

明 細 書

発明の名称：治療支援装置および治療支援用プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、治療支援装置および治療支援用プログラムに関し、特に、情報処理技術に関するシステムをユーザが逐次使用することによって得られるデータをもとに行う疾患の治療を支援するための治療支援装置および治療支援用プログラムに用いて好適なものである。

背景技術

[0002] 現在、不眠症に悩まされている人が少なくない。不眠症が続くと、よく眠れないため日中の眠気、注意力の散漫、疲れや種々の体調不良を引き起こす原因となる。通常、不眠症の治療には、臨床心理士による認知行動療法または薬物療法が用いられる。認知行動療法とは、患者の物事に対する認知や行動に働きかけて不眠症を治療する方法である。長期的には薬物療法より効果があるとされているが、臨床心理士が不足している等の理由から、普及が進んでいないのが現状である。

[0003] これに対し、従来、ユーザの睡眠の質を改善する観点から、ユーザの睡眠を管理するためのシステムが考案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のシステムでは、ベッドに就いているユーザの睡眠の質に関連する1つ以上の客観的パラメータを監視するとともに、ユーザが起きている間に認知能力または精神運動能力について測定される客観的テストデータのフィードバックを、携帯電話などの携帯型装置を介してユーザに提示する。

[0004] この特許文献1には、認知テストまたは精神運動テストの例として、反応時間を測定する方法（一晩4～5時間に限定された睡眠を1週間続けた際の、蓄積された眠気、気分障害、および不眠症による精神運動能力の低下を測定する方法）が示されている。特許文献1に記載のシステムでは、認知テストなどの結果に基づいて、後の睡眠の質を改善するために、ユーザの行動に

影響を与えるための情報（警告、ガイド、アドバイス、ユーザを励ますメッセージなど）をユーザに提示する。

[0005] 特許文献1に記載のシステムによれば、ユーザの反応時間の測定によるテストなどの結果に基づいて、警告、ガイド、アドバイス、ユーザを励ますメッセージなどの情報が提示されるので、ユーザがその内容に従って行動をすることにより、睡眠の質が改善されるとしている。

[0006] なお、1回のテストの結果に応じて、提示された情報に従ってユーザが1回行動をとれば、直ちに不眠症が解消されるわけではない。そのため、継続的にテストを実施し、不眠症改善のための行動を継続的にとっていく必要がある。

[0007] また、睡眠の質を評価するための診断方法として、睡眠ログまたは睡眠日記を使用する方法が存在する。ただし、この診断方法は、その正確さが患者の主観的なバイアスに影響されるという欠点がある。例えば、夜間の睡眠期間および覚醒期間を正しく覚えておくことは、多くの場合患者にとって困難である。このような問題を解決するために、夜間の睡眠期間および覚醒期間を評価するための客観的なデータとして、身体バイタルサインを用いた自動睡眠ログを記録するようにしたシステムが知られている（例えば、特許文献2参照）。

[0008] この特許文献2に記載のシステムは、不眠症を治療するための非薬理学的な方法である睡眠制限療法に使用することもできるとされている。すなわち、睡眠ログデータから患者の睡眠パターンを分析できれば、それにより適切な治療が可能となる。ここで、睡眠の質について正しい評価結果を得て睡眠制限療法に適用するためには、睡眠ログの継続的な記録が欠かせない。

[0009] 特許文献1：特開2011-36649号公報

特許文献2：特表2011-517982号公報

発明の開示

[0010] しかしながら、認知テストや精神運動テスト、睡眠ログの記録などを継続的に行っていくには、ユーザに一定の負担がかかる。そのため、治療を継続

することができず、途中で治療から離脱してしまう患者も存在する。また、認知テストや精神運動テスト、睡眠ログの記録などは、情報処理技術を用いて行うことの便利さがある反面、システムの操作性に不満があるとか、使い方が分からないといった理由で治療から離脱してしまう可能性もある。

[0011] 本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、情報処理技術に関するシステムをユーザが逐次使用することによって得られるデータをもとに行う疾患の治療において、治療の途中でユーザの離脱をできるだけ抑制できるようにすることを目的とする。

[0012] 上記した課題を解決するために、本発明では、疾患の治療のために情報処理技術に関するシステムをユーザが使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを取得するとともに、ユーザによるシステムの使用履歴を表すデータを取得し、当該取得した疾患重症度に関するデータおよびシステムの使用履歴を表すデータに基づいて、ユーザの治療継続確率を推定する。そして、推定された治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、ユーザがシステムの使用を継続する動機付けとなるメッセージを報知するようにしている。

[0013] 上記のように構成した本発明によれば、疾患の治療のためにユーザがシステムを使用すると、その実際の使用を通じて得られる疾患重症度に関するデータと、システムの使用履歴を表すデータとに基づいて、ユーザがシステムを使用して治療を続ける可能性を示す治療継続確率が推定される。そして、その治療継続確率が所定の条件を満たす場合には、ユーザがシステムの使用を継続する動機付けとなるメッセージが報知される。これにより、ユーザが実際にシステムの使用を中止してしまう前に、システムの継続使用を動機付けるメッセージがユーザに提供されることとなり、治療の途中でユーザの離脱をできるだけ抑制することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態による治療支援装置を実装した不眠症治療システムの全体構成例を示す図である。

[図2]本実施形態によるサーバ装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図3]本実施形態のメッセージ報知部がメッセージを報知する条件を説明するための図である。

[図4]本実施形態による治療支援装置の動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態による治療支援装置を実装した不眠症治療システムの全体構成例を示す図である。図1に示す不眠症治療システムは、不眠症の患者（以下、ユーザという）が使用する携帯端末100と、サーバ装置200と、外部測定機器300とを備えて構成されている。携帯端末100とサーバ装置200との間は、インターネットや携帯電話網などの通信ネットワーク400を介して接続されている。

[0016] 図1に示す不眠症治療システムは、特許請求の範囲の「情報処理技術に関するシステム」に相当する。ユーザは、この不眠症治療システムを逐次使用することにより、認知行動療法による不眠症の治療を受ける。

[0017] 具体的には、ユーザは、携帯端末100にインストールした不眠症治療アプリを使用して、治療に必要な種々の情報処理を逐次実行する。例えば、ユーザは、サーバ装置200から携帯端末100の不眠症治療アプリに提供された問診に対する回答を入力する。問診の回答は選択式である。また、ユーザは、外部測定機器300において血圧や脈拍、体温などの生体情報を測定し、その測定結果を不眠症治療アプリに入力する。これらの回答内容や生体情報は、不眠症がどの程度改善しているかを示す指標の1つとして用いることが可能な情報である。

[0018] なお、外部測定機器300で測定された生体情報の不眠症治療アプリへの入力方法は、任意である。例えば、携帯端末100と外部測定機器300との間を有線または無線の通信手段で接続し、外部測定機器300で測定された生体情報を携帯端末100に送信することにより、当該生体情報を不眠症治療アプリに入力するようすることが可能である。あるいは、不眠症治療

アプリにおいて所定の入力画面を表示させ、外部測定機器300で測定された生体情報の値をユーザが入力画面から手動で入力するようにしてもよい。

[0019] また、ユーザは、不眠症治療アプリが持つ機能によって、所定の測定テストを実行する。所定の測定テストとして、例えば眠気テストを実行する。眠気テストは、携帯端末100の画面に所定の標識を繰り返し表示させ、その都度ユーザが画面上の標識をタップするまでの経過時間とタップ位置とを検出し、その経過時間（応答の速さ）や誤タップ率に基づいて、眠気の程度（または覚醒度）を判定するものである。この眠気テストを起床中の時間帯に行うことにより、その結果データを、不眠症がどの程度改善しているかを示す指標の1つとして用いることが可能である。なお、ここに挙げた眠気テストは測定テストの一例であり、これに限定されるものではない。

[0020] 不眠症治療アプリは、ユーザによる情報処理の実行結果（問診に対する回答、眠気テストの実行結果など）や、外部測定機器300から入力した生体情報の測定結果をサーバ装置200に送信するとともに、サーバ装置200から種々のアドバイスに関する通知を受信して表示することにより、治療に有効な行動をユーザに促す。ユーザは、このアドバイスの内容に従って行動することにより、不眠症を治療していく。

[0021] 本実施形態の治療支援装置は、サーバ装置200内に実装される。治療支援装置は、ユーザが不眠症治療アプリを逐次使用することによって得られるデータ（上述のように、携帯端末100からサーバ装置200に送信される各種のデータ）をもとに行う認知行動療法の治療を支援するためのものである。ここでいう認知行動療法の治療の支援とは、携帯端末100に対して上述した種々のアドバイスを通知することではなく、ユーザが不眠症治療アプリを継続して使用することを支援することをいう。認知行動療法による不眠症の治療は、ユーザが不眠症治療アプリを継続的に使用して初めて効果を発揮するものだからである。

[0022] 図2は、サーバ装置200の機能構成例を示すブロック図である。図2に示すブロック図は、認知行動療法の治療を行うための機能ブロックと、本実

施形態による治療支援装置の機能ブロックとの両方を含んだものとなっている。

[0023] 図2に示すように、サーバ装置200は、その機能構成として、データ取得部21、データ記録部22、データ処理部23、データ提供部24、疾患重症度取得部25、使用履歴取得部26、治療継続確率推定部27およびメッセージ報知部28を備えている。また、サーバ装置200は、記憶媒体として記憶部20を備えている。

[0024] 上記各機能ブロック21～28は、ハードウェア、DSP (Digital Signal Processor)、ソフトウェアの何れによっても構成することが可能である。例えばソフトウェアによって構成する場合、上記各機能ブロック21～28は、実際にはコンピュータのCPU、RAM、ROMなどを備えて構成され、RAMやROM、ハードディスクまたは半導体メモリ等の記録媒体に記憶されたプログラムが動作することによって実現される。

[0025] 上記各機能ブロック21～28のうち、データ取得部21、データ記録部22、データ処理部23およびデータ提供部24が、認知行動療法の治療を行うための機能ブロックである。また、疾患重症度取得部25、使用履歴取得部26、治療継続確率推定部27およびメッセージ報知部28が、本実施形態による治療支援装置の機能ブロックである。このように、疾患重症度取得部25、使用履歴取得部26、治療継続確率推定部27およびメッセージ報知部28は、不眠症治療システムの一部の機能として実装されている。

[0026] データ取得部21は、ユーザが不眠症治療アプリを逐次使用することによって得られる各種のデータを携帯端末100から取得する。具体的には、データ取得部21は、サーバ装置200から携帯端末100の不眠症治療アプリに提供される問診に対する回答のデータ、不眠症治療アプリを通じて提供される眠気テストの実行結果のデータ、および、外部測定機器300から不眠症治療アプリに入力された生体情報の測定データを取得する。

[0027] なお、データ取得部21が取得するデータには、不眠症治療アプリを使用しているユーザを識別するユーザIDが付加されている。このユーザIDは

、例えば、携帯端末100に不眠症治療アプリをインストールする際に設定されたものである。

[0028] データ記録部22は、データ取得部21により取得されたデータを、日時情報と共に、ユーザID毎に分けて記憶部20に記録する。データ記録部22は、データ取得部21が携帯端末100からデータを取得する都度、そのデータを日時情報と共にユーザID毎に記憶部20に逐次記録する。これにより、記憶部20には、不眠症治療アプリを使用しているユーザ毎に、不眠症治療アプリを逐次使用することによって得られる各種のデータが蓄積されていく。

[0029] データ処理部23は、記憶部20に記憶されたデータを用いて、所定のデータ処理を実行することにより、ユーザの不眠症の改善度を分析し、不眠症の改善に有効なアドバイスに関する情報を生成する。例えば、データ処理部23は、記憶部20に記憶されたデータに基づいて、睡眠を妨げになっているもの解析し、それを解消するための対処策に関するアドバイス情報を生成する。

[0030] 例えば、データ処理部23は、ベッドに入ってもすぐに眠れないことに不安を感じていると解析されたユーザに対して、ベッドに入る時間を遅くすることを勧めるアドバイス情報を生成する。眠れないことに不安を感じているユーザは、すぐに眠れないという不安感から、それほど眠くないのに早い時刻にベッドに入ろうとする傾向にある。それが逆効果となって、就寝時刻から入眠時刻までの時間（眠れない状態のままベッドにいる時間）が長くなり、睡眠効率が低下する。これに対し、就寝時刻を強制的に遅くすることにより、無理して早くからベッドに入らなくてもよいのだという安心感をユーザに与えることができる。また、ある程度眠くなってからベッドに入ることになるため、就寝時刻から入眠時刻までの時間が短くなることが期待できる。

[0031] また、データ処理部23は、仕事がストレスになっていると解析されたユーザに対して、1日当たりの仕事量を見直すことを促すメッセージ情報を生成する。その他、データ処理部23は、就寝直前の飲酒やスマートフォンの

操作など、睡眠障害に繋がりやすい行動を控えることを勧めるアドバイス情報、チェック表を作成して就寝直前の行動を振り返るように勧めるアドバイス情報など、認知行動療法による不眠症の治療に有効な各種のアドバイス情報を生成する。

[0032] なお、ここで説明したデータ処理部23の処理内容は、あくまでも一例である。データ処理部23は、本実施形態による治療支援装置の機能構成ではなく、本発明の主眼とするものではないので、これ以上の詳細な説明は割愛する。

[0033] データ提供部24は、データ処理部23により生成されたアドバイス情報を携帯端末100の不眠症治療アプリに提供する。ユーザは、データ提供部24により提供されたアドバイス情報を不眠症治療アプリによって表示させ、そのアドバイスの内容に従って行動することにより、不眠症を治療していく。

[0034] 疾患重症度取得部25は、ユーザが不眠症治療システム（不眠症治療アプリ）を使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを記憶部20から取得する。取得するデータは、記憶部20に記憶されている過去一定期間分の履歴データである。

[0035] ここで、疾患重症度取得部25は、ユーザがサーバ装置200から提供される問診に対する回答を不眠症治療アプリに入力することによって得られる主観的な疾患重症度に関するデータ（問診に対する1つ1つの回答）と、ユーザに対する所定の測定の実行を通じて得られる客観的な疾患重症度に関するデータとを取得する。客観的な疾患重症度に関するデータは、ユーザが不眠症治療アプリから提供される測定テスト（例えば、眠気テスト）を実行することによって得られる第1の測定データ（反応時間と誤タップ率）と、外部測定機器300で測定された第2の測定データ（血圧、脈拍、体温）とを含む。

[0036] 使用履歴取得部26は、ユーザによる不眠症治療システム（不眠症治療アプリ）の使用履歴を表すデータを記憶部20から取得する。上述したように

、ユーザが不眠症治療アプリを使用することによって得られる各種のデータが、携帯端末100からサーバ装置200に送信される都度、日時情報と共に記憶部20に逐次記録されていく。よって、この日時情報は、不眠症治療アプリの使用履歴を表すデータと言える。そこで、使用履歴取得部26は、ユーザによる不眠症治療アプリの使用履歴を表すデータとして、日時情報を記憶部20から取得する。使用履歴を表すデータに関しても、取得するのは、記憶部20に記憶されている過去一定期間分の履歴データである。

[0037] 治療継続確率推定部27は、疾患重症度取得部25により取得された疾患重症度に関するデータと、使用履歴取得部26により取得された不眠症治療システムの使用履歴を表すデータとに基づいて、ユーザの治療継続確率を推定する。この治療継続確率を推定するための具体的な機能構成として、治療継続確率推定部27は、予測モデル記憶部27Aと、推定処理部27Bとを備えている。治療継続確率推定部27は、予測モデル記憶部27Aと推定処理部27Bとによる機械学習によって、治療継続確率を推定する。機械学習の一例として、ランダムフォレスト法を用いる。

[0038] すなわち、予測モデル記憶部27Aは、疾患重症度に関するデータと不眠症治療システムの使用履歴を表すデータとの各種の組み合わせ内容に応じた複数の決定木からなる予測モデルを記憶する。また、推定処理部27Bは、疾患重症度取得部25により取得された疾患重症度に関するデータおよび使用履歴取得部26により取得された使用履歴を表すデータを予測モデルに適用し、複数の決定木のうち活性または非活性となった決定木の割合をもとに、ユーザの治療継続確率を推定する。

[0039] 予測モデルの各決定木は、当該予測モデルに入力された各種データに基づいて、治療を継続している群と、治療を継続していない群とに分かれるような境界線を探索する。この境界線は、二分木の形で枝分かれした構造として表現される。また、この境界線は、入力される各種データの内容に応じて決定される。このように構成される各決定木は、入力された各種データの内容に応じて決定された境界線を境として、活性（治療継続）または非活性（治

療非継続)の何れかの状態を示す。推定処理部27Bは、活性または非活性の何れかの状態となった決定木の割合をもとに、ユーザの治療継続確率を推定する。

[0040] メッセージ報知部28は、治療継続確率推定部27により推定された治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、ユーザが不眠症治療システム(不眠症治療アプリ)の使用を継続する動機付けとなるメッセージを携帯端末100に報知する。すなわち、メッセージ報知部28は、メッセージを携帯端末100の不眠症治療アプリに送信し、不眠症治療アプリが携帯端末100の画面にメッセージを表示することを通じて、メッセージをユーザに報知する。

[0041] 例えば、メッセージ報知部28は、図3(a)に示すように、治療継続確率推定部27により複数回にわたって推定された治療継続確率が何れも所定の閾値以上であり、かつ、直近に向かって下降している場合に、第1の内容のメッセージを報知する。また、メッセージ報知部28は、図3(b)に示すように、治療継続確率推定部27により推定された治療継続確率が所定の閾値未満である場合に、第2の内容のメッセージを報知する。

[0042] すなわち、治療継続確率が所定の閾値以上であるが、複数回にわたって推定された治療継続確率が下降している場合には、操作性が悪い等の理由で不眠症治療アプリに対する小さな不満が蓄積した結果、使用頻度が落ちている可能性がある。そこで、メッセージ報知部28は、第1の内容のメッセージとして、例えば「不眠症治療アプリの操作などで何かお困りのことがありますか。ご相談に載りますので、問合せ窓口からご連絡ください。」という内容のメッセージを報知する。

[0043] ここで、複数回にわたって推定された治療継続確率とは、例えば、今回推定された治療継続確率と、直前に推定された前回の治療継続確率とをいう。治療継続確率を推定する時間間隔は、ユーザが不眠症治療アプリを使用しなくなった(ドロップアウトした)と定義する不使用期間よりも短い間隔とする。例えば、ユーザが不眠症治療アプリに2日間ログインしていない場合に

ドロップアウトしたと定義する。この場合、治療継続確率推定部27は、2日よりも短い時間間隔で治療継続確率を繰り返し推定する。そして、メッセージ報知部28は、今回推定された治療継続確率と前回推定された治療継続確率とが何れも閾値以上で、今回推定された治療継続確率が、前回推定された治療継続確率よりも小さくなっている場合に、上述した第1の内容のメッセージを報知する。

[0044] 一方、治療継続確率が所定の閾値未満である場合は、不眠症治療アプリの使用に対する慣れから使用頻度が落ちている可能性がある。そこで、メッセージ報知部28は、第2の内容のメッセージとして、例えば「不眠症治療アプリは毎日使用することで治療効果を発揮します。」という内容のメッセージを報知する。このとき、使用を続けて効果が出た事例をメッセージと共に紹介するようにしてもよい。

[0045] なお、ここに示したメッセージの内容は一例であり、これに限定されるものではない。また、メッセージを報知する条件も一例であり、これに限定されるものではない。

[0046] 例えば、複数回にわたって推定された治療継続確率が下降している勾配の程度に応じて、第1の内容メッセージを2種類以上に増やしてもよい。また、閾値を複数設けることにより、第2の内容のメッセージを2種類以上に増やしてもよい。

[0047] また、今回と前回との2回において推定された治療継続確率だけでなく、3回以上にわたって推定された治療継続確率が続けて下降している場合に、第1の内容のメッセージを報知するようにしてもよい。

[0048] また、ユーザがドロップアウトする前に、治療継続確率を推定する都度、第1の内容のメッセージまたは第2の内容のメッセージを報知する条件を連続して満たす場合に、2回目以降は前回と違う内容のメッセージを報知するようにしてもよい。

[0049] また、不眠症治療アプリの操作性以外の理由に紐付くメッセージを報知するようにしてもよい。例えば、不眠症治療アプリの使用が治療に効いている

実感が湧かない、つまり「効果に対する不満がある」という理由が、予測モデルに適用されるデータの内容や治療継続確率の推移などから解析されるような場合に、例えば「本アプリの効果が出るまでの期間には個人差があります。すぐ効果が出ない場合であっても使用を継続することで効果が発揮されます。」といったメッセージを報知するようにしてもよい。

[0050] また、治療継続確率推定部 27 により推定された治療継続確率が所定の閾値未満である場合も、複数回にわたって推定された治療継続確率が何れも閾値以上で下降している場合も、同じ内容のメッセージを報知するようにしてもよい。また、複数回にわたって推定された治療継続確率が何れも閾値以上であるかによらず、直近に向かって下降している場合に、メッセージを報知するようにしてもよい。

[0051] 図 4 は、以上のように構成した本実施形態による治療支援装置の動作例を示すフローチャートである。図 4 に示すフローチャートは、サーバ装置 200 の稼動中は常時実行されている。

[0052] まず、疾患重症度取得部 25 は、治療継続確率を推定する時間間隔として設定された所定時間が前回の治療継続確率推定から経過したか否かを判定する（ステップ S1）。

[0053] ここで、所定時間が経過した場合、疾患重症度取得部 25 は、ユーザが不眠症治療アプリを使用することによって得られる疾患重症度に関するデータ（問診に対する回答データ、眠気テストを実行することによって得られる第 1 の測定データ、外部測定機器 300 で測定された第 2 の測定データ）を記憶部 20 から取得する（ステップ S2）。また、使用履歴取得部 26 は、ユーザによる不眠症治療アプリの使用履歴を表すデータを記憶部 20 から取得する（ステップ S3）。

[0054] 次に、治療継続確率推定部 27 は、ステップ S2 で疾患重症度取得部 25 により取得された疾患重症度に関するデータと、ステップ S3 で使用履歴取得部 26 により取得された使用履歴を表すデータとに基づいて、ユーザの治療継続確率を推定する（ステップ S4）。

- [0055] そして、メッセージ報知部28は、治療継続確率推定部27により推定された治療継続確率が所定の閾値未満か否かを判定する（ステップS5）。治療継続確率が所定の閾値未満である場合、メッセージ報知部28は、携帯端末100に対して第2の内容のメッセージを報知する（ステップS6）。
- [0056] 一方、治療継続確率が所定の閾値未満ではない場合、メッセージ報知部28は、今回推定された治療継続確率が、前回推定された治療継続確率よりも小さくなっているか否か、すなわち、治療継続確率が下降しているか否かを判定する（ステップS7）。治療継続確率が下降している場合、メッセージ報知部28は、携帯端末100に対して第1の内容のメッセージを報知する（ステップS8）。
- [0057] 治療継続確率が下降していない場合、メッセージ報知部28はメッセージの報知を行わない。以上により、図4に示すフローチャートの処理が終了する。
- [0058] 以上詳しく説明したように、本実施形態では、不眠症治療アプリをユーザが使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを取得するとともに、ユーザによる不眠症治療アプリの使用履歴を表すデータを取得し、当該取得した疾患重症度に関するデータおよび使用履歴を表すデータに基づいて、ユーザの治療継続確率を推定する。そして、推定された治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、ユーザが不眠症治療アプリの使用を継続する動機付けとなるメッセージを報知するようにしている。
- [0059] このように構成した本実施形態によれば、認知行動療法による治療のためにユーザが不眠症治療アプリを使用すると、その実際の使用を通じて得られる疾患重症度に関するデータと、不眠症治療アプリの使用履歴を表すデータとに基づいて、ユーザが不眠症治療アプリを使用して治療を続ける可能性を示す治療継続確率が推定される。そして、その治療継続確率が所定の条件を満たす場合には、ユーザが不眠症治療アプリの使用を継続する動機付けとなるメッセージが報知される。これにより、ユーザが実際に不眠症治療アプリの使用を中止してしまう前に、不眠症治療アプリの継続使用を動機付けるメ

ッセージがユーザに提供されることとなり、治療の途中でユーザの離脱をできるだけ抑制することができるようになる。

[0060] なお、上記実施形態では、ランダムフォレスト法を用いた機械学習によって治療継続確率を推定する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ニューラルネットワーク、SVM (support vector machine)、ロジスティック回帰などの他の学習アルゴリズムを利用して治療継続確率を推定するようにしてもよい。また、機械学習に代えて、所定の計算式によって治療継続確率を推定するようにしてもよい。

[0061] また、上記実施形態では、治療支援装置の機能（疾患重症度取得部25、使用履歴取得部26、治療継続確率推定部27およびメッセージ報知部28の機能）が不眠症治療システムの一部の機能として実装される例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、サーバ装置200とは別に治療支援装置を設ける構成としてもよい。より具体的には、治療支援装置の機能を不眠症治療アプリが備えるようにしてもよい。

[0062] また、上記実施形態では、情報処理技術に関するシステムの一例として、認知行動療法により不眠症の治療を行うシステム（不眠症治療アプリ）を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、認知行動療法の治療が有効な疾患であれば、不眠症以外の疾患の治療を行うシステムに本実施形態の治療支援装置を適用することが可能である。

[0063] また、認知行動療法に限らず、情報処理技術に関するシステムの使用によって治療を行うことが可能な疾患であれば、本発明の治療支援装置を適用して治療の支援をすることが可能である。例えば、情報処理技術に関するシステムの別例として、糖尿病患者が医師から治療として処方された「生活習慣改善指導」を遵守して治療効果を出すような治療アプリが挙げられる。

[0064] その他、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

符号の説明

- [0065] 2 5 疾患重症度取得部
- 2 6 使用履歴取得部
- 2 7 治療継続確率推定部
- 2 7 A 予測モデル記憶部
- 2 7 B 推定処理部
- 2 8 メッセージ報知部

請求の範囲

[請求項1] 情報処理技術に関するシステムをユーザが逐次使用することによって得られるデータをもとに行う疾患の治療を支援するための治療支援装置であって、

上記ユーザが上記システムを使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを取得する疾患重症度取得部と、

上記ユーザによる上記システムの使用履歴を表すデータを取得する使用履歴取得部と、

上記疾患重症度取得部により取得された上記疾患重症度に関するデータおよび上記使用履歴取得部により取得された上記システムの使用履歴を表すデータに基づいて、上記ユーザの治療継続確率を推定する治療継続確率推定部と、

上記治療継続確率推定部により推定された上記治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、上記ユーザが上記システムの使用を継続する動機付けとなるメッセージを報知するメッセージ報知部とを備えたことを特徴とする治療支援装置。

[請求項2] 上記治療継続確率推定部は、

上記疾患重症度に関するデータと上記システムの使用履歴を表すデータとの各種の組み合わせ内容に応じた複数の決定木からなる予測モデルを記憶する予測モデル記憶部と、

上記疾患重症度取得部により取得された上記疾患重症度に関するデータおよび上記使用履歴取得部により取得された上記システムの使用履歴を表すデータを上記予測モデルに適用し、上記複数の決定木のうち活性または非活性となった決定木の割合をもとに、上記ユーザの治療継続確率を推定する推定処理部とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の治療支援装置。

[請求項3] 上記メッセージ報知部は、上記治療継続確率推定部により複数回にわたって推定された上記治療継続確率が下降している場合に、上記メ

ッセージを報知することを特徴とする請求項1または2に記載の治療支援装置。

[請求項4] 上記メッセージ報知部は、上記治療継続確率推定部により推定された上記治療継続確率が所定の閾値未満である場合に、上記メッセージを報知することを特徴とする請求項1または2に記載の治療支援装置。

[請求項5] 上記メッセージ報知部は、上記治療継続確率推定部により複数回にわたって推定された上記治療継続確率が何れも上記所定の閾値以上であり、かつ、下降している場合に、第1の内容のメッセージを報知するとともに、上記治療継続確率推定部により推定された上記治療継続確率が所定の閾値未満である場合に、第2の内容のメッセージを報知することを特徴とする請求項1または2に記載の治療支援装置。

[請求項6] 上記疾患重症度取得部は、上記ユーザが上記システムから提供される問診に対する回答を入力することによって得られる主観的な疾患重症度に関するデータと、上記ユーザに対する所定の測定の実行を通じて得られる客観的な疾患重症度に関するデータとを取得することを特徴とする請求項1または2に記載の治療支援装置。

[請求項7] 上記疾患重症度取得部は、上記客観的な疾患重症度に関するデータとして、上記ユーザが上記システムから提供される測定テストを実行することによって得られる第1の測定データと、所定の外部測定機器で測定された第2の測定データとを取得することを特徴とする請求項6に記載の治療支援装置。

[請求項8] 上記疾患重症度取得部、上記使用履歴取得部、上記治療継続確率推定部および上記メッセージ報知部は、上記システムの一部の機能として実装されることを特徴とする請求項1に記載の治療支援装置。

[請求項9] 情報処理技術に関するシステムをユーザが逐次使用することによって得られるデータをもとに行う疾患の治療を支援するための治療支援用プログラムであって、

上記ユーザが上記システムを使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを取得する疾患重症度取得手段、

上記ユーザによる上記システムの使用履歴を表すデータを取得する使用履歴取得手段、

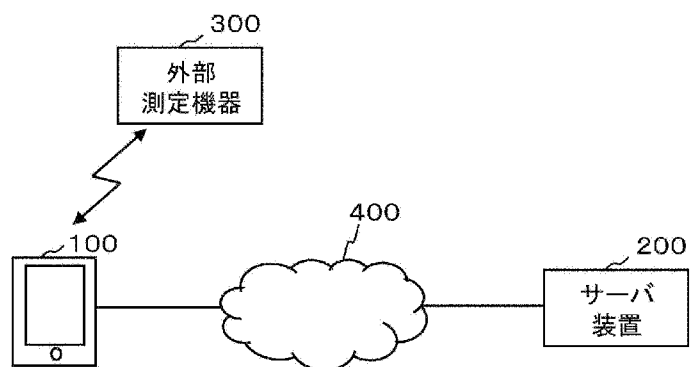
上記疾患重症度取得手段により取得された上記疾患重症度に関するデータおよび上記使用履歴取得手段により取得された上記システムの使用履歴を表すデータに基づいて、上記ユーザの治療継続確率を推定する治療継続確率推定手段、および

上記治療継続確率推定手段により推定された上記治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、上記ユーザが上記システムの使用を継続する動機付けとなるメッセージを報知するメッセージ報知手段としてコンピュータを機能させるためのコンピュータ読み取り可能な治療支援用プログラム。

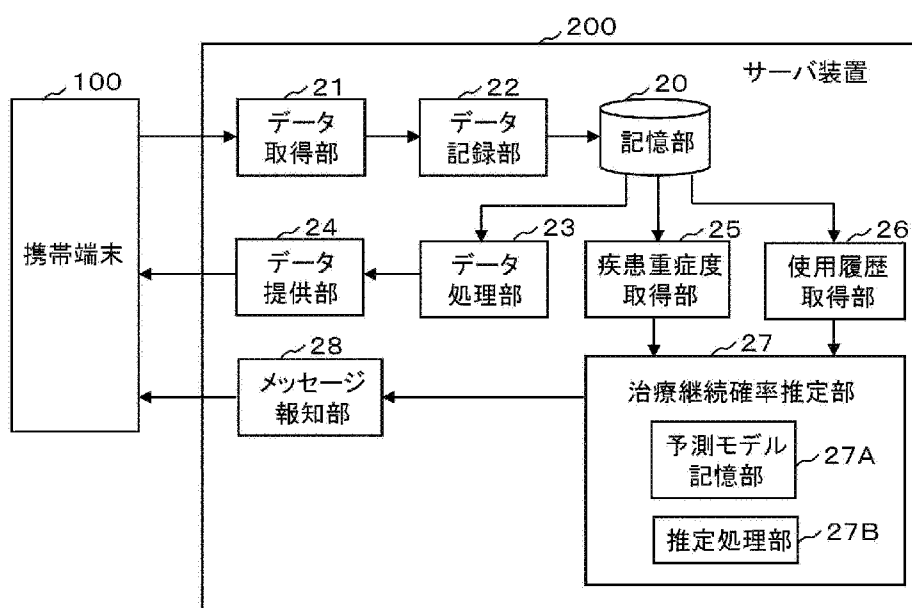
要 約 書

疾患の治療のために情報処理技術に関するシステムをユーザが使用することによって得られる疾患重症度に関するデータを取得する疾患重症度取得部25と、ユーザによるシステムの使用履歴を表すデータを取得する使用履歴取得部26と、当該取得した疾患重症度に関するデータおよびシステムの使用履歴を表すデータに基づいて、ユーザの治療継続確率を推定する治療継続確率推定部27と、推定された治療継続確率が所定の条件を満たす場合に、ユーザがシステムの使用を継続する動機付けとなるメッセージを報知するメッセージ報知部28とを備え、ユーザが実際にシステムの使用を中止してしまう前に、システムの継続使用を動機付けるメッセージがユーザに提供されるようにして、治療の途中でのユーザの離脱を抑制することができるようにする。

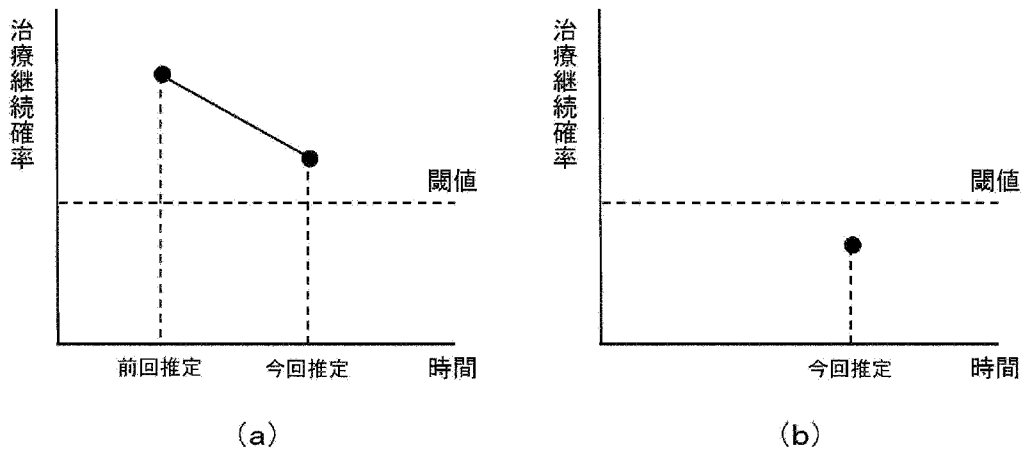
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

