

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 11 月 26 日 (26.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/233258 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 21/62 (2013.01) *G16H 10/60* (2018.01)
G06K 9/62 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/083588

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 7 日 (07.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910629800.2 2019年7月12日 (12.07.2019) CN

(71) 申请人: 之江实验室(ZHEJIANG LAB) [CN/CN];
中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。

(72) 发明人: 李劲松(LI, Jingsong); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。
池胜强(CHI, Shengqiang); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。
田雨(TIAN, Yu); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。 李瑾(LI, Jin); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。 吴承凯(WU, Chengkai); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 1818 号, Zhejiang 310023 (CN)。

(74) 代理人: 杭州求是专利事务所有限公司(HANGZHOU QIUSHI PATENT OFFICE CO., LTD.); 中国浙江省杭州市西湖区玉古路 147 号黄鸿年科技综合大楼 215 室 / 刘静, Zhejiang 310013 (CN)。

(54) Title: DATA SHARING STRATEGY-BASED MULTI-CENTER COLLABORATIVE PROGNOSIS PREDICTION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统

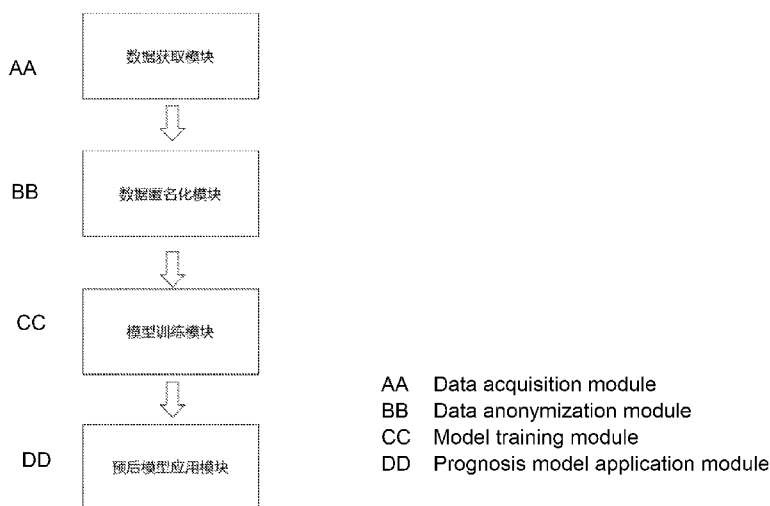


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a data sharing strategy-based multi-center collaborative prognosis prediction system, capable of implementing privacy-protecting data sharing between multiple medical institution centers, and thereby providing sufficient data for model building. An ensemble learning algorithm, which can obtain better predictions results than weak classifiers, is used to build the system. Sensitive patient-level data is processed in each center, sub-classifiers of an ensemble learning model are also built, and only non-sensitive intermediate results are exchanged to build the complete ensemble learning model, thereby ensuring that the proposed multi-center

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第21条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

model has the same or better results than a centralized model. The multi-center collaborative prognosis prediction system protects the personal privacy of patients, does not require an algorithm model to be operated on a large-scale centralized data source, and provides a reliable solution for actual clinical applications wherein single medical institutions have too few samples to build a prediction model.

(57) 摘要: 本发明公开了一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统。该系统能够在多个医疗机构中心下实现隐私保护的数据共享, 从而为模型构建提供足够的数据。本发明采用相对于弱分类器能够获得更好预测结果的集成学习算法来构建系统。该系统在各个中心处理敏感的患者级数据, 并同时构建出集成学习模型的子分类器, 仅交换不太敏感的中间结果以构建完整的集成学习模型, 从而保证了所提出的多中心模型与集中式模型具有相同甚至更优的结果。本发明多中心协同预后预测系统保护了患者的个人隐私, 不需要在大型集中式数据源上运行算法模型, 在实际临床应用中, 为单个医疗机构中构建预测模型的样本太少提供了可靠的解决方案。

一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统

技术领域

[0001] [0001] 本发明属于医疗领域及机器学习领域，尤其涉及一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统。

背景技术

[0002] [0002] 预后预测在临床研究和实践中发挥着重要作用。基于单个医疗机构的电子健康记录（EHR）数据构建的预测模型可能缺少足够的统计效力和良好的泛化能力。因此，基于多个医疗机构中心电子健康记录数据协同分析的预后预测模型构建，可以用于提高用于模型训练的患者数量和覆盖面，丰富患者的预后特征，最终提高模型的预后预测的准确性和泛化能力。集成学习是一种在临床预后中应用非常广泛的算法，与逻辑回归和cox模型等线性模型不同，集成学习算法通常精度更好，且具有捕获变量间的非线性关系的能力，能很好地避免机器学习中常见的过拟合问题。因此，利用集成学习算法进行模型构建，为多中心下的协同预后预测系统的搭建提供理想的解决方案。另外，在进行多中心预后预测的同时，必须要保护患者的隐私。现有的多中心下隐私保护的集成学习训练模型大多是基于加密的方法，如利用加性同态加密等方法。Aslett等人提出基于完全同态加密的集成学习模型。Magkos等人利用基于同态加密的协议框架构建加密模块，从而训练出集成学习分类器。虽然这些加密方法可以防止信息泄漏与数据交换，但会显著影响计算和存储效率，可扩展性差，不适用于处理多中心下的大型临床数据。

发明概述

技术问题

[0003] [0003] 本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种新型数据共享策略下的多中心协同预后预测系统。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] [0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，该系统包括以下四个模块：

[0005] [0005] （1）数据获取模块：在各医疗机构中心分别收集患者预后预测所需要的各个变量的数据，作为该医疗机构中心的源数据集。

[0006] [0006] （2）数据匿名化模块：对每个医疗机构中心的源数据集以百分比 p 进行随机采样，对采样数据使用匿名化算法生成匿名化数据，剩余数据作为该医疗机构中心的本地训练集；来自每个医疗机构中心的匿名化数据由中央服务器收集成增强数据集；将增强数据集分成两部分，即附加训练集和验证集；附加训练集用于回传并分配给每个医疗机构中心；验证集用于选择集成学习模型的超参数（hyper parameter）。

[0007] [0007] （3）模型训练模块：每个医疗机构中心在本地训练集成学习模型的分分类器，在训练过程中的训练数据包括该医疗机构中心的本地训练集和中央服务器回传给该医疗机构中心的附加训练集；这表明用于训练每个医疗机构中心子分类器的训练集不仅来自中心本身还来自其他中心的数据集，从而增加数据集的随机性，以提高集成学习模型的整体性能。在训练过程中，利用从增强数据集创建的验证集选择集成学习模型的超参数。

[0008] [0008] （4）预后模型应用模块：由中央服务器收集各医疗机构中心本地训练的子分类器构成完整的集成学习模型；将新的患者数据输入该集成学习模型执行预后预测。

[0009] [0009] 进一步地，所述数据匿名化模块中，每个医疗机构中心源数据集的随机采样百分比 p 选择50%。将匿名化数据比例 p 固定在50%能够提升集成学习模型的预测效果，子分类器的直接集成或者数据的完全匿名化再集中训练都不能实现最佳结果； p 的大小可以调整以适应复杂的决策支持场景，用于不同场景下的临床实践中患者的预后预测。

[0010] [0010] 进一步地，所述匿名化算法可选择 k -匿名算法（ k -anonymity）、 l -多样性（ l -diversity）、 t -临近度（ t -closeness）以及差分隐私等匿名算法。其中具体用于实现 k -匿名的方法可以选择抑制（suppression），抑制即彻底隐藏某些信息，不发布某些数据项。

[0011] [0011] 进一步地，该系统考虑水平分割数据（horizontal-partitioned data），即每个医疗机构中心的源数据集具有相同种类的变量。

发明的有益效果

有益效果

[0012] [0012] 本发明的有益效果是：本发明创新地提出了一种多中心数据共享策略，能够在多个医疗机构中心下实现隐私保护的数据共享，从而为模型构建提供足够的数据。本发明采用相对于弱分类器能够获得更好预测结果的集成学习算法（如随机森林算法）来构建系统。该系统在各个中心处理敏感的患者级数据，并同时构建出集成学习模型的子分类器，仅交换不太敏感的中间结果以构建完整的集成学习模型，从而保证了所提出的多中心模型与集中式模型具有相同甚至更优的结果。本发明多中心协同预后预测系统保护了患者的个人隐私，不需要在大型集中式数据源上运行算法模型，在实际临床应用中，为单个医疗机构中构建预测模型的样本太少提供了可靠的解决方案。

对附图的简要说明

附图说明

[0013] [0013] 图1为数据共享策略下的多中心协同预后预测系统框架图；

[0014] [0014] 图2为数据共享策略示意图；

[0015] [0015] 图3为各中心数据传输示意图；

[0016] [0016] 图4为本发明数据共享策略下的多中心协同预后预测系统与集中式训练下的预后预测系统的预测能力对比图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0017] [0017] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0018] [0018] 本发明提供一种新型数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，如图1所示，包括以下四个模块：

[0019] [0019] （1）数据获取模块：在各医疗机构中心分别收集患者预后预测所需要的各个变量的数据，作为该医疗机构中心的源数据集。本实施例采用结直肠癌

的数据进行实验验证，其中医疗机构中心的个数为5个，各个医疗机构中心通过数据获取模块采集到的电子病历数据样例如表1所示，共包括年龄、性别、肿瘤大小、T分期、N分期以及癌胚抗原指数等6个变量的数据信息。

[0020] [0020] 表1：结直肠癌患者的单个中心的电子病历数据采集举例

[0021]

	年龄	性别	肿瘤大小 (mm)	T分期	N分期	癌胚抗原指数
1	65	男	4.8	I	III	阳性
2	74	女	1.5	II	IV	阴性
...	...	...	...	...	...	...

[0022] [0021] (2) 数据匿名化模块：如图2所示，对每个医疗机构中心的源数据集以百分比p进行随机采样，对采样数据使用匿名化算法生成匿名化数据，剩余数据作为该医疗机构中心的本地训练集。来自每个医疗机构中心的匿名化数据由中央服务器收集合成增强数据集；将增强数据集分成两部分，即附加训练集和验证集；附加训练集用于回传并分配给每个医疗机构中心；验证集用于选择集成学习模型的超参数 (hyperparameter)。在实验中，匿名化数据比例p设置为50%，具体的匿名化算法采用k-匿名中的抑制算法，需要通过验证集选择的超参数有2个：单个决策树使用特征的最大数量、子分类器的数量。

[0023] [0022] (3) 模型训练模块：如图2所示，每个医疗机构中心在本地训练集成学习模型的子分类器，在训练过程中的训练数据包括该医疗机构中心的本地训练集和中央服务器回传给该医疗机构中心的附加训练集；这表明用于训练每个医疗机构中心子分类器的训练集不仅来自中心本身还来自其他中心的数据集，从而增加数据集的随机性，以提高集成学习模型的整体性能。在训练过程中，利用从增强数据集创建的验证集选择集成学习模型的超参数，从而解决多中心模式下的袋外误差 (OOB) 与标准随机森林不完全相同导致的无偏估计无效的问题。

[0024] [0023] (4) 预后模型应用模块：由中央服务器收集各医疗机构中心本地训练的子分类器构成完整的集成学习模型；将新的患者数据输入该集成学习模型执行预后预测。实验结果如图4所示，预后预测系统的预测能力用AUC来衡量。可以看出本发明提出的数据共享策略下的多中心协同预后预测系统可以取得比集

中式训练下的预后预测系统更优的预测结果。

[0025] [0024] 上述实施例用来解释说明本发明，而不是对本发明进行限制，在本发明的精神和权利要求的保护范围内，对本发明做出的任何修改和改变，都落入本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，其特征在于，包括：
- (1) 数据获取模块：在各医疗机构中心分别收集患者预后预测所需要的各个变量的数据，作为该医疗机构中心的源数据集；
 - (2) 数据匿名化模块：对每个医疗机构中心的源数据集以百分比 p 进行随机采样，对采样数据使用匿名化算法生成匿名化数据，剩余数据作为该医疗机构中心的本地训练集；来自每个医疗机构中心的匿名化数据由中央服务器收集合成增强数据集；将增强数据集分成两部分，即附加训练集和验证集；附加训练集用于回传并分配给每个医疗机构中心；验证集用于选择集成学习模型的超参数（hyper parameter）；
 - (3) 模型训练模块：每个医疗机构中心在本地训练集成学习模型子分类器，在训练过程中的训练数据包括该医疗机构中心的本地训练集和中央服务器回传给该医疗机构中心的附加训练集；这表明用于训练每个医疗机构中心子分类器的训练集不仅来自中心本身还来自其他中心的数据集，从而增加数据集的随机性，以提高集成学习模型的整体性能；在训练过程中，利用从增强数据集创建的验证集选择集成学习模型的超参数；
 - (4) 预后模型应用模块：由中央服务器收集各医疗机构中心本地训练的子分类器构成完整的集成学习模型；将新的患者数据输入该集成学习模型执行预后预测。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，其特征在于，所述数据匿名化模块中，每个医疗机构中心源数据集的随机采样百分比 p 选择50%。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，其特征在于，所述匿名化算法可选择 k -匿名算法（ k -anonymity）、 l -多样性（ l -diversity）、 t -临近度（ t -closeness）以及差分

隐私等匿名算法；其中具体用于实现k-匿名的方法可以选择抑制（suppression），抑制即彻底隐藏某些信息，不发布某些数据项。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种数据共享策略下的多中心协同预后预测系统，其特征在于，该系统考虑水平分割数据（horizontal-partitioned data），即每个医疗机构中心的源数据集具有相同种类的变量。

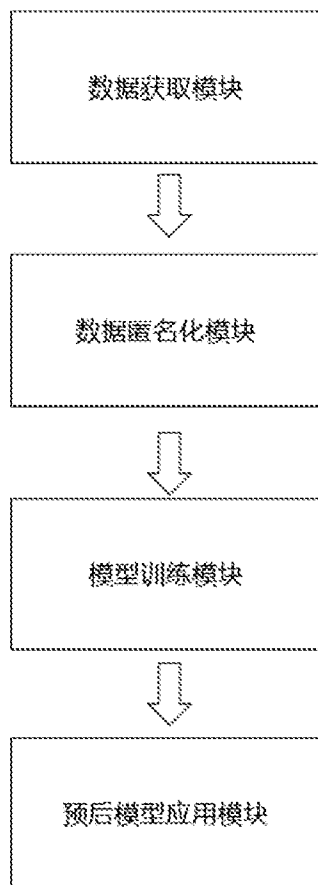


图 1

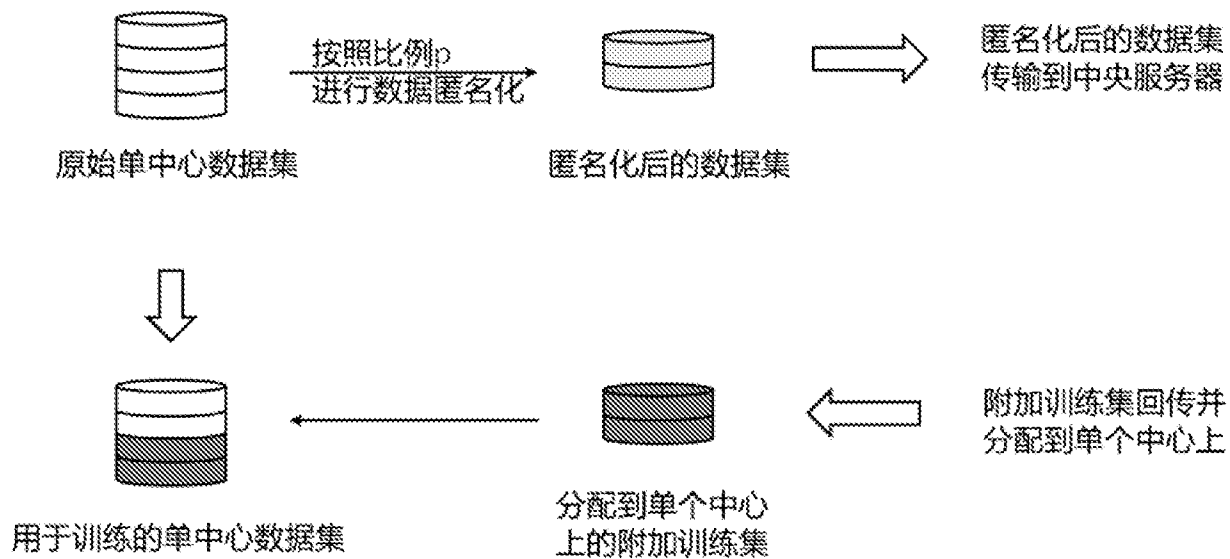


图 2

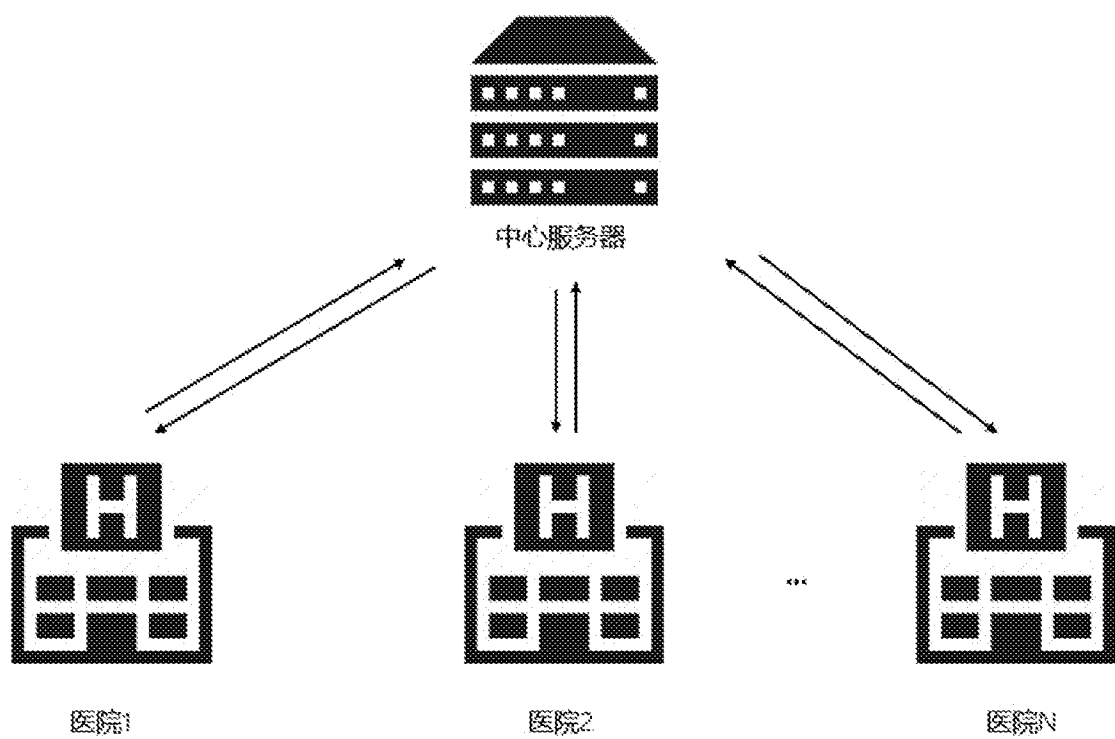


图 3

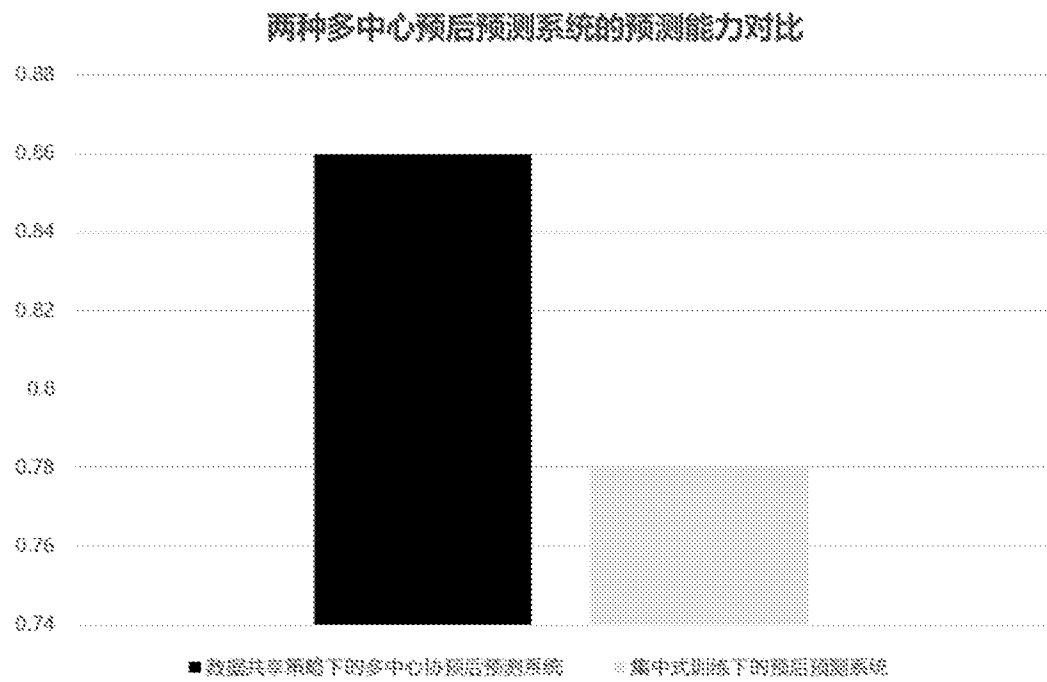


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/083588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 21/62(2013.01)i; G06K 9/62(2006.01)i; G16H 10/60(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G06K; G16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 集成学习模型, 随机森林, 匿名, 超参数, 多, 数据, 源, 平台, 中心, 机构, 增量, 增强, 训练集, 验证集, 子分类器, RF, combine model, anonymity, hyper parameter, training, validate, subclassification

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110348241 A (ZHIJIANG LAB) 18 October 2019 (2019-10-18) claims 1-4, description, paragraphs [0018]-[0024]	1-4
X	LI, Guo. "Study on the use of machine learning models in predicting advanced schistosomiasis prognosis" 中国博士学位论文全文数据库 医药卫生科技辑 (Chinese Doctoral Dissertations Full-Text Database, Medical and Health Sciences), No. 5, 15 May 2019 (2019-05-15), ISSN: 1674-022X, pages2, pages 69-73	1-4
A	CN 106886799 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 23 June 2017 (2017-06-23) entire document	1-4
A	CN 106897545 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 27 June 2017 (2017-06-27) entire document	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 May 2020

Date of mailing of the international search report

03 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/083588

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110348241	A	18 October 2019	None			
CN	106886799	A	23 June 2017	CN	106886799	B	02 August 2019
CN	106897545	A	27 June 2017	CN	106897545	B	30 April 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/083588

A. 主题的分类 G06F 21/62 (2013.01)i; G06K 9/62 (2006.01)i; G16H 10/60 (2018.01)i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F; G06K; G16H 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 集成学习模型, 随机森林, 匿名, 超参数, 多, 数据, 源, 平台, 中心, 机构, 增量, 增强, 训练集, 验证集, 子分类器, RF, combine model, anonymity, hyper parameter, training, validate, subclassification																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110348241 A (之江实验室) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 权利要求1-4、说明书第[0018]-[0024]段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>利国. “机器学习模型在晚期血吸虫病预后预测中的应用研究” 中国博士学位论文全文数据库 医药卫生科技辑, 第5期, 2019年 5月 15日 (2019 - 05 - 15), ISSN: 1674-022X, 第2页、第69-73页</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106886799 A (东北大学) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106897545 A (浙江大学) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110348241 A (之江实验室) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 权利要求1-4、说明书第[0018]-[0024]段	1-4	X	利国. “机器学习模型在晚期血吸虫病预后预测中的应用研究” 中国博士学位论文全文数据库 医药卫生科技辑, 第5期, 2019年 5月 15日 (2019 - 05 - 15), ISSN: 1674-022X, 第2页、第69-73页	1-4	A	CN 106886799 A (东北大学) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文	1-4	A	CN 106897545 A (浙江大学) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 110348241 A (之江实验室) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 权利要求1-4、说明书第[0018]-[0024]段	1-4															
X	利国. “机器学习模型在晚期血吸虫病预后预测中的应用研究” 中国博士学位论文全文数据库 医药卫生科技辑, 第5期, 2019年 5月 15日 (2019 - 05 - 15), ISSN: 1674-022X, 第2页、第69-73页	1-4															
A	CN 106886799 A (东北大学) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文	1-4															
A	CN 106897545 A (浙江大学) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文	1-4															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2020年 5月 21日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 3日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 潘秋羽 电话号码 (86-512) 88995784															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/083588

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110348241	A	2019年 10月 18日	无	
CN	106886799	A	2017年 6月 23日	CN	106886799 B 2019年 8月 2日
CN	106897545	A	2017年 6月 27日	CN	106897545 B 2019年 4月 30日