



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110097973 A

(43)申请公布日 2019.08.06

(21)申请号 201910388960.2

A61B 5/145(2006.01)

(22)申请日 2019.05.10

A61B 5/00(2006.01)

(71)申请人 重庆邮电大学

地址 400000 重庆市南岸区南山街道崇文路2号

(72)发明人 谭博文 邹立志 周泓基 姚鑫
胡东升 罗瑞 刘楠 汪媛媛
张哲

(74)专利代理机构 成都乐易联创专利代理有限公司 51269

代理人 高炜丽

(51)Int.Cl.

G16H 50/30(2018.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

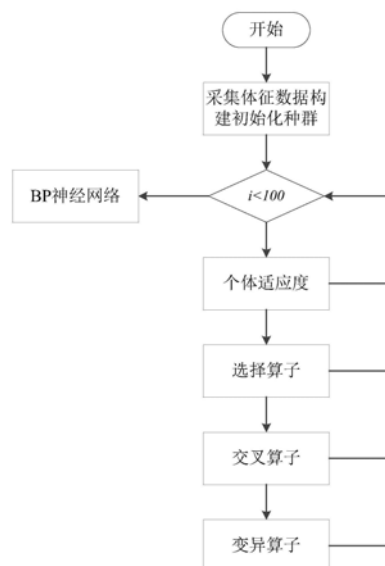
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法

(57)摘要

本发明公开了一种基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,包括如下步骤
(1)采集体征数据并进行遗传编码形成初始化种群,并将初始化种群依次进行计算个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子;(2)设置融合层的最大遗传代数*i*为100,并将个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层;(3)将融合层满足迭代要求的种群输入BP神经网络,经过BP神经网络的训练和学习实现对人体健康指标的预测。本发明通过遗传算对采集的初始数据进行处理,可实现数据的最优解,再输入至BP神经网络,使得输入BP神经网络数据更正则化,提高了BP神经网络中权值的精度、训练效率、网络性能和网络的逼近能力。



1. 基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 采集体征数据并进行遗传编码形成初始化种群,并将初始化种群依次进行计算个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子;

(2) 设置融合层的最大遗传代数 i 为100,并将个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层;

(3) 将融合层满足迭代要求的种群输入BP神经网络,经过BP神经网络的训练和学习实现对人体健康指标的预测。

2. 根据权利要求1所述的基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,其特征在于:步骤(1)中所述体征数据包括体温、血氧、心率和血压。

3. 根据权利要求1所述的基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,其特征在于:步骤(1)中所述遗传编码采用实数编码遗传算法实现。

4. 根据权利要求1所述的基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,其特征在于:步骤(3)中所述BP神经网络中的误差函数为双极S函数,计算精度值为 6.5×10^{-5} ,最大学习次数为5000。

基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法

技术领域

[0001] 本发明涉及人体健康预测技术领域,具体涉及一种基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法。

背景技术

[0002] 随着生活水平的日益提高以及科技的发展,人们越来越关注自己的身体健康,随之可穿戴式以及便携式的智能体征数据检测装置应用而生。目前,大多数的智能体征数据检测装置只能实现单一化数据检测,如电子体温计、便携式血压仪等,对数据的分析也仅限于所采集的次数以及当前的单一对比,不具有综合分析能力,也有一些具体大量数据分析能力,但是大量数据需要长时间来采集,不具有实用性。

[0003] BP神经网络是利用现有的数据找出输入与输出之间得权值关系,然后利用权值关系进行仿真,例如输入一组数据仿真出输出结果。被广泛应用于预测,通过采集或测试数据反映结果走向,进而实现预测。申请号为201610543416.7的发明专利公开了基于BP神经网络的人体健康状况识别方法,该方法通过测量未患有重大疾病者的人群的体征数据(年龄、性别、肺活量、体重等)直接输入至BP神经网络进行训练和学习进行人体健康状态的预测,虽然也可以实现人体健康的预测,但是初始数据量庞大且数量存在差异,使得训练效率不高,造成网络性能下降,直接影响网络的逼近能力,从而影响最后输出的人体健康指标的预测结果。

发明内容

[0004] 为克服上述问题,本发明的目的在于提供一种将BP神经网络和遗传算法相结合来实现人体健康指标的预测的算法。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法,包括如下步骤:

[0007] (1)采集体征数据并进行遗传编码形成初始化种群,并将初始化种群依次进行计算个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子;

[0008] (2)设置融合层的最大遗传代数 i 为100,并将个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层;

[0009] (3)将融合层满足迭代要求的种群输入BP神经网络,经过BP神经网络的训练和学习实现对人体健康指标的预测。

[0010] 进一步地,步骤(1)中所述体征数据包括体温、血氧、心率和血压。

[0011] 进一步地,步骤(1)中所述遗传编码采用实数编码遗传算法实现。

[0012] 进一步地,步骤(3)中所述BP神经网络中的误差函数为双极S函数,计算精度值为 6.5×10^{-5} ,最大学习次数为5000。

[0013] 本发明具有以下有益效果:

[0014] (1)通过遗传算对采集的初始数据进行处理,可实现数据的最优解,再输入至BP神

神经网络,使得输入BP神经网络数据更正则化,提高了BP神经网络中权值的精度、训练效率、网络性能和网络的逼近能力;

[0015] (2)将遗传算法中个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层,不经可丰富样本的多样性,还可以加快遗传算法的收敛。

附图说明

[0016] 图1为本发明的工作流程框图。

[0017] 图2为实施例1的均方误差图。

[0018] 图3为实施例1预测值与实际值对比图。

[0019] 图4为对比实施例1的均方误差图。

[0020] 图5为对比实施例1预测值与实际值对比图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] 如图1所示,本实施例提供的基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法包括如下步骤:

[0023] (1)采集体征数据并进行遗传编码形成初始化种群,并将初始化种群依次进行计算个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子;所述体征数据包括体温、血氧、血压和心率,但不仅限于这4个数据,也还可以包括其他家居智能终端可检测到的数据,如体重,对采集大量的体征数据进行归一化处理,可提高体征数据的精度,将归一化处理后的数据按照实数编码遗传算法进行遗传编码,将空间各维上的实数增量组成基因串,可提高后代的质量及精度,尤其是在交叉算子和变异算子中个体转移方向与优化对象的符合程度。

[0024] (2)设置融合层的最大遗传代数 i 为100,并将个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层;可增加种群的丰富度,即样本的多样性,以及加快遗传算法的收敛。

[0025] (3)将融合层满足迭代要求的种群输入BP神经网络,经过BP神经网络的训练和学习实现对人体健康指标的预测。

[0026] 所述BP神经网络包括输入层、中间层和输出层,其运算过程包括如下步骤(1)BP神经网络初始化,给个连接权值分别赋一个区间 $(-1, 1)$ 内随机数,并设定误差函数为双极S函数,计算精度值为 6.5×10^{-5} ,最大学习次数为5000;(2)随机选取输入样本及对应期望输出,计算中间层的输入和输出,通过期望输出和实际输出计算误差函数对输出层的偏导数和中间层的偏导量;(3)通过输出层的偏导量和中间层的输出值来修正之间的权值;(4)通过中间层的偏导量和输入层的输入来修正之间的权值,(5)最后计算全局误差,当误差达到预期精度或学习次数大于设定的最大次数,则结束算法,否则,选取下一个学习样本及对应的期望输出。

[0027] 将本实施例应用于具体实际的数据,图2表示本实施例输出的均方误差图,图3为本实施例预测值与实际输出的对比图。

[0028] 对比实施例1

[0029] 本实施例与实施例1基本相同,仅改变第二步步骤,即设置融合层的最大遗传代数

i为100,并将变异算子计算后的种群输入至融合层。其他步骤不变,将实施例1相同的数据输入至本实施例,图4为实施例输出的均方误差图,与图2对比,生效(3)误差相对较大,并且预测值与实际值分离程度较实施例1较大,测试(2)过早趋于平缓。图5为本实施例预测值与实际输出的对比图,图5与图3对比可知本实施例的预测值与实际值之间误差较大且不够平缓。

[0030] 以上所述仅是本发明优选的实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何基于本发明所提供的技术方案和发明构思进行的改造和替换都应涵盖在本发明的保护范围内。

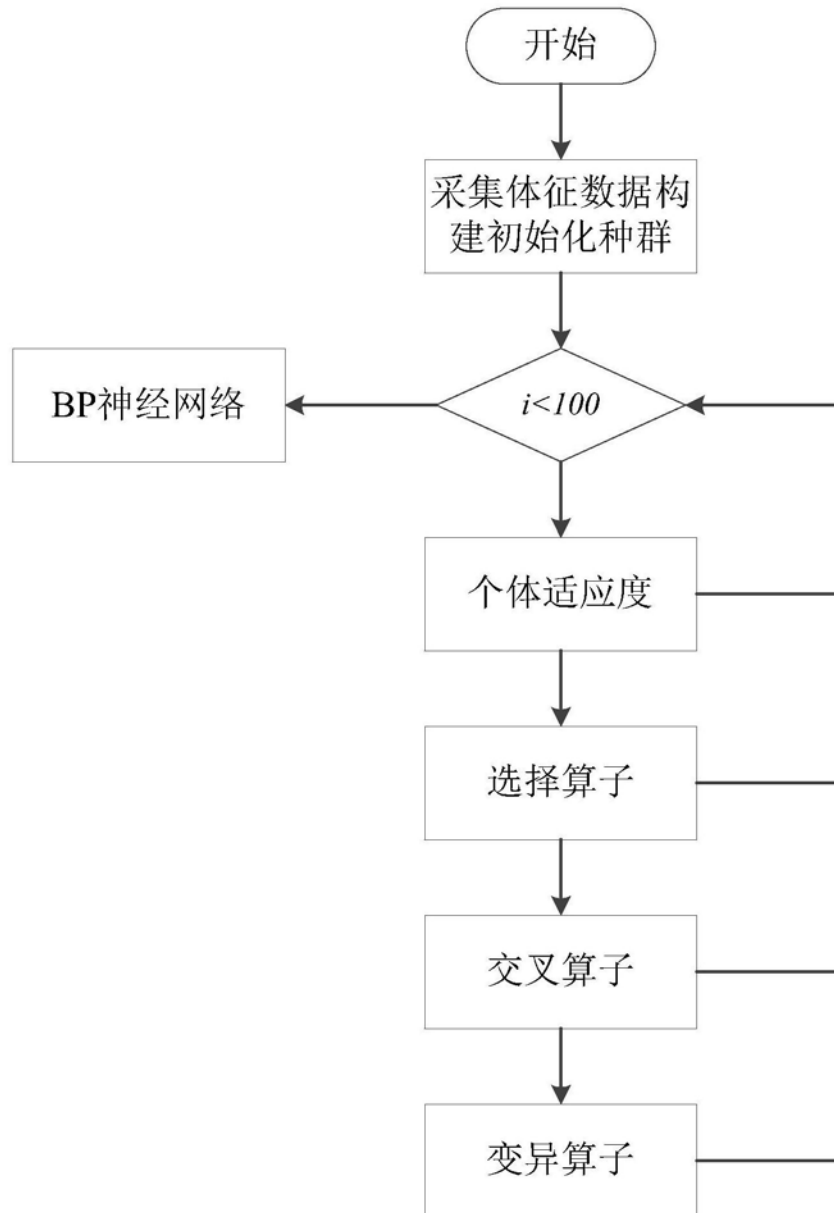


图1

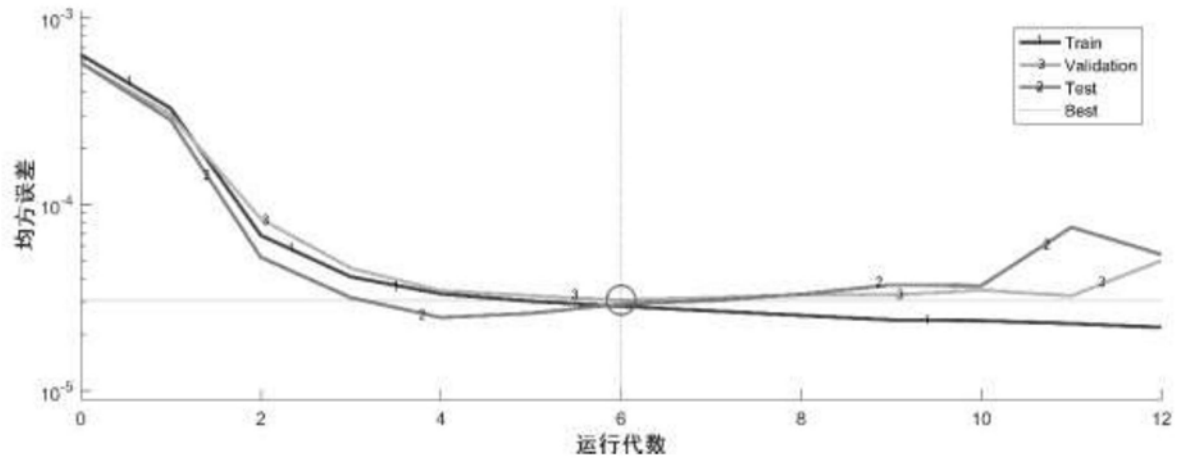


图2

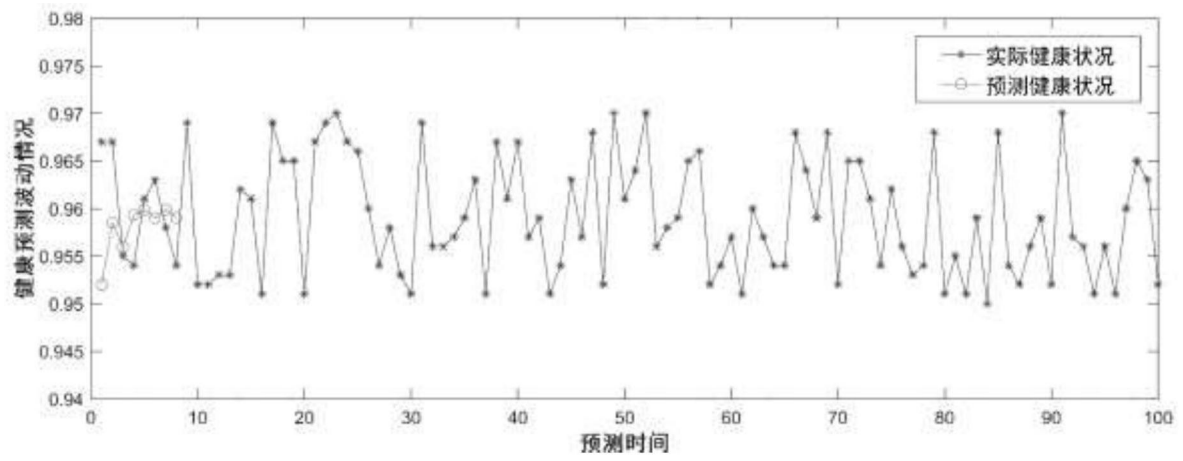


图3

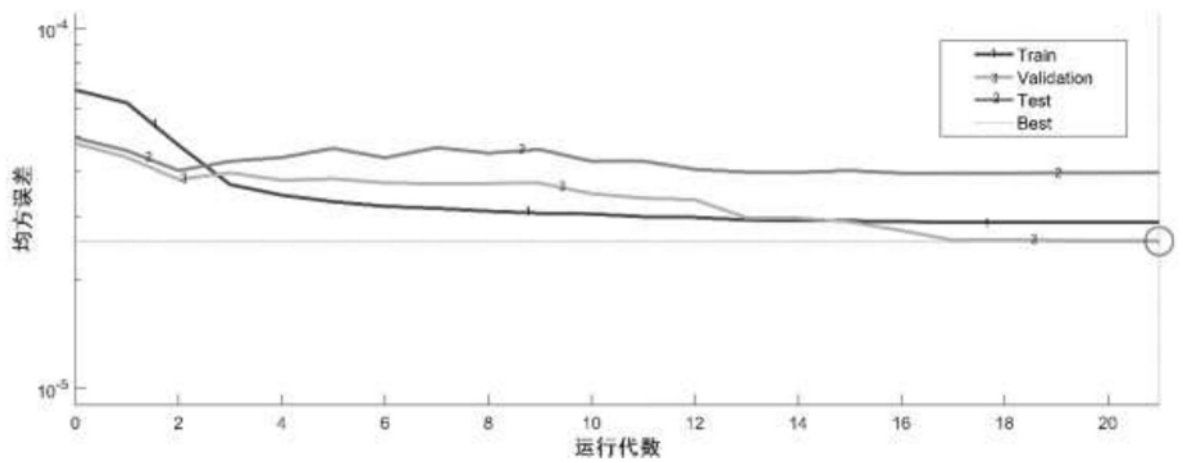


图4

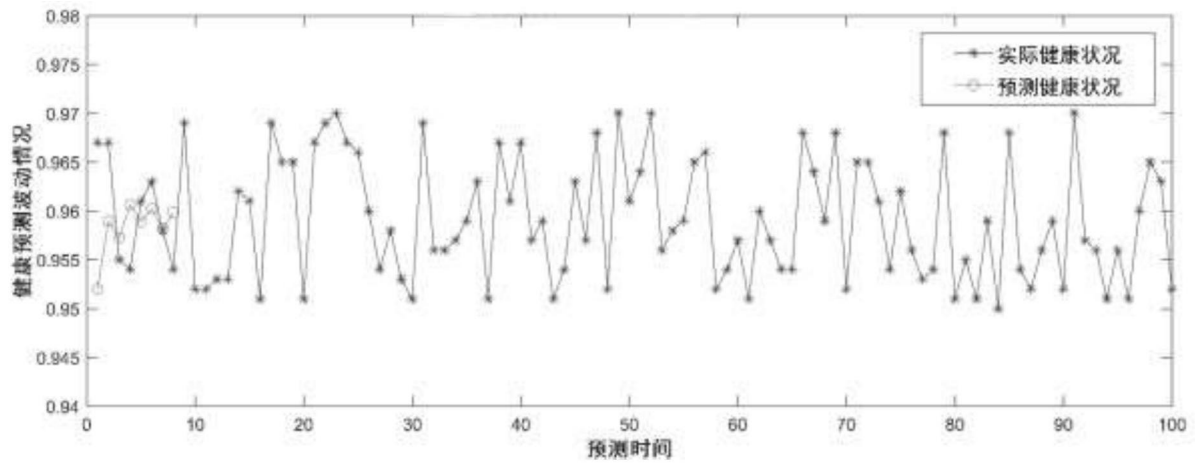


图5

专利名称(译)	基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法		
公开(公告)号	CN110097973A	公开(公告)日	2019-08-06
申请号	CN201910388960.2	申请日	2019-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
当前申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
[标]发明人	谭博文 邹立志 姚鑫 胡东升 罗瑞 刘楠 汪媛媛 张哲		
发明人	谭博文 邹立志 周泓基 姚鑫 胡东升 罗瑞 刘楠 汪媛媛 张哲		
IPC分类号	G16H50/30 A61B5/01 A61B5/0205 A61B5/145 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/14542 A61B5/7275 G16H50/30		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于遗传算法和BP神经网络的人体健康指标的预测算法，包括如下步骤(1)采集体征数据并进行遗传编码形成初始化种群，并将初始化种群依次进行计算个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子；(2)设置融合层的最大遗传代数 i 为100，并将个体适应度、选择算子、交叉算子和变异算子分别计算后的种群均输入至融合层；(3)将融合层满足迭代要求的种群输入BP神经网络，经过BP神经网络的训练和学习实现对人体健康指标的预测。本发明通过遗传算对采集的初始数据进行处理，可实现数据的最优解，再输入至BP神经网络，使得输入BP神经网络数据更正则化，提高了BP神经网络中权值的精度、训练效率、网络性能和网络的逼近能力。

