

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7430091号
(P7430091)

(45)発行日 令和6年2月9日(2024.2.9)

(24)登録日 令和6年2月1日(2024.2.1)

(51)国際特許分類 F I
G 1 6 H 50/00 (2018.01) G 1 6 H 50/00

請求項の数 15 (全19頁)

(21)出願番号	特願2020-53983(P2020-53983)	(73)特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22)出願日	令和2年3月25日(2020.3.25)	(74)代理人	110002365 弁理士法人サンネクスト国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-157222(P2021-157222 A)	(72)発明者	高田 実佳 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(72)発明者	西川 記史 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
審査請求日	令和4年7月7日(2022.7.7)	(72)発明者	田尻 力也 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	船矢 祐介 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ処理支援システム、データ処理支援方法及びデータ処理支援プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積部と、

前記処理実績に基づいて、前記データの種別であるデータ種別、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成部と、

前記データ種別及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示部とを備えることを特徴とするデータ処理支援システム。

【請求項2】

前記対応関係データは、前記問題を示すノードを有する問題層と、前記データ種別を示すノードを有するデータ種別層と、前記処理実績を示すノードを有する処理実績層とを備えた階層構造であることを特徴とする請求項1に記載のデータ処理支援システム。

【請求項3】

前記ノードは、相対的に上位の層に所在する上位ノードと接続するときには単一の上位ノードと接続し、相対的に下位の層に所在する下位ノードと接続するときには1又は複数の下位ノードと接続することを特徴とする請求項2に記載のデータ処理支援システム。

【請求項4】

前記対応関係データは、前記問題層の上位に問題の属する分類を示す分類層をさらに備

10

20

え、前記問題層の下位にデータ種類層、前記データ種類層の下位に前記処理実績層を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 5】

前記対応関係データは、前記問題層を複数備え、下位の問題層は上位の問題層の詳細を示すことを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 6】

前記対応関係データのの前記データ種類層は、複数のデータ種類の組合せについて個別のノードを有することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 7】

前記処理情報提示部は、指定された前記データ種類及び前記問題に基づいて前記階層構造を上位から辿り、前記処理実績層に接続するノードまで到達したならば、該ノードに接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を提示することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

10

【請求項 8】

前記処理情報提示部は、指定された前記データ種類及び前記問題と前記階層構造を上位から辿る経路との類似度を求め、前記類似度の高い経路に接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を提示することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 9】

前記類似度は、指定された前記データ種類及び前記問題と前記階層構造を上位から辿る経路との間で一致するノードの数に基づく指標であることを特徴とする請求項 8 に記載のデータ処理支援システム。

20

【請求項 10】

前記処理情報提示部は、前記類似度の高い経路の内、前記類似度が最大の経路に接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を適合案と判定し、前記類似度が最大でない経路に接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を代替案と判定し、前記適合案と前記代替案とを提示することを特徴とする、請求項 9 に記載のデータ処理システム。

【請求項 11】

前記データ種類の指定を受け付けた場合に、前記データ種類層のノードから一致度が高いノードを選択し、該ノードに至る経路に存在する前記問題層のノードを解答可能な問題候補として出力する問題検索部をさらに備え、

30

前記処理情報提示部は、指定された前記データ種類と前記問題候補とを用いて前記適切なデータ処理に関する情報を提示する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 12】

前記問題の指定を受け付けた場合に、指定された前記問題に基づいて前記階層構造を上位から辿り、到達したノードの下位に所在する前記データ種類層のノードを必要データ種類として出力する必要データ種類検索部をさらに備え、

前記処理情報提示部は、指定された前記問題と前記必要データ種類とを用いて前記適切なデータ処理に関する情報を提示する

40

ことを特徴とする請求項 2 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 13】

前記データ処理は、前記 1 又は複数のデータを加工し、加工済データから特徴量を生成し、該特徴量を機械学習モデルに入力し、該機械学習モデルの出力を前記処理結果とする処理であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ処理支援システム。

【請求項 14】

コンピュータがソフトウェアの制御によって、

1 又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積ステップと、

50

前記処理実績に基づいて、前記データの種類であるデータ種類、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成ステップと、

前記データ種類及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示ステップと
を実行することを特徴とするデータ処理支援方法。

【請求項 15】

1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積手順と、

前記処理実績に基づいて、前記データの種類であるデータ種類、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成手順と、

前記データ種類及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とするデータ処理支援プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ処理を支援するデータ処理支援システム、データ処理支援方法及びデータ処理支援プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、データ処理を支援する技術として、例えば特開2019-185751号公報（特許文献1）に開示の技術がある。この公報には、「患者の特徴量データを受信し、予め格納されているモデルと前記患者の特徴量データとの類似性を決定し、前記類似性の決定において、前記予め格納されているモデルのデータベースが、類似性を評価するために分析され、前記類似性は、前記予め格納されているモデルの特徴量準備が前記患者の特徴量データと両立するかを示し、利用すべき特徴量準備を示す類似性について、類似と判定された予め格納されているモデルに基づいて、前記患者の特徴量データに対する特徴量準備を行い、前記特徴量準備は、前記類似と判定された予め格納されているモデルに関連する再使用可能な特徴量を取得し、前記再使用可能な特徴量は、前記類似と判定された予め格納されているモデルの予め計算されている特徴量を含み、前記特徴量準備の結果及び前記患者の特徴量データを用いて、機械学習モデルを生成し、前記機械学習モデルを使用して予測を提供する。」という記載がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-185751号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1によれば、特徴量などを再利用することでモデル準備を速やかに行うことが可能である。しかし、モデル準備には専門知識が必要であるため、より一般的なユーザ（高度なスキルを有さないユーザ）には依然、利用が困難であった。そのため、例えば過去の分析に基づいて、分析できること、必要なデータ、予測精度などを提示することで、一般的なユーザに対してもデータ処理の利用を支援することが求められている。

【0005】

そこで、本発明では、データ処理に係る各種情報を提供することでデータ処理を支援することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、代表的な本発明のデータ処理支援システム、データ処理支援方法及びデータ処理支援プログラムの一つは、1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積し、処理実績に基づいて、データの種類であるデータ種類、データ処理によって解答される問題及び処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成し、データ種類及び問題の指定を受け付けた場合に、対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示するものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、データ処理に係る各種情報を提供することでデータ処理を支援することができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は以下の実施の形態の説明により明らかにされる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施例に係るデータ処理支援の概念図。

【 図 2 】 対応構造データの階層構造についての説明図。

【 図 3 】 対応構造データの具体例についての説明図。

【 図 4 】 データ処理支援システムのシステム構成図。

【 図 5 】 対応構造データの作成処理を示すフローチャート。

【 図 6 】 情報の提示に係る処理動作を示すフローチャート。

【 図 7 】 処理情報提示処理の詳細を示すフローチャート。

【 図 8 】 類似度計算処理の詳細を示すフローチャート。

【 図 9 】 問題検索処理の詳細を示すフローチャート。

【 図 1 0 】 必要データ種類検索処理の詳細を示すフローチャート。

【 図 1 1 】 データ処理管理データの具体例（その1）。

【 図 1 2 】 データ処理管理データの具体例（その2）。

【 図 1 3 】 データ処理管理データの具体例（その3）。

【 図 1 4 】 適合案テーブルの具体例。

【 図 1 5 】 代替案テーブルの具体例。

【 図 1 6 】 画面表示の具体例（その1）。

【 図 1 7 】 画面表示の具体例（その2）。

【 図 1 8 】 画面表示の具体例（その3）。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、実施例を図面を用いて説明する。

【 実施例 】

【 0 0 1 0 】

図1は、実施例に係るデータ処理支援の概念図である。データ処理支援システムは、データ処理の処理実績を蓄積し、蓄積した処理実績に基づいて対応構造データを作成する。データ処理は、1又は複数のデータを加工し、加工済データから特徴量を生成し、該特徴量を機械学習モデルに入力し、該機械学習モデルの出力を処理結果とするまでの一連の処理である。1又は複数のデータを加工する際には、E T L (Extract(抽出)・Transform(変換)・Load(書き出し))処理などを用いることができる。また、機械学習モデルは、機械学習(M L : machine learning)とT P(チューニングパラメータ)の組合せである。また、処理結果について評価し、機械学習モデルにフィードバックすることも可能である。

【 0 0 1 1 】

データ処理の具体例としては、血圧や服薬の履歴をデータとして受け付け、所定期間後の再入院率を求める処理がある。データ処理の途中では、加工や機械学習モデルへの入力など各種処理が行われるのであるが、データ処理支援システムは、一連の処理の最初に与

10

20

30

40

50

えられる出発点としてのデータ（血圧など）から最終的に終着点としての処理結果（再入院率など）を出力するまでを1つのデータ処理として扱う。また、出発点としてのデータの種類をデータ種類といい、データ処理によって解答される項目を問題という。すなわち、「血圧」はデータ種類であり、「所定期間後の再入院率」はデータ処理によって解答される問題である。「所定期間後の再入院率」を問題とするデータ処理の処理結果は、「30%」などのように確率で表される。なお、処理結果に対する評価として、予測精度（Accuracy, AUCなど）や各種統計上の指標（f-measure, precision, recallなど）を求めることもできる。例えば、「所定期間後の再入院率」の処理結果が「30%」、その予測精度が「80%」であれば、「対象の人物は30%の確率で再入院する」との予測が「80%の確率である」ことになる。

10

【0012】

データ処理支援システムは、多数のデータ処理の処理実績を蓄積し、データ種類、問題及び処理結果の対応関係を構造化することで対応構造データを作成する。詳細については後述するが、対応構造データは、問題層、データ種類層、処理実績層を有する階層構造を備える。この対応構造データは、特許請求の範囲に記載した対応関係データに相当するものである。

【0013】

データ処理支援システムは、データ種類及び問題の指定を受け付けた場合（Case 1）に、対応構造データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示することができる。具体的には、データ処理支援システムは、指定されたデータ種類及び問題に適用可能なデータ処理を特定し、処理結果に期待できる精度を提示することができる。

20

【0014】

さらに、データ処理支援システムは、データ種類の指定を受け付けたならば（Case 2）、対応構造データを参照し、解答可能な問題、適用可能なデータ処理、処理結果に期待できる精度を出力することができる。

【0015】

同様に、データ処理支援システムは、問題の指定を受け付けたならば（Case 3）、対応構造データを参照し、解答に必要なデータ種類、適用可能なデータ処理、処理結果に期待できる精度を出力することができる。

【0016】

図2は、対応構造データの階層構造についての説明図である。図2に示すように、対応構造データは、問題を示すノードを有する問題層と、データ種類を示すノードを有するデータ種類層と、処理実績を示すノードを有する処理実績層とを備えた階層構造である。

30

【0017】

各ノードは、相対的に上位の層に所在する上位ノードと接続するときには単一の上位ノードと接続し、相対的に下位の層に所在する下位ノードと接続するときには1又は複数の下位ノードと接続する。このため、対応構造データは、ツリー構造となる。また、階層の順序は、上から問題層、データ種類層、処理実績層である。なお、問題層のさらに上位に他の階層があってもよい。また、問題層やデータ種類層は複数階層存在してもよい。

【0018】

図3は、対応構造データ的具体例についての説明図である。図3に示した対応構造データは、問題層よりも上位に分類層を備え、問題層を2層、データ種類層を1層、処理実績層を1層備えている。分類層は、問題の属する分類を示す。また、下位の問題層は上位の問題層の詳細を示す。ここで便宜上、処理実績層の直前までの層を入力層といい、上位から「レベル数」を付す。したがって、分類層は入力層のレベル1、問題層は入力層のレベル2とレベル3、データ種類層は入力層のレベル4となる。

40

【0019】

図3に示した対応構造データは、レベル1の分類層に「ヘルスケア」、「電力」、「金融」のノードを備えている。「ヘルスケア」のノードは、レベル2の問題層の3つのノードに接続している。具体的には、「要介護度予測」、「死亡率」、「再入院確率」である。

50

【 0 0 2 0 】

さらに、問題層のレベル2の各ノードは、問題層のレベル3のノードに接続している。具体的には、レベル2のそれぞれのノードは、「90日以内」、「60日以内」、「30日以内」の3つのノードに接続される。レベル3のノードはレベル2のノードを詳細化したものであり、ノードの名称が同一でも個別に扱う。「要介護度予測」に接続された「60日以内」のノードは「60日以内の要介護度予測」を示し、「死亡率」に接続された「60日以内」のノードは「60日以内の死亡率」を示すからである。

【 0 0 2 1 】

また、レベル2のノードに応じて、レベル3のノードの数と内容は個別に設定可能である。例えば、レベル2のノードが「がんの生存率」であれば、レベル3には年単位のノードを設けることが望ましい。

10

【 0 0 2 2 】

データ種類層のノードは、データ処理の出発点としてのデータの種類である。ここで、複数のデータ種類の組合せについては個別のノードを設ける。図3では、「90日以内の要介護度予測」に接続するノードとして「検査データ」、「処方記録」、「検査データ、処方記録」が接続している。同様に「30日以内の再入院確率」に接続するノードとして「看護記録」、「検査データ」、「処方記録、個人基本データ、看護記録」が接続している。

【 0 0 2 3 】

処理実績層のノードは、実際の処理結果に対応する。図3では、処方記録のノードに「TEST_ID=10」と「TEST_ID=330」を接続しているが、これらはそれぞれ1つのデータ処理の処理結果に付された識別情報である。

20

【 0 0 2 4 】

次に、データ処理支援システムのシステム構成について説明する。図4は、データ処理支援システムのシステム構成図である。図4に示すように、データ処理支援システムは、サーバ10、メインデータベース(DB)及びメタDB40を有する。

【 0 0 2 5 】

サーバ10は、CPU(Central Processing Unit)11及びメモリ12を有する。CPU11は、図示しない補助記憶装置から読み出したプログラムを主記憶装置であるメモリ12上に展開して実行することで、各種機能部として動作する。図4では、対応構造作成部21、処理情報提示部22、問題検索部23、必要データ種類検索部24及び画面入出力部25として動作するプログラムがメモリ12に展開された状態を示している。

30

【 0 0 2 6 】

メインDB30は、特徴量セット31とモデルバイナリ32の他、データ処理の出発点としてのデータを格納するデータベースである。データ処理の出発点としてのデータには、検査データ33や処方記録34などが含まれる。特徴量セット31は、機械学習モデルへの入力用に加工されたデータ群である。モデルバイナリ32は、機械学習モデルを特定するデータである。

【 0 0 2 7 】

メタDB40は、データ処理管理データ41、対応構造データ42、適合案テーブル43、代替案テーブル44などを格納するデータベースである。データ処理管理データ41は、データ処理の処理実績を蓄積したデータである。対応構造データ42は、対応構造を一意に特定するデータである。適合案テーブル43は、指定されたデータ種類及び問題と同一条件で行われたデータ処理を登録するデータテーブルである。代替案テーブル44は、指定されたデータ種類及び問題に類似する条件で行われたデータ処理を登録するデータテーブルである。

40

【 0 0 2 8 】

対応構造作成部21は、処理実績に基づいて、データの種類であるデータ種類、データ処理によって解答される問題及び処理結果の対応関係を示す対応構造データ42を作成し

50

、メタDB40に格納する処理を行う。

【0029】

処理情報提示部22は、データ種類及び問題の指定を受け付けた場合に、対応構造データ42に基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する。具体的には、処理情報提示部22は、指定されたデータ種類及び問題に基づいて対応構造データ42の階層構造を上位から辿り、処理実績層に接続するノード（入力層の最下層のノード）まで到達したならば、該ノードに接続された処理実績に係るデータ処理を適合案テーブル43に登録し、適合案のデータ処理や適合案による解答の精度を提示する。また、処理情報提示部22は、指定されたデータ種類及び問題と階層構造を上位から辿る経路との類似度を求め、類似度の高い経路に接続された処理実績に係るデータ処理を代替案テーブル44に登録し、代替案のデータ処理や代替案による解答の精度を提示する。

10

【0030】

問題検索部23は、データ種類の指定を受け付けた場合に、データ種類層のノードから一致度が高いノードを選択し、該ノードに至る経路に存在する問題層のノードを解答可能な問題候補として出力する。その後、処理情報提示部22は、指定されたデータ種類と問題候補とを用いて適切なデータ処理に関する情報を提示することができる。

【0031】

必要データ種類検索部24は、問題の指定を受け付けた場合に、指定された問題に基づいて対応構造データ42の階層構造を上位から辿り、到達したノードの下位に所在するデータ種類層のノードを必要データ種類として出力する。処理情報提示部22は、指定された問題と必要データ種類とを用いて適切なデータ処理に関する情報を提示することができる。

20

【0032】

画面入出力部25は、サーバ10に接続された図示しない表示部における表示画面の出力制御と、表示画面に応じた入力受付を行う。この他、図示を省略したが、データ処理支援システムは、メインDB30用のDBMS（Data Base Management System）やメタDB40用のDBMSなどを含む。

【0033】

図5は、対応構造データの作成処理を示すフローチャートである。図5のフローチャートは、以下のステップを含む。

30

（ステップS101）

処理開始のステップにおいて、対応構造作成部21は、1のデータ処理に係る処理実績から問題とデータ種類に対応するタグを抽出し、ステップS102に移行する。

（ステップS102）

対応構造作成部21は、対応構造データ42の最上位層のノードとタグを比較して、ステップS103に移行する。

（ステップS103）

対応構造作成部21は、タグと完全一致するノードが存在しなければ（ステップS103；No）、ステップS104に移行する。タグと完全一致するノードが存在するならば（ステップS103；Yes）、ステップS105に移行する。

40

【0034】

（ステップS104）

対応構造作成部21は、当該層に対応するタグを当該層の新しいノードとして追加し、ステップS102に移行する。

（ステップS105）

対応構造作成部21は、当該ノードが入力の最下層ノードであるか否かを判定する。入力の最下層ノードでなければ（ステップS105；No）、ステップS106に移行する。入力の最下層ノードであれば（ステップS105；Yes）、ステップS107に移行する。

（ステップS106）

50

対応構造作成部 2 1 は、該当ノードに紐づく下位ノードとタグを比較して、ステップ S 1 0 3 に移行する。

(ステップ S 1 0 7)

対応構造作成部 2 1 は、入力用最下層ノードに処理実績を紐づけて、処理を終了する。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、情報の提示に係る処理動作を示すフローチャートである。図 6 のフローチャートは、以下のステップを含む。

(ステップ S 2 0 1)

処理開始のステップにおいて、画面入出力部 2 5 は、問題とデータ種類の双方の少なくとも一方を受け付けて、ステップ S 2 0 2 に移行する。

(ステップ S 2 0 2)

処理情報提示部 2 2 は、問題とデータ種類の双方を受け付けたか否かを判定する。双方を受け付けていれば (ステップ S 2 0 2 ; Y e s)、処理情報提示部 2 2 は、ステップ S 2 0 6 に移行する。いずれかのみを受け付けたならば (ステップ S 2 0 2 ; N o)、処理情報提示部 2 2 は、ステップ S 2 0 3 に移行する。

【 0 0 3 6 】

(ステップ S 2 0 3)

処理情報提示部 2 2 は、データ種類のみを受け付けたか否かを判定する。データ種類のみを受け付けていれば (ステップ S 2 0 3 ; Y e s)、処理情報提示部 2 2 は、ステップ S 2 0 4 に移行する。データ種類を受け付けていない場合 (ステップ S 2 0 3 ; N o)、すなわち、問題を受け付けた場合には、処理情報提示部 2 2 は、ステップ S 2 0 5 に移行する。

(ステップ S 2 0 4)

問題検索部 2 3 が問題検索処理を実行し、ステップ S 2 0 6 に移行する。問題検索処理の詳細は、後述する。

(ステップ S 2 0 5)

必要データ種類検索部 2 4 が必要データ種類検索処理を実行し、ステップ S 2 0 6 に移行する。必要データ種類検索処理の詳細は、後述する。

(ステップ S 2 0 6)

処理情報提示部 2 2 が処理情報提示処理を実行し、ステップ S 2 0 7 に移行する。処理情報提示処理の詳細は後述するが、この処理で適合案と代替案がテーブルに登録される。

(ステップ S 2 0 7)

画面入出力部 2 5 は、適合案と代替案を画面表示し、処理を終了する。適合案は、適合案テーブル 4 3 から読み出せばよい。同様に、代替案は代替案テーブル 4 4 から読み出せばよい。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、図 6 に示した処理情報提示処理の詳細を示すフローチャートである。図 7 のフローチャートは、以下のステップを含む。

(ステップ S 3 0 1)

処理開始のステップにおいて、処理情報提示部 2 2 は、指定されたデータ種類及び問題と階層構造を上位から辿る経路との類似度を求める類似度計算処理を行い、ステップ S 3 0 2 に移行する。詳細については後述するが、類似度は、指定されたデータ種類及び問題が一致する経路において最大値となる。換言すれば、類似度が最大となる経路は、指定されたデータ種類及び問題と同一のデータ種類及び問題についての処理実績が存在することを示す。

(ステップ S 3 0 2)

処理情報提示部 2 2 は、類似度の高い経路に紐づく処理実績の精度を評価し、ステップ S 3 0 3 に移行する。

(ステップ S 3 0 3)

処理情報提示部 2 2 は、類似度の高い経路に紐づく処理実績の精度が要求を満たすか否

10

20

30

40

50

かを判定する。要求を満たさなければ（ステップS303；No）、処理情報提示部22は、ステップS307に移行する。要求を満たしたならば（ステップS303；Yes）、処理情報提示部22は、ステップS304に移行する。

【0038】

（ステップS304）

処理情報提示部22は、類似度が最大であるか否かを判定する。類似度が最大であれば（ステップS304；Yes）、処理情報提示部22は、ステップS305に移行する。類似度が最大でなければ（ステップS304；No）、処理情報提示部22は、ステップS306に移行する。

（ステップS305）

処理情報提示部22は、類似度が最大の経路に紐づく処理実績のデータ処理と精度を適合案として適合案テーブル43に登録し、ステップS307に移行する。

（ステップS306）

処理情報提示部22は、類似度が最大でない経路に紐づく処理実績のデータ処理と精度を代替案として代替案テーブル44に登録し、ステップS307に移行する。

【0039】

（ステップS307）

処理情報提示部22は、代替案の数が代替案閾値に到達したか否かを判定する。代替案の数が代替案閾値に到達していなければ（ステップS307；No）、処理情報提示部22は、ステップS302に移行する。代替案の数が代替案閾値に到達したならば（ステップS307；Yes）、処理情報提示部22は、元の処理に戻る。

【0040】

図8は、図7に示した類似度計算処理の詳細を示すフローチャートである。図8のフローチャートは、以下のステップを含む。

（ステップS401）

処理開始のステップにおいて、処理情報提示部22は、最上位層のノードと入力と比較し、ステップS402に移行する。

（ステップS402）

入力と完全一致するノードがあるならば（ステップS402；Yes）、処理情報提示部22は、ステップS403に移行する。入力と完全一致するノードが無ければ（ステップS402；No）、処理情報提示部22は、ステップS404に移行する。

（ステップS403）

処理情報提示部22は、類似度に1を加算し、ステップS406に移行する。

【0041】

（ステップS404）

入力と部分一致するノードがあるならば（ステップS404；Yes）、処理情報提示部22は、ステップS405に移行する。入力と部分一致するノードが無ければ（ステップS404；No）、処理情報提示部22は、類似度計算処理を終了し、元の処理に戻る。ここで、完全一致と部分一致について説明する。データ種類層に（A，B）のノードがあり、入力として（A，B）が与えられたときは、入力とノードが完全一致する。一方、データ種類層に（A，B）のノードがあり、入力として（B）が与えられたときは、入力とノードが完全一致する。

（ステップS405）

処理情報提示部22は、類似度に一致度を加算し、ステップS406に移行する。一致度は、例えばDice Indexで計算すればよい。

【0042】

（ステップS406）

処理情報提示部22は、比較したノードが入力層の最下層に所在するノードであるか否かを判定する。最下層のノードであれば（ステップS406；Yes）、処理情報提示部22は、類似度計算処理を終了し、元の処理に戻る。最下層のノードでなければ（ステッ

10

20

30

40

50

プ S 4 0 6 ; N o)、処理情報提示部 2 2 は、ステップ S 4 0 7 に移行する。

(ステップ S 4 0 7)

処理情報提示部 2 2 は、比較したノードに紐づく下位ノードと入力と比較し、ステップ S 4 0 2 に移行することで、ノードを下層側に辿る。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、図 6 に示した問題検索処理の詳細を示すフローチャートである。図 9 のフローチャートは、以下のステップを含む。

(ステップ S 5 0 1)

処理開始のステップにおいて、問題検索部 2 3 は、データ種類層のノードと入力と比較し、ステップ S 5 0 2 に移行する。

【 0 0 4 4 】

(ステップ S 5 0 2)

問題検索部 2 3 は、完全一致又は部分一致するデータ種類層のノード、すなわち一致度高いノードを抽出し、ステップ S 5 0 3 に移行する。

(ステップ S 5 0 3)

問題検索部 2 3 は、抽出結果のノードに至る経路に存在する問題層のノードを解答可能な問題候補として出力しステップ S 5 0 4 に移行する。

(ステップ S 5 0 4)

画面入出力部 2 5 は、問題候補を表示出力し、問題候補から使用する問題の選択入力を受け付けて、問題検索処理を終了し、元の処理に戻る。この後、処理情報提示部 2 2 は、問題検索処理で選択された問題と、あらかじめ入力されたデータ種類とを用いて処理情報提示処理 (ステップ S 2 0 6) を行うことになる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、図 6 に示した必要データ種類検索処理の詳細を示すフローチャートである。図 1 0 のフローチャートは、以下のステップを含む。

(ステップ S 6 0 1)

処理開始のステップにおいて、必要データ種類検索部 2 4 は、入力された問題に基づいて対応構造データ 4 2 の階層構造を上位から辿り、ステップ S 6 0 2 に移行する。

【 0 0 4 6 】

(ステップ S 6 0 2)

必要データ種類検索部 2 4 は、辿り着いたノードの下位に所在するデータ種類層のノードを抽出し、ステップ S 6 0 3 に移行する。

【 0 0 4 7 】

(ステップ S 6 0 3)

必要データ種類検索部 2 4 は、抽出したデータ種類層のノードを必要データ種類として出力し、ステップ S 6 0 4 に移行する。

(ステップ S 6 0 4)

画面入出力部 2 5 は、必要データ種類を表示出力し、入力可能なデータ種類の指定を受け付けて、必要データ種類検索処理を終了し、元の処理に戻る。この後、処理情報提示部 2 2 は、必要データ種類検索処理で指定されたデータ種類と、あらかじめ入力された問題とを用いて処理情報提示処理 (ステップ S 2 0 6) を行うことになる。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 ~ 図 1 3 は、データ処理管理データ 4 1 の具体例である。図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、データ処理管理データ 4 1 は、特徴量セット管理テーブル、特徴量管理テーブル、データリソース管理テーブル、モデル管理テーブル、テスト結果管理テーブルを有する。これらのテーブルは、「****_ID」という項目で互いにリンクしている。

【 0 0 4 9 】

特徴量セット管理テーブルは、「FEATUES_ID」、「FEATURES_LINEAGE」、「NUM_OF_SAMPLES」、「RECIPE」、「TIME_STAMP」の項目を有し、特徴量データの格納先、生成方法、生成日時を管理する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

特徴量管理テーブルは「FEATURES_ELEMENT_ID」、「FEATUES_ID」、「FEATUR
ES_ELEMENT_NAME」、「FEATURES_ELEMENTS_LINEAGE」、「DATASOURCE_I
D」、「OPERATOR_PATH」、「TIME_STAMP」の項目を有し、特徴量の要素の名前、
格納先、データソースや生成日時などを管理する。

【 0 0 5 1 】

データリソース管理テーブルは、「DATASOURCE_ID」、「DATASOURCE」、「VAL
ID_START_DATE」、「VALID_END_DATE」、「TIME_STAMP」の項目を有し、デー
タソースの有効期間や生成日時などを管理する。同様に、モデル管理テーブルは、「MOD
EL_ID」、「FEATURES_ID」、「ALGORITHM」、「TUNING_PARAM」、「GLOBAL
_EXPLANATION」、「MODEL_PATH」、「TIME_STAMP」の項目を有してモデルを
管理する。また、テスト結果管理テーブルは、「TEST_ID」、「MODEL_ID」、「FEAT
URES_ID」、「TEST_TARGET_ID」、「TEST_RESULT」、「TIME_STAMP」の項目
を有してテスト結果（処理結果）を管理する。

10

【 0 0 5 2 】

図 1 4 は、適合案テーブル 4 3 の具体例である。図 1 4 に示すように、適合案テー
ブル 4 3 は、「入力条件」、「TEST_ID」、「平均精度」、「最大精度」、「Risk Factor」
の項目を有し、適合案を管理している。

【 0 0 5 3 】

図 1 5 は、代替案テーブル 4 4 の具体例である。図 1 5 に示すように、代替案テー
ブル 4 4 は、「入力条件」、「代替案」、「代替案子ノードTEST_ID」、「推定平均精度」、
「推定最大精度」、「推定Risk Factor」の項目を有し、代替案を管理している。

20

【 0 0 5 4 】

図 1 6 ~ 図 1 8 は、画面入出力部 2 5 による画面表示の具体例である。図 1 6 の入力デ
ータ種類指定画面では、血圧データ、服薬データ、看護メモデータが入力するデータ種類
として指定されている。ここで、データ処理を良好な精度で行うために、入力の項目には
、更新頻度や 1 サンプル当たりのレコード数などについての目標値が定められている。そ
して、目標値に満たない項目については注意喚起の表示を付している。

【 0 0 5 5 】

図 1 6 のデータ処理情報提示画面では、予測範囲、問題の項目、予測精度を表示してい
る。具体的には、指定されたデータ種類を用いれば、一か月後の再入院率を 6 5 % の精度
で予測できることを示している。しかし、予測精度の目標は 8 0 % となっており、予測精
度が目標に満たない。そこで、代替案として「予測範囲を短くして予測精度を向上する」、
「類似データで他の問題を予測する」を挙げている。

30

【 0 0 5 6 】

「予測範囲を短くして予測精度を向上する」代替案は、予測範囲を 3 週間後に変更す
ることで、再入院率を 7 8 % の精度で予測できることを示している。同様に、「類似デー
タで他の問題を予測する」代替案では、入力するデータ種類を変えることなく、1 か月後
の発作確率を 6 9 % の精度で予測できることを示している。

【 0 0 5 7 】

このように、代替案では、より良い精度が期待される目標期間、より良い精度が期待さ
れる目標が提示される。また、より良い精度が期待されるデータ種類を提示してもよい。
また、より良い精度に限らず、公平性などの他の指標が向上する代替案を提示してもよい。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 7 の入力データ種類指定画面は、図 1 6 と同一である。図 1 7 のデータ処理情報提
示画面では、予測の精度に変えて、AUC (Area under the curve)、F-measure、Se
nsitivityを表示し、代替案において正確度を示すAccuracyを表示している。

【 0 0 5 9 】

図 1 8 の入力データ種類指定画面は、図 1 6 と同一である。図 1 8 のデータ処理情報提
示画面では、予測の精度に変えて、Accuracyを表示し、代替案では公平性を示すFairnes

50

sを表示するとともに、公平性の向上に有効な特徴量の追加・削除を提示している。

【0060】

上述してきたように、本実施例に係るデータ処理支援システムは、1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積部と、前記処理実績に基づいて、前記データの種類であるデータ種類、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成部と、前記データ種類及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示部とを備える。このため、データ処理に係る各種情報を提供することでデータ処理を支援することができる。

10

【0061】

ここで、対応関係データは、前記問題を示すノードを有する問題層と、前記データ種類を示すノードを有するデータ種類層と、前記処理実績を示すノードを有する処理実績層とを備えた階層構造とすることができる。

【0062】

また、ノードは、相対的に上位の層に所在する上位ノードと接続するときには単一の上位ノードと接続し、相対的に下位の層に所在する下位ノードと接続するときには1又は複数の下位ノードと接続することができる。

【0063】

また、対応関係データは、前記問題層の上位に問題の属する分類を示す分類層をさらに備え、前記問題層の下位にデータ種類層、前記データ種類層の下位に前記処理実績層を備える構成としてもよい。また、対応関係データは、前記問題層を複数備え、下位の問題層は上位の問題層の詳細を示す構成とすることができる。また、対応関係データのデータ種類層は、複数のデータ種類の組合せについて個別のノードを有することが好ましい。

20

【0064】

また、処理情報提示部は、指定された前記データ種類及び前記問題に基づいて前記階層構造を上位から辿り、前記処理実績層に接続するノードまで到達したならば、該ノードに接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を提示することができる。

【0065】

また、処理情報提示部は、指定された前記データ種類及び前記問題と前記階層構造を上位から辿る経路との類似度を求め、前記類似度の高い経路に接続された処理実績に係るデータ処理、及び/又は該データ処理による解答の精度を提示することができる。

30

【0066】

また、データ種類の指定を受け付けた場合に、前記データ種類層のノードから一致度が高いノードを選択し、該ノードに至る経路に存在する前記問題層のノードを解答可能な問題候補として出力する問題検索部をさらに備え、前記処理情報提示部は、指定された前記データ種類と前記問題候補とを用いて前記適切なデータ処理に関する情報を提示してもよい。

【0067】

また、前記問題の指定を受け付けた場合に、指定された前記問題に基づいて前記階層構造を上位から辿り、到達したノードの下位に所在する前記データ種類層のノードを必要データ種類として出力する必要データ種類検索部をさらに備え、前記処理情報提示部は、指定された前記問題と前記必要データ種類とを用いて前記適切なデータ処理に関する情報を提示する構成としてもよい。

40

【0068】

なお、データ処理は、前記1又は複数のデータを加工し、加工済データから特徴量を生成し、該特徴量を機械学習モデルに入力し、該機械学習モデルの出力を前記処理結果とする処理とすることができる。

【0069】

50

また、本実施例に係るデータ処理支援方法は、1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積ステップと、前記処理実績に基づいて、前記データの種類であるデータ種類、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成ステップと、前記データ種類及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示ステップと実行することで、データ処理に係る各種情報を提供できる。

【0070】

また、本実施例に係るデータ処理支援方法は、1又は複数のデータと、該データを用いて行ったデータ処理と、該データ処理の処理結果とを関連付けた処理実績を蓄積する処理実績蓄積手順と、前記処理実績に基づいて、前記データの種類であるデータ種類、前記データ処理によって解答される問題及び前記処理結果の対応関係を示す対応関係データを作成する対応関係データ作成手順と、前記データ種類及び前記問題の指定を受け付けた場合に、前記対応関係データに基づいて適切なデータ処理に関する情報を提示する処理情報提示手順とをコンピュータに実行させることで、データ処理に係る各種情報を提供できる。

10

【0071】

なお、上述の実施例では、指定されたデータ種類及び問題に基づいて階層構造を上位から辿り、処理実績層に接続するノード（入力層の最下層のノード）まで到達したならば、該ノードに接続された処理実績に係るデータ処理を適合案とする場合について説明した。この適合案としてのデータ処理が複数ある場合には、所定の指標（例えば、精度であるprecision）により1つのデータ処理を選択すればよい。

20

【0072】

また、実施例では説明を省略したが、提示した代替案に従ってデータ種類の追加や目的の変更などが行われた場合は、改めて処理情報提示部22による処理を行う。また、出発点としてのデータ種類を指定する際に、目標とする精度などの付加的な情報を追加することも可能であり、かかる付加的な情報は代替案の選択などに使用できる。

【0073】

なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、かかる構成の削除に限らず、構成の置き換えや追加も可能である。

30

【符号の説明】

【0074】

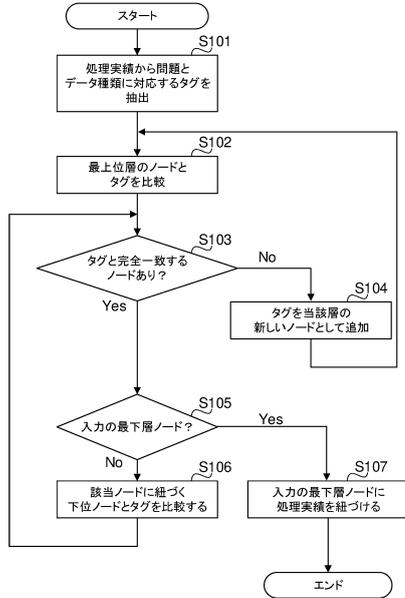
10：サーバ、11：CPU、12：メモリ、21：対応構造作成部、22：処理情報提示部、23：問題検索部、24：必要データ種類検索部、25：画面入出力部、30：メインDB、31：特徴量セット、32：モデルバイナリ、33：検査データ、34：処方記録、40：メタDB、41：データ処理管理データ、42：対応構造データ、43：適合案テーブル、44：代替案テーブル

40

50

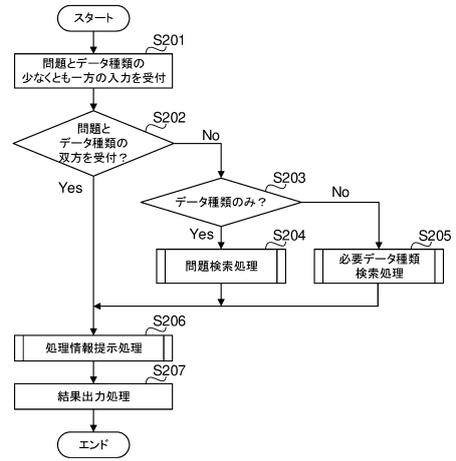
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6

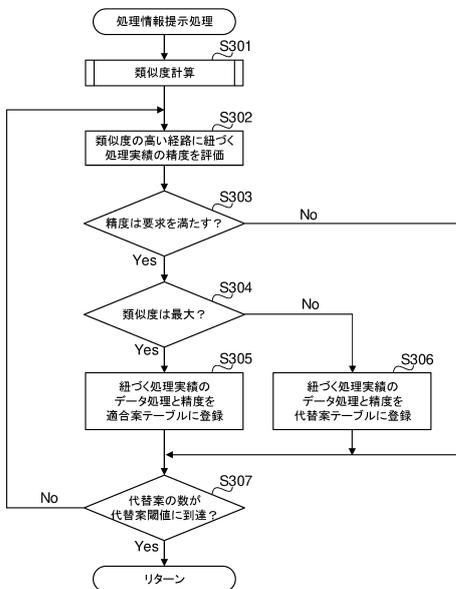


10

20

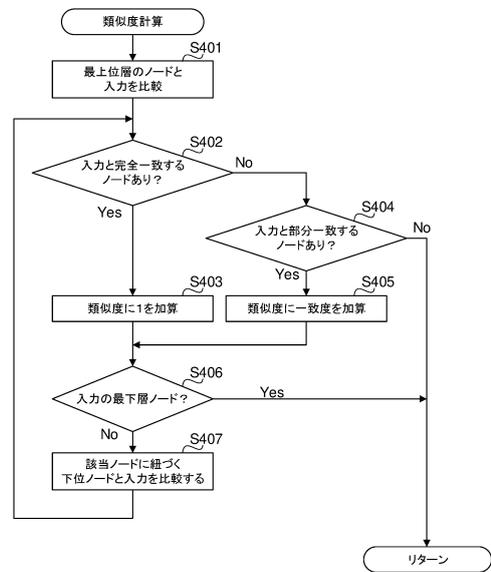
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8

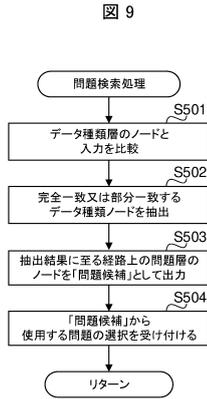


30

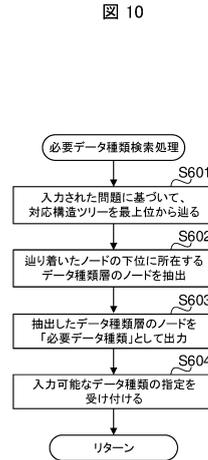
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

【 図 11 】

特徴量セット管理テーブル				
FEATURES_ID	FEATURES_LINEAGE	NUM_OF_SAMPLES	RECPIE	TIME_STAMP
1	/home/mt/features_ve ctcr3.hs	10000	/home/mt/recipe1.yaml	2020/1/29 0:00
2	/home/mt/features_ve ctcr2.hs	10000	/home/mt/recipe1.yaml	2020/1/30 1:00
3	/home/mt/features_ve ctcr3.hs	10001	/home/mt/recipes3.yaml	2020/1/30 1:00
4	/home/mt/features_ve ctcr4.hs	20000	/home/mt/recipe4.yaml	2020/1/30 1:00

特徴量管理テーブル						
MENT_ID	FEATURES_ELEMENT_ID	FEATURES_ELEMENT_NAME	FEATURES_ELEMENTS	DATASOURCE_ID	OPERATOR_PATH	TIME_STAMP
1	1	PID	PATIENT.PID	1	/home/et/patl	2020/1/29 0:00
2	1	Age	PATIENT.AGE	1	/home/et/patl	2020/1/29 0:00
3	1	Address	PATIENT.ADDRESS	1	/home/et/patl	2020/1/29 0:00
4	2	PID	EHR1.PID	2	/home/et/EHR	2020/1/30 1:00

図 11

【 図 12 】

データベース管理テーブル						
DATASOURCE_ID	DATASOURCE	VALID_START_DATE	VALID_END_DATE	VALID_DATE	TIME_STAMP	
1	/home/user01/data /Patient.csv	2010/1/1	2030/12/31	2020/1/29 0:00		
2	/home/user01/hopi tail/EHR1.csv	2010/1/1	2030/12/31	2020/1/30 1:00		
3	/home/user01/data /Prescription.csv	2010/1/1	2030/12/31	2020/1/30 1:00		
4	/home/user01/data /Labresult.csv	2010/1/1	2030/12/31	2020/1/30 1:00		

モデル管理テーブル						
MODEL_ID	FEATURES_ID	ALGORITHM	TUNING_PARAM	GLOBAL_EXPLANATION	MODEL_PATH	TIME_STAMP
1	1	Logistic Regression	(C: 0.1)	[PID: 0.01, AGE: 0.6, ADDRESS: 0.3]	/home/model/ model1.sav	2020/1/31 10:00
2	1	Logistic Regression	(C: 0.2)	[PID: 0.01, AGE: 0.6, ADDRESS: 0.3]	/home/model/ model2.sav	2020/1/31 10:00
3	1	Logistic Regression	(C: 0.3)	[PID: 0.01, AGE: 0.6, ADDRESS: 0.3]	/home/model/ model3.sav	2020/1/31 10:00

図 12

30

40

50

【 図 1 3 】

図 13

TEST_ID	MODEL_ID	FEATURES_ID	TEST_TARGET_ID	TEST_RESULT	TIME_STAMP
1	1	1	{100,101,102,...,199}	{readmission risk:0.7, PID:0.2,AGE:0.7, ADDRESS:0.3}	2020/1/31 10:00
2	1	1	{200,201,202,...,299}	{readmission risk:0.7, PID:0.1,AGE:0.7, ADDRESS:0.3}	
3	2	1	{100,101,102,...,199}	{readmission risk:0.5, PID:0.2,AGE:0.7, ADDRESS:0.3}	2020/1/31 10:00
4	3	1	{100,101,102,...,199}	{readmission risk:0.7, PID:0.1,AGE:0.7, ADDRESS:0.3}	2020/1/31 10:00

テスト結果管理テーブル

【 図 1 4 】

図 14

入力条件	TEST_ID	平均精度	最大精度	Risk Factor
{分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)} ... {分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)}	3306, 3307, 3308, ...	0.7	0.74	{PID:0.2,AGE:0.7,ADDRESS:0.2,DOSEA:0.43}
...	...	0.68	0.69	{PID:0.2,AGE:0.7,ADDRESS:0.2,DOSEA:0.5}

適合条件テーブル

【 図 1 5 】

図 15

入力条件	代替案	代替案ノード TEST_ID	推定平均精度	推定最大精度	推定 Risk Factor
{分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)} ... {分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)}	{分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)} ... {分科：ヘルスケア、解きたい問題(大カテゴリ)、再入院確率予測、解きたい問題(小カテゴリ)、90日データ集積セット(個人記録データ)}	{3309,3301,3302}	0.7	0.74	{PID:0.2,AGE:0.7,ADDRESS:0.2,DOSEA:0.43}
...	...	{1309,1301}	0.68	0.69	{PID:0.2,AGE:0.7,ADDRESS:0.2,DOSEA:0.43}
...	...	{500,501,502,503}	0.67	0.7	{PID:0.2,AGE:0.7,ADDRESS:0.2,DOSEA:0.43}

代替条件テーブル

【 図 1 6 】

図 16

入力データ種別指定画面

項目	更新頻度	1サンプル当たりのレコード数	実行
血圧データ	1回/日	30以上	<input type="checkbox"/>
血圧.csv	0.4回/日	50	<input checked="" type="checkbox"/>
服薬データ	3回/日	45以上	<input type="checkbox"/>
服薬.csv	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
看護メモデータ	1回/日	52以上	<input type="checkbox"/>
看護メモ.csv	1.4回/日	50	<input checked="" type="checkbox"/>

↓

データ処理情報提示画面

ターゲット	予測期間	項目	予測精度
目標	1か月後	再入院率	80%
今回	1か月後	再入院率	65%
以下の代替プランを検討ください			
	3週間後	再入院率	78%
類似データで以下の予測が可能です。			
	1か月後	発病確率	69%

この履歴となった類似履歴を見る

10

20

30

40

50

【 図 17 】

【 図 18 】

図 17

入力データ種別指定画面

項目	更新頻度	1サンプル当たりのレコード数	
血圧データ	1回/日	30以上	
血圧.csv	0.4回/日	50	変更
服薬データ	3回/日	45以上	
服薬.csv	-	-	変更
看護メモデータ	1.2回/日	52以上	
看護メモ.csv	1.4回/日	50	変更



データ処理情報提示画面

ターゲット	予測期間	項目	AUC	F-measure	Sensitivity
目標	1か月後	再入院率	80%	80%	80%
今回	1か月後	再入院率	65%	65%	65%

以下の代替プランを検討ください

予測期間	項目	AUC	F-measure	Sensitivity
3週間後	再入院率	75%		

類似データで以下の予測が可能です。

予測期間	項目	Accuracy
1か月後	発作確率	69%

この根拠となった特徴量も併せて見ると

図 18

入力データ種別指定画面

項目	更新頻度	1サンプル当たりのレコード数	
血圧データ	1回/日	30以上	
血圧.csv	0.4回/日	50	変更
服薬データ	3回/日	45以上	
服薬.csv	-	-	変更
看護メモデータ	1.2回/日	52以上	
看護メモ.csv	1.4回/日	50	変更



データ処理情報提示画面

ターゲット	予測期間	項目	Accuracy
目標	1か月後	再入院率	80%
今回	1か月後	再入院率	65%

以下の代替プランを検討ください

予測期間	項目	Accuracy	Fairness
1か月後	再入院率	68%	90%

公平性に関連する特徴量

---削除--- ---追加---

"性別" "年収"

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(72)発明者 榎山 俊彦
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
審査官 鹿谷 真紀
(56)参考文献 国際公開第2018/185899(WO, A1)
特開平8-137696(JP, A)
特開2018-97463(JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G16H 10/00-80/00