实作用,可以避免传统问卷等方式有可能获取不真实数据的情况。

(5)基于物联网、移动网络的教学平台,立足全面整体的原始数据采集,把教学活动的静态数据和动态数据有机的联系起来,原来的系统相对只是静态的数据,如学生、教师、课程等,而新型的系统不仅有原来意义上的静态数据,而且注重体育教学活动的动态数据。这对体育教学的辅助作用在数据层面上也是很有现实意义的。个性化、细致的教学指导制定,由于整个平台的数据是静态和动态数据组成的完整数据,因此可以细粒度到学生的体育教学活动的每一个环节,对于个性化的、细致的掌握每个学生的体育教学活动状况,提供了数据基础。也为制定针对每个学生的个性化教学指导提供了原始的参照数据,在这样的数据支撑下,制定细粒度的教学指导的科学性、针对性、准确性将大大提高,而且在某指导下的新的采集来的数据,又会反馈给系统,如此循环往复,形成一个自我完善的闭环系统。这个新型体育教学平台拥有一个重要核心之一,就是他的自我完善、不断修复的特性。

(6)移动平台,实时交互、查询。移动平台的技术可以运用到一些在实际教学活动中需要交互的场景,如在长跑赛场汇报自身的情况及接收教师的指导等,可以利用无线网络加 3G 手机作为硬件环境,基于其系统平台开发类似原来大哥大通信方式,用以辅助教

师在教学或比赛活动中,实时掌握学生的信息和下达指导。另外,随着 3G 网络和终端的普及,可以在移动平台下开发一些查询功能,比如学生可以随时随地查询体育教学活动中的一些主要数据,给自己一个反馈、思考问题等,有助于了解自身的状况,这也是依托整体的全面细粒度的数据而实现的。

3 平台与排球课程教学实验

3.1 实验流程设计

教学内容:排球基本技术传球、垫球、发球、扣球、拦网等 5 项技术。

教学时数:18 教学周,共计 36 学时。

对照组:在教学过程中,主要是以老师讲解、示范来帮助学生建立正确的技术动作概念。

实验组:在对照组的基础上,增加排球教学网站支持的在线自主学习,便于学生课前、课后自学。

物联组:在实验组的基础上,通过体育场馆触摸屏增加教学实况播放、教学录像回放以及教学仿真模拟的视频播放。

3.2 各组考核成绩评定分析

通过对物联、实验、对照 3 个组的成绩进行方差分析,排球基本技术中传球、垫球、发球技术评定成绩出现了显著性差异,平台仿真组成绩与对照组的差异达到了非常显著性差异($P < 0.01$)。原因是排球课堂教学中,教师的语言讲解和对基本技术的身体示范,只能满足在一定程度上促进动作概念在头脑中形成;而平台仿真组是在教学过程中,运用视频影像和多维动画特技等多视角地模拟、演示排球技术各环节动作的时空特征,展示排球技术过程的具体空间方位与时序特征,可以促使学生形成清晰技术动作概念,建立正确的动作表象,较好促进了学生对传球、垫球、发球基本技术的理解、掌握和运用。

在排球扣球、拦网技术评定中物联组与对照组成绩差异不具有显著性($P > 0.05$)。究其原因是排球扣球、拦网技术是排球教学中较难掌握的技术,课堂教学时数不足以及大学生身体素质和运动能力的限制,掌握起来较困难,即使是利用平台仿真辅助教学也同样很难达到理想的教学效果。

平台的建立和运用,使得体育教学这门本身就是理论与实践结合性非常强的教学活动,通过信息化技术手段,使得两者在教师与学生之间建立起良好的循环互动模式,相互支撑、相互提升。

4 结论

研究从以物联网及 IT 信息技术结合的实际体育

教学活动为基础,提出全新的 IT 技术融合下的体育教学平台框架,是集传统网络、物联网、无线网、移动终端及各种 IT 技术的组合和创新。本平台理论、技术上对原来的教学平台是一定的突破和革新,同时也面临着很多技术挑战和难题,尝试运用物联网技术、无线技术、数据挖掘等 IT 技术在体育教学中提出了一种尝试,具备实时的特性、自反馈完善的特性。

同时,在本平台与体育教学活动相结合过程中,将在以下方面对原来的教学模式转变和提升。

教学活动实时监控方面,与以往的分散、分时监控不同,基于平台可以构建全局统一的动态监控系统,有利于对“运动中的教学”进行全面实时了解,从而及时准确的对体育教学进行优化和调整。教师教学质量评价方面,可以使用体育教学平台采集的数据并建立模型,动态的构建全面、科学的体育教学质量考评体系,更准确了解教学质量。在交流共享方面,将通过平台采集到的数据,实施建模、仿真,共享出来,使其网络化,以便于促进体育课程的交流与学习。

基于物联网技术、无线网络以及移动平台技术,提出新的体育教学信息化辅助模式,对原有网络教学模式是一种革新和突破,实现一种新型动态的面向实时教学活动的数字化采集、建模、评估、分析、展示

的综合性平台系统。希望在未来随着 IT 技术的不断发展,这一信息化体育教学辅助平台能够实现,为辅助体育教学作出贡献。

参考文献:

- [1] 张颖洁. 基于 Internet 的体育多媒体网络课件的教学设计[J]. 体育科学, 2001, 21(5): 40-42.
- [2] 古映键, 许海波. 物联网时代的智能交通[J]. 中国公共安全, 2013(11): 274-278.
- [3] 艾浩军. 物联网技术与产业发展[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2011.
- [4] 沈苏彬, 李雄飞, 范曲立, 等. 物联网概念模型与体系结构[J]. 南京邮电大学学报: 自然科学版, 2010, 30(8): 1-8.
- [5] 张福生. 物联网开启全新生活的智能时代[M]. 太原: 山西人民出版社, 2010.
- [6] 张明立. 常用体育统计方法[M]. 北京: 北京体育学院出版社, 1986: 2.
- [7] 赵培禹. 触摸屏电脑辅助体育实践课教学的实践研究[J]. 首都体育学院学报, 2003, 17(5): 111-113.
- [8] 程东元, 王小雪, 刘雍潜. 教育技术: 定义与评析[M]. 北京: 北京大学出版社, 2010.

