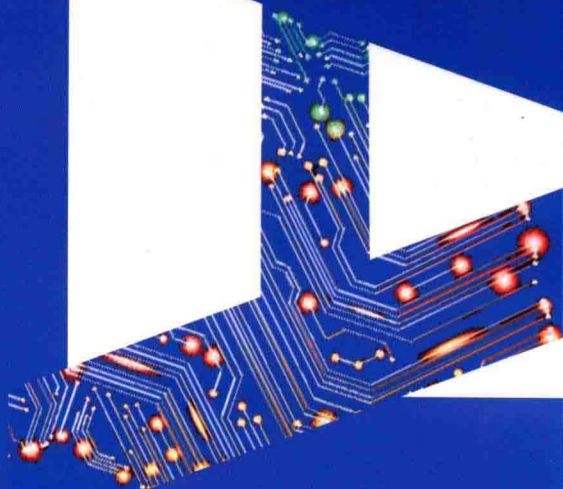



严肃游戏中个性化建模及 认知机制研究

YANSU YOUXI ZHONG GEXINGHUA JIANMO JI
RENZHIZHI YANJIU

卓广平 著



 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

严肃游戏中个性化建模及 认知机制研究

YANSU YOUXI ZHONG GEXINGHUA JIANMO JI
RENZHIZHI YANJIU

卓广平 著

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内容简介

在当代教育理念从以学习内容为中心向以学习者自身为中心迅速转变的过程中,作为其核心的符合认知规律的个性化学习得到了教育界和研究界的广泛关注和深入研究。本书基于煤矿事故救援游戏式训练系统对救援人员在学习训练中的知识、技能、心理素质以及灵活机变能力等的提高过程,结合科学的测试与评价方法对其进行了深入分析和探索,寻求到了一些潜藏在其中的内在规律。以此为启发,本书力求通过对严肃游戏中个性化建模及认知机制的研究达到使学习者(包括学生及各种受训人员等)学习效果,尤其是对知识技能的灵活运用和机变能力的突破。

本书共包括7章内容:第1章主要介绍研究背景和基本方法,第2章主要介绍严肃游戏引擎的选择,第3章主要介绍和分析受训玩家的个性化建模问题,第4章主要介绍NPC个性化情感行为的建模方法与技术,第5章主要介绍机器学习机制的引入和实现,第6章对情感调整机制进行了进一步的思考和讨论,第7章对本书的内容进行了总结和展望。

本书适用于计算机专业、教育学专业和心理学专业人员理论水平及应用实践能力的提高。

图书在版编目(CIP)数据

严肃游戏中个性化建模及认知机制研究/卓广平著. —
哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2018.8
ISBN 978-7-5661-2095-3

I. ①严… II. ①卓… III. ①教育研究
IV. ①G40-03

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第214828号

选题策划 马毓聪
责任编辑 张忠远
封面设计 博鑫设计

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区南通大街145号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 北京中石油彩色印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 8
字 数 220千字
版 次 2018年8月第1版
印 次 2018年8月第1次印刷
定 价 39.80元

<http://www.hrbeupress.com>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

当代教育理念正在逐渐从以学习内容为中心转向以学习者自身为中心,其核心是基于认知规律的个性化学习。不同学习者有不同的个性特征、不同的学习基础、不同的学习体验、不同的情感反应以及不同的认知加工特性。建构主义学习理论强调学习者的体验、兴趣,以及精神活动(包括情感活动),实际上是强调学习过程的个性化。本书通过对有关内容的研究,发现有效学习环境应该具备的重要特征之一,是为学习者提供连续的情感挑战,既要避免因太难而让学习者产生挫折感,也要避免因太容易而让学习者产生厌烦无趣感,这就意味着学习环境必须跟踪学习者的个性特征和学习过程中的情感反应,为学习者提供个性化的挑战和情感反馈。

研究表明,具有游戏特征但以非娱乐为目的的“严肃游戏”(Serious Games),以及由此衍生的游戏式学习(Game-Based Learning),具备有效学习环境的关键特征,能为学习者提供情境体验,提供观察和理解问题的多种途径,提供“成为”不同种类的角色的机会,使学习者沉浸在复杂的解决问题的任务中,在娱乐的过程中学到理论知识,学会解决问题的方法,为未来的学习模式的发展提供了新的范式。尽管情感本身不能带来智慧,但情感行为是个性特征的表现形式,情感的存在使人的概念得到充分定义,情感使角色更丰满更可信,使游戏式学习中的非玩家角色(Non-Player Character, NPC)和玩家替身更有趣、更真实,是在视觉、听觉和情感交互中建立受训玩家(学习者)个性模型的驱动器,也是帮助受训玩家自我认知、自我调整的助推器。

本书涉及的内容和研究方法在煤矿事故救援游戏式训练系统中得到了尝试和应用,也将在反恐救援训练系统、地震搜救训练系统等中被借鉴并得到进一步的发展。近年来,我国煤矿事故救援工作得到了较快发展,在减少煤矿事故人员伤亡和财产损失、促进煤矿安全生产方面发挥了重要作用,但一个突出问题是从业人员文化程度普遍不高、心理素质参差不齐,对从业人员的训练手段比较落后。一方面,由于煤矿事故情况复杂、案例繁多,涉及多个学科的理论知识,而救护队员对理论知识的理解和接受能力较差,因此,用传统的课堂教学结合模拟巷道演习的训练手段难以取得理想的训练效果。另一方面,由于救援环境高度危险,如果救护队员训练不足、心理素质不过硬,在救援中可能因高度恐惧而无法做出合适的救援决策,无法采取正确的救援行动,直接导致救援失败,甚至危及自身安全。对救护队员的训练,必须采用一些新的、真实感强的、能自适应调整的模拟救援场景的技术手段,必须把技能训练和心理素质训练有机结合,才能取得理想的效果。其他领域中需要较好心理素质的从业者,如士兵、消防队员、特警队员、运动员、飞行员、航天员等,也存在类似的情况。为进一步分析和验证所建模型的正确性,以及受训人员心理素质的提高与否,本

研究尝试使用了 ERPs(事件相关电位)的原理与技术对模型进行分析、实验和验证,使其更具有科学性,同时为今后人工智能的发展提供了探索方向。

本书把游戏引擎与情感计算技术、用户个性化建模技术相结合,建立了带有认知状态反馈的游戏式训练系统,通过用户个性化建模描述受训玩家的情感、态度、性格倾向和知识技能掌握程度,从而根据受训玩家的能力、情感状态和性格倾向为其呈现不同的场景、关卡、知识点,既可以让受训玩家接受他最欠缺或最需要改善的知识、技能的训练,又可以针对其性格倾向上的弱点,根据心理治疗的系统脱敏原理,采用逐步加大场景刺激(如逐步加大恐怖程度)的方法对其进行心理脱敏训练,提高其心理素质,塑造其坚韧、冷峻的性格品质,在普及救援知识、强化救援专业技能的同时,强化其灾难情境体验,提高其心理素质的稳定性和临机应变的能力。

游戏式训练系统在通用游戏引擎的基础上开发,可以利用脚本技术实现场景、关卡、地图等游戏内容的个性化定制,非常便于扩展和移植。研究如何在系统中建立受训玩家(学习者)个性模型,实现脚手架式的自适应学习,并创建个性化的非玩家角色(NPC),让其具有学习、环境感知和个性化的情感反应能力,让其充当受训玩家的学习伙伴,对于达到个性化培训、沉浸式学习,对于改善训练效果具有实际意义,对于其他领域的培训学习也具有借鉴意义。

著者

2018年5月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 研究依据	2
1.3 游戏式学习	10
1.4 个性化建模技术	21
1.5 研究目标和内容	24
1.6 本书组织结构	26
本章小结	28
第 2 章 游戏引擎的选择和简析	29
2.1 游戏引擎概述	29
2.2 游戏引擎的选择	32
2.3 Quake III 引擎简析	33
本章小结	36
第 3 章 受训玩家个性化建模	37
3.1 个性及个性发展理论	37
3.2 受训玩家个性描述模型	44
3.3 受训玩家个性因素测验	46
3.4 情感驱动的受训玩家个性化建模	51
3.5 救援知识技能测验及个性化呈现	60
本章小结	66
第 4 章 NPC 个性化情感行为模型	67
4.1 基本情感和情感维度	67
4.2 NPC 的情感行为模式	68
4.3 NPC 的离散情感系统	69
4.4 NPC 的维度情感模型	80
本章小结	83
第 5 章 NPC 的机器学习机制	85
5.1 计算机游戏人工智能的变革	85
5.2 用神经网络学习增强 NPC 的感知能力	88

5.3 用强化学习改善 NPC 的行为质量	94
5.4 RBP 和 Q-Learning 学习算法的模拟及实验分析	100
本章小结	101
第 6 章 游戏中情感调整机制的进一步讨论	103
6.1 情感模板	103
6.2 情感调整途径	104
6.3 情感调整引擎	105
本章小结	106
第 7 章 总结和展望	107
附录 Quake III 引擎解析	110
参考文献	115

第1章 绪 论

1.1 研究背景和意义

近年来,我国多项应急救援工作得到了长足的发展,其中的煤矿应急救援工作就发展较快,在减少煤矿事故人员伤亡和财产损失、促进煤矿安全生产方面发挥了重要作用。但是,其在应急救援体系建设、救援队伍、救援装备、科学训练和科学决策等方面还远远满足不了当前严峻的安全生产形势提出的迫切要求,与发达国家相比也有比较大的差距,其中一个突出问题是从业人员文化程度普遍不高、心理素质参差不齐,对从业人员的训练手段比较落后。一方面,目前煤矿救护队的训练手段主要是课堂教学结合场地模拟演练。前者主要灌输煤矿安全和救援的理论知识,在救护队员对文化理论的理解和接受能力普遍不强的现实情况下,教学效果较差;后者通常在模拟巷道内进行,不仅成本较高、规范性差,也难以模拟井下灾难的真实情况,实践证明其效果也不太理想。另一方面,由于救援环境高度危险,如果救护队员训练不足、心理素质不过硬,在救援中可能因高度恐惧而无法熟练地做出合适的救援决策、无法采取正确的救援行动,直接导致救援失败,甚至危及自身生命安全。因此,对救护队员的训练要求完全不同于学校教育,也不同于一般的职业培训。对救护队员的训练,应采用一些新的、能较好地模拟救援场景的技术手段,应该把技能训练和心理素质训练有机地结合起来,方可取得理想的效果。

与此同时,以虚拟现实技术为核心的计算机游戏作为经济、文化、教育领域的新兴技术在世界范围内发展很快,造就了一个收入可观的产业链,它已经不仅仅是一种娱乐软件,而是一种新的艺术形式和传播手段,正在对电影、电视、出版、培训等各行各业产生巨大的影响。游戏与教育的结合衍生出了一种新的学习方法——游戏式学习(Game-Based Learning)。作为 e-Learning 未来发展的一种新范式,游戏式学习能为学习者(参训玩家)提供情境体验,提供观察和理解问题的多种途径,提供“成为”不同种类的角色机会,使学习者沉浸在复杂的解决问题的任务中,在娱乐的过程中学到理论知识,学会解决问题的方法。美国著名的游戏设计师、教育专家 Marc Prensky 指出,21 世纪真正的学习革命在于使学习不再伴有“痛苦”,游戏式学习将改变“学习是苦差事”的传统看法,实现“在娱乐中学习、在学习中娱乐”的理想状态。

作为一种进化的产物,情感使人类成为地球上最成功的物种。情感通过偏爱那些给人类生存提供更好机会的行为,以及在成长过程中养成的习惯,为人类省去了大量的思考——缩短了耗费时间的合理化搜索过程。情感是个性的外在表现,在人类彼此之间的沟通和交往中起着关键作用,人们已经习惯了运用情感来相互交流。游戏中情感能提高角色的行为质量、改善其行为智能,并带来很多有趣的特色,如:①角色个性化——情感丰富了角色的表现方式,情绪化反应体现了角色的性格,使角色变得亲切而便于识别;②情感反

馈——为非玩家角色(Non-Player Character, NPC)提供情感反应,对玩家会产生移情(感染)作用,而为玩家替身提供情感表现,可起到情感镜子的作用,二者的结合推动玩家进行情感调整,可帮助玩家塑造个性;③游戏沉浸感——加入情感后,角色的行为看起来更加逼真、更加亲切,有助于增加游戏环境的沉浸感。这些特色将增加游戏式学习的娱乐价值,增加其对玩家的吸引力,更可以明显改善学习效果。

游戏式学习中情感驱动的个性化建模有助于建立更科学有效的煤矿事故救援训练系统,有助于解决煤矿事故救援训练中的实际问题。计算机游戏具有很强的实景模拟和人机交互能力,本书把游戏引擎与情感计算理论、用户个性化建模技术相结合,通过用户个性化建模描述学习者的情感、态度、性格倾向和知识技能掌握程度,建立认知状态反馈机制,从而根据学习者的能力、情感状态和性格倾向为其呈现不同的场景、关卡、知识点,既可以让学习者接受其最欠缺或最需要改善的知识、技能的训练,又针对其性格倾向上的弱点,根据精神治疗方法中的脱敏原理,采用逐步加大场景刺激(如逐步加大恐怖程度)的方法对其进行心理脱敏训练,提高其心理素质,塑造其坚韧、冷峻的性格品质,在普及救援知识、强化救援专业技能的同时,强化其灾难情境体验,提高其临机应变能力,达到因材施教的“育人”目的。本课题组接触过的救援培训教员对这种带有认知状态反馈机制的游戏式训练系统表示了强烈的兴趣和期待。本书把情感、能力、知识技能掌握程度等人的认知状态作为学习者个性系统的一部分与传统人工智能技术结合建立智能反馈系统,也符合人工智能的未来发展方向。人工智能和机器学习的代表人物 Carnegie Mellon 大学的 Tom Mitchell 在 2002 年高级人工智能协会(The Association for the Advance of Artificial Intelligence, AAAI)主席演讲中就曾精辟地指出:“人工智能与脑科学的协同、结合在未来 10 年将对智能的概念产生深远的影响,从根本上改变人工智能领域的研究方式。”

游戏式训练系统在通用游戏引擎的基础上开发,利用脚本技术可以实现场景、关卡、地图等游戏内容的个性化定制,非常便于扩展和移植。研究如何在游戏式训练系统中建立受训玩家(学习者)的情感个性模型,实现脚手架式的自适应学习(指人的学习),并创建个性化的非玩家角色(NPC),让 NPC 具有学习(指机器学习)、环境感知和个性化的情感反应能力,对于创建和谐人机交互环境,达到个性化训练、沉浸式学习,改善训练效果具有现实意义。本书的研究对于其他要求从业者具有较好心理素质的领域(如国防、消防、武警、航空航天、公共安全、体育运动等)的职业训练和学习也具有借鉴意义。

1.2 研究依据

1.2.1 符合学习理论和教育方法的发展方向

1. 建构主义学习理论

为了理解游戏对学习的潜在支持作用,我们首先需要问自己“学习”对我们来说到底意味着什么。这是一个实际上比表面上看起来要困难得多的问题。因为,对学习来说,不同的学派对其有不同的定义,对我们要学习什么以及什么样的学习最有价值,也是见仁见智。

表1-1总结了有代表性的几种不同学习理论的学习观,界定了学习中的关键问题,以及不同理论的不同观点。

表1-1 不同学习理论的学习观

关键问题	学习理论			
	行为主义	认知主义	建构主义	社会情境认知
学习过程	改变行为	发生在学习者自己的头脑中(包括顿悟、信息加工、记忆、知觉)	经验反思	小组情境中的观察或交互,类似于认知学徒制,即观察学习
学习建立的基础	与外部资源和任务有关	学习者原有知识和新知识建立联系	体验、兴趣、理解,以及自主性、情境性、社会性	学习需要人和环境建立关系
教育目的	产生预期的行为变化	为更好地学习、发展能力和技巧	使学习者更加自信和自主	完全参与到实践社群中,例如由新手成为专家

历史上一直存在多种学习理论并存的局面,但每一个时代总有一种理论是占统治地位的。表1-1中的这些学习理论将学习看作一个转变行为、改变思维方式、发挥自己潜能以及发展特定情景中特定能力的过程,在今天,许多研究者认为这些过程是相互联系的,适应信息时代的首要学习理论是建构主义学习理论。建构主义(Constructivism)是现代学习理论历经行为主义(Behaviorism)、认知主义(Cognitivism)以后的进一步发展,被认为对现代教育产生了革命性影响,代表人物是 Bruner。建构主义是一个关于学习的哲学体系,其建立的前提是:我们对世界的理解是通过经验反思建立起来的,每个人用自己的规则和精神模型来理解经验,学习就是调整精神模型、吸纳新经验的过程。建构主义学习理论强调学习中的体验、兴趣、理解,以及学习者的精神活动(包括情感活动),强调学习的自主性、情境性、社会性,是当代教育界大部分人所提倡的学习模式。而恰恰是这种学习模式,在我国没有得到有效的贯彻,因为它与应试教育是冲突的,在西方国家实际上情况也类似。

1993年,Norman指出了有效的学习环境应该具备的7个特征:①提供高度的交互和反馈;②有特定的目标和规定的程序;③能激发人的兴趣;④提供连续的情感挑战,既要避免因太难而使人产生挫折感,也要避免因太容易而使人产生厌烦感;⑤对所涉及的任务提供直接的投入感;⑥提供适合于任务的适当工具;⑦避免破坏主观体验的分心和中断。2000年,Kasvi认为计算机游戏满足所有这些要求,比其他的大多数学习媒介能更好地满足学习者的需要。

一些研究文献反复强调其把游戏视为“十分有趣的”学习场所,这有时与孩子们在学校的经验完全相反:“游戏是最古老、历史最悠久的教育工具。它们是原始的、自然的教育技术,是经过自然选择获得认可的教育技术。我们没有看到母狮子在黑板前面给幼兽讲课,我们没有看到年长的狮子为后代撰写回忆录。基于此,‘游戏能有教育价值吗?’这个问题变得很荒谬。新奇的理念、未经考验的流行、对传统的反叛是学校教育而不是游戏。

玩游戏对任何生物的学习能力都能起到极其重要的教育作用。”

游戏式学习模式满足建构主义学习理论的要求。由于游戏有很强的互动性和趣味性,学习者很容易进入自主学习状态,从而对所学知识的意义进行主动的构建;情境学习所要求的模拟场景,更是很多视频游戏要重点实现的内容。学习的社会性、协作性也是很多视频游戏所必不可少的,游戏真正吸引人的地方往往也就在这里。玩家之间组成团队,分工协作,历经艰难险阻去完成一个共同的任务或目标,是现在大部分多玩家游戏所支持的。如果通过精心和巧妙的设计,把教学或训练任务、目标融入其中,通过玩(或学)这个游戏,就能在自觉或不自觉中实现学习或教学目标。

游戏式学习模式强调趣味性、情境性和互动性,与建构主义学习理论的精髓吻合,这是游戏式学习模式得以快速发展的根本原因。国内教育界对建构主义学习理论有不少探讨和研究。

2. 情感与个性化学习

当今时代是个性化的时代,搜索引擎在研究个性化,客户服务在强调个性化,产品设计在追求个性化,教育理念在倡导个性化……

由于个体差异的客观存在,学习本身是个性化的过程。传统教育重视因材施教,其实也是在强调个性化。但是,传统教育主要依靠教师的言传身教,有限的优秀教师的资源决定了个性化教育在传统教育中的稀缺性。e-Learning 虽然有助于解决优良教学资源的不足,但传统 e-Learning 系统的教学模式和教学过程还很单一。在个性化学习、自适应学习和协同学习方面,人们进行了较多的研究,都试图根据学习者的实际情况(如学习基础、接受程度、学习目的、兴趣爱好等)来实行个性化的学习。这些研究强调个人兴趣的发现,对学习内容大多采用一般的文本挖掘方法。

不同学习者有不同的个性、不同的学习基础、不同的学习体验和不同的情感反应特性,建构主义学习理论强调学习中的体验、兴趣,以及学习者的精神活动(包括情感活动),实际上就是强调了学习过程的个性化。Norman 提出的有效的学习环境应该具备的 7 个重要特征之一,是为学习者提供连续的情感挑战,既不要因太难而让学习者产生挫折感,也不要因太容易而让学习者产生厌烦感,这就意味着学习环境必须跟踪学习者的个性特征和学习过程中的情感反应,为学习者提供个性化的挑战和情感反馈。

2002 年,Garris 等提出了实现有效学习的情感学习模式,强调学习者的“自信、自我效能、态度、偏好、性情”既是学习的前提,也是学习的成果。游戏式学习的成果通常分为基于技能的(技巧的、运动的)、基于知识的(陈述性的、程序性的、策略性的)以及基于情感的(信心、态度、性情)。游戏式学习依赖于受训玩家的能力或经验,只有受训玩家从适当的关卡进入游戏,才能产生学习。1978 年,Vygotsky 指出,问题解决的实际发展水平与潜在发展水平之间的距离,就是学习发生之处,但这种距离不能太大也不能太小。

可以说,当代教育理念已经从以内容为中心转向以学习者为中心,个性化学习是当代教育理念的核心,因此,现代化的教育理论、方法和技术应该把个性化融入其中,应该重视学习者的个性特征和情感反应,为学习者提供与其能力和心理状态相匹配的内容、难度和反馈。



1.2.2 符合游戏技术的发展趋势

1. 游戏 AI 成为游戏发展的关键

计算机游戏工业发展到今天,其规模、受众和影响力已经超过了电影工业。但直到最近,游戏技术仍然是由实时的照片级真实图形的实现愿望驱动的,在某种程度上,这种愿望已经实现了。今天,游戏中的图形和声音技术已经非常成熟、非常逼真,令人赏心悦目、眼花缭乱。

这也就意味着我们需要其他的游戏制作技术来推动游戏发展,其中一个有力的竞争者就是人工智能(Artificial Intelligence, AI)。尽管图形技术使得游戏环境具备了让人难以置信的真实感,但人工智能成了提高游戏质量的瓶颈,计算机控制的角色(即 NPC)的智能不足常常导致游戏体验空洞肤浅。利用成熟精巧的 AI 技术控制 NPC 可以改变这种状况,帮助开发者制作出更有沉浸感的游戏。

一直以来,与主流学术研究和工业应用(如机器学习和机器人学)中的 AI 相比,商业游戏中的 AI 是相当简单的,理由包括:

- (1) 可用于 AI 的 CPU 资源不足;
- (2) 游戏开发团体对非确定性方法,如神经网络的效果持怀疑态度;
- (3) 开发时间不足——AI 通常是在游戏的其他部分(如图形引擎)完成以后加上去的;
- (4) 游戏工业界缺乏对高级人工智能的理解。

事实上,如果改进游戏图形质量的努力压倒一切,将会导致游戏开发者对其他领域特别是 AI 缺乏研究,只有有数的几种成熟的、被充分领会的、可靠性好的 AI 技术得到游戏开发者的广泛应用,包括有限状态机、模糊状态机、A* 寻径算法,以及一些人工生命技术,如 Craig Reynolds 的群算法等。

不过,上述阻碍游戏 AI 应用的大多数因素已经逐渐消失了。随着 CPU 性能的不不断提高,以及越来越多的图形处理转移到了专门的图形硬件,对可用 CPU 资源不足的担心已不再是问题。此外,游戏产业界一直以来对图形技术过度关注,游戏的图形学达到了极高的水平,视觉上令人眩晕的游戏已经不是例外而是标准,至少一款游戏不可能再通过图形技术上的飞跃而取得像 1993 年《毁灭战士》(Doom) 发布时那样突出的地位和影响了,这就促使游戏开发者寻找新的游戏卖点,而不是追求更高级的图形,他们必然把更多的时间投入到 AI 这样的研究领域, AI 甚至已经在一些游戏中处于中心地位。

Van Lent 和 Laird 等提出了几个理由来说明为何游戏 AI 是一个有吸引力的研究领域,这些理由包括计算机游戏中真实感不断增加的事实,以及许多游戏厂商通过允许玩家修改游戏来吸引玩家的事实,使得 AI 成为昂贵的终极模拟的有吸引力的替代方法。而且,计算机游戏世界的复杂性已经达到了可与真实世界相比的水平,允许游戏环境模拟人的认知问题而不必承担机器人技术中所用的不可靠物理传感器和引擎带来的额外负担。

随着游戏工业界和游戏开发者对 AI 的热衷和重视,以及对 AI 研究投入的增加,未来的游戏将以采用更高级的人工智能为关键特征。

2. 人工情感成为创建游戏沉浸感的关键

从群居时代的史前人类开始,由于成员之间相互依赖,理解和预测族群内其他成员如何想、如何做的能力就对生存起着非常重要的作用,这种预测能力逐渐进化为“神会”(Empathy),或者叫“移情作用”——从别人的角度感受其所感受、体验其所体验。本质上,我们能够通过想象来模仿他人的思维和体验,这正是我们所谓的“故事”能够起作用的心理基础。千百年来,故事使我们跨越时空距离去分享别人的体验,让我们从早已死去甚至根本不存在的人身上学到如何避免失败、获得成功。在游戏中,我们需要替身来实现玩家的意志和创造性,也需要移情作用来模拟和预测周围复杂的有情感的生物。

在过去,让游戏有沉浸感的主要途径是让游戏看起来、听起来以及感觉上更有现实感,这方面的努力推动了模拟光线折射、建筑纹理、半随机火焰动画、海水波纹方面的持续进步和创新,甚至促使气候变换、昼夜更替这些自然现象也出现在游戏情节中,而这些努力的底线就是创造情感上的现实主义沉浸感。为 NPC 的情感行为和反应增加现实感,有助于创建情感上的沉浸感。一些游戏已经成功地利用了情感因素,模拟现实世界中的情感交互。

著名的游戏设计大师 David Freeman 在 *Creating Emotion in Games: The Craft and Art of Emotioneering* 一书中提出了情感工程(Emotioneering)的概念——情感工程是能在游戏(或其他交互式体验)中为玩家或参与者带来情感深度和广度,或者让玩家沉浸在游戏世界或角色中的技术的集合,也指这些技术的应用。情感工程的目标是通过一系列的连锁的情感体验打动玩家。Freeman 认为一个好的游戏创作者应该学会:把游戏故事与游戏机制结合起来,游戏机制是角色可以执行的动作以及玩家可以扮演的角色;让玩家关心游戏世界;在玩家与 NPC、NPC 与 NPC 之间创建复杂的情感关系;设计好游戏世界在多大程度上可通过何种方式影响玩家,以及玩家所能影响游戏世界;确保玩家有动力玩到游戏结束;采用很多有效方式在游戏中为玩家创造情感沉浸感。

在游戏 *Star Trek Voyager: Elite Force* 中,玩家作为一个小分队的一员去执行多种危险的任务,有几个场景中玩家会无意中听到其他组员在任务前的谈话,其中一个场景中,一个叫 Chell 的人物在任务迫近时表达了他的恐惧,这使得任务本身更加可怕了。在游戏故事中让 NPC 经历适当的情感,会使得游戏更真实,这意味着 NPC 在可怕的情境或事件中会表现出恐惧,事件结束后恐惧会减轻;同伴受伤或被杀死后他们会悲痛;在困难的任务完成后他们会兴高采烈。但是,让 NPC 表达恐惧、悲痛以及其他强烈的情感时,最好的方式不是由 NPC 直接说出来,而是通过更有力量的方式,如:让 NPC 假装他不害怕,但让他的嗓音、言词、动作与他的陈述相矛盾;让 NPC 压抑的情感不适当地向他人爆发出来,比如,在小分队预期赢不了的一场大战前,NPC “A”突然朝他最好的朋友“B”发火,因为他太紧张了;尽管 NPC “A”表面镇定,但让 NPC “B”看到并说出“A”害怕的迹象;如果 NPC 确实要表达恐惧,让 NPC 少说几句要比让其不停地唠叨来得好,能更真实、更有力地表达强烈的情感。

许多游戏人工智能开发者认为人工情感系统是非常有前途的,在很多方面,人工情感可作为经典人工智能技术的有益补充。尽管情感本身不能带来智慧,但情感的存在使人的概念得到充分定义。从游戏开发的角度看,情感使角色更丰满、更可信,是实现真实性和现实感的关键因素。从本研究的角度看,情感不仅使游戏中的 NPC 和玩家替身更有趣、更真实,还是建立受训玩家(学习者)个性模型的驱动器,也是帮助受训玩家自我认知、自我调整的助推器。



1.2.3 符合自适应软件的手脚手架技术思想

软件使用者同时也是学习者,不同的学习者具有不同的知识、技能、兴趣和学习风格,他们在学习使用软件的不同阶段对软件(包括软件的帮助系统)的要求是不同的。开始时,他们不知道如何下手,甚至都不知道如何在帮助系统里进行索引,这时他们需要额外的帮助和鼓励,并要求软件功能简单易学。随着与软件交互过程的进展,学习者不断成长,其理解能力和专业知识不断增长,这就需要软件的支持和功能随之发展,才能适应他们的学习要求。学习者这种发展的需要推动了脚手架技术在自适应软件中的应用,以便为软件提供适当的支持功能,使学习者能够投入与其能力匹配的学习活动。脚手架技术也支持消退功能,这样当学习者不再需要某些功能时,这些功能便不会再冒出来打扰学习者。这种类似人类辅导老师的适应能力,使脚手架技术发展成为有效的支持学习方式。

脚手架技术使软件支持多样性和个性化,适应不同技能、不同知识背景和不同学习方式的学习者,并随学习者一起成长——随着学习者专业技能的增长,软件的功能也越来越强。脚手架技术的一个关键部分是消退——随着学习者理解的加深和能力的进步,计算机将像教师一样后退,给学习者更多的自主、更少的提示。

(1) 支持脚手架(Supportive Scaffolding)

支持脚手架提供对任务的操作引导。任务本身是不变的,脚手架伴随任务出现,为任务提供指导和支持,如提供示范性的例子、根据上下文指示下一步该做什么等。

(2) 反思脚手架(Reflective Scaffolding)

反思脚手架支持对任务的思考,如规划、预测、评估等。它也不改变任务本身,只是帮助学习者认清任务。

(3) 内在脚手架(Intrinsic Scaffolding)

内在脚手架支持任务的改变,它可以降低任务复杂性,使学习者集中注意力,或者提供某种机制对任务进行可视化,或者帮助学习者想起某个概念。

(4) 适应性脚手架(Adaptive Scaffolding)

适应性脚手架被用于许多计算机辅助教学和智能教学系统中,它在评估学习者理解程度的基础上调整指导、批评、建议,或者调整所提问题。该技术的主要问题是,在自由回答的学习域中,学习者广泛的知识模型很难规范或评估,模型最好是能被学习者检查和修改的。而且,自适应人机交互方面的研究也建议,完全由计算机控制的适应性不应该用来改变界面布局或选择交互风格,这种适应性太过复杂,很难自动操控^[30],容易让使用者产生失控的感觉。

(5) 可修订脚手架(Adaptable Scaffolding)

可修订脚手架让学习者自己选择脚手架的级别,符合以学习者为中心的教法,有利于发展学生自主、深思的学习和思维技能。可修订脚手架最简单的实现形式是设计一种初学者模式选项。理想情况下,脚手架应该支持更多的逐渐消退。问题在于学习者可能难以作出消退决策,为此,软件可以提供信息和建议,并鼓励自我评估,帮助学习者权衡他们的学习进度和理解程度。另外一个问题是学习者需要了解软件中有什么选项,如果学习者根本不知道系统中有什么额外功能,他们便不可能产生学习的需要。

在自适应软件中,如何支持学习者控制不同类型的脚手架的消退仍是个较难解决的问题。

题,在适应性用户界面方面已经达成的共识是计算机辅助修订(Computer-Aided Adaptation),这是适应性脚手架和可修订脚手架技术的结合。

个性化的学习训练系统离不开软件自适应技术,而脚手架技术以学习者为中心的支持、适应、消退的思想,非常适合在游戏式训练系统中通过脚本和关卡的个性化修订来实现,脚手架的消退问题将得到有效的解决。

1.2.4 符合心理治疗的系统脱敏原理

煤矿发生事故后的场景往往是很恐怖的,救援队员将面临极大的心理挑战,只有战胜心理上的恐惧,才能有效地实施救援。遇到可怕的景象时,每个人都会有不同程度的恐惧反应,有的人能够镇定自若,有的人则会大脑空白,不知所措。后一种反应在救援行动中是非常危险的,不仅有可能导致整个救援行动的失败,还可能危及自身安全。对于恐惧症,心理学上经常使用“系统脱敏”的方法,对患者进行心理治疗,使其逐渐摆脱对某种事物的恐惧。

美国行为治疗心理学家沃尔普(Joseph Wolpe)通过实验研究证明,动物神经性症状的产生和治疗都是习得的。因此,他认为治疗人类神经症的方法也可由此发展而来,于是提出了交互抑制理论以减少神经症行为,并从该范式出发,发展了系统脱敏(Systematic Desensitization)技术。系统脱敏疗法又称交互抑制法,主要是诱导求治者缓慢地暴露出导致神经症焦虑的情境,并通过心理的放松状态来对抗这种焦虑情绪,从而达到消除神经症焦虑习惯的目的。沃尔普认为,人和动物的肌肉放松状态与焦虑情绪状态,是一种对抗过程,一种状态的出现必然会对另一种状态起抑制作用。根据这一原理,在心理治疗时便应从能引起个体较低程度的焦虑或恐怖反应的刺激物开始进行治疗。一旦某个刺激不会再引起求治者焦虑和恐怖反应时,施治者便可向处于放松状态的求治者呈现另一个比前一刺激略强一点的刺激。如果一个刺激所引起的焦虑或恐怖状态在求治者所能忍受的范围之内,经过多次反复的呈现,他便不再会对该刺激感到焦虑和恐怖,治疗目标也就达到了。这就是系统脱敏疗法的治疗原理。

沃尔普关于系统脱敏的一个著名实验如下。

将一只猫关进实验室的实验笼里,先响铃声,后电击它。这样次数多了,猫变得非常焦虑恐惧。铃声、电击停止了,它的焦虑恐惧始终不消失。这时喂它,猫拒绝进食。把它从实验笼中拿出来,放到实验室的任何地方,它依然焦虑不安,拒绝进食。再把它放到相似的房间里,它仍然不进食。

实验的后半部分是消除猫由于电击造成的焦虑与恐惧。猫饿了总要进食的,这是支持它的一种积极力量。沃尔普先找了一间与实验室完全不同的房间喂猫。因为环境完全改变了,猫稍安一些,经过犹豫逐渐恢复进食。

接着,实验升了一级,把进食的地方移到一间与实验室相似的房间里。猫又开始焦虑不安,踌躇许久,它最终战胜了自己,继续进食。

再接下来,又把进食的地方升级为那间实验室,但是远离实验笼。可想而知,猫重返受伤害之地焦虑不安是肯定的。然而,又经过一番焦虑不安和战胜自己的冲突,猫完成了进食。

最后,把进食位置越来越移近实验笼乃至移到笼里,猫的进食仍然完成了。

猫对实验室、实验笼的过敏反应,经过这样层层升级的适应性训练,终于几近完全地消除了。这就是沃尔普的“系统脱敏疗法”。

采用系统脱敏疗法进行治疗应包括3个步骤。

1. 松弛训练

病人应学会渐进性松弛训练,要求病人在不良行为反应(焦虑、恐惧)出现时,能适时地运用松弛训练进行对抗。

2. 划分焦虑等级

对引起病人不良行为反应(如焦虑、恐惧)的情景刺激进行详细的等级划分,并由弱到强按次序排列成表备用。

以下是一位蜘蛛恐怖症病人不同的焦虑情景:

- (1)打印“蜘蛛”字样的卡片;
- (2)看一幅静止的蜘蛛图画;
- (3)看移动的蜘蛛画面;
- (4)观看园子里5 m远的静态蜘蛛;
- (5)观看2 m远的蜘蛛的运动;
- (6)近看蜘蛛结网;
- (7)让小蜘蛛在戴手套的手上爬行;
- (8)让蜘蛛在裸手上爬行;
- (9)让大蜘蛛在裸手上爬行;
- (10)拿起大蜘蛛并让它在手臂上爬行。

以上几种情景,显然(1)引起的病人焦虑程度最轻微,(10)引起的病人焦虑程度最严重。通常要求病人配合将这一等级表设计得尽可能准确和细致一些。

3. 脱敏训练

逐步按上述等级次序进行脱敏训练。病人先接触情景(1),令其一边打印“蜘蛛”字样的卡片,一边进行想象和松弛训练,以对抗焦虑。当病人经过反复训练已经不再出现焦虑,或者焦虑程度大大降低时,可进一等级接触情景(2),同样进行松弛训练,如此循序渐进。如果在某一等级时焦虑过于强烈,可以退回前一等级重新训练。如果病人顺利通过了所有情景,治疗即告完成。

系统脱敏疗法除了实际接触情景外,也可使用图片、幻灯或进行情景想象。本书中通过逐渐提高游戏中的模拟场景的恐怖程度来对受训玩家进行脱敏训练,帮助受训玩家逐步克服恐惧心理,达到训练心理素质目的。

1.3 游戏式学习

1.3.1 游戏式学习的概念

不同领域的研究者对计算机游戏有着各不相同的定义。不同的研究者在不同的阶段所用的术语也在不断地发生着变化,而且这些不同的术语也常常被交替使用。例如,过去“计算机游戏”(Computer Game)和“视频游戏”(Video Game)分别指基于个人电脑的游戏和基于操纵杆的游戏,而现在这两个术语经常被交替使用。对游戏比较完整的定义如下。

定义 1-1 游戏 ①为一个或更多玩家提供一些视觉的、数字的信息或实物;②要求玩家输入一定的信息;③根据预定的游戏规则处理输入信息;④可以改变提供给玩家的输入信息。

与游戏式学习相关的定义,目前尚未形成共识,比较有代表性的相关概念是基于游戏的学习(Game-Based Learning)或严肃游戏(Serious Games),娱乐教育(Edutainment)和教育游戏(Educational Games)。

定义 1-2 严肃游戏(Serious Games) 严肃游戏是一种计算机视频游戏,它不仅是为了娱乐用户,还具有其他目的,如教育和训练,或者行销和广告,同样要给受众愉悦的体验。它类似于教育游戏,但主要目标集中于初级或中级教育以外的人群。严肃游戏可以是任何一种类型的游戏,许多严肃游戏可以认为是一种教育娱乐产品,但严肃游戏的目的不是娱乐,尽管游戏使人专注的潜力是人们选择游戏作为教育工具的主要原因。严肃游戏通常具有游戏的面貌和感觉,实际上是对真实世界的事件或过程的模拟。

目前严肃游戏的最大用户是美国政府和医学职业教育,其他商业部门也开始看到这种技术的好处,正在积极开发这方面的工具。

定义 1-3 娱乐教育(Edutainment) 娱乐教育(或称寓教于乐)是一种娱乐形式,设计目的是既教育又娱乐,通常把课程嵌入到人们熟悉的娱乐形式(如电视节目、计算机视频游戏、电影、音乐、网站、多媒体软件等)中来教化它的受众。娱乐教育通常试图教授一个或多个特定的主题,或者通过宣扬特定的社会文化倾向来改变人们的行为。娱乐教育的突出特点是学习成为玩乐,教师或说者用迷人而有趣的风格教育受众。

定义 1-4 教育游戏(Educational Games) 教育游戏是设计用于培养游戏使用者(主要是儿童)的知识、技能、智力、情感、态度、价值观,并具有一定教育意义的计算机游戏类软件。

严肃游戏、娱乐教育、教育游戏三者是基于游戏与教育之间的不同方面的描述:严肃游戏(或基于游戏的学习)的本体是游戏,它以游戏为载体,具有游戏的要素与特征,其目的是用于教育或学习,游戏是形式和工具,教育、训练或学习是内容,使其区别于一般的“娱乐”游戏,且其使用对象主要是学生以外的人群;娱乐教育的本体是受教育者,其载体除游戏外,还可以使用人们熟悉的其他娱乐形式,如电视节目、电影、音乐、网站、多媒体软件等;教育游戏与严肃游戏的区别主要在于使用对象,其使用对象主要是学校的学生,因此其内容主要是学校教学的课程。三者的比较见表 1-2。