

zzwu的专栏

目录视图 摘要视图 RSS 订阅

个人资料



ZZWU
zzwu



访问： 728581次
积分： 8894
等级： 
排名： 第1124名

原创： 137篇 转载： 98篇
译文： 119篇 评论： 259条

文章搜索

- 文章分类
- IOI2006竞赛题 (9)
 - LSI与PCB设计 (6)
 - 人工智能和机器思维 (1)
 - 图形图像算法 (7)
 - 射影几何入门(连载) (13)
 - 微软101道面试题 (1)
 - 数理逻辑和数学基础 (92)
 - 游戏编程 (6)
 - 神经网络入门(连载) (6)
 - 遗传算法入门(连载) (10)
 - JAVA图形编程入门(连载) (9)
 - 吴润昭私院 (1)
 - 嘉兴新塍 (0)
 - 党史陈列馆 (0)
 - 我们的老家 (0)
 - 程序设计自动化 (2)
 - 算术算子的编译 (1)
 - 4地址机器 (1)
 - 53CM (1)
 - 人工智能 (6)
 - 二进制 (1)
 - 十进制 (1)
 - 轮盘赌 (1)
 - 进化 (2)
 - 变异 (1)

神经网络入门(连载之三)

标签： vector 图形 工作 算法 网络

2006-01-10 11:41 34887人阅读 评论(12) 举报

分类： 神经网络入门(连载) (5) 人工智能 (5) 隐藏层 扫雷机 输入输出

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。

游戏编程中的人工智能技术

神经网络入门

(连载之三)

4. 聪明的扫雷机工程 (Smart Minesweeper Project)

我要向你介绍的第一个完整例子，是怎么使用神经网络来控制具有人工智能的扫雷机的行为。扫雷机工作在一个很简单的环境中，那里只有扫雷机以及随机散布的许多地雷。



图7 运行中的演示程序。

尽管书上图形画成了黑白色，但当你运行程序时性能最好的扫雷机将显现为红色。地雷，你可能已经猜到，就是那些小方形。工程的目标是创建一个网络，它不需要从我们这里得到任何帮助，就能自己进行演化 (evolve) 去寻找地雷。为了实现这一功能，网络的权重将被编码到基因组中，并用一个遗传算法来演化它们。

怎么样，很酷吧？

提示 (重要)

- 旋转轮 (1)
- Roulette Wheel (0)
- 走迷宫 (1)
- 实无穷 (1)
- 潜在可实现性 (1)
- 马尔科夫<算法论> (1)
- 数理逻辑 (4)
- 数学基础 (1)
- 算法 (1)
- 游戏编程中的人工智能技术 (1)
- 勘误 (1)
- 清华大学出版社 (1)
- c语言 (1)
- pascal语言 (1)
- 集成开发环境 (1)
- 中文操作系统 (1)
- IDE (1)
- 分子图形 (7)
- MOL4D (4)
- 图形算法 (1)
- z缓冲法 (2)
- 画家算法 (2)
- 稳压器 (17)
- 稳压电源 (17)
- 负反馈 (1)
- 调整 (1)
- dosbox (1)
- dos程序 (1)
- dos编程 (1)
- Pascal线 (1)
- Steiner point (1)
- Plucker line (1)
- 计算机应用能力 (1)
- 上机考试 (1)
- 模拟软件 (1)
- 微波法检测 (1)
- 微波无损检测 (1)
- NDT (1)
- 微波应用 (1)
- 微波成像 (0)
- 何燮侯 (1)
- 何燮侯后代 (1)
- 免费电子图书 (1)
- 网上图书 (1)
- 外文书 (1)
- 科技书 (0)
- modern geometry (1)
- 现代几何 (1)
- 隐藏层 (1)
- 扫雷机 (1)
- 输入输出 (1)
- 神童·疯子 (1)
- 北医 (1)
- 赵炳文 (1)
- 同班同桌 (1)
- ATX开关电源电路图 (1)
- Godel完全定理 (1)
- Godel完备定理 (0)
- 哥德尔完全定理 (0)
- 哥德尔完备定理的证明 (0)
- Kirkman point (1)
- 北大 (1)
- 生物分类 (1)
- hp1000笔记本 (1)
- 分区 (1)

如果你跳过前面的一些章节来到这里，而你又不了解怎样使用遗传算法，则在进一步阅读下面的内容之前，你应回到前面去补读一下有关遗传算法的内容。

首先让我解释人工神经网络（ANN）的体系结构。我们需要决定输入的数目、输出的数目、还有隐藏层的数目和每个隐藏层中隐藏单元的数目。

4.1 选择输出（Choosing the Outputs）

那么，人工神经网络怎样控制扫雷机的行动呢？问得很好！我们把扫雷机想象成和坦克车一样，通过左右2个能转动的履带式轮轨（track）来行动的。见图案9.8。

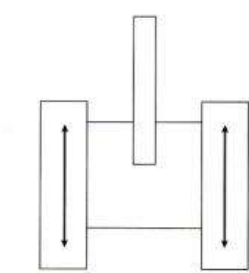


图8 扫雷机的控制

扫雷机向前行进的速度，以及向左、向右转弯的角度，都是通过改变2个履带轮的相对速度来实现的。因此，神经网络需要2个输出，1个是左侧履带轮的速度，另一个是右侧履带轮的速度。

啊，但是...，我听见你在嘀咕了。如果网络只能输出一个1或一个0，我们怎么能控制车轨移动的快慢呢？你是对的；如果利用以前描述的阶跃函数来决定输出，我们就根本无法控制扫雷机实际移动。幸好，我有一套戏法，让我卷起袖子来，把激励函数的输出由阶跃式改变成为在0—1之间连续变化的形式，这样就可以供扫雷机神经细胞使用了。为此，有几种函数都能做到这样，我们使用的是一个被称为逻辑斯蒂S形函数（logistic sigmoid function）[译注1]。该函数所实现的功能，本质上说，就是把神经细胞原有的阶跃式输出曲线钝化为一光滑曲线，后者绕y轴0.5处点对称[译注2]，如图9所示。

[译注1] logistic有'计算的'或'符号逻辑的'等意思在内，和'逻辑的(logic)'意义不同。
[译注2] 点对称图形绕对称点转180度后能与原图重合。若f(x)以原点为点对称,则有f(-x)=-f(x)

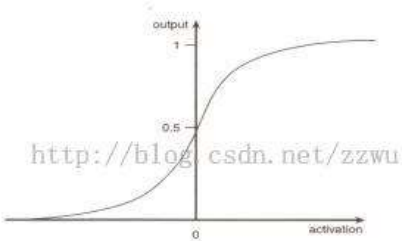


图9 S形曲线。

当神经细胞的激励值趋于正、负无穷时，S形函数分别趋于1或0。负的激励值对应的函数值都<0.5；正激励值对应的函数值都>0.5。S形函数用数学表达式写出来则为：

output = 1 / (1 + e^(-a/p))

这个方程看上去可能会吓唬一些人，但其实很简单。e是数学常数，近似等于2.7183，a是神经细胞的激励值，它是函

- 重装系统 (1)
- win7 (1)
- CAI (1)
- CAI发展历史 (1)
- 马云 (2)
- 首富 (1)
- 传奇 (1)
- FDISK模拟 (1)
- Lehmer (1)
- FOCR (1)
- Deutche 困难问题 (1)
- QiQu Channel Router (1)
- 崎岖通道最优布线 (1)
- 达沃斯 (1)
- Pascal定理证明 (1)
- Pascal定理的Pacal证明原稿 (1)
- 键盘vk值 (1)
- LSI设计 (2)
- PCB设计 (2)
- FOCR的应用 (1)
- 快速最优通道布线 (1)
- 动画 (0)
- gif动画不能动 (0)
- RIBBONS (1)
- 蛋白质造型 (2)
- 顺势营养滴液 (1)
- JAVA小程序编程 (1)
- 苏联哲学百科 (2)
- 编译自动化 (1)
- VLSI布线 (1)
- PCB布线 (1)
- 计算机应用能力上机考试 (1)
- 博客分类目录 (1)
- MOL4DP (1)
- MOL4DE (1)
- zzwu博客 (1)
- 设计 (1)
- JAVA:First Contact (1)
- 磁芯测试仪 (1)
- Pascal Hexagrammum
Mysticum(六角迷魂图) (1)
- 马尔采夫定理 (1)
- 无穷长公式 (1)
- CSDN QA (1)
- 证明论 (1)
- 寻找计算机原理讲义 (1)
- 世界7大数学难题 (1)
- Circular points at infinity (1)
- 新浪博客怎样写 (1)
- Fields Medallists (1)
- 数学分支代码 (1)
- AI分支 (1)
- 喀秋莎 (1)
- 多值逻辑 (1)
- eknigu (1)
- 美国院士 (1)
- 国内外broks (1)
- Delphi应用程序的调试 (1)
- Delsphi 的应用程序调试 (1)
- 分子图形软件介绍 (1)
- 我唱过的歌 (1)
- U盘存储原理 (1)
- 日文中的汉字 (1)
- 哲学系长寿多 (1)
- 100强企业 (1)

数的自变量，而 p 是一个用来控制曲线形状变化快慢或陡峭性的参数。 p 通常设定为1。当 p 赋以较大值时，曲线就显得平坦，反之，就会使曲线变为陡峭。见图10。很低的 p 值所生成的函数就和阶跃函数近似。 P 值的大小用来控制何时使神经网络由低变高开始翻转有很大作用，但是在本例子中我们将它保持为1。

注：“S型”的英文原名Sigmoid 或Sigmoidal 原来是根据希腊字“Sigma”得来的，但非常巧它也可以说成是曲线的一种形状。

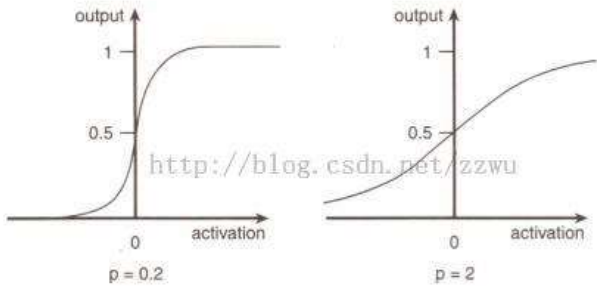


图7. 10 不同的S形响应曲线。

4.2 选择输入（Choosing the Inputs）

上面我们已经把输出安排好了，现在我们来考虑输入，确定网络需要什么样的输入？为此，我们必须想象一下扫雷机的具体细节：需要什么样的信息才能使它朝地雷前进？你可能想到的第一个输入信息清单是：

- 扫雷机的位置($x1,y1$)
- 与扫雷机最近的地雷的位置($x2,y2$)
- 代表扫雷机前进方向的向量($x3,y3$)

这样一共得到6个输入。但是，要网络使用这些输入，工作起来就非常困难，因为，网络在像我们希望的那样执行工作之前，必须寻找所有6个输入之间的数学关系，而这有相当工作量。可以把此作为一个练习倒是很理想的：去试试如何给出最少数量的输入而仍能为网络传达解决问题所需要的全部信息。你的网络使用的输入愈少，网络所要求的神经细胞数目也愈少。而较少的神经细胞就意味更快速的训练和更少的计算，有利于网络更高速度的工作。

只要作少量的额外考虑，就能够把输入的个数减少为4，这就是图11中所画出的两个向量的4个参数。

把神经网络的所有输入进行规范化是一种好想法。这里的意思并不是说每个输入都要改变大小使它们都在0~1间，而是说每一个输入应该受到同等重视。例如，拿我们已经讨论过的扫雷机输入为例。瞄准向量或视线向量（look-at vector）总是一个规范化向量，即长度等于1，分量 x 和 y 都在0~1间。但从扫雷机到达其最近地雷的向量就可能很大，其中的一个分量甚至有可能和窗体的宽度或高度一样大。如果这个数据以它的原始状态输入到网络，网络对有较大值的输入将显得更灵敏，由此就会使网络性能变差。因此，在信息输入到神经网络中去之前，数据应预先定比（scaled）和标准化（standardized），使它们大小相似（similar）。在本特例中，由扫雷机引到与其最接近地雷的向量需要进行规范化（normalized）。这样可以使扫雷机的性能得到改良。

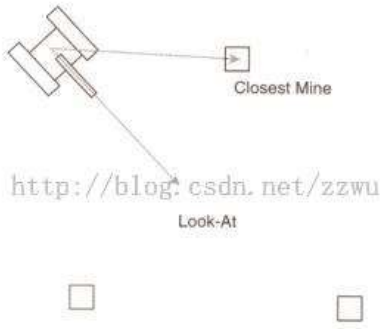


图11 选择输入。

小技巧：

- 中国上网费问题 (1)
- MSG200 (1)
- 中国上市公司价值排名100强名单 (1)
- 什么是椭圆几何与双曲线何？ (1)
- 数理逻辑在计算机科学中的地位 (0)
- ACM Computing Classification System (1)
- 应对当前股市危机的八点建议 (1)
- Free Fortran Compilers (1)
- markdown (1)
- a (0)
- 最伟大的俄罗斯人 (1)
- 外公与大外公 (1)
- cmos工艺 (0)
- 著译目录 (1)
- 来函照登 (1)
- cmos工艺流程 (1)
- 一阶谓词逻辑的几个系统 (1)
- 潘多拉病毒 (1)
- 我的设计 (0)
- 一阶谓词逻辑系统的一个扩充 (1)
- 透视：一点透视 (0)
- 我的著译目录 (0)
- 参军65年：一些老照片 (0)
- 一些老照片 (0)
- 回忆类杂文 (0)
- 老照片 (0)
- 快速最优通道布线算法 (1)
- 中国学术界腐败 (0)
- 学术界腐败 (1)
- 扯下中国院士的神秘面纱(二) (1)
- 软件收费种类 (1)
- 抗战胜利日 (1)
- 50项世界顶级科技 (1)
- 国际设计自动化会议 (1)
- 计算机辅助设计年会 (1)
- 绍兴一中建校百年史 (1)
- 9.18 (1)
- 流亡三部曲 (1)
- 飲食寡淡是老年痴呆的祸根！ (1)
- desargues定理 (1)
- EKNIGU真棒！ (0)
- 简单因子和简单向 (0)
- 人工智能游戏编程 (0)
- 抗美援朝64年纪念：老照片 (1)
- 基本形 (1)
- "一大"代表包惠僧de离奇经历 (1)
- 托派 (0)
- 刘仁静 (1)
- 中共一大代表李汉俊生平简介 (0)
- 能量与物质 (0)
- 抗战时期为何汉奸多 (0)
- 默克尔赠送中国桑叶地图 (0)
- 一大代表15人 (0)
- 能量的正负 (0)
- 负能量 (1)
- Puphotoshop用于照片整理 (0)
- 一大代表15人的图片处理 (1)
- 博客排名 (1)
- 李达在中共“一大”前后 (1)

4.3 隐藏的神神经细胞要多少？（How many Hidden Neurons？）

有时，你把输入数据重新换算（rescale）一下，使它以0点为中心，就能从你的神经网络获得最好的性能。这一小窍门在你设计网络时永远值得一试。但我在扫雷机工程中没有采用这一方法，这是因为我想使用一种更直觉的方法。

4.3 隐藏的神神经细胞要多少？（How many Hidden Neurons？）

到此我们已把输入、输出神经细胞的数目和种类确定下来了，下一步是确定隐藏层的数目，并确定每个隐藏层中神经细胞必须有多少？但遗憾的是，还没有一种确切的规则可用来计算这些。它们的开发又需要凭个人的“感觉”了。某些书上和文章中确实给过一些提纲性的东西,告诉你如何去决定隐藏神经细胞个数，但业内专家们的一致看法是：你只能把任何建议当作不可全信的东西，主要还要靠自己的不断尝试和失败中获得经验。但你通常会发现，你所遇到的大多数问题都只要用一个隐藏层就能解决。所以，本领的高低就在于如何为这一隐藏层确定最合适的神经细胞数目了。显然，个数是愈少愈好，因为我前面已经提及，数目少的神经细胞能够造就快速的网络。通常，为了确定出一个最优总数，我总是在隐藏层中采用不同数目的神经细胞来进行试验。我在本章所编写的神经网络工程的第一版本中一共使用了10个隐藏神经细胞（当然，我的这个数字也不一定是最好的<一笑>）。你应围绕这个数字的附近来做游戏，并观察隐藏层神经细胞的数目对扫雷机的演化会产生什么样的影响。不管怎样，理论已经够了，让我们拿一个具体程序来看看吧！你可以在本书所附光盘的Chapter7/Smart Sweepers v1.0文件夹中找到本章下面几页即将描述的所有程序的源码。

顶

踩

2

0

上一篇

神经网络入门(连载之二)

下一篇

神经网络入门(连载之四)

我的同类文章

神经网络入门(连载)（5）

人工智能（5）

主题推荐

神经网络

猜你在找

查看评论

11楼 bizer_csdn 2015-10-30 10:16发表



顶

10楼 Wilambatch 2015-10-13 19:43发表



好厉害！

9楼 zzwu 2014-11-14 14:03发表



你讲得有理，我已把输入改输出了。谢谢您的仔细阅读！

8楼 yzhyyyc 2014-07-22 17:17发表



谢谢楼主的精彩翻译。

有一个疑问。
4.1节图8下的那一段“因此，神经网络需要2个输入，”，此处“输入”是否应为“输出”？

7楼 zzwu 2013-05-08 13:13发表

托派分子 (0)

中国托派陈独秀 (1)

一大代表15人简单介绍 (1)

尼可尔斯基 (1)

一大代表15人的结局 (1)

歌德体下载 (1)

Manifest der Kommunistischen Partei (0)

一大代表竟有三个在黄埔军校当过官 (1)

初到俄罗斯 (0)

文章存档

2016年02月 (2)

2016年01月 (6)

2015年12月 (6)

2015年11月 (6)

2015年10月 (3)

展开

阅读排行

神经网络入门(连载之一) (97449)

神经网络入门(连载之二) (45246)

神经网络入门(连载之三) (34875)

神经网络入门(连载之四) (26882)

遗传算法入门(连载之一) (21753)

神经网络入门(连载之五) (21077)

遗传算法入门(连载之四) (18373)

神经网络入门(连载之六) (17881)

遗传算法入门(连载之二) (15456)

遗传算法入门(连载之十) (14698)

评论排行

神经网络入门(连载之一) (27)

遗传算法入门(连载之十) (26)

神经网络入门(连载之二) (24)

遗传算法入门(连载之一) (20)

神经网络入门(连载之四) (16)

神经网络入门(连载之三) (12)

遗传算法入门(连载之四) (11)

遗传算法入门(连载之五) (10)

遗传算法入门(连载之九) (10)

神经网络入门(连载之五) (7)

最新评论

我在CSDN论坛的提问与回复
zzwu: 1楼 密斯大白：您好！谢谢您的好意，我因身体原因，已不可能参加“CSDN老友记”答谢...
初到俄罗斯
zzwu: 物价那么贵，不知工资有多少？
神经网络入门(连载之四)
x249271850: // 计算权重*输入的乘积的总和。 netinput += m_vecLayers.m_vecNe...
神经网络入门(连载之四)
a_big_pig: 与9楼同问

 to wuxfeng:
你讲的有理。有关扫雷机到其最近地雷的向量如何规范化这里未介绍。要进一步参看其代码了。

6楼 zzwu 2013-05-08 12:57发表

 to 空穴来风:
书名叫《游戏编程中的人工智能技术》。但此书有很多错，我已登出了部分勘误表，见http://blog.csdn.net/zzwu/article/details/8762024

5楼 wuxfeng 2013-05-02 15:04发表

 弱弱地说，选择输入四个参数没讲清楚..

4楼 空穴来风 2013-04-27 12:18发表

 楼主翻译的真好，这本书叫什么名字呢

3楼 jack- 2012-10-30 10:48发表

 越看越觉得lz有才！

2楼 zhaizu 2012-03-17 12:42发表

 牛逼啊。

1楼 cnchs 2010-06-10 16:14发表

 很好。

您还没有登录,请[\[登录\]](#)或[\[注册\]](#)

* 以上用户言论只代表其个人观点，不代表CSDN网站的观点或立场

核心技术类目

全部主题

Hadoop

AWS

移动游戏

Java

Android

iOS

Swift

智能硬件

Docker

OpenStack

VPN

Spark

ERP

IE10

Eclipse

CRM

JavaScript

数据库

Ubuntu

NFC

WAP

jQuery

BI

HTML5

Spring

Apache

.NET

API

HTML

SDK

IIS

Fedora

XML

LBS

Unity

Splashtop

UML

components

Windows Mobile

Rails

QEMU

KDE

Cassandra

CloudStack

FTC

coremail

OPhone

CouchBase

云计算

iOS6

Rackspace

Web App

SpringSide

Maemo

Compuware

大数据

aptech

Perl

Tornado

Ruby

Hibernate

ThinkPHP

HBase

Pure

Solr

Angular

Cloud Foundry

Redis

Scala

Django

Bootstrap

遗传算法入门(连载之十) 神经网络入门(连载之三) 神经网络入门(连载之二) 神经网络入门(连载之一) 神经网络入门(连载之四)

a_big_pig: 3ks

一大代表15人的图片修理

zzwu: 欢迎大家指正和补充，特别是美术爱好者。

射影几何入门（连载一） - 1-1对1 baidu_33307963: 我的意思是如果两个无穷小 如果不是等比例缩小的话 是否还能建立一一映射关系？

射影几何入门（连载一） - 1-1对1 baidu_33307963: 我有一个地方始终想不清楚，希望能得到回复，无穷直线对应一条线段，我觉得如果从微分角度来考虑，是无法建...

神经网络入门(连载之四) evolone: 楼主大大，下载网址已经不能用了，能不能把工程的代码发给我一份，小弟毕业论文就是神经网络的题目，所以想...

我的博客（总目录） ershijiu: 向默默奉献的吴老师致敬！