



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105377615 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480026322. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 05. 12

B60L 3/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/821724 2013. 05. 10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/037715 2014. 05. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/183120 EN 2014. 11. 13

(71) 申请人 卡特彼勒船舶资产智能有限责任公司

地址 美国维吉尼亚州

(72) 发明人 R·布雷登哈姆 K·科龙内尔

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 苏娟

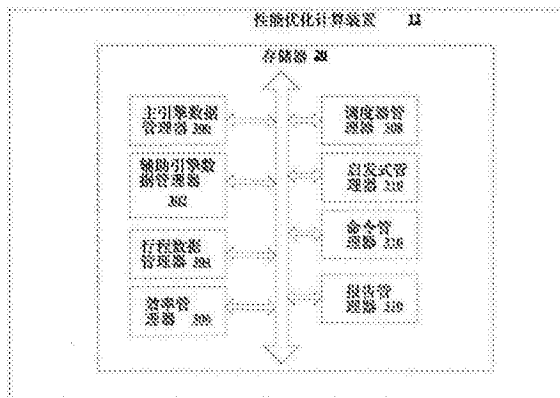
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

用于优化船舶性能的方法及其装置

(57) 摘要

一种用于优化船舶性能的方法、非暂时性计算机可读介质和性能优化计算装置。获得与同船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据。识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值。基于所识别的一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数。历史性能值对应于与上述一个或多个操作参数相关联的历史数据。为船舶提供所确定的一个或多个最优操作参数。



1. 一种用于优化船舶性能的方法,所述方法包括:
通过性能优化计算装置获得与同所述船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;
通过所述性能优化计算装置识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;
基于所识别的所述一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,通过所述性能优化计算装置确定一个或多个最优操作参数,其中,所述历史性能值对应于与所述一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及
通过所述性能优化计算装置为所述船舶提供所确定的所述一个或多个最优操作参数。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述一个或多个操作参数包括引擎性能值、电力负载值或一个或多个环境因素值中的一者或多者。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述一个或多个性能值包括燃料消耗值。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所确定的所述最优操作参数包括船舶速度值。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其进一步包括:
通过所述性能优化计算装置将所确定的最优船舶速度与当前船舶速度或船舶表定保持速度中的至少一者进行比较;以及
基于所述比较,通过所述性能优化计算装置确定潜在成本节约。
6. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述最优船舶速度值包括在所述一个或多个操作参数下使所述船舶的燃料消耗最小化的船舶速度值。
7. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述最优船舶速度值包括使所述船舶的盈利率最大化的船舶速度值。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述一个或多个性能值包括引擎配置和利用值。
9. 一种性能优化计算装置,其包括:
耦接至一个或多个处理器的存储器,所述处理器配置为执行存储在所述存储器中的程序指令,所述程序指令包括:
获得与同所述船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;
识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;
基于所识别的所述一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数,其中,所述历史性能值对应于与所述一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及
为所述船舶提供所确定的所述一个或多个最优操作参数。
10. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所述一个或多个操作参数包括引擎性能值、电力负载值或一个或多个环境因素值中的一者或多者。
11. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所述一个或多个性能值包括燃料消耗值。
12. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所确定的所述最优操作参数包括船舶速度值。
13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,所述一个或多个处理器进一步配置为执行存储在所述存储器中的程序指令,所述程序指令包括:
将所确定的最优船舶速度与当前船舶速度或船舶表定保持速度中的至少一者进行比较;以及
基于所述比较确定潜在成本节约。

14. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,所述最优船舶速度值包括在所述一个或多个操作参数下使所述船舶的燃料消耗最小化的船舶速度值。

15. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,所述最优船舶速度值包括使所述船舶的盈利率最大化的船舶速度值。

16. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所述一个或多个性能值包括引擎配置和利用值。

17. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有存储于其上的用于优化船舶性能指令,所述指令包括机器可执行代码,当其被至少一个处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤,所述步骤包括:

获得与同所述船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;

识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;

基于所识别的所述一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数,其中,所述历史性能值对应于与所述一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及

为所述船舶提供所确定的所述一个或多个最优操作参数。

18. 根据权利要求 17 所述的介质,其中,所述一个或多个操作参数包括引擎性能值、电力负载值或一个或多个环境因素值中的一者或多者。

19. 根据权利要求 17 所述的介质,其中,所述一个或多个性能值包括燃料消耗值。

20. 根据权利要求 17 所述的介质,其中,所确定的所述最优操作参数包括船舶速度值。

21. 根据权利要求 20 所述的介质,其进一步具有存储于其上的指令,所述指令包括机器可执行代码,当其被至少一个处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤,所述步骤包括:

将所确定的最优船舶速度与当前船舶速度或船舶表定保持速度中的至少一者进行比较;以及

基于所述比较确定潜在成本节约。

22. 根据权利要求 20 所述的介质,其中,所述最优船舶速度值包括在所述一个或多个操作参数下使所述船舶的燃料消耗最小化的船舶速度值。

23. 根据权利要求 20 所述的介质,其中,所述最优船舶速度值包括使所述船舶的盈利率最大化的船舶速度值。

24. 根据权利要求 17 所述的介质,其中,所述一个或多个性能值包括引擎配置和利用值。

用于优化船舶性能的方法及其装置

[0001] 本申请要求于 2013 年 05 月 10 日提交的序号为 61/821,724 的美国临时专利申请的优先权,其全部内容通过引用并入于此。

技术领域

[0002] 本技术涉及用于优化船舶性能的方法及其装置。

背景技术

[0003] 优化船舶性能可以降低总船舶燃料消耗及成本并使船舶盈利率最大化。燃料消耗基于船舶的操作参数,例如,仅通过举例说明,实际引擎和发电机性能。燃料消耗与船舶行驶过程中推进船舶所需的燃料的量以及船舶航行期间给船上必要设备供电所需的燃料的量相关。最优船舶速度必须平衡降低船舶速度以节约推进燃料的优点与额外电力负载对使船舶以较低速航行所需的额外时间而引起的燃料消耗的影响(即,操作必要设备所需的电力)而产生的相关成本。如果还有其他未满足的需求,此最优速度还可考虑通过执行更多次航行获取更大收益从而优化船舶盈利的机会。进一步地,可基于各种动力源的配置和利用来提高船舶性能。

[0004] 目前,用于确定最优船舶速度或动力源配置和利用的可用技术通常基于装船之前在工厂对引擎进行测试之时或在初始海试中在船舶上执行的静态分析。这些计算通常利用近似数据作为人工计算予以执行。

[0005] 在工厂测试和初始海试之后,随着船舶及船载设备的磨损、老化、维护、操作等,船舶的最优操作状况将发生变化。每艘船舶将看起来略有不同,并且最优操作参数将随着时间发生变化。现有技术没有考虑直接与最优速度和动力源配置和利用相关的船舶的操作状况的这些不同的变化。这些现有技术基于现有静态分析,并且缺乏基于船舶的实时操作参数(即,当前条件)对最优船舶性能所做的实时分析。

发明内容

[0006] 一种用于优化船舶性能的方法包括:通过性能优化计算装置获得与同船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;基于所识别的一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数,该历史性能值对应于与一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及为船舶提供所确定的一个或多个最优操作参数。

[0007] 一种性能优化计算装置包括耦接至一个或多个处理器的存储器,该处理器配置为执行存储在存储器中的程序指令,该程序指令包括:获得与同船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;基于所识别的一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数,历史性能值对应于与一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及为船舶提供所确定的一个或多个最优操作参数。

[0008] 一种非暂时性计算机可读介质,其具有存储于其上的用于优化船舶性能的指令,该指令包括机器可执行代码,当其被至少一个处理器执行时,使得该处理器执行以下步骤,所述步骤包括:获得与同船舶相关联的一个或多个操作参数相关联的数据;识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值;基于所识别的一个或多个性能值与一个或多个历史性能值的比较,确定一个或多个最优操作参数,该历史性能值对应于与一个或多个操作参数相关联的历史数据;以及为船舶提供所确定的一个或多个最优操作参数。

[0009] 本技术提供多个优点,包括提供用于优化船舶性能的更有效的方法、装置和非暂时性计算机可读介质。基于船舶的当前操作参数和船舶的当前条件,本技术提供对最优船舶性能参数(例如速度以及各种动力源的配置和利用)的实时分析。此外,本技术提供实时优化信息,利益相关者,例如船舶所有人、船舶管理人、船舶技术负责人、原始设备制造商、服务提供商、港口工程师以及其他第三方可利用该优化信息就船舶时间表、船舶设备维护以及船舶装载计划作出更好决策。

附图说明

[0010] 图 1 是包括性能优化计算装置的示例性网络环境;

[0011] 图 2 是性能优化计算装置的示例性功能框图;

[0012] 图 3 是位于性能优化计算装置的存储器内的模块的示例性功能框图;以及

[0013] 图 4 是优化船舶性能的方法的实例的流程图。

具体实施方式

[0014] 图 1 示出了用于优化船舶速度的性能优化计算装置 12 的示例性网络环境 10。示例性网络环境 10 包括性能优化计算装置 12、多个用户计算装置 14(1)-14(n) 和一个或多个通过通信网络 30 耦接在一起的船舶操作系统 16(1)-16(n),但是该环境也可包括各种其他拓扑结构和部署的其他类型和数量的装置、部件、元件和通信网络。尽管未示出,但示例性网络环境 10 可包括附加部件,例如路由器、交换机和本领域普通技术人员所熟知的其他装置,因此在此不再赘述。示例性网络环境 10 可包含在船舶内、仅在岸上或分布于船上和陆上场所。本技术提供多个优点,包括提供一种用于优化船舶性能的更有效的方法、非暂时性计算机可读介质和装置。

[0015] 更具体地参照图 1,性能优化计算装置 12 通过通信网络 30 与多个用户计算装置 14(1)-14(n) 和一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 进行交互,尽管性能优化计算装置 12 可使用其他方法或技术与多个用户计算装置 14(1)-14(n) 和一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 进行交互。通信网络 30 包括局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、3G 技术、GPRS 或 EDGE 技术,但是通信网络 30 可以包括其他类型和数量的网络和其他网络拓扑结构。根据标准网络协议,例如 Modbus、OPC、NMEA、HTTP、UDP 和 / 或 TCP/IP 协议,在通信网络中进行通信。

[0016] 如本文实例所示及描述,性能优化计算装置 12 在网络环境 10 中优化船舶性能,但是性能优化计算装置 12 可在其他网络类型中执行其他类型和数量的功能。如图 2 所示,性能优化计算装置 12 包括通过总线 26 耦接在一起的至少一个处理器 18、存储器 20、输入装置 22、显示装置 23 和输入 / 输出 (I/O) 系统 24,但是性能优化计算装置 12 可包括其他配

置中的其他类型和数量的元件。

[0017] 对于参照本文实例所示及描述的方法,处理器 18 可执行一个或多个储存在存储器 20 中的计算机可执行指令,尽管处理器可执行其他类型和数量的指令并且执行其他类型和数量的操作。处理器 18 可包括一个或多个中央处理单元(“CPU”)或带有一个或多个处理核的通用处理器,例如 AMD® 处理器,但是可使用其他类型的处理器(例如, Intel®)。

[0018] 存储器 20 可包括一个或多个有形的存储介质,例如 RAM、ROM、快闪存储器、CD-ROM、软盘、硬盘驱动器、固态存储器、DVD 或任何其他存储器存储类型或装置,包括它们的组合,这些均为本领域普通技术人员所熟知的。如参照本文实例所示及描述,存储器 20 可存储一个或多个本技术的程序指令,该指令可由一个或多个处理器 18 执行。仅通过举例说明,图 4 所示的流程图表明了本技术的程序步骤或操作,本技术可体现或表示为一个或多个非暂时性计算机或机器可读介质,其具有存储在存储器 20 中可由处理器 18 执行的存储指令,但是可以存储其他类型和数量的程序指令和 / 或其他数据。存储器 20 也可存储来自船舶操作系统 16(1)-16(n)(如图 1 所示)的数据,但是该数据可存储在其他装置的其他位置。

[0019] 此外,如图 3 所示,存储器 20 包括主引擎数据管理器 300、辅助引擎数据管理器 302、行程数据模块 304、效率管理器 306、调度器管理器 308、启发式管理器 310、命令管理器 312 和报告模块 314,但是存储器 20 可包括其他类型或数量的模块和 / 或其他程序指令或其他数据。

[0020] 主引擎数据管理器 300 实时接收来自与主引擎相关联的一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 的输入数据,但是主引擎数据管理器 300 可接收来自其他来源(例如用户计算装置 14(1)-14(n)) 的输入数据。具体地说,输入数据与运行以推动和 / 或操纵或驾驶船舶的主引擎相关联。仅通过举例说明,这种输入数据可包括引擎燃料消耗数据(来自燃料流量计)、引擎温度、吃水差 / 吃水深度和排水量数据、引擎功率、轴功率 / 扭矩,但是可输入与一个或多个主引擎相关的其他数据。也可输入引擎性能数据,例如润滑油压力和温度、燃油压力和温度、轴承数据和 / 或与所述主引擎的效率和性能信息相关联的其他数据。

[0021] 主引擎数据管理器 300 还可接收来自一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n)(若适用)的与船舶上一个或多个锅炉系统相关联的输入数据,但是主引擎数据管理器 300 可接收来自其他来源(例如用户计算装置 14(1)-14(n)) 的输入数据。锅炉系统可配置成消耗燃料以向一个或多个涡轮机、辅助引擎或其他系统或服务提供动力,但是可以预计,锅炉系统可配置成有效利用并转换多余能量,例如热量,以向涡轮机、辅助引擎或其他系统或服务提供动力。例如,该锅炉系统可用于产生用于船上服务的蒸汽以及船舶上的淡水。

[0022] 该辅助引擎数据管理器 302 接收来自一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 的与操作船舶时该船舶的一个或多个辅助引擎消耗以便满足电力负载需求的燃料的量相关联的数据,但是辅助引擎数据管理器 302 可接收来自其他来源(例如用户计算装置 14(1)-14(n)) 的输入数据。具体地说,该辅助引擎数据管理器 302 接收与一个或多个辅助引擎所消耗的燃料相关联的输入数据。此外,该辅助引擎数据管理器 302 接收来自一个或多个实时数据源(例如传感器)的输入数据,该实时数据源表示在向需要电力的各种系统和部件提供电力的过程中辅助引擎所消耗的燃料。需要电力的此类系统和部件包括(但不

限于)空气压缩机、照明系统、空气调节/加热系统、排污泵和水泵、管道系统、冻结装置、制冷系统、转向系统、锚固系统、电动液压设备、废油输送系统、压载舱泵、通信系统、计算机系统、导航系统等等。

[0023] 行程数据管理器 304 接收来自一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 的与船舶的主和/或辅助引擎所处理的推进或电力负载信息不相关的因素相关联的数据,但是行程数据管理器 304 可接收来自其他来源(例如用户计算装置 14(1)-14(n))的输入数据。这种信息可手动输入,且可从船用计算机(例如导航/GPS 系统、船舶制图系统)或远程通信系统自动检索。行程数据包括(但不限于)吃水深度/吃水差和排水量信息、船舶速度数据、燃料成本数据、风状况、空气温度、天气数据、海洋状况(即,波浪高度、波浪翻滚)、导航详细信息、港口信息、距离信息、顶风/顺风数据、地理政治学信息(禁运、冲突地带)、操作成本数据(全体船员和物资成本)、租赁收益价比、燃料密度和比重数据、海水和环境空气温度以及其他相关环境因素或行程信息(距离、航行时间)。

[0024] 效率管理器 306 配置成分析(主和/或辅助)引擎的不同组合所消耗以满足负载需求的燃料的量。例如,船舶可具有多个辅助引擎,每个辅助引擎具有不同机龄、机型或负载处理能力,其中该效率管理器将确定同时操作以满足特定电力或推进需求的引擎的特定组合将比引擎的另一组合消耗更少燃料。效率管理器 306 持续监控由数据管理器 300、302、304 中的一者或多者提供的输入数据并且分析该数据以针对引擎的不同组合的那些相关负载需求和这些引擎的利用率有效计算变化的燃料消耗。除辅助引擎以外或此外,效率管理器 306 还可为一个或多个主要引擎分析并选择燃料消耗情况。效率管理器 306 配置成连续更新最优的主引擎和辅助引擎组合。例如,其可配置成“寻找”过去 90 天(或其他天数)内辅助引擎的性能和燃料消耗的最优组合。

[0025] 启发式管理器 310 与效率管理器 306 通信并且存储和组织由效率管理器 306 提供的分析结果的历史数据。此监控信息以及这些分析结果带时间戳并且提供到启发式管理器 310。在一个实例中,包含多个冷冻货柜和四个辅助引擎或发电机的船舶上的电力负载可介于 1,000 千瓦与 3,500 千瓦之间。在电力负载需求改变的情况下,可使用那些发电机中的任一者、两者、三者或全部四者来满足需求。效率管理器 306 可确定例如不是所有这四个发电机都相同,因为发电机可能机型不同,处理能力不同,材料条件不同,机龄不同,当前性能不同或距离最后一次检修时间不同,这导致这些发电机针对特定负载需求彼此以不同效率运行。效率管理器 306 连同启发式管理器 310 一起可针对 2000 千瓦的负载需求确定最有效的燃料组合是发电机 #1 和发电机 #3。相比之下,针对 2200 千瓦的电力负载需求,效率管理器 306 连同启发式管理器 310 一起可确定正操作的发电机 #2 和发电机 #4 产生最高燃料效率。在针对特定负载需求作出应使用引擎的哪一组合的决策的过程中,效率管理器 306 还可利用由启发式管理器 310 处理的历史数据。

[0026] 调度器管理器 308 接收来自主引擎数据管理器 300、辅助引擎数据管理器 302、行程数据管理器 304 以及效率管理器 306 和启发式管理器 310 的输入数据,以确定在消耗最少量燃料以确保充分满足所有电力负载需求和功率负载需求时船舶应巡航的最优速度。调度器管理器 308 还可配置成确定船舶应行进以优化船舶利润的最优速度。

[0027] 具体地,该调度器管理器用运输所需的剩余时间为节省推进燃料而减慢和在较长/较短航行期间对燃料消耗的电力负载影响之间优化。调度器管理器 308 考虑来自主引擎

数据管理器 300、辅助引擎数据管理器 302 和行程数据管理器 304 的实时数据并且计算船舶应以其运行以在遵守船舶到达其目的地的所建立日程的同时实现最有效的燃料消耗率的最优速度。在针对船舶利润优化时,调度器管理器 308 还将平衡加速的影响和潜在实现更多收益。

[0028] 命令管理器 312 允许以手动方式由显示器提供指令,或以电子方式提供指令给另一台计算机,如用户计算装置 14(1)。报告管理器 314 提供信息、数据、报告和其他待由例如用户计算装置 14(1) 上的显示屏显示给用户的信息。

[0029] 再次参照图 2,输入装置 22 使得用户(例如管理员)能够与公用管理计算装置 14 进行交互,例如输入和 / 或查看数据,和 / 或仅以示例方式配置、编程和 / 或操作公用管理计算装置 14。仅通过举例说明,输入装置 22 可包括一个或多个触摸屏、键盘和 / 或计算机鼠标。

[0030] 显示装置 23 使得用户(例如管理员)能够与公用管理计算装置 14 进行交互,例如查看和 / 或输入数据,和 / 或仅以示例方式配置、编程和 / 或操作该公用管理计算装置。仅通过举例说明,显示装置 23 可包括一个或多个 CRT、LED 监控器、LCD 监控器或触摸屏显示器技术,但是也可采用其他类型和数量的显示装置。

[0031] 性能优化计算装置 12 中的 I/O 系统 24 用于在以下设备间可操作地耦接与通信:性能优化计算装置 12、用户计算装置 14(1)-14(n) 以及一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n),它们都通过通信网络 30 耦接到一起。仅通过举例说明,I/O 系统通过采用标准网络协议参与通信网络 30 上的网络进行通信,所述标准网络协议有 Modbus、OPC、NMEA、TCP/IP、HTTP、UDP、RADIUS 或 DNS。在此实例中,总线 26 为超传输总线,但是也可使用其他总线类型和链路,如 PCI。

[0032] 多个用户计算装置 14(1)-14(n) 中的每个装置包括中央处理单元(CPU)或中央处理器、存储器、输入装置、显示装置以及输入 / 输出(I/O)系统,它们通过总线或其他链路耦接在一起,尽管也可以使用其他数量和类型的网络装置。该多个用户计算装置 14(1)-14(n) 与性能优化计算装置 12 进行通信,以使得用户可以将与船舶操作参数相关的信息,例如燃料成本、燃料类型和密度、固定成本(如乘员成本、折旧)或收益率手动输入至性能优化计算装置 12。该多个用户计算装置 14(1)-14(n) 可运行诸如 Web 浏览器的界面应用程序,这个(些)界面应用程序可提供输入数据和接收内容的接口,和 / 或经由通信网络 30 与存储在性能优化计算装置 12 上的 Web 应用程序进行通信。

[0033] 网络环境 10 还包括一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n)。多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 中的每个操作系统包括中央处理单元(CPU)或中央处理器、存储器、接口装置和 I/O 系统,它们通过总线或其他链路耦接在一起,但是也可以使用其他数量和类型的网络装置。船舶操作系统 16(1)-16(n) 为在船上的用于测量与船舶相关的操作参数的各种测量装置。该多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 通过通信网络 30 与性能优化计算装置 12 进行通信,尽管船舶操作系统 16(1)-16(n) 可采用其他技术与性能优化计算装置 12 进行交互。通过举例说明,船舶操作系统 16(1)-16(n) 测量与一个或多个船舶操作参数(例如所需的电力负载、吃水深度 / 排水量、引擎功率、轴功率 / 扭矩、对水速度、发电机性能、引擎性能、引擎燃料消耗、锅炉燃料消耗、风、水流、海洋状况、发电机组合与配置或环境因素)相关联的数据,并将数据传递给性能优化计算装置 12。

[0034] 尽管本文中描述并示出了具有多个用户计算装置 12(1)-12(n)、性能优化计算装置 14 和多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 的示例性网络环境 10, 也可采用其他拓扑结构的其他类型和数量的系统和装置。应当理解, 正如相关领域技术人员所理解的, 本文所描述的实例中的系统仅为了示例性目的, 因为实现这些实例的特定硬件和软件的许多改变是完全有可能的。通过举例说明, 本技术中的系统可包含在船舶内、仅在岸上或分布于船上和陆上场所。

[0035] 而且, 如本文描述和解释的, 且正如本领域技术人员所理解的, 实例中的系统中的每一个系统可采用一个或多个通用计算机系统、微处理器、数字信号处理器和微控制器来方便地实现, 根据实例的教导进行编程。

[0036] 如本文所述, 这些实例也可体现为非暂时性计算机可读介质, 其具有存储于其上、用于如本文通过实例的方式进行描述和示出的本技术一个或多个方面的指令, 这些指令在由处理器执行时, 使得处理器执行实现如本文所描述和示出的实例中的方法所需的步骤。

[0037] 现在参照图 1-图 4 描述用于优化船舶性能的方法的一个实例。更具体地参照图 4, 描述了有关优化船舶速度的方法的一个实例, 但是可采用示例性方法优化与船舶性能相关的其他操作参数, 仅通过举例说明, 引擎利用。

[0038] 在步骤 400 中, 性能优化计算装置 12 获得与一个或多个操作参数相关联的数据。性能优化计算装置 12 从船舶操作系统 16(1)-16(2) 实时接收一个或多个操作参数, 所述操作参数可包括操作船载设备所需的电力负载、船舶的吃水深度 / 排水量、引擎功率、轴功率 / 扭矩、对水速度、发电机性能、引擎性能、环境条件 (例如风、水流或海洋情况) 或者发电机组 / 配置, 但是可从一个或多个船舶操作系统 16(1)-16(n) 接收其他操作参数。性能优化计算装置 12 还可从一个或多个用户计算装置 14(1)-14(2) 获得与操作参数相关联的数据, 例如燃料成本、燃料类型、行程信息、成本或收益, 但是性能优化计算装置 12 可从其他来源获得与操作参数相关联的其他类型的数据。

[0039] 在步骤 410 中, 性能优化计算装置 12 识别与所获得的数据相对应的一个或多个性能值, 例如, 通过举例说明, 燃料消耗, 但是可利用其他性能值。尽管可利用其他性能值, 但将关于燃料消耗描述该方法。燃料消耗值指示基于当前操作参数的船舶性能, 即较低燃料消耗值指示在当前操作参数下船舶的更有效操作。

[0040] 在步骤 415 中, 性能优化计算装置 12 将来自船舶操作系统 16(1)-16(n) 的所获得数据连同燃料消耗值一起存储在存储器 20 中, 尽管所获得数据可存储在其他位置中或存储在其他装置上, 例如外部存储系统 (即, 第三方数据历史系统)。在一个实例中, 所存储数据和燃料消耗值可盖上时间戳。所获得的数据可在一段时间内 (例如一个月、一年、一个季节或特定航行时间) 被存储。数据在该段时间内持续更新以便提供船舶的当前条件的准确评估。操作数据可存储在表格中, 所述表格使操作参数 (例如电力负载和排水量) 与燃料消耗数据相互关联。

[0041] 接下来, 在步骤 420 中, 性能优化计算装置 12 将当前所获得的数据和相关联燃料消耗值与存储在存储器 20 中的历史数据进行比较。将所获得的数据与在相关时间段内存储的数据进行比较。将数据进行比较以识别在船舶的不同速率下针对相同操作参数的不同燃料消耗值, 但是可利用其他类型和数量的值的其他比较。通过举例说明, 基于所获得的数据, 性能优化计算装置 12 可确定所存储表格中是否有燃料消耗的更有效值。如果当前操作

参数产生更有效值,则可更新所述表格。

[0042] 在步骤 425 中,基于步骤 420 中的比较,性能优化计算装置 12 确定当前操作参数下的船舶的最优速度,但是性能优化装置 12 可针对其他参数(例如引擎配置或在若干个引擎中的利用)确定最优值。性能优化计算装置 12 确定船舶是否当前正以最优速度行进。在一个实例中,使用回归分析确定船舶的最优速度,但是可利用其他方法来确定最优速度。通过举例说明,性能优化计算装置 12 使船舶的速度与操作参数相互关联以确定船舶具有最有效燃料消耗值的速度。

[0043] 接下来,在步骤 430 中,性能优化计算装置 12 提供最优速度。通过举例说明,最优速度可显示在用户计算装置 14(1)-14(n) 中的一这=者或多者上,但是最优速度还可显示在其他位置的其他装置上。可基于船舶的操作参数的改变持续更新船舶的最优速度。通过举例说明,温度的升高可能需要增加电力负载以操作船舶上的制冷设备。增加电力负载会影响最优速度,船舶应以该最优速度行进以使船舶的航行过程中的燃料消耗最小化。

[0044] 在步骤 435 中,尽管可将最优速度与其他值进行比较,但是性能优化计算装置 12 将在步骤 430 中所提供的最优速度与当前速度或船舶表定保持速度进行比较。通过举例说明,船舶表定保持速度是船舶必须以其行进以在为其航行分配的表定时间量内完成其航行的速度。性能优化计算装置 12 可指示最优速度和所需的表定保持速度之间的差以向船舶操作员提供可用于修改调度实践的信息。

[0045] 在步骤 440 中,基于步骤 435 中的比较,在以最优速度航行的基础上,性能优化计算装置 12 确定潜在成本节约。基于可包括行程信息、成本信息和收益信息的所获得的数据,性能优化计算装置 12 确定潜在成本节约。

[0046] 在步骤 445 中,性能优化计算装置 12 提供潜在成本节约。通过举例说明,潜在成本节约可显示在用户计算装置 14(1)-14(n) 中的一者或多者上,但是潜在成本节约还可显示在其他位置的其他装置上。潜在成本节约可用来监控并修改船舶的航运实践。

[0047] 本技术提供多个优点,包括提供用于优化船舶性能的更有效方法、装置和非暂时性计算机可读介质。基于船舶的当前操作参数和船舶的当前条件,本技术提供对最优船舶性能参数(例如速度以及各种动力源的配置和利用)的实时分析。

[0048] 至此已描述了本发明的基本概念,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,前面详细描述的内容仅仅旨在仅通过实例的方式呈现,并且不限制于此。尽管本文没有明确说明,但是各种改变、改进及修改将会发生并且旨在由本领域的技术人员进行。这些改变、改进和修改旨在由此被提出,并且在本发明的精神和范围之内。此外,处理元件或处理序列的列举顺序,或其数字、字母或其他标记的使用并不旨在将要求保护的方法限制于任何顺序,在权利要求中可能规定的除外。因此,本发明仅受限于所附权利要求书及其等价内容。

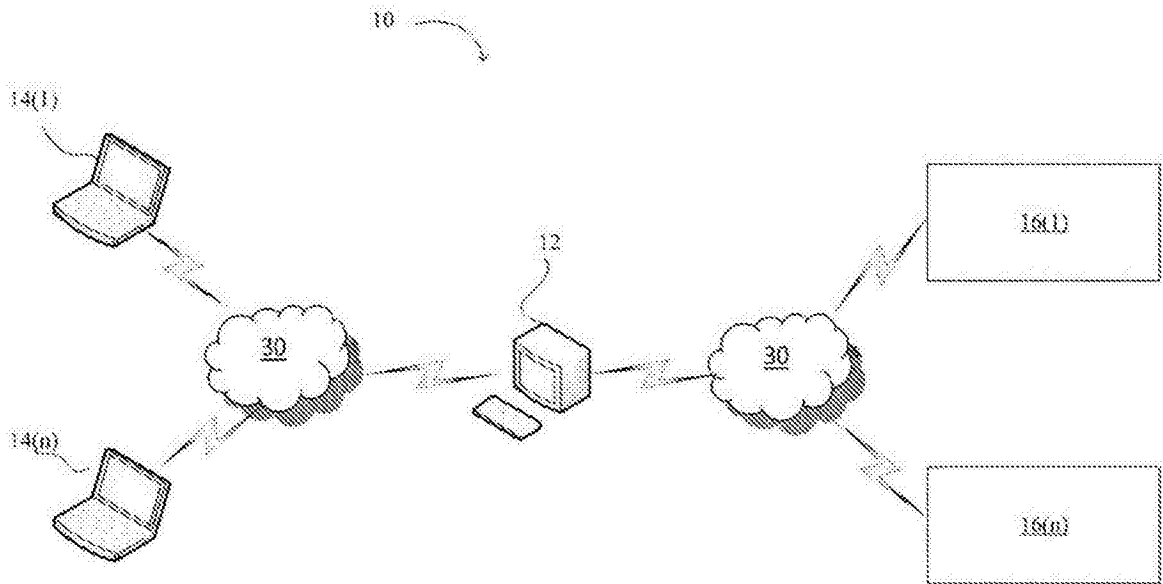


图 1

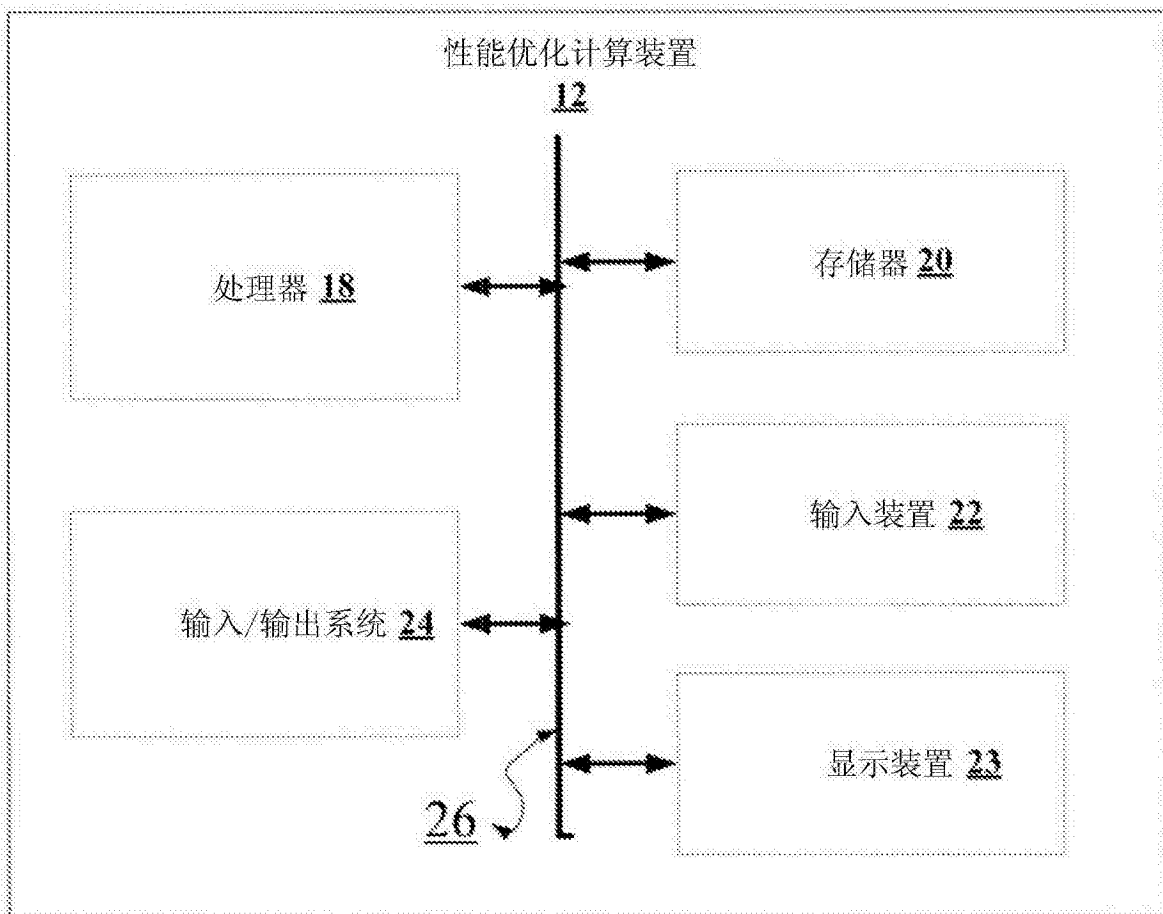


图 2

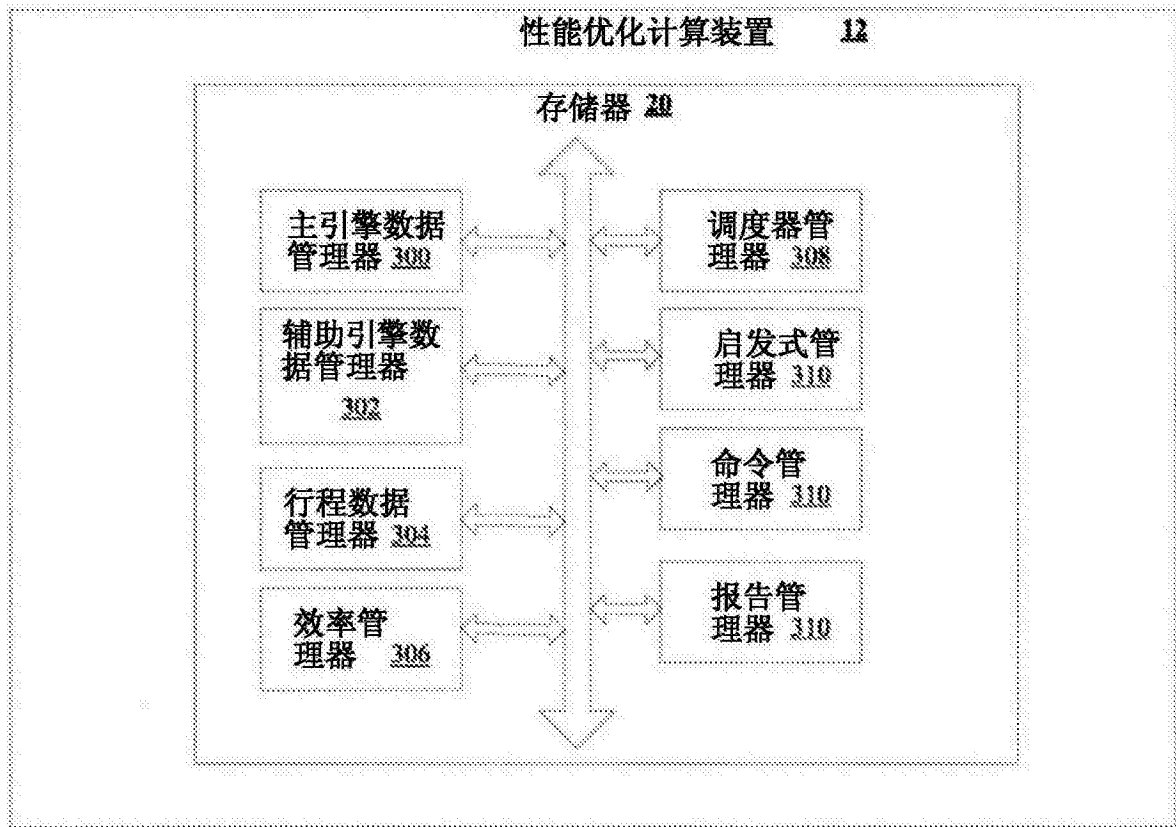


图 3

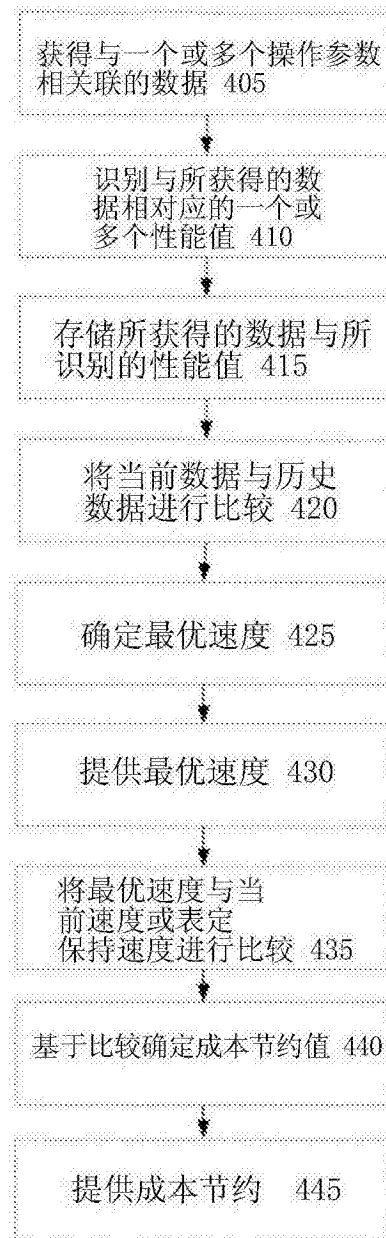


图 4