

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 6 部門第 3 区分
【発行日】 令和 6 年 12 月 20 日 (2024.12.20)

【公開番号】 特開 2023-177487 (P2023-177487A)
【公開日】 令和 5 年 12 月 14 日 (2023.12.14)
【年通号数】 公開公報 (特許) 2023-235
【出願番号】 特願 2022-90195 (P2022-90195)
【国際特許分類】
G 0 6 N 2 0 / 0 0 (2019.01)
【 F I 】
G 0 6 N 2 0 / 0 0

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 6 年 12 月 12 日 (2024.12.12)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許請求の範囲
【補正対象項目名】 全文
【補正方法】 変更
【補正の内容】

20

【特許請求の範囲】
【請求項 1】

各々学習データセットを有する複数のクライアント端末と、前記複数のクライアント端末と通信可能なサーバと、を有し、前記複数のクライアント端末の各々が前記学習データセットを用いてモデルを学習し、前記サーバが学習結果を用いて前記複数のクライアント端末の各々の前記モデルを統合する処理を繰り返す連合学習を実行する連合学習システムであって、

前記学習データセットは、前記クライアント端末を特定するクライアント ID と第 1 説明変数と第 1 目的変数とを含む 1 以上のデータサンプルを有し、

前記複数のクライアント端末の各々による算出処理を実行するとともに、前記複数のクライアント端末の各々による第 1 学習処理および前記サーバによる第 1 統合処理を第 1 終了条件を満たすまで繰り返す第 1 連合学習処理を実行し、

30

前記算出処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出する類似度計算モデルに、前記データサンプルを入力することにより、前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出し、

前記第 1 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記第 1 説明変数から前記第 1 目的変数の予測値を算出する個別分析モデルと、前記第 1 説明変数と、前記第 1 目的変数と、前記算出処理によって前記複数のクライアント端末の各々で算出された特定の学習データセットとの特定の類似度と、に基づいて、前記個別分析モデルを学習し、

40

前記第 1 統合処理では、前記サーバが、前記複数のクライアント端末からの前記第 1 学習処理による複数の第 1 学習結果を統合し、前記複数のクライアント端末の各々の前記個別分析モデルを統合した統合個別分析モデルに関する第 1 統合情報を生成する、

ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の連合学習システムであって、

前記第 1 統合処理では、前記サーバは、前記第 1 終了条件を満たすまで、前記第 1 統合情報を前記複数のクライアント端末の各々に送信し、

前記第 1 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々は、前記第 1 統合情報で前記個別分析モデルを更新し、前記第 1 説明変数と、前記第 1 目的変数と、前記特定の類似

50

度と、に基づいて、更新後の前記個別分析モデルを学習する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の連合学習システムであって、
前記第 1 統合処理では、前記サーバは、前記第 1 終了条件を満たした場合、前記第 1 統合情報を、前記特定の学習データセットを有する特定のクライアント端末に送信する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の連合学習システムであって、
前記算出処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記類似度計算モデルに、
前記データサンプルの前記第 1 目的変数および前記第 1 説明変数の組み合わせを第 2 説明変数として入力することにより、前記類似度を算出する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の連合学習システムであって、
前記算出処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記特定の類似度に応じた学習重みを算出し、
前記第 1 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記個別分析モデルと、前記第 1 説明変数と、前記第 1 目的変数と、前記算出処理によって前記複数のクライアント端末の各々で算出された特定の類似度に応じた学習重みと、に基づいて、前記個別分析モデルを学習する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の連合学習システムであって、
前記第 1 連合学習処理に先立って、前記複数のクライアント端末の各々による第 2 学習処理と、前記サーバによる第 2 統合処理とを、第 2 終了条件を満たすまで繰り返す第 2 連合学習処理を実行し、
前記第 2 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記第 1 説明変数と前記第 1 目的変数との組み合わせを第 2 説明変数とし、前記クライアント ID を第 2 目的変数として、学習対象類似度計算モデルを学習し、
前記第 2 統合処理では、前記サーバが、前記第 2 学習処理による前記複数のクライアント端末からの前記学習対象類似度計算モデルの第 2 学習結果を統合し、前記複数のクライアント端末の前記類似度計算モデルを統合した統合類似度計算モデルに関する第 2 統合情報を生成する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の連合学習システムであって、
前記第 2 統合処理では、前記サーバは、前記第 2 統合情報を前記複数のクライアント端末の各々に送信し、
前記第 2 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々は、前記第 2 統合情報で前記学習対象類似度計算モデルを更新し、前記第 2 説明変数と、前記第 2 目的変数と、に基づいて、更新後の前記学習対象類似度計算モデルを学習する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の連合学習システムであって、
前記第 2 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々は、前記第 2 終了条件を満たした場合、更新後の前記学習対象類似度計算モデルを、前記類似度計算モデルに設定する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の連合学習システムであって、
前記サーバは、
前記第 1 連合学習処理の終了時の前記第 1 統合情報を出力する、
ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 10】

請求項 3 に記載の連合学習システムであって、
前記サーバは、前記特定の類似度と、前記類似度と、に基づいて、前記特定の学習データセットが前記統合個別分析モデルの学習にどのくらい寄与しているかを示す寄与度を算出する、
ことを特徴とする連合学習システム。

10

【請求項 11】

各々学習データセットを有する複数のクライアント端末と、前記複数のクライアント端末と通信可能なサーバと、を有し、前記複数のクライアント端末の各々が前記学習データセットを用いてモデルを学習し、前記サーバが学習結果を用いて前記複数のクライアント端末の各々の前記モデルを統合する処理を繰り返す連合学習を実行する連合学習システムであって、

前記学習データセットは、前記クライアント端末を特定するクライアント ID と第 1 説明変数と第 1 目的変数とを含む 1 以上のデータサンプルを有し、

前記複数のクライアント端末の各々による第 2 学習処理と、前記サーバによる第 2 統合処理とを、第 2 終了条件を満たすまで繰り返す第 2 連合学習処理を実行し、

20

前記第 2 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記第 1 説明変数と前記第 1 目的変数との組み合わせを第 1 説明変数とし、前記クライアント ID を第 2 目的変数として、学習対象類似度計算モデルを学習し、

前記第 2 統合処理では、前記サーバが、前記第 2 学習処理による前記複数のクライアント端末からの前記学習対象類似度計算モデルの第 2 学習結果を統合し、前記複数のクライアント端末の前記学習対象類似度計算モデルを統合した統合類似度計算モデルに関する第 2 統合情報を生成する、

ことを特徴とする連合学習システム。

【請求項 12】

各々学習データセットを有する複数のクライアント端末と、前記複数のクライアント端末と通信可能なサーバと、を有する連合学習システムが、前記複数のクライアント端末の各々が前記学習データセットを用いてモデルを学習し、前記サーバが学習結果を用いて前記複数のクライアント端末の各々の前記モデルを統合する処理を繰り返す連合学習を実行する連合学習方法であって、

30

前記学習データセットは、前記クライアント端末を特定するクライアント ID と第 1 説明変数と第 1 目的変数とを含む 1 以上のデータサンプルを有し、

前記複数のクライアント端末の各々による算出処理を実行するとともに、前記複数のクライアント端末の各々による第 1 学習処理および前記サーバによる第 1 統合処理を第 1 終了条件を満たすまで繰り返す第 1 連合学習処理を実行し、

前記算出処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出する類似度計算モデルに、前記データサンプルを入力することにより、前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出し、

40

前記第 1 学習処理では、前記複数のクライアント端末の各々が、前記第 1 説明変数から前記第 1 目的変数の予測値を算出する個別分析モデルと、前記第 1 説明変数と、前記第 1 目的変数と、前記算出処理によって前記複数のクライアント端末の各々で算出された特定の学習データセットとの特定の類似度と、に基づいて、前記個別分析モデルを学習し、

前記第 1 統合処理では、前記サーバが、前記複数のクライアント端末からの前記第 1 学習処理による複数の第 1 学習結果を統合し、前記複数のクライアント端末の各々の前記個別分析モデルを統合した統合個別分析モデルに関する第 1 統合情報を生成する、

50

ことを特徴とする連合学習方法。

【請求項 13】

各々学習データセットを有する複数のクライアント端末と、前記複数のクライアント端末と通信可能なサーバと、を有し、前記複数のクライアント端末の各々が前記学習データセットを用いてモデルを学習し、前記サーバが学習結果を用いて前記複数のクライアント端末の各々の前記モデルを統合する処理を繰り返す連合学習を実行する連合学習システムにおける前記クライアント端末のプロセッサに実行させる連合学習プログラムであって、

前記学習データセットは、前記クライアント端末を特定するクライアントIDと第1説明変数と第1目的変数とを含む1以上のデータサンプルを有し、

前記プロセッサに、

前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出する類似度計算モデルに、前記データサンプルを入力することにより、前記データサンプルと前記複数の学習データセットとの類似度を算出する算出処理と、

前記第1説明変数から前記第1目的変数の予測値を算出する個別分析モデルと、前記第1説明変数と、前記第1目的変数と、前記算出処理によって前記複数のクライアント端末の各々で算出された特定の学習データセットとの特定の類似度と、に基づいて、前記個別分析モデルを学習する第1学習処理と、を実行させ、

前記サーバが、前記複数のクライアント端末からの前記第1学習処理による複数の第1学習結果を統合し、前記複数のクライアント端末の各々の前記個別分析モデルを統合した統合個別分析モデルに関する第1統合情報を前記サーバから受信すると、前記第1統合情報で前記個別分析モデルを更新して、前記算出処理および前記第1学習処理を繰り返し実行させる、

ことを特徴とする連合学習プログラム。

10

20

30

40

50