

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7409384号
(P7409384)

(45)発行日 令和6年1月9日(2024.1.9)

(24)登録日 令和5年12月25日(2023.12.25)

(51)国際特許分類 F I
G 1 6 H 20/30 (2018.01) G 1 6 H 20/30

請求項の数 17 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-541400(P2021-541400)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和1年8月21日(2019.8.21)	(74)代理人	100124811 弁理士 馬場 資博
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/032582	(74)代理人	100088959 弁理士 境 廣巳
(87)国際公開番号	WO2021/033281	(74)代理人	100097157 弁理士 桂木 雄二
(87)国際公開日	令和3年2月25日(2021.2.25)	(74)代理人	100187724 弁理士 唐鎌 睦
審査請求日	令和4年1月20日(2022.1.20)	(72)発明者	小阪 勇氣 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気 株式会社内
前置審査		(72)発明者	細井 利憲

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

学習用データとして、F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け、F I Mの複数の項目のそれぞれに対応する各モデル関数に、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第一評価値を入力したときに、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第二評価値を出力する各前記モデル関数を、前記学習用データを用いて機械学習により生成する際に、前記第一評価値と前記第二評価値とを変数とし各前記モデル関数に含まれるパラメータとF I Mの項目間が相互に関連付けられているか否かを表す情報とを含む損失関数が最小となるように、各前記モデル関数に含まれる前記パラメータを算出して各前記モデル関数を生成する、

情報処理方法。

【請求項2】

請求項1に記載の情報処理方法であって、前記損失関数は、F I Mの各項目における評価内容に応じて当該項目間を関連付けた情報を含む、

情報処理方法。

【請求項3】

請求項2に記載の情報処理方法であって、

10

20

前記損失関数は、F I Mの各項目において評価する動作又は認知の内容に応じて当該項目間を関連付けた情報を含む、
情報処理方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
前記損失関数は、F I Mの項目間の関連性を表す隣接行列を含む正則化項を含む、
情報処理方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
F I Mの複数の項目のそれぞれにおける、対象者の前記所定時点の評価度合いを表す値
を前記第一評価値とし、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価度合いを表す値
を前記第二評価値として、前記学習用データのを受け付ける、
情報処理方法。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
F I Mの複数の項目のそれぞれにおける、対象者の前記所定時点の評価度合いを表す値
を前記第一評価値とし、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価度合いが一方
に変化したか否かを表す値を前記第二評価値として、前記学習用データのを受け付け
る、
情報処理方法。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の情報処理方法であって、
F I Mの項目毎かつ前記第一評価値毎に前記モデル関数を生成すると共に、
前記損失関数は、F I Mの項目間の関連性を表す情報と、前記第一評価値間の関連性を表
す情報と、を含む、
情報処理方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の情報処理方法であって、
前記損失関数は、前記第一評価値間が関連付けられているか否かを表す情報を含む、
情報処理方法。

30

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の情報処理方法であって、
前記損失関数は、前記第一評価値間の関連性を表す隣接行列を含む正則化項を含む、
情報処理方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
各前記モデル関数に対して F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値
を入力し、当該新たな第一評価値のに応じて各前記モデル関数にて算出された値を出力する、
情報処理方法。

40

【請求項 11】

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情
報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第
一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算
出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前
記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値のに応じて前記モデルにて算出された
値を出力する、
情報処理方法。

【請求項 12】

学習用データとして、F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数

50

の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、F I Mの複数の項目のそれぞれに対応する各モデル関数に、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第一評価値を入力したときに、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第二評価値を出力する各前記モデル関数を、前記学習用データを用いて機械学習により生成する際に、前記第一評価値と前記第二評価値とを変数とし各前記モデル関数に含まれるパラメータとF I Mの項目間が相互に関連付けられているか否かを表す情報とを含む損失関数が最小となるように、各前記モデル関数に含まれる前記パラメータを算出して各前記モデル関数を生成する生成部と、
を備えた情報処理装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の情報処理装置であって、
各前記モデル関数に対する F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値の入力に応じて、各前記モデル関数にて算出された値を出力する予測部、
をさらに備えた情報処理装置。

【請求項 1 4】

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

20

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、
を備えた情報処理装置。

【請求項 1 5】

情報処理装置に、
学習用データとして、F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、F I Mの複数の項目のそれぞれに対応する各モデル関数に、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第一評価値を入力したときに、当該モデル関数に対応するF I Mの項目の前記第二評価値を出力する各前記モデル関数を、前記学習用データを用いて機械学習により生成する際に、前記第一評価値と前記第二評価値とを変数とし各前記モデル関数に含まれるパラメータとF I Mの項目間が相互に関連付けられているか否かを表す情報とを含む損失関数が最小となるように、各前記モデル関数に含まれる前記パラメータを算出して各前記モデル関数を生成する生成部と、
を実現させるためのプログラム。

30

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のプログラムであって、
前記情報処理装置に、
各前記モデル関数に対する F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値の入力に応じて、各前記モデル関数にて算出された値を出力する予測部、
をさらに実現させるためのプログラム。

40

【請求項 1 7】

情報処理装置に、
F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、

50

を実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理方法、情報処理装置、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

怪我や病気、老齢などにより、日常生活における動作や認知の機能が低下してしまうことがある。そのような場合、日常生活動作や認知の機能回復のために、リハビリテーション施設においてリハビリテーションが行われる。そして、リハビリテーション施設では、リハビリテーションを行う患者の日常生活動作に関わる運動/認知機能の状態を把握する必要があり、そのような患者の状態を測る指標の一例として、FIM (Functional Independence Measure: 日常生活動作に関わる運動/認知機能を測るための指標) が用いられる。例えば、特許文献1に示すように、FIMは、13種類の運動項目と5種類の認知項目といった全18項目で構成されており、各項目を4段階あるいは7段階の介助が必要な度合いで評価することとしている。

10

【0003】

そして、リハビリテーション施設では、患者のリハビリテーション計画を作成するためや、患者本人及び患者家族に対する今後の介助に関する情報を伝えるために、患者の回復を予測する必要がある。このため、例えば、過去の患者のリハビリテーションの成果を表す事例を参照して、新規の患者の現在の状況から後のFIMの各項目の評価を予測することが考えられる。なお、患者である人体の状態を測る指標として上記FIMは一例であり、当該FIMとは異なる人体の状態を評価する他の指標に設定された項目の評価を予測することもありうる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2017-027476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上述したようにFIMは18項目あることから、すべての項目の評価を精度よく予測することは困難である。

【0006】

このため、本発明の目的は、上述した課題である、FIMのすべての項目の評価を精度よく予測することは困難である、ことを解決することができる情報処理方法、情報処理装置、プログラムを提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一形態である情報処理方法は、

40

FIM (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け、

FIMの項目間の関連性を表す情報に基づいて、FIMの複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する、という構成をとる。

【0008】

また、本発明の一形態である情報処理方法は、

FIM (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、FIMの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第

50

一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、
という構成をとる。

【0009】

また、本発明の一形態である情報処理装置は、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、

10

F I Mの項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する生成部と、
を備えた、

という構成をとる。

【0010】

また、本発明の一形態である情報処理装置は、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

20

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、
を備えた、

という構成をとる。

【0011】

また、本発明の一形態であるプログラムは、

情報処理装置に、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、

30

F I Mの項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する生成部と、
を実現させる、

という構成をとる。

【0012】

また、本発明の一形態であるプログラムは、

情報処理装置に、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

40

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、
を実現させる、

という構成をとる。

【0013】

また、本発明の一形態である情報処理方法は、

人体の状態を評価する所定の指標に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け、

50

前記所定の指標の項目間の関連性を表す情報に基づいて、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する、という構成をとる。

【0014】

また、本発明の一形態である情報処理方法は、

人体の状態を評価する所定の指標に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、という構成をとる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明は、以上のように構成されることにより、FIMのすべての項目の評価を精度よく予測することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】FIMを説明するための図である。

【図2】本発明における情報処理装置の構成を示すブロック図である。

20

【図3】本発明の実施形態1において、図2に開示した情報処理装置にてモデルを生成するときに利用する数式の一例を示す図である。

【図4】図3に開示した数式に含まれるデータの一例を示す図である。

【図5】図3に開示した数式に含まれるデータの一例を示す図である。

【図6】図3に開示した数式に含まれるデータの一例を示す図である。

【図7】図1に開示した情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態2において、図2に開示した情報処理装置にてモデルを生成するときに利用する数式に含まれるデータの一例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態3における情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

30

【図10】本発明の実施形態3における情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施形態3における情報処理装置の他の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施形態3における情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の実施形態3における情報処理装置の他の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

<実施形態1>

本発明の第1の実施形態を、図1乃至図7を参照して説明する。図1乃至図6は、情報処理装置の構成を説明するための図であり、図7は、情報処理装置の処理動作を説明するための図である。

40

【0018】

[構成]

本発明における情報処理装置10は、怪我や病気、老齢などにより、日常生活における動作や認知の機能が低下してしまった患者(対象者)が、日常生活動作/認知の機能回復のためにリハビリテーション施設においてリハビリテーションを行う場合に、後の患者の状態を予測するために用いられる。なお、リハビリテーションを行う対象となる患者としては、脳梗塞や脳出血といった脳血管疾患の患者が挙げられるが、いかなる状態の患者を対象としてもよい。具体的に、情報処理装置10は、患者の日常生活動作に関わる運動/認知機能を測るための指標であるFIM(Functional Independence Measure)を用い

50

て、入院時（所定時点）のF I Mの各項目の評価値を含む患者の情報から、後の退院時（入院時から所定時間経過後）のF I Mの各項目の評価値を予測するために用いられる。このように患者の退院時のF I Mの各項目の評価値を予測することで、施設側としては、患者に対する効率的なりハビリテーション計画の作成を行うことができる。また、予測結果から、患者本人及び患者の家族に対する今後の介助に関する適切な情報を提供することができる。

【0019】

なお、上述した入院時とは、必ずしも入院した日に限らず、入院日から数日経過後にF I Mの各項目の評価を行った時など、実質的に入院時とみなせる時であってもよい。また、上述した退院時とは、必ずしも退院する日に限らず、入院時から退院が予定される日や入院時から2週間や1カ月といった予め設定された期間が経過した時であってもよい。さらには、上述した入院時や退院時は一例であって、情報処理装置10は、患者の入院中の任意の時点における状態から、さらに後の任意の時点におけるF I Mの各項目の評価値を予測してもよい。

10

【0020】

ここで、患者の日常生活動作に関わる運動/認知の機能を測るための指標であるF I Mについて、図1を参照して説明する。図1に示すように、F I Mは、患者の「運動機能」を評価する13種類の運動項目と、患者の「認知機能」を評価する5種類の認知項目といった、全18項目で構成されている。具体的に、F I Mは、上記運動項目として、患者の「セルフケア」カテゴリの動作機能を評価する項目である「食事」、「整容」、「清拭」、「更衣（上半身）」、「更衣（下半身）」、「トイレ動作」、患者の「排泄」カテゴリの動作機能を評価する項目である「排尿コントロール」、「排便コントロール」、患者の「移乗」カテゴリの動作機能を評価する項目である「ベッド・椅子・車椅子」、「トイレ」、「浴槽・シャワー」、患者の「移動」カテゴリの動作機能を評価する項目である「歩行・車椅子」、「階段」、といった項目を含む。また、F I Mは、上記認知項目として、患者の「コミュニケーション」カテゴリの機能を評価する項目である「理解（聴覚・視覚）」、「表出（音声・非音声）」、患者の「社会認識」カテゴリの機能を評価する項目である「社会的交流」、「問題解決」、「記憶」、といった項目を含む。

20

【0021】

そして、F I Mでは、上述した各項目について、患者が必要とする介助の度合いを4段階あるいは7段階で評価する。例えば、図1の右上欄に示すように、各項目について、「L1：完全介助」、「L2：介助あり」、「L3：部分介助」、「L4：自立」というように4段階の度合いで評価する場合がある。また、例えば、各項目について、「全介助」、「最大介助」、「中等度介助」、「最小介助」、「監視」、「修正自立」、「完全自立」というように7段階の度合いで評価する場合もある。このように7段階で評価する場合には、各評価度合いに対応して付与されている点数を用いて、項目ごと、カテゴリごと、機能ごとに集計して、患者を評価してもよい。

30

【0022】

なお、上述したF I Mの各項目の評価は、通常は、患者を介助する専門家が評価者となって行われる。例えば、後に図6を参照して説明するが、「作業療法士（OP）」や「理学療法士（PT）」によって、「食事」、「整容」、「清拭」、「更衣（上半身）」、「更衣（下半身）」、「トイレ動作」、「ベッド・椅子・車椅子」、「浴槽・シャワー」、「階段」、といった項目が評価される。また、「看護師」によって、「排尿コントロール」、「排便コントロール」、「トイレ」、「歩行・車椅子」、といった項目が評価される。また、「言語聴覚療法士（ST）」によって、「理解（聴覚・視覚）」、「表出（音声・非音声）」、「社会的交流」、「問題解決」、「記憶」、といった項目が評価される。

40

【0023】

上記F I Mの各項目の評価値は、上述した評価者である専門家によってデータ管理装置20に入力され、患者データとして記憶される。例えば、データ管理装置20は、患者ごとの患者データを電子カルテとして記憶している。電子カルテには、患者データとして、

50

例えば、「性別」、「年齢層」、「意識レベル（JCS：Japan Coma Scale）」、「病名」、「麻痺状態」、「入院時のFIMの各項目の評価値（第一評価値）」、「退院時のFIMの各項目の評価値（第二評価値）」、といった情報が記憶されている。但し、患者データは、必ずしも上述した内容の情報を含むことに限定されず、上述した情報のうちの一部のみであってもよく、あるいは、他の情報が含まれていてもよい。なお、まだ入院中の患者の患者データには、「退院時のFIMの各項目の評価値」は含まれていないこととなる。

【0024】

そして、本発明では、上述したようなデータ管理装置20に記憶されている患者データを用いて、情報処理装置10が、入院当初あるいは入院したての患者の退院時のFIMの各項目の評価値を予測する。このため、情報処理装置10は、患者の退院時のFIMの各項目の評価値を予測するためのモデルを生成する処理（モデル生成処理）と、かかるモデルを用いて患者の退院時のFIMの各項目の評価値を予測する処理（予測処理）と、を行う機能を実現すべく、以下の構成を備えている。

10

【0025】

まず、情報処理装置10は、演算装置と記憶装置とを備えた1台又は複数台の情報処理装置にて構成される。そして、情報処理装置10は、図2に示すように、演算装置がプログラムを実行することで構築された、入力部11、学習部12、出力部13、を備える。また、情報処理装置10は、記憶装置に形成された、データ記憶部14、モデル記憶部15、を備える。以下、各構成について詳述する。

20

【0026】

上記入力部11は、データ管理装置20に対して患者データを要求し、かかる患者データの入力を受け付けて、データ記憶部14に記憶する。なお、入力部11は、モデル生成処理の際には、学習用データとして既に退院している患者の患者データを要求して取得する。例えば、入力部11は、患者が退院したことを表すフラグが設定されている患者データや、退院時のFIMの各項目の評価値が入力されている患者データ、を要求して、学習用データとして取得する。

【0027】

また、入力部11は、予測処理の際には、予測用データとしてまだ退院していない予測処理の対象となる患者の患者データを要求して取得する。例えば、入力部11は、患者が退院したことを表すフラグが設定されていない患者データや、退院時のFIMの各項目の評価値が入力されていない患者データ、を要求して、予測用データとして取得する。なお、予測処理の対象となる患者の予測用データとしての患者データは、後述するようにモデルを生成してから取得するが、いかなるタイミングで取得してもよい。

30

【0028】

上記学習部12（生成部）は、上述した学習用データとして取得した患者データを用いて機械学習を行い、患者の退院時のFIMの各項目の評価値を予測するモデルを生成し、かかるモデルをモデル記憶部15に記憶しておく。このとき、学習部12は、患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値（第一評価値）」といった「入院時情報」と、を入力値（ X_n ： $n=1, \dots, N$ （ N ：患者数））とし、「退院時のFIMの各項目の評価値（第二評価値）」を出力値（ y_i ： $i=1, \dots, 18$ （項目））とするような関数（ $f_i(X_n)$ ）で表されるモデル関数を、機械学習により生成する。つまり、学習部12は、FIMの項目毎に、入力値（ X_n ）に対する出力値（ y_i ）を算出するモデル関数を生成する。なお、この例では、 $y_i=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ とし、FIMの各項目の評価値が上述した7段階で評価していることとする。

40

【0029】

学習部12は、本実施形態では、リッジ回帰を用いてモデル関数 f_i を生成する。具体的に、学習部12は、図3の上段に示す評価関数（損失関数）を最小とするよう、モデル関数（ f_i ）を構成する各項のパラメータ（ W ）（係数）を算出することで、当該モデル関数

50

(f_i) を生成する。

【0030】

このとき、本実施形態では、図3の上段に示すように、パラメータ(W)を含む正則化項を2つ含む評価関数を用いる。具体的に、1つ目の正則化項は「 $\|w_1\|^2$ 」であり、2つ目の正則化項は「 $\|W\|$ 」である。このとき、 w_1 と W は、それぞれの正則化項が、損失関数に与える影響の度合いを調整するパラメータである。このパラメータは事前に与えられるものとする。 w_1 、 W の大きさが大きいほど、損失関数に強く影響を与えることになる。

【0031】

そして、本実施形態では、特に、最終項の正則化項を構成する「 $\|S_{i,j}\|$ 」は、図3の下段に示すように、「 $S_{i,j}$ 」で表される隣接行列を含む。この隣接行列 $S_{i,j}$ は、FIMの項目間の関連性を表す情報であり、例えば、相互に関連する項目間には「1」、相互に関連しない項目間には「0」が設定されることとなる。

【0032】

ここで、隣接行列 $S_{i,j}$ の一例を、図4乃至図6に挙げて説明する。図4及び図5の例では、FIMの各項目の評価内容の類似性に基づいて隣接行列 $S_{i,j}$ を設定している。具体的に、図4の例では、図1に示すFIMにおける項目が属する「機能」(「運動」又は「認知」)が同一である場合に項目間が相互に関連付けられていることとし、「運動」機能に属する項目間、及び、「認知」機能に属する項目間に、「1」が設定されている。また、図5の例では、上述した「機能」がさらに分類された「カテゴリ」が同一である場合に項目間が相互に関連付けられていることとしている。具体的には、図1に示すように、「セルフケア」カテゴリ、「排泄」カテゴリ、「移乗」カテゴリ、「移動」カテゴリ、「コミュニケーション」カテゴリ、「社会認識」カテゴリ、といった同一のカテゴリに属する項目間に「1」が設定されている。また、図6の例では、FIMの各項目の「評価者」に基づいて隣接行列 $S_{i,j}$ が設定されている。例えば、図6の最も外側の行と列には、各項目の評価者を記載しているが、かかる評価者(「作業療法士(OP)」、「理学療法士(PT)」、「看護師」、「言語聴覚療法士(ST)」)が同一である項目間が相互に関連付けられていることとし、当該項目間には「1」が設定されている。

【0033】

本実施形態では、上述したようにFIMの項目間の関連性に応じた隣接行列を含む正則化項を設けることで、相互に関連付けられているFIMの項目に対応する関数(f_i)に含まれるパラメータ同士が類似するよう、当該関数(f_i)を生成することができる。つまり、図3の下段に示す式において、相互に関連付けられているFIMの項目に対応する関数のパラメータ同士の差分が2乗されることとなるが、評価関数の値を小さくするためにパラメータ同士が類似するよう最適化されることとなる。

【0034】

なお、上述したように隣接行列を用いた正則化については、下記の文献に記載されており、既存技術であるため、その詳細な説明は省略する。

Nozomi Nori, Hisashi Kashima, Kazuto Yamashita, Hiroshi Ikai, and Yuichi Imataka, "Simultaneous Modeling of Multiple Diseases for Mortality Prediction in Acute Hospital Care" in Proceedings of the 21th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pp. 855-864, 2015

【0035】

上記出力部13(予測部)は、上述したように生成したモデル関数(f_i)に、入力部11にて予測データとして取得したまだ退院していない患者の患者データを入力する。つまり、出力部13は、モデル関数に、入院したばかりの患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値(第一評価値)」といった「入院時情報」と、を入力値(X_n)としてモデル関数に入力し、かかるモデル関数($f_i(X_n)$)による出力値(y_i')を算出する。これにより、入院したばかりの患者の退院時のFIMの各項目の評価値(例えば、7

10

20

30

40

50

段階の値)を予測することができる。

【0036】

[動作]

次に、上述した情報処理装置10の動作を、図7のフローチャートを参照して説明する。はじめに、情報処理装置10は、患者の退院時におけるFIMの各項目の評価値を予測するためのモデルを生成するモデル生成処理を行う。このため、情報処理装置10は、データ管理装置20に対して過去の患者データを要求して、かかる患者データを学習用データとして取得する(ステップS1)。

【0037】

そして、情報処理装置10は、患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値」といった「入院時情報」と、を入力値とし、「退院時のFIMの各項目の評価値」を出力値とするような関数で表されるモデル関数を、機械学習により生成する(ステップS2)。このとき、情報処理装置10は、リッジ回帰を用いてモデル関数を生成するが、特に、上述したように、FIMの項目間の関連性を表す情報である隣接行列を含む正則化項を追加した評価関数を用いて、モデル関数を構成する各項のパラメータを最適化する。これにより、相互に関連性のあるFIMの項目に対応するモデル関数に含まれるパラメータ同士が類似するモデル関数を生成することができる。

10

【0038】

続いて、情報処理装置10は、生成したモデルを用いて、患者の退院時におけるFIMの各項目の評価値を予測する予測処理を行う。このため、情報処理装置10は、データ管理装置20に対して新規に入院した患者、あるいは、入院しているものの退院していない患者データを要求して、かかる患者データを予測用データとして取得する(ステップS3)。このため、予測用データとして取得した患者データには、まだ退院していないため、退院時におけるFIMの各項目の評価値は含まれていない。

20

【0039】

そして、情報処理装置10は、患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値」といった「入院時情報」と、を入力値として、モデル関数に入力する(ステップS4)。すると、情報処理装置10は、モデル関数にて算出された「退院時のFIMの各項目の評価値」を予測値として出力する(ステップS5)。これにより、入院した患者の退院時におけるFIMの各項目の評価値(例えば、7段階の値)を予測することができる。そして、出力した予測結果は、例えば、施設において患者に対する効率的なリハビリテーション計画を作成することに利用したり、患者本人及び患者の家族に対する今後の介助に関するアドバイスに利用することができる。

30

【0040】

以上のように、本発明によると、リハビリテーションを行った過去の患者の情報から、FIMの項目間の関連性を考慮して、当該FIMの各項目の評価値を算出するモデルを生成している。このようにFIMの項目間の関連性を利用することにより、数多くの項目を有する評価指標であっても、精度よく迅速に、退院時のFIMの各項目の評価値を予測することができる。

40

【0041】

なお、上記では、患者の入院時の患者データから、退院時のFIMの各項目の評価値を予測する場合を例示しているが、入院中のいかなる時点の患者データを用いて、その後のいかなる時点のFIMの各項目の評価値を予測してもよい。

【0042】

また、上記では、FIMに設定されている項目の評価値を用いているが、人体の状態を評価するような他の指標に設定された項目の値を用いてもよい。例えば、身辺動作と移動動作の2つの観点から設定された全10項目を自立度に従って評価する「バーセルインデックス(Barthel Index)」といった日常生活動作を評価する指標があるが、かかる指標

50

の項目の値を利用して、上述したようにモデルを生成し、予測値を算出してもよい。

【0043】

<実施形態2>

次に、本発明の第2の実施形態を、図8を参照して説明する。図8は、実施形態2における情報処理装置の構成を説明するための図である。

【0044】

本発明における情報処理装置10は、上述した実施形態1と同様に、入院時(所定時点)のFIMの各項目の評価値を含む患者の情報から、後の退院時(入院時から所定時間経過後)のFIMの各項目の評価値を予測するために用いられる。但し、本実施形態では、退院時のFIMの各項目の評価値が、1段階以上、上昇するか否かを予測する、という点で実施形態1とは異なる。以下、主に実施形態1とは異なる構成について説明する。

10

【0045】

まず、情報処理装置10は、実施形態1と同様に、図2に示すように、演算装置がプログラムを実行することで構築された、入力部11、学習部12、出力部13、を備える。また、情報処理装置10は、記憶装置に形成された、データ記憶部14、モデル記憶部15、を備える。

【0046】

そして、本実施形態における入力部11は、データ管理装置20に対して患者データを要求し、かかる患者データの入力を受け付けて、データ記憶部14に記憶する。なお、入力部11は、モデル生成処理の際には、学習用データとして既に退院している患者の患者データを要求して取得する。なお、本実施形態では、入院時と退院時のFIMの各項目の評価値が、「L1:完全介助」、「L2:介助あり」、「L3:部分介助」、「L4:自立」というように4段階の度合いで評価されていることとする。また、入力部11は、予測処理の際には、予測用データとして、まだ退院していない予測処理の対象となる患者の患者データを要求して取得する。

20

【0047】

そして、本実施形態における学習部12(生成部)は、上述した学習用データとして取得した患者データを用いて機械学習を行い、患者の退院時のFIMの各項目の評価値が、1段階でも上昇するか否かを予測するモデルを生成し、かかるモデルをモデル記憶部15に記憶しておく。このとき、学習部12は、まず、患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値(第一評価値)である初期値」といった「入院時情報」と、を入力値($X_n: n=1, \dots, N$ (N :患者数))として設定する。なお、上記「入院時のFIMの各項目の評価値である初期値」は、本実施形態では「L1:完全介助」、「L2:介助あり」、「L3:部分介助」、「L4:自立」といった4段階の評価値であり、FIMの項目毎かつ初期値毎に、患者データが分類されて学習されることとなる。

30

【0048】

また、学習部12は、患者データ内の「入院時及び退院時のFIMの各項目の評価値」から、FIMの各項目において、「入院時の評価値が退院時に1段階以上、上昇しているか否か」を表す値(第二評価値)を出力値($y_{ik}: i=1, \dots, 18$ (項目)、 $k=L1, L2, L3, L4$ (初期値))として設定する。このとき、出力値 y は、 $y=\{0, 1\}$ といった2値であり、 $y=1$ は、退院時の i 番目のFIMの項目の初期値が、入院時に対して1段階以上上昇した場合であり、 $y=0$ は、退院時の i 番目のFIMの項目の初期値が、入院時に対して変化なし又は減少した場合である。つまり、学習部12は、モデル生成の前処理として、「入院時及び退院時のFIMの各項目の評価値」から、「入院時の評価値が退院時に1段階以上、上昇しているか否か」を表す値(y)を事前に算出して、出力値として設定する。なお、出力値は、上記とは逆に、FIMの各項目において、「入院時の評価値が退院時に1段階以上、下降しているか否か」を表す値として設定してもよい。つまり、出力値は、入院時の評価値が退院時に上昇あるいは下降といった一方向に変化したか否かを表す値として設定してもよい。

40

50

【 0 0 4 9 】

そして、学習部 1 2 は、上述したように設定した入力値に対して、上述したように 2 値となる出力値を算出するような関数 ($f_{ik}(X_n)$) で表されるモデル関数を、機械学習により生成する。このとき、学習部 1 2 は、F I M の項目毎、かつ、入院時の F I M の各項目の評価値である初期値毎に、出力値を算出するモデル関数を生成する。例えば、学習部 1 2 は、F I M の項目「食事」については、当該項目「食事」の入院時の評価値である初期値が「L 1」、「L 2」、「L 3」のそれぞれに対応するモデル関数を生成することとなる。つまり、1 8 項目それぞれについて 3 種類の初期値のそれぞれに対応するモデル関数が生成されることとなり、合計 5 4 種類のモデル関数をまとめて生成することとなる。なお、入院時の初期値が「L 4 : 自立」である場合には、後の評価値を予測する必要がないため、モデル関数は生成しないこととする。

10

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、学習部 1 2 は、ロジスティック回帰を用いてモデル関数 (f_{ik}) を生成する。具体的に、学習部 1 2 は、シグモイド関数の分類確率を利用して、入力値に対する 2 値の出力値を算出するようモデル関数を生成する。このとき、学習部 1 2 は、実施形態 1 と同様に、評価関数 (損失関数) を最小とするよう、モデル関数を構成する各項のパラメータ (W) (係数) を算出することで、当該モデル関数を生成する。なお、モデル関数を構成する各項のパラメータは、モデル関数に含まれる変数に入力される入力値 (例えば、年齢、性別、意識レベル、F I M の各項目の値、など) が、出力値に与える影響の強さの度合いを表すこととなる。

20

【 0 0 5 1 】

そして、本実施形態では、実施形態 1 で説明したパラメータ (W) を含む 2 つの正則化項に、さらにもう 1 つの正則化項を追加した評価関数を用いる。具体的には、実施形態 1 で説明した 2 つの正則化項である「 $\lambda \sum |w_i|^2$ 」と「 $\lambda \sum (W)$ 」に、3 つ目の正則化項である「 $\lambda \sum S'_{i,j} (W)$ 」を追加する。なお、上記 λ 、 λ 2 及び λ 3 は、上述同様に、それぞれの正則化項が、損失関数に与える影響の度合いを調整するパラメータである。このパラメータは事前に与えられるものとする。 λ 1、 λ 2、 λ 3 の大きさが大きいほど、損失関数に強く影響を与えることになる。

【 0 0 5 2 】

ここで、上述したように本実施形態で追加する 3 つ目の正則化項を構成する「 $\lambda \sum S'_{i,j} (W)$ 」は、実施形態 1 で説明した図 3 に示す 2 つ目の正則化項を構成する「 $\lambda \sum (W)$ 」とほぼ同様の内容であるが、隣接行列「 $S_{i,j}$ 」が異なる。追加する正則化項の隣接行列 $S'_{i,j}$ は、F I M の各項目における初期値間の関連性を表す情報であり、例えば、相互に関連する初期値間には「1」、相互に関連しない初期値間には「0」が設定された隣接行列である。

30

【 0 0 5 3 】

ここで、本実施形態における 3 つ目の正則化項を構成する「 $\lambda \sum S'_{i,j} (W)$ 」に含まれる隣接行列 $S'_{i,j}$ の一例を、図 8 に挙げて説明する。図 8 の例では、F I M の各項目における初期値間が関連付けられているか否かに応じて隣接行列 $S'_{i,j}$ を設定している。具体的に、図 8 の例では、図 1 に示す評価値が「L 1 : 完全介助」と「L 2 : 介助あり」とは相互に関連付けられていることとし、それらの初期値間には、「1」を設定している。例えば、項目「食事」において、初期値が「L 1」と「L 2」には「1」を設定し、初期値が「L 3」の場合は「0」を設定しており、その他の項目についても同様である。なお、図 8 に挙げる隣接行列つまり初期値間の関連付けは一例であって、初期値間の関連性を表す他の情報を用いてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

なお、上述した 3 つ目の正則化項を構成する「 $\lambda \sum S'_{i,j} (W)$ 」に含まれる隣接行列 $S'_{i,j}$ は、図 8 にはその一部しか記載していないが、F I M の 1 8 項目それぞれに 3 つの初期値を設定することから、5 4 列 \times 5 4 列の大きさの行列となる。これに伴い、本実施形態の 2 つ目の正則化項を構成する「 $\lambda \sum (W)$ 」に含まれる隣接行列 $S_{i,j}$ は、図 3 に示す実施形態 1 の場合とは異なり、上記 3 つ目の正則化項に含まれる隣接行列 $S'_{i,j}$ と同様に、5 4 列 \times 5 4 列

50

の大きさの行列となる。この場合、隣接行列 $S_{i,j}$ は、図8と同様にFIMの項目毎、かつ、初期値毎に各要素の値が設定されることとなるが、初期値に関係なく、FIMの項目の「機能」や「カテゴリ」同士の関連例のみを考慮して、FIMの項目の「機能」や「カテゴリ」同士が相互に関連する場合に「1」が設定され、それ以外は「0」が設定されることとなる。例えば、FIMの「運動」機能の行に対して、同じく「運動」機能の列には、各初期値の値に関係なくすべてに「1」が設定され、それ以外の列には「0」が設定される。また、FIMの「認知」機能の行に対して、同じく「認知」機能の列には、各初期値の値に関係なくすべてに「1」が設定され、それ以外の列には「0」が設定される。

【0055】

このように、本実施形態では、FIMの各項目における初期値間の関連性に応じた隣接行列を含む正則化項を追加することで、相互に関連付けられているFIMの各項目の初期値に対応するモデル関数(f_{ik})に含まれるパラメータ同士が類似するよう、当該モデル関数を生成することができる。また、本実施形態では、実施形態1と同様に、FIMの項目間の関連性に応じた隣接行列を含む正則化項を設けているため、相互に関連付けられているFIMの項目に対応するモデル関数に含まれるパラメータ同士が類似するよう、当該モデル関数を生成することができる。

【0056】

そして、本実施形態における上記出力部13(予測部)は、上述したように生成したモデル関数(f_{ik})に、入力部11にて予測データとして取得したまだ退院していない患者の患者データを入力する。つまり、出力部13は、モデル関数に、入院したばかりの患者データ内の「性別」、「年齢層」、「意識レベル」、「病名」、「麻痺状態」といった「基本情報」と、「入院時のFIMの各項目の評価値(第一評価値)である初期値」といった「入院時情報」と、を入力値(X_n')としてモデル関数に入力し、かかるモデル関数($f_{ik}(X_n')$)による出力値(y_{ik}')を算出する。これにより、入院したばかりの患者の退院時におけるFIMの各項目の評価値(例えば、4段階の値)が上昇するか否かといったことを予測することができる。

【0057】

以上のように、本発明によると、リハビリテーションを行う過去の患者の情報から、FIMの項目間の関連性、及び、FIMの各項目における初期値間の関連性を考慮して、当該FIMの各項目の評価値が上昇するか否かを算出するモデルを生成している。このように、FIMの項目間の関連性、及び、FIMの各項目における初期値間の関連性に基づいて退院時のFIMの各項目の評価値の変化を予測することができるため、数多くの項目を有する評価指標であっても、精度よく迅速に、退院時におけるFIMの各項目の評価値の変化を予測することができる。

【0058】

なお、上記では、患者の入院時の患者データから、退院時のFIMの各項目の評価値の変化を予測する場合を例示しているが、入院時のいかなる時点の患者データを用いて、その後のいかなる時点のFIMの各項目の評価値の変化を予測してもよい。

【0059】

また、上記では、FIMに設定されている項目の評価値を用いているが、人体の状態を評価するような他の指標に設定された項目の値を用いてもよい。例えば、身辺動作と移動動作の2つの観点から設定された全10項目を自立度に従って評価する「バーセルインデックス(Barthel Index)」といった日常生活動作を評価する指標があるが、かかる指標の項目の値を利用して、上述したようにモデルを生成し、予測値を算出してもよい。

【0060】

<実施形態3>

次に、本発明の第3の実施形態を、図9乃至図13を参照して説明する。図9乃至図11は、実施形態3における情報処理装置の構成を示すブロック図であり、図12乃至図13は、情報処理装置の動作を示すフローチャートである。なお、本実施形態では、実施形態1, 2で説明した情報処理装置及び情報処理方法の構成の概略を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

まず、図 9 を参照して、本実施形態における情報処理装置 1 0 0 のハードウェア構成を説明する。情報処理装置 1 0 0 は、一般的な情報処理装置にて構成されており、一例として、以下のようなハードウェア構成を装備している。

- ・ CPU (Central Processing Unit) 1 0 1 (演算装置)
- ・ ROM (Read Only Memory) 1 0 2 (記憶装置)
- ・ RAM (Random Access Memory) 1 0 3 (記憶装置)
- ・ RAM 3 0 3 にロードされるプログラム群 1 0 4
- ・ プログラム群 3 0 4 を格納する記憶装置 1 0 5
- ・ 情報処理装置外部の記憶媒体 1 1 0 の読み書きを行うドライブ装置 1 0 6
- ・ 情報処理装置外部の通信ネットワーク 1 1 1 と接続する通信インタフェース 1 0 7
- ・ データの入出力を行う入出力インタフェース 1 0 8
- ・ 各構成要素を接続するバス 1 0 9

10

【 0 0 6 2 】

そして、情報処理装置 1 0 0 は、プログラム群 1 0 4 を CPU 1 0 1 が取得して当該 CPU 1 0 1 が実行することで、図 1 0 に示す入力部 1 2 1 と生成部 1 2 2 とを構築して装備することができる。なお、プログラム群 1 0 4 は、例えば、予め記憶装置 1 0 5 や ROM 1 0 2 に格納されており、必要に応じて CPU 1 0 1 が RAM 1 0 3 にロードして実行する。また、プログラム群 1 0 4 は、通信ネットワーク 1 1 1 を介して CPU 1 0 1 に供給されてもよいし、予め記憶媒体 1 1 0 に格納されており、ドライブ装置 1 0 6 が該プログラムを読み出して CPU 1 0 1 に供給してもよい。但し、上述した入力部 1 2 1 と生成部 1 2 2 とは、電子回路で構築されるものであってもよい。

20

【 0 0 6 3 】

なお、図 9 は、情報処理装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例を示しており、情報処理装置のハードウェア構成は上述した場合に限定されない。例えば、情報処理装置は、ドライブ装置 1 0 6 を有さないなど、上述した構成の一部から構成されてもよい。

【 0 0 6 4 】

そして、情報処理装置 1 0 0 は、上述したようにプログラムによって構築された入力部 1 2 1 と生成部 1 2 2 との機能により、図 1 2 のフローチャートに示す情報処理方法を実行する。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 2 に示すように、情報処理装置 1 0 0 は、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け (ステップ S 1 1) 、

F I M の項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する (ステップ S 1 2) 。

【 0 0 6 6 】

また、情報処理装置 1 0 0 は、プログラム群 1 0 4 を CPU 1 0 1 が取得して当該 CPU 1 0 1 が実行することで、図 1 1 に示す入力部 1 2 3 と予測部 1 2 4 とを構築して装備することもできる。但し、上述した入力部 1 2 3 と予測部 1 2 4 とは、電子回路で構築されるものであってもよい。

40

【 0 0 6 7 】

そして、情報処理装置 1 0 0 は、上述したようにプログラムによって構築された入力部 1 2 3 と予測部 1 2 4 との機能により、図 1 3 のフローチャートに示す情報処理方法を実行する。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 に示すように、情報処理装置 1 0 0 は、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情

50

報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し（ステップS 2 1）、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する（ステップS 2 2）。

【 0 0 6 9 】

なお、上述した情報処理装置 1 0 0 は、例えば、対象者である患者がリハビリテーションを行う病院などの施設に設置されたサーバコンピュータや、当該施設が運用管理するいわゆるクラウド上のサーバコンピュータにて構成される。また、上述したように情報処理装置 1 0 0 によって算出され出力される値は、施設において患者のリハビリテーションを援助するセラピストや看護師などの医療従事者が使用する情報処理端末（パーソナルコンピュータ、タブレット端末、スマートフォン、など）に表示され、当該医療従事者によって参照されることとなる。

10

【 0 0 7 0 】

本実施形態は、以上のように構成されることにより、F I Mの項目間の関連性を考慮して、当該F I Mの各項目の評価値を算出するモデルを生成している。このようにF I Mの項目間の関連性を利用することにより、数多くの項目を有する評価指標であっても、精度よく迅速に、F I Mの各項目の評価値を予測することができる。なお、各実施形態は、F I Mに設定されている項目に適用することに限定されず、患者の状態を計測するためのF I Mとは異なる指標に設定された項目や、その他の人体の状態を評価するようなあらゆる指標に設定された項目にも適用可能である。

20

【 0 0 7 1 】

< 付記 >

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明における情報処理方法、情報処理装置、プログラムの構成の概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

【 0 0 7 2 】

（付記 1）

F I M（Functional Independence Measure）に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け、

30

F I Mの項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 7 3 】

（付記 2）

付記 1 に記載の情報処理方法であって、

F I Mの項目間が相互に関連付けられているか否かを表す情報に基づいて、前記モデルを生成する、
情報処理方法。

40

【 0 0 7 4 】

（付記 3）

付記 2 に記載の情報処理方法であって、

F I Mの各項目における評価内容に応じて当該項目間を関連付けた情報に基づいて、前記モデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 7 5 】

（付記 3 . 1）

付記 2 に記載の情報処理方法であって、

F I Mの各項目における評価内容に基づいて設定された当該項目間が関連付けられてい

50

るか否かを表す情報に基づいて、前記モデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 7 6 】

(付記 4)

付記 3 又は 3 . 1 に記載の情報処理方法であって、

F I M の各項目において評価する動作又は認知の内容に応じて当該項目間を関連付けた
情報に基づいて、前記モデルを生成する、

情報処理方法。

【 0 0 7 7 】

(付記 4 . 1)

付記 3 又は 3 . 1 に記載の情報処理方法であって、

F I M の各項目において評価する動作又は認知の内容に基づいて設定された当該項目間
が関連付けられているか否かを表す情報に基づいて、前記モデルを生成する、

情報処理方法。

【 0 0 7 8 】

(付記 5)

付記 2 乃至 4 . 1 のいずれかに記載の情報処理方法であって、

相互に関連付けられている F I M の項目に対応する前記モデルに含まれるパラメータが
類似するよう当該モデルを生成する、

情報処理方法。

【 0 0 7 9 】

(付記 6)

付記 2 乃至 5 のいずれかに記載の情報処理方法であって、

F I M の項目間の関連性を表す隣接行列を含む正則化項が追加された損失関数を用いて
前記モデルを生成する、

情報処理方法。

【 0 0 8 0 】

(付記 7)

付記 1 乃至 6 のいずれかに記載の情報処理方法であって、

F I M の複数の項目のそれぞれにおける、対象者の前記所定時点の評価度合いを表す値
を前記第一評価値とし、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価度合いを表す値
を前記第二評価値として、入力を受け付ける、

情報処理方法。

【 0 0 8 1 】

(付記 8)

付記 1 乃至 6 のいずれかに記載の情報処理方法であって、

F I M の複数の項目のそれぞれにおける、対象者の前記所定時点の評価度合いを表す値
を前記第一評価値とし、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価度合いが一方向
に変化したか否かを表す値を前記第二評価値として、入力を受け付ける、

情報処理方法。

【 0 0 8 2 】

(付記 9)

付記 8 に記載の情報処理方法であって、

F I M の項目毎かつ前記第一評価値毎に前記モデルを生成すると共に、

F I M の項目間の関連性を表す情報と、前記第一評価値間の関連性を表す情報と、に基
づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値
を算出するモデルを生成する、

情報処理方法。

【 0 0 8 3 】

(付記 1 0)

10

20

30

40

50

付記 9 に記載の情報処理方法であって、
前記第一評価値間が関連付けられているか否かを表す情報に基づいて、前記モデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 8 4 】

(付記 1 1)

付記 1 0 に記載の情報処理方法であって、
相互に関連付けられている前記第一評価値に対応する前記モデルに含まれるパラメータが類似するよう当該モデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 8 5 】

(付記 1 2)

付記 9 乃至 1 1 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
前記第一評価値間の関連性を表す隣接行列を含む正則化項が追加された損失関数を用いて前記モデルを生成する、
情報処理方法。

【 0 0 8 6 】

(付記 1 3)

付記 1 乃至 1 2 のいずれかに記載の情報処理方法であって、
前記モデルに対して F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、
情報処理方法。

【 0 0 8 7 】

(付記 1 4)

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、
情報処理方法。

【 0 0 8 8 】

(付記 1 5)

F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、

F I M の項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する生成部と、
を備えた情報処理装置。

【 0 0 8 9 】

(付記 1 6)

付記 1 5 に記載の情報処理装置であって、
前記モデルに対する F I M の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値の入力に応じて、前記モデルにて算出された値を出力する予測部、
をさらに備えた情報処理装置。

【 0 0 9 0 】

(付記 1 7)

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I M の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算

10

20

30

40

50

出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、を備えた情報処理装置。

【0091】

(付記18)

情報処理装置に、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付ける入力部と、

10

F I Mの項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する生成部と、を実現させるためのプログラム。

【0092】

(付記19)

付記18に記載のプログラムであって、

前記情報処理装置に、

前記モデルに対するF I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値の入力に応じて、前記モデルにて算出された値を出力する予測部、

をさらに実現させるためのプログラム。

20

【0093】

(付記20)

情報処理装置に、

F I M (Functional Independence Measure) に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出するよう生成されたモデルに対して、F I Mの複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力する入力部と、

前記新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する予測部と、を実現させるためのプログラム。

30

【0094】

(付記21)

人体の状態を評価する所定の指標に設定された複数の項目のそれぞれにおける、対象者の所定時点の評価を表す第一評価値、及び、前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値、の入力を受け付け、

前記所定の指標の項目間の関連性を表す情報に基づいて、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける前記第一評価値に対する前記第二評価値を算出するモデルを生成する、情報処理方法。

【0095】

(付記22)

付記21に記載の情報処理方法であって、

前記モデルに対して前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、

情報処理方法。

40

【0096】

(付記23)

人体の状態を評価する所定の指標に設定された項目間の関連性を表す情報に基づいて、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける対象者の所定時点の評価を表す第一評価値に対する前記所定時点から所定時間経過後の対象者の評価を表す第二評価値を算出する

50

よう生成されたモデルに対して、前記所定の指標の複数の項目のそれぞれにおける新たな前記第一評価値を入力し、当該新たな第一評価値の入力に応じて前記モデルにて算出された値を出力する、
情報処理方法。

【0097】

なお、上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、CD-ROM（Read Only Memory）、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ（例えば、マスクROM、PROM（Programmable ROM）、EPROM（Erasable PROM）、フラッシュROM、RAM（Random Access Memory））を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

10

【0098】

以上、上記実施形態等を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

20

【符号の説明】

【0099】

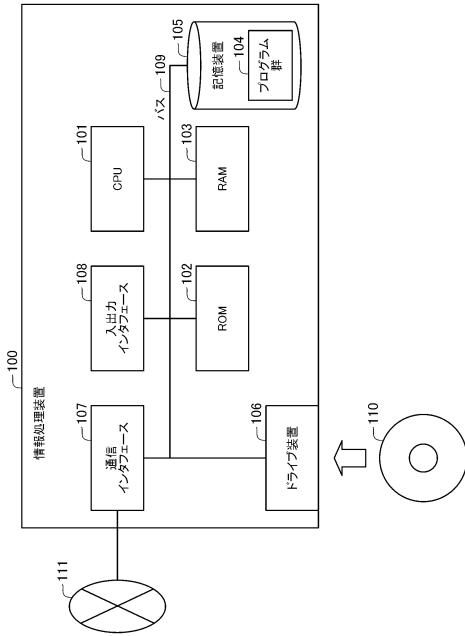
- 10 情報処理装置
- 11 入力部
- 12 学習部
- 13 出力部
- 14 データ記憶部
- 15 モデル記憶部
- 20 データ管理装置
- 100 情報処理装置
- 101 CPU
- 102 ROM
- 103 RAM
- 104 プログラム群
- 105 記憶装置
- 106 ドライブ装置
- 107 通信インタフェース
- 108 入出力インタフェース
- 109 バス
- 110 記憶媒体
- 111 通信ネットワーク
- 121 入力部
- 122 生成部
- 123 入力部
- 124 予測部

30

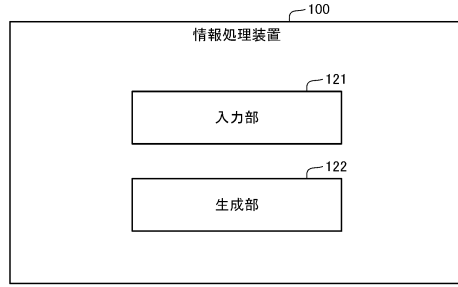
40

50

【図 9】

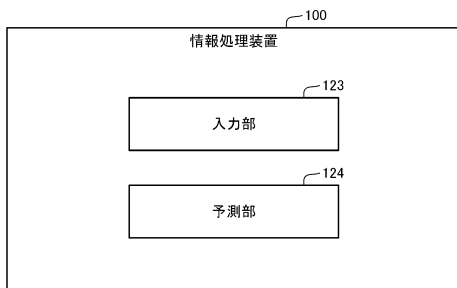


【図 10】



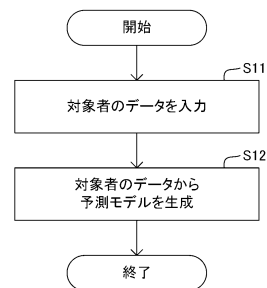
10

【図 11】



20

【図 12】

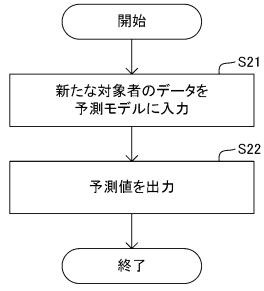


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(72)発明者 久保 雅洋
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査官 玉木 宏治
- (56)参考文献 特開2018-163493(JP,A)
特開2018-055424(JP,A)
特開2014-178800(JP,A)
特開2019-057282(JP,A)
国際公開第2019/147257(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G16H 10/00-80/00
G06Q 50/22