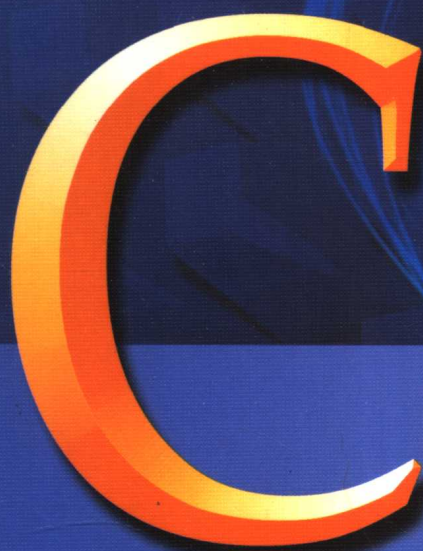


•万水编程革命系列•



语言学习利器

钟 民 毛敏莉 等编著

AI-CODE坦克机器人



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水编程革命系列

C 语言学习利器

——AI-CODE 坦克机器人

钟 民 毛敏莉 等编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是“万水编程革命系列”的第一本,把机器人设计与C语言巧妙结合起来,让读者在躲避子弹、前进后退及与对手作战中全面掌握C语言的变量、函数、数组、指针、头文件、结构体、文件流、模块化编程等各个要素。本书从浅入深,侧重于C语言的特性与机器人代码实现。随着C语言水平和机器人策略能力的提高,在最后本书还介绍了人工智能及一些极具创意的机器人的设计。

本书章节设计合理,符合人脑思维定式,使读者更易掌握各个知识点。首先定出章节学习目标与任务,其次分析任务,穿插C语言知识与机器人策略,并用代码实现,然后在任务的基础上进行知识点扩展,最后对章节总结要点并给出练习。

本书是编程爱好者、大中专学生加快学习的福音,更是计算机老师教学的强有力工具。本书可作为高等院校、高职高专、培训机构的教材。

目前,AI-CODE已经被部分大学作为教学辅助软件使用。AI-CODE必将改变传统教学,引领新的编程革命。

本书所有实例的程序源代码可从中国水利水电出版社网站(<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>)免费下载。

图书在版编目(CIP)数据

C语言学习利器:AI-CODE坦克机器人/钟民等编著.
北京:中国水利水电出版社,2007

(万水编程革命系列)

ISBN 978-7-5084-4528-1

I. C… II. 钟… III. C语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第044814号

书 名	C语言学习利器——AI-CODE 坦克机器人
作 者	钟 民 毛敏莉 等编著
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 22.75印张 555千字
版 次	2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书目标

至今还记得进入程序设计领域第一次在屏幕上用程序设计语言成功输出“Hello World”的喜悦，至今还记得无数日日夜夜枯燥的代码编写，却不记得一个小小的 Bug 伴随着自己度过了多少个通宵。每每灯下感叹，这些代码能是游戏就好了。

终于过了编程设计的第一关，能独立写一些程序了。却要面对外面世界无数语言的选择，因为这些选择很可能就决定了自己未来的工作甚至幸福。然而铺天盖地的各方支持者都在自己的阵营摇旗呐喊：Java 好，C 好，C++好，C#……。于是每种语言都尝试了一下，几年也就过去了，仍然分不出谁好谁不好。现在终于明白具备扎实的基础，精通一门足矣。但心中还是偶尔会拿出这些编程语言来比比，有时还和其他阵营的高手过几招，但环境不同怎么也说不上谁写的程序更好。最后还是相互不服。

是否有一种软件能让大家边学边玩？是否有一种软件能让各语言高手同台竞技，实现我们征服程序世界的梦想呢？

AI-CODE 就是在这种思想下设计出来的。它以竞技游戏和比赛、任务驱动、寓教于乐的方式进行学习和思维训练。打破了传统教育的模式，利用游戏的互动性和操作性，让使用者在玩游戏、学编程中运用知识、提高能力。并且 AI-CODE 实现了 Java、C、C++、C#等各种编程语言同台竞技。你有可能在闪躲炮弹和执行精确攻击的演练中学会数组、函数、对象、类等。这个游戏即将为全世界的开发者实现这个愿望，它把游戏风潮变成了教学工具。

AI-CODE 为使用者提供了一个虚拟机器人的制作环境和竞技环境。首先，使用者利用自己编程、数学、物理等相关学科知识建立一个虚拟机器人。虚拟机器人通过图形化编写方式（机器人快车）或者纯代码编写方式（CodeCanvas）编写的机器人控制代码来体现。编写好的机器人控制代码经过编译以后，就可以在虚拟机器人运行平台（AIRobot）竞技环境下和其他的机器人拼死战斗到底。在这个过程中，为了取得胜利，使用者不断学习程序设计和机器人策略算法，通过学到的程序不断完善自己的机器人。在学习的同时感到了快乐，但在娱乐的同时也发现自己目前的知识储备不能给自己更高的支持，所以为了得到更多的支持使用者又投入学习中。AI-CODE 就是这样一种系统，让使用者在玩、学习、玩、学习的循环过程中不断提高自己程序设计和策略算法设计的水平。AI-CODE 里有一些预先做好的机器人对手让使用者入门，但一旦使用者不再需要它们，就可以把自己创建的机器人加入到正在世界范围内形成的某个联盟里去和世界最强手对阵。

编程革命系列打破了传统计算机程序设计教学方式的无趣、枯燥。利用 AI-CODE 游戏教育软件，让学习者在设计自己的坦克机器人的同时，学会 Java、C、C++、C#等编程语言。同时 AI-CODE 打破了语言的界限，各种语言设计的机器人可在同一平台下竞技，

一决高低。学习者在与全国甚至全球 AI-CODE 爱好者的积极挑战中，不断改进完善自己的竞技机器人。在达到胜利的同时不知不觉牢牢地掌握了所用的程序设计语言，甚至包括数学、物理、人工智能等各种知识。

希望这本书帮助学习者通过 AI-CODE 这个游戏教育平台来进行一次愉快的程序和算法设计之旅，通过本书引导学习者感到学习的乐趣，并在这个过程中学到所要学的东西，这就是我们的愿望。至于学习者能因此达到何种层面上，就要看自己了。在这个过程中，我们提供如下帮助：

- AI-CODE 的使用——在书中会简要说明 AI-CODE 的使用方法。对于详细内容，读者可以自己参看 AI-CODE 的帮助文档，因为本书不想变成产品的说明书。
- 通过设计 AI-CODE 机器人的任务来学习 C 语言的相关知识点。
- 学习机器人策略算法，并用 C 语言详细实现每个讲解到的算法。
- 学习并了解 AI-CODE 所涉及的三角数学、离散数学、物理及人工智能等综合知识。

阅读技巧

本书章节设计合理，符合人脑思维定式，使读者更易掌握各个知识点。只要是需要动手编程的章节，书中都会先定出章节学习目标与任务，其次分析任务，中间穿插 C 语言知识与机器人策略，并用代码实现，然后在任务的基础上进行知识点扩展，最后对章节总结要点并给出练习。本书还按 C 语言和 AI-CODE 学习的难易程度分初级、中级、高级三大部分循序渐进。

本文是以 AI-CODE 两大主题之一 AI-TANK（智能坦克）进行讲解，所以在开始介绍部分用 AI-CODE 表示，后面都是用 AI-TANK 来说明。

第一部分基础篇全面介绍 AI-CODE 的基本特征，包括游戏教育理念，AI-CODE 的诞生、发展，AI-CODE 各种平台，AI-CODE 涉及的物理、数学基础，AI-CODE 系统中各种参数以及 C 语言平台与环境的一些基本特性，最后将带领读者快速体验 AI-CODE 的竞技平台并教读者设计自己的第一个机器人，体会到编程游戏所带来的无穷乐趣。

第二部分中级篇主要介绍 AI-TANK 中三大基本运动方式和三大基本瞄准策略，并详细分析了这些策略的原理与代码实现。同时还介绍了 C 语言的一些基本特性：运算符、变量、流程控制结构、表达式、函数。

第三部分高级篇介绍 AI-TANK 中的高级运动策略：反重力运动、振荡运动、因数避墙、躲避子弹，及高级瞄准策略：模式匹配瞄准、振荡瞄准，信息收集与 C 语言数组、指针、结构体、文件、绘图、预处理命令。

第四部分专家篇介绍 AI-TANK 的一些专家特性，并对这些特性进行了简单分析和说明。如人工智能机器人中的强化学习、遗传算法等，AI-TANK 中联盟机制的实现以及 AI-TANK 内核、接口的实现原理。

在附录中按章节给出了章节机器人对应表及 AI-TANK 对应本章知识点，以方便读者随时查阅。

帮助资源

有关 AI-CODE 的详细使用，可参考 AI-CODE 的帮助手册。在 AI-CODE 技术支持网站 (<http://www.ai-code.org>) 可下载到 AI-CODE 最新的免费版本，同时在这个网站上每周都有新的技术文章发布。在学习的过程中还可以把自己写的机器人放到竞技平台上和全国乃至全世界的高手过招，从中发现自己的不足并不断改进。当然如果你有任何问题可以在 AI-CODE 技术支持网站的论坛上提问，上面有来自全国各地的 AI-CODE 爱好者帮你解答疑问。

本书由钟民、毛敏莉、蒋贵杰编写，参加编写工作的还有李杰、姚芸、陈桃珍、张湘平、钟新华、文巧玲、龚伟、曹利辉、文惺、曹星、曹雪花等。

在此要感谢中南大学的周凤英老师，她不仅提出了宝贵意见，还亲自参与本书的编写工作。感谢广州中鸣数码科技有限公司的经理李军及所有员工对本书的支持，感谢 AI-CODE 工作室核心开发成员谢敏、蔡荣、陈静对本书的大力支持。更要感谢中国水利水电出版社计算机编辑室的编辑，感谢他们不断给我们提出宝贵的意见，以使本丛书能顺利出版。最后感谢 litter 对本丛书的默默支持。

由于作者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2007 年 1 月

目 录

前言

第一部分 基础篇

第 1 章 C 平台与 AI-CODE 概述	1
1.1 教育理念	1
1.1.1 传统教育	1
1.1.2 游戏教育理念	1
1.1.3 游戏化学习	2
1.2 机器人编程游戏历史	3
1.2.1 AI-CODE 的诞生及发展	3
1.2.2 AI-CODE 游戏教育系统简介	4
1.2.3 AI-CODE 两大主题	5
1.3 程序和算法	6
1.3.1 结构化程序设计方法	11
1.3.2 C 语言简介及起源	11
1.3.3 C 语言概述	12
1.3.4 C 平台和环境说明	12
1.3.5 C 与 C++ 语言的异同	12
1.4 快速体验	13
1.4.1 下载并安装 AI-CODE	13
1.4.2 快乐竞技之旅	16
1.4.3 虚拟机器人运作平台——AIRobot	17
1.4.4 图形编辑器——机器人快车	18
1.4.5 代码编辑器——CodeCanvas	18
第 2 章 AI-CODE 的数学与物理知识	19
2.1 数学知识	19
2.1.1 坐标系统	19
2.1.2 三角几何学与方向	21
2.1.3 离散数学	23
2.1.4 数学函数	24
2.2 物理知识	30
2.2.1 机器人解剖	30

2.2.2	机器人速度、距离、力	31
2.2.3	子弹能量、热、速度	34
2.2.4	Force 与动量守恒定理	35
2.3	基本参数	39
2.3.1	系统时钟	39
2.3.2	其他辅助参数	40
第 3 章	图形编程——快速步入程序之门	42
3.1	学习目标与任务	42
3.2	机器人快车概述	42
3.2.1	机器人快车的安装与卸载	43
3.2.2	机器人快车简介	43
3.2.3	流程模块拖拉编程	45
3.3	向战场中央靠拢机器人	50
3.4	机器人快车函数封装	53
3.5	小结与练习	55
第 4 章	我的第一个 C 机器人	56
4.1	学习目标与任务	56
4.2	编辑、编译、运行 C 机器人	56
4.3	机器人开发	58
4.3.1	AI-CODE 开发目录设置	58
4.3.2	创建 First 机器人	59
4.3.3	机器人名称与 C 头文件	65
4.4	FirstRobot 结构解析	67
4.4.1	Action 与 onTick 处理函数	67
4.4.2	常用函数	70
4.5	AI-TANK 常用头文件	71
4.6	知识扩展	75
4.6.1	C 源程序的结构特点	75
4.6.2	经典例子机器人说明	75
4.7	小结与练习	76

第二部分 中级篇

第 5 章	基本运动与 C 语言基础	77
5.1	学习目标与任务	77
5.2	基本运动策略	77
5.3	直线运动与 C 基本语法	78
5.3.1	运动原理分析	78

5.3.2	绕墙走机器人剖析	79
5.3.3	数据类型、表达式及 If-else 分支结构	82
5.4	指定方向或位置运动	87
5.4.1	运动原理分析	87
5.4.2	heading 与 bearing 方向解析	91
5.4.3	SuperCenter 机器人剖析	92
5.4.4	C 代码规范	93
5.5	曲线运动	99
5.5.1	运动原理分析	99
5.5.2	圆周与倒 8 字运动机器人剖析	99
5.5.3	while 和 for 流程控制	103
5.6	扩展知识	109
5.6.1	三角函数角对应关系	109
5.6.2	switch 分支语句	109
5.6.3	C 语言基本语法成分	110
5.6.4	基本防御组合应用	112
5.7	小结与练习	113
第 6 章	基本瞄准与函数	114
6.1	学习目标与任务	114
6.2	基本瞄准策略	114
6.2.1	三大基本瞄准策略	114
6.2.2	相关事件的处理	114
6.3	定点瞄准	115
6.4	线性预测瞄准	116
6.4.1	直线提前量瞄准原理分析与正弦原理应用	117
6.4.2	直线提前量瞄准机器人剖析	118
6.4.3	直线迭代瞄准与#define 关键字	120
6.5	圆周预测瞄准与 C 函数	122
6.5.1	圆周预测瞄准原理分析	122
6.5.2	圆周预测瞄准机器人剖析	125
6.5.3	C 函数详析	127
6.6	小结与练习	131

第三部分 高级篇

第 7 章	战争情报员与数组	132
7.1	学习目标与任务	132
7.2	信息收集与数组	132

7.2.1	信息收集机器人	132
7.2.2	C 数组概述	133
7.3	扩展知识	136
7.4	小结与练习	137
第 8 章	指针实现避弹避墙	138
8.1	学习目标与任务	138
8.2	躲避子弹机器人	138
8.2.1	躲避子弹原理	138
8.2.2	躲避子弹机器人剖析	139
8.2.3	子弹结构体实现	142
8.3	C 语言指针概述	143
8.3.1	地址指针的基本概念	143
8.3.2	指针变量	144
8.3.3	数组和字符串指针	148
8.3.4	函数指针变量	150
8.4	因数避墙机器人	152
8.4.1	因数避墙原理	152
8.4.2	因数避墙机器人剖析	153
8.4.3	因数避墙机器人的改进与扩展	155
8.4.4	迭代的实现	156
8.4.5	全局变量和局部变量	157
8.5	扩展知识	159
8.5.1	auto、static、register 与 extern	159
8.5.2	main 函数的参数	161
8.5.3	指针综合	162
8.5.4	对机器人进行管理	162
8.6	小结与练习	166
第 9 章	高级机器人与结构体	167
9.1	学习目标与任务	167
9.2	高级运动策略与结构体	167
9.2.1	高级运动策略分析	167
9.2.2	高级运动机器人的实现	170
9.2.3	结构体	181
9.2.4	反重力运动分析	186
9.3	高级瞄准策略	190
9.3.1	高级瞄准策略分析	190
9.3.2	振荡瞄准机器人	190

9.3.3	模式匹配瞄准机器人	192
9.3.4	统计学瞄准、虚拟子弹和波	199
9.3.5	其他瞄准算法	208
9.4	扩展知识	209
9.4.1	随机运动策略介绍	209
9.4.2	类型定义符 typedef	210
9.5	小结与练习	210
第 10 章	战略合成、模块化与预处理	211
10.1	学习目标与任务	211
10.2	战略组合	211
10.2.1	设计可重用机器人结构	211
10.2.2	高手的秘诀：战略组合	212
10.3	程序的模块化结构	213
10.3.1	使用模块化方法开发程序的好处	214
10.3.2	模块的组装	215
10.3.3	模块间的连接	216
10.4	C 机器人编程接口与头文件	217
10.5	扩展知识	225
10.5.1	预处理命令	225
10.5.2	动态存储分配	228
10.5.3	枚举类型	229
10.6	小结与练习	230
第 11 章	机器人异常调试与 Record 机器人	231
11.1	学习目标与任务	231
11.2	调试机器人	231
11.2.1	AI-TANK 控制台	231
11.2.2	输出变量的值	233
11.2.3	C 语言的字符串处理函数	236
11.3	C 异常	237
11.4	Record 机器人	238
11.5	C 语言的文件概述	239
11.6	小结与练习	245
第 12 章	团队作战的实现	246
12.1	学习目标与任务	246
12.2	团队作战机制与通信兵	246
12.2.1	创建机器人团队	246
12.2.2	团队内的通信	247

12.3	团队作战机器人	250
12.3.1	混战避敌原理	250
12.3.2	混战算法设计	251
12.3.3	混战避敌代码实现	252
12.3.4	混战避敌算法改进与扩展	256
12.4	小结与练习	256
第 13 章	高级调试与绘图机器人	257
13.1	学习目标与任务	257
13.2	美丽的轨迹图	257
13.2.1	打开机器人图形控制	257
13.2.2	绘图机器人的实现	257
13.3	机器人绘图头文件 View.h	260
13.4	小结与练习	263

第四部分 专家篇

第 14 章	智能机器人	264
14.1	人工智能	264
14.1.1	人工智能概念	264
14.1.2	人工智能的研究和应用领域	265
14.1.3	AI-TANK 在人工智能领域的研究范围	267
14.2	强化学习机器人	268
14.2.1	原理概述	268
14.2.2	机器人设计分析	270
14.2.3	算法设计	275
14.3	神经网络机器人	276
14.3.1	原理概述	276
14.3.2	机器人设计分析	281
14.3.3	反向传播算法设计	285
14.4	遗传算法机器人	290
14.4.1	原理概述	290
14.4.2	预设策略进化机器人剖析	296
14.4.3	遗传操作机器人	298
14.4.4	中间解释程序进化机器人	299
14.5	机器学习机器人	302
14.5.1	机器学习原理	302
14.5.2	Bayesian 团队机器人设计	306
14.5.3	算法设计	307

第 15 章	联赛系统、XML 与内部机制	311
15.1	联赛系统	311
15.2	机器人配置与启动原理	314
15.3	机器人编程接口与内核	316
15.4	XML 入门	330
15.5	XML DOM 模型实现机器人通信	333
第 16 章	AI-CODE 外传	340
16.1	策略流派	340
16.2	天才创意机器人	341
16.2.1	克隆机器人 Dolly	341
16.2.2	撞击攻击机器人 RamFire	342
16.2.3	跟踪者机器人 Tracker	343
16.2.4	舞蹈机器人 Dancer	343
16.2.5	振动波绘图机器人 Shining	345
附录 1	章节机器人对照表	347
附录 2	知识点	348
参考文献		351

第一部分 基础篇

这部分全面介绍 AI-CODE 的基本特征, 包括: 游戏教育理念, AI-CODE 诞生、发展, AI-CODE 各种平台, AI-CODE 涉及的物理、数学基础, AI-CODE 系统中各种参数以及 C 平台与环境的一些基本特性, 最后将带领读者快速体验 AI-CODE 的竞技平台并教读者设计自己的第一个机器人, 体会到编程游戏所带来的无穷乐趣。

第 1 章 C 平台与 AI-CODE 概述

1.1 教育理念

1.1.1 传统教育

“传统教学法”指以教师讲授为主的方式, 在传统的教育体制下, 师道尊严是维持师生关系的基础, 老师高高在上, 学生言听计从。几千年来教育模式都是老师主导知识传授、学生被动接受知识。在这种体制下, 学生求真求新的天性被扼杀, 创造力逐渐在负担沉重的课业中消磨殆尽。

传统教育注重的是传承人类创造的文明成果, 而不是创造的过程, 人们通过教育坐享前人的成果, 受教育者是被动的知识接受者, 而不是主动的探索者, 教育与创造性几乎是毫不相干的, 学生大多数是在被动地接受知识, 而不是积极地发展智能。各种考试也主要是让学生回忆所学知识, 因而学生常把记忆知识放在首位, 这样他们就能顺利毕业。这种模式使学生习惯于教师用汤匙喂给他们知识, 一旦独立面对问题必然感到束手无策。而且这种教育模式往往存在着无趣、枯燥性, 而且在很大程度上存在着单向性 (也就是常说的填鸭式教学), 教授者与被授者之间缺乏互动性, 使得很大部分的被授者对知识点的理解还停留在面上, 普遍产生学习除了对考试有用外没有其他作用的厌学情绪, 学完就交还给教授者了。

如何让被授者体会到学习的乐趣, 并逐渐使被授者喜欢上学习呢?

1.1.2 游戏教育理念

网络游戏的迅速发展教育软件的持续疲软形成明显的反差, 人们一直在思考一个问题, 为什么网络游戏有那么大的吸引力, 为什么与孩子不喜欢教育软件现状有那么大的反差? 诚然, 网络游戏存在着一些例如色情、暴力、游戏粘度过强导致玩家沉迷等问题, 但是, 在这些问题逐渐被社会所重视和逐步解决的时候, 人们也在不断反思教育软件的死板、缺乏趣味性等缺点。如何把网络游戏的优点利用到国家的百年大计——教育上, 成为新时期游戏设计者和教

育工作者面临的挑战。

电脑游戏可以应用到严肃的教学中吗？英国学者朱迪通过三年的实验，证明了通过玩益智类电脑游戏，孩子的写作、沟通交流以及协作能力大大提高。

“游戏教育”是程艺软件提出的全新教育理念，旨在用一种寓教于乐的高效学习方法，利用人类“爱玩”的天性，让学习者在“玩”中学习，从而充分调动学习者的学习兴趣，使学习效果得到极大的提高。程艺软件积极地把此理念融入到产品、技术研发及团队管理中，努力帮助合作伙伴及顾客体会此理念带来的巨大学习效果，如图 1-1 所示。

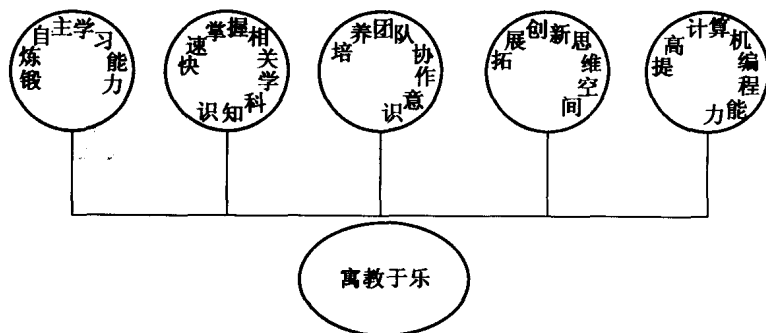


图 1-1 AI-CODE 的游戏教育理念

1.1.3 游戏化学习

爱好游戏是人类的天性。但是沉溺于游戏，则会使人玩物丧志，影响学习、工作和生活，因此电子游戏曾经被教育界公认为“电子海洛因”。处理不好，网瘾也会成为社会问题。

如果将学生对游戏的痴迷转化为学习的动力，可以使教育的努力事半功倍。这正是游戏化学习研究的核心。

游戏化学习 (Learn through play)，又称为学习游戏化，就是采用游戏化的方式进行学习。它是目前比较流行的教学理论和教育实践。它是指在学习游戏化观念的指导下，在教学设计过程中就培养目标与发展、评价手段方面，就学习者年龄心理特征与教学策略等方面，借鉴游戏，设计、选择适当的发展工具、评价方法、教学策略。

目前可以归到游戏化学习范畴的教育教学实践活动，大致有如下内容：

- 幼儿阶段的各类品德发展活动、行为规范的学习活动、探索周围世界的学习活动。
- 小学低段（1~2 年级）的行为规范学习活动。
- 小学低段学科教学中的游戏性练习。
- 一些操作技能类学习的练习活动（如打字等）。
- 一些强调角色扮演的探究学习活动。
- 一些运用虚拟现实技术手段进行模拟实验的探究学习活动。

游戏化学习绝不仅仅是在学习过程中选用游戏性数码学习工具。有一位前苏联教育家曾经说过这么一句话“游戏对孩子而言就是学习，而学习对孩子而言是劳动”。

1.2 机器人编程游戏历史

机器人编程游戏是指用各种编程语言设计自己的程序,并让这些程序在指定平台下以机器人或其他的外在形式表现出来,并在一定的规则下,让编程者可参与或观看到自己设计的机器人程序在这个平台下竞技、交互或进行其他相关的游戏活动,从而达到游戏与学习的目的。

Worms 的 Commodore 64 版可以算是最早的一个编程游戏,它让使用者“教”一些东西在游戏中如何行动,然后看它们玩。其他的还有 C64 游戏 Mail Order Monsters。早期的这些编程游戏都很经典。但那时还没有图形,所以一切东西都必须可玩。这些编程游戏也成为后来图形编程游戏的规范:容易开始,玩起来有趣,并且让人很上瘾。

随着计算机软硬件的发展,Brad Schick 在 1994 年创建了一个名为 Robot Battle 的经典图形编程游戏。它能让使用者创建自己的机器人,并与其他机器人竞技,最终以胜负决定谁淘汰出局,这个平台利用了很多现实中的基本原理。比如数学中的三角学,物理中的能量定理等。而且平台给使用者提供了比赛排行榜,让每个人可与世界各地的高手竞技比赛。

随着 Java 语言的出现,IBM 的 Mat Nelson 在 Java 语言上开发了 Robocode 这个 Java 平台的经典的编程游戏,从而把编程游戏带入了全新的时代。

早在 1995 年,也就是 Mat Nelson 开始在 IBM 做全职工作之前,他就开始使用 Java 语言了。随着这种语言的成熟,这个狂热的玩家看到了创建这个“他一直想玩”的游戏的机会。2000 年后期 Robocode 刚开始时只是个人的努力,2001 年 7 月以 alphaWorks 下载的形式带入 IBM 后就成了一种职业工作,短短半年这个游戏下载次数超过了 121,000 次,它的成功也超出了作者本身的意料。

Robocode 是一个很容易使用的机器人战斗仿真器,可以在所有支持 Java 2 的平台上运行。使用者创建一个机器人,把它放到战场上,然后让它同其他开发者们创建的机器人对手拼死战斗到底。Robocode 里有一些预先做好的机器人对手让使用者入门,但一旦使用者不再需要它们,就可以把自己创建的机器人加入到正在世界范围内形成的某个联盟里去和世界最强手对阵。

每个 Robocode 参加者都要利用 Java 语言元素创建他或她的机器人,这样就使从初学者到高级黑客的广大开发者都可以参与这一娱乐活动。初级的 Java 开发者可以学习一些基础知识:调用 API 代码、阅读 Javadoc、继承、内部类、事件处理等。高级开发者可以在构建“最优品种”的软件机器人全球竞赛中提高他们的编程技巧。

1.2.1 AI-CODE 的诞生及发展

AI-CODE 最初是一些 Robocode 爱好者组成的兴趣小组,其前身为 RoboChina,即 Robocode 中华联盟。随着用户的水平提高,以及使用者的一些需求,RoboChina 成员发现 Robocode 是个很好的编程工具,真正能帮助学习到基础的编程知识。Robocode 在国外比较流行,但是在国内还是一片空白,而且相关的中文支持也不够。最重要的是 Robocode 只支持 Java 一种语言的编程。能否以 Robocode 为思想开发出一种支持多种编程语言的编程游戏,让各种语言的爱好者在同一平台上竞技、学习,这将是很美好的事情。

于是 RoboChina 的核心成员 Skyal.Li、Feynixs、Iiley、Xieming 开始了自己的编程游戏平

台设计之路，也即 AI-CODE 的诞生。AI-CODE 延续了 Robocode 的思想，采用了全新的软件架构，一经发布就得到了很多爱好者的支持，并成功获得实体机器人厂家中鸣数码的支持，并成立了广州程艺软件有限公司。在技术上成功与中鸣数码的图形化编程平台机器人快车整合，完成了从图形编程到代码编程的初、中、高级学习过程，并同时支持 C、C++、C#、Java 等语言开发。

在 2003 年期间，此平台得到世界机器人足球竞赛组织大中华区负责人的认同，应他的要求，AI-CODE 小组开发了坦克主题外的另一主题——足球，以适应世界足球比赛的要求。

现在 AI-CODE 开发小组正在全力打造新的内核，新功能以模块化管理，同时支持编程语言模块化、主题切换模块化。那时 AI-CODE 可轻松变换任何游戏主题，使用者更可把自己喜欢的语言对接到 AI-CODE 上。

1.2.2 AI-CODE 游戏教育系统简介

苏格拉底有句名言：教育不是灌输，而是点燃火焰！

AI-CODE 游戏教育平台的设计正是出于这种教育理念，它是一套全新的教育平台，以寓教于乐的游戏教育方式，打破了传统的教育模式，让大家在非压迫的竞争中不知不觉地提高自己的计算机程序设计水平和相关的数学、物理等学科知识的应用水平。用户通过机器人控制接口控制机器人的动作，编制好的机器人可以放到战场上和其他用户写的机器人同台竞技，在战斗的过程中感受到学习所带来的快乐，使用户在玩的过程中不断学习程序设计和机器人策略算法。在这个过程中，为了学习程序设计，用户使用了 AI-CODE，因为他有趣、直观，在学习的同时感到了快乐，可是在娱乐的同时用户发现自己目前的知识储备不能给自己更高的支持，所以为了得到更多的快乐，用户又投入学习。AI-CODE 就是这样一种系统，让用户在玩、学习、玩、学习的循环过程中不断提高自己程序设计和策略算法设计的水平。

这个过程是有趣而不是乏味的，由此带来与传统教学方式不同的效果是提高了被授者的学习兴趣并加深了对知识点的理解度。整个过程是自主的过程，而非压迫的，如图 1-2 所示。

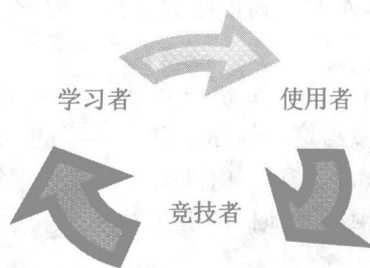


图 1-2 AI-CODE 学习的三者关系

- 学习者——学习程序和算法设计的人。
- 使用者——使用 AI-CODE 进行学习实践的人
- 竞技者——将学习实践的成果发布出去与别的竞技者（有可能是周围或者国内的其他选手，乃至世界各个国家的选手）进行比赛排名的人。

由图 1-2 可以发现这是一个循环的过程，竞技者会再次变成学习者、使用者。在和别人竞技的时候，可能会发现别人成果的优点和自己的缺点，于是通过再学习来对自己的成果进行改