

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7159188号
(P7159188)

(45)発行日 令和4年10月24日(2022.10.24)

(24)登録日 令和4年10月14日(2022.10.14)

(51)国際特許分類	F I
G 1 6 H 20/00 (2018.01)	G 1 6 H 20/00
A 6 1 H 1/02 (2006.01)	A 6 1 H 1/02 Z
A 6 1 B 10/00 (2006.01)	A 6 1 B 10/00 H

請求項の数 20 (全44頁)

(21)出願番号	特願2019-551925(P2019-551925)	(73)特許権者	516350134
(86)(22)出願日	平成29年12月13日(2017.12.13)		アキリ・インタラクティブ・ラブズ・インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-518043(P2020-518043 A)		アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02110・ボストン・ブロード・ストリート・125・フォース・フロア
(43)公表日	令和2年6月18日(2020.6.18)	(74)代理人	100108453
(86)国際出願番号	PCT/US2017/066214		弁理士 村山 靖彦
(87)国際公開番号	WO2018/112103	(74)代理人	100110364
(87)国際公開日	平成30年6月21日(2018.6.21)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	令和2年12月11日(2020.12.11)	(74)代理人	100133400
(31)優先権主張番号	62/433,769		弁理士 阿部 達彦
(32)優先日	平成28年12月13日(2016.12.13)	(72)発明者	アシュリー・マテウス
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02139・ケンブリッジ・トレモント・ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナビゲーション課題を使用するバイオマーカーの識別およびナビゲーション課題を使用する治療のためのプラットフォーム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置であって、
 ユーザインターフェースと、
 プロセッサ実行可能命令を記憶するためのメモリと、
 前記ユーザインターフェースおよび前記メモリに通信可能に接続されている1つまたは複数の処理ユニットと
 を備え、
 前記1つまたは複数の処理ユニットにより前記プロセッサ実行可能命令が実行されると、前記1つまたは複数の処理ユニットは、
 前記ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第1のセットに基づき前記環境内をナビゲートする環境中心ナビゲーション能力に頼ることを個人に要求する第1の課題を表現することであって、前記第1の課題は第1のナビゲーション課題を含み、前記第1のナビゲーション課題は、内部コースおよび障害物を含むランドスケープの俯瞰的なビューを提示することと、誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの初期地点から前記内部コースのターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することを含む、ことと、
 前記第1の課題に回答して前記個人によって実行される環境中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に基づきデータの第1のセットを生成することと、

前記ユーザインターフェースに表現される前記環境の一部分のビューの第2のセットに基づき前記環境内をナビゲートする自己中心ナビゲーション能力に頼ることを前記個人に要求する第2の課題を表現することであって、前記第2の課題は第2のナビゲーション課題を含み、前記第2のナビゲーション課題は、前記内部コースおよび前記障害物を含む前記ランドスケープの局所的なビューを提示することと、コース全体の空撮ビューまたはコースの重要な部分の情報の恩恵を受けることなく、前記誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの前記初期地点から前記内部コースの前記ターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することを含む、ことと、

前記第2の課題に回答して前記個人によって実行される自己中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に基づきデータの第2のセットを生成することと、

データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットを解析することと、

データの前記第1のセットとデータの前記第2のセットとの間の差を決定することに少なくとも部分的によって、前記第2の課題における前記個人のパフォーマンスと比較して前記第1の課題における前記個人のパフォーマンスの差に基づき前記個人の認知能力の指示を生成することであって、前記個人の前記認知能力の前記指示は、前記第1の課題および前記第2の課題における前記個人のパフォーマンスの定量的なメトリックの出力を含み、前記個人の前記認知能力の前記指示は、神経変性状態に対する前記個人の監視および/またはスクリーニングを実行するためのバイオマーカーを含む、ことと

を行うように構成されている、装置。

【請求項2】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットの解析結果に少なくとも部分的に基づき、(i)前記個人の前記神経変性状態の徴候の尤度、または(ii)前記神経変性状態の進行の段階のうちの一つもしくは複数を示すスコアリング出力を生成するようにさらに構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットの解析結果に少なくとも部分的に基づき、前記個人の脳の内嗅皮質および海馬領域に関する前記個人の脳の尾状核領域の相対的健康性または強度を示すスコアリング出力を生成するようにさらに構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、前記スコアリング出力を前記個人に伝送し、および/または前記ユーザインターフェース上に前記スコアリング出力を表示するようにさらに構成される、請求項2または3に記載の装置。

【請求項5】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、第1の予測モデルを前記個人の前記認知能力を示すデータに適用して アミロイド、シスタチン、 シヌクレイン、ハンチンチンタンパク質、またはタウタンパク質のうちの一つまたは複数の発現レベルに関して個人を分類するようにさらに構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項6】

前記第1の予測モデルは、複数の訓練データセットを使用して訓練され、各訓練データセットは、複数の個人のうちすでに分類されている個人に対応し、各訓練データセットは、分類された個人の前記認知能力の前記指示を表すデータと、分類された個人における前記神経変性状態の状況または進行の診断を示すデータとを含む、請求項5に記載の装置。

【請求項7】

前記第1の予測モデルは、前記個人の前記神経変性状態のその後の尺度に対するインテリジェントプロキシとして機能する、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットまたは前記第2のセットは、前記環境に関するナビゲーション速度の尺度、前記環境に関する配向、前記環境に関する速さ、ナ

10

20

30

40

50

ナビゲーション戦略の選択、ナビゲーション中の待ちもしくは遅延期間もしくは不活動期間の尺度、コースを完了する時間間隔、またはコースを辿るナビゲーション経路の最適化の程度のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項9】

装置であって、

ユーザインターフェースと、

プロセッサ実行可能命令を記憶するためのメモリと、

前記ユーザインターフェースおよび前記メモリに通信可能に接続されている1つまたは複数の処理ユニットと

を備え、

前記1つまたは複数の処理ユニットにより前記プロセッサ実行可能命令が実行されると、前記1つまたは複数の処理ユニットは、一連の少なくとも2回の繰り返しで、

前記ユーザインターフェースに表現される環境の少なくとも一部の1つまたは複数のビューに基づき前記環境内をナビゲートすることを個人に要求する1つまたは複数の課題を表現するステップであって、前記個人が前記環境をナビゲートするときに前記1つまたは複数のビューが更新され、前記1つまたは複数の課題は第1のナビゲーション課題および第2のナビゲーション課題を含み、前記第1のナビゲーション課題は、内部コースおよび障害物を含むランドスケープの俯瞰的なビューを提示することと、誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの初期地点から前記内部コースのターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することとを含み、前記第2のナビゲーション課題は、前記内部コースおよび前記障害物を含む前記ランドスケープの局所的なビューを提示することと、コース全体の空撮ビューまたはコースの重要な部分の情報の恩恵を受けることなく、前記誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの前記初期地点から前記内部コースの前記ターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することとを含む、ステップと、

前記個人からナビゲーションコマンドを受信するステップと、

受信された前記ナビゲーションコマンドに基づき前記環境内のナビゲーションを制御するステップと、

前記環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第1のビューに基づき前記1つまたは複数の課題を実行する際の前記個人の環境中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第1のセットを生成するステップと、

前記環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第2のビューに基づき前記1つまたは複数の課題を実行する際の前記個人の自己中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第2のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第2のセットを生成するステップと、

データの第1のセットおよびデータの第2のセットの少なくとも一部を解析するステップであって、第2の繰り返しまたはその後の繰り返しにおいて表現される前記1つまたは複数の課題のうちの課題は、1つまたは複数の前の繰り返しで測定された1つまたは複数のパラメータに関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットのうちの少なくとも1つの解析結果に少なくとも部分的に基づき決定される、ステップと、

前記繰り返しのうちの少なくともいくつかにおける前記課題への応答に関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットの前記解析結果から導出された前記課題における前記個人のパフォーマンスの差に基づき前記個人の認知能力の指示を生成するステップであって、前記個人の認知能力の前記指示は、前記1つまたは複数の課題における前記個人のパフォーマンスの定量的なメトリックの出力を含み、前記個人の認知能力の前記指示は、神経変性状態に対する前記個人の監視および/またはスクリーニングを実行するためのバイオマーカーを含む、ステップと

を繰り返し実行するように構成されている、装置。

10

20

30

40

50

【請求項10】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットまたはデータの前記第2のセットのうち的一方もしくは両方の前記解析結果に少なくとも部分的に基づき前記第2の繰り返しまたは前記その後の繰り返しのうちの1つもしくは複数で表現される前記1つまたは複数の課題のうちの前記課題の難易度レベルを調整するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットの前記解析結果に少なくとも部分的に基づき、(i)前記個人の前記神経変性状態の徴候の尤度、または(ii)前記神経変性状態の進行の段階のうちの一つもしくは複数を示すスコアリング出力を生成するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

10

【請求項12】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットの前記解析結果に少なくとも部分的に基づき、前記個人の脳の内嗅皮質および海馬領域に関する前記個人の脳の尾状核領域の相対的健康性または強度を示すスコアリング出力を生成するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、前記スコアリング出力を前記個人に伝送し、および/または前記ユーザインターフェース上に前記スコアリング出力を表示するようにさらに構成される、請求項11または12に記載の装置。

20

【請求項14】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、第1の予測モデルを前記個人の前記認知能力を示すデータに適用して アミロイド、シスタチン、 シヌクレイン、ハンチンチンタンパク質、またはタウタンパク質のうちの一つまたは複数の発現レベルに関して個人を分類するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

【請求項15】

前記第1の予測モデルは、複数の訓練データセットを使用して訓練され、各訓練データセットは、複数の個人の以前に分類された個人に対応し、各訓練データセットは、分類された個人の前記認知能力の前記指示を表すデータと、分類された個人における前記神経変性状態の状況または進行の診断を示すデータとを含む、請求項14に記載の装置。

30

【請求項16】

前記ユーザインターフェースにおいて前記課題を表現する前に、前記1つまたは複数の処理ユニットは、

前記個人に投与されているかもしくは投与されるべき医薬品、薬物、または生物剤の量、濃度、もしくは投薬滴定のうちの一つもしくは複数を示すデータを受信し、

前記解析結果に少なくとも部分的に基づき、前記個人の認知能力の変化を示す出力を前記ユーザインターフェースに生成するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

【請求項17】

1つまたは複数のセンサコンポーネントをさらに備え、

前記1つまたは複数の処理ユニットは、1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットを示すデータおよび1つまたは複数のパラメータの前記第2のセットを示すデータを測定するために前記1つまたは複数のセンサコンポーネントを制御するようにさらに構成される、請求項9に記載の装置。

40

【請求項18】

前記1つまたは複数のセンサコンポーネントは、ジャイロスコープ、加速度計、モーションセンサ、位置センサ、圧力センサ、光センサ、画像キャプチャデバイス、聴覚センサ、または振動センサのうちの一つまたは複数を含む、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

装置であって、

ユーザインターフェースと、

50

プロセッサ実行可能命令を記憶するためのメモリと、
 前記ユーザインターフェースおよび前記メモリに通信可能に接続されている1つまたは複数の処理ユニットと
 を備え、
 前記1つまたは複数の処理ユニットにより前記プロセッサ実行可能命令が実行されると、
 前記1つまたは複数の処理ユニットは、
 前記ユーザインターフェースに表現される環境の少なくとも一部のビューに基づき前記環境内をナビゲートすることを個人に要求する第1の課題を表現することであって、前記ビューは前記個人が前記環境をナビゲートするときに更新され、前記第1の課題は第1のナビゲーション課題を含み、前記第1のナビゲーション課題は、内部コースおよび障害物を含むランドスケープの俯瞰的なビューを提示することと、誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの初期地点から前記内部コースのターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することを含む、ことと、
 前記個人から前記第1の課題への第1の応答を受信することであって、前記第1の応答はナビゲーションコマンドを含む、ことと、
 前記第1の応答における前記ナビゲーションコマンドに基づき前記環境内のナビゲーションを制御することと、
 前記第1の課題を実行する際の前記個人の環境中心ナビゲーション能力を示す1つまたは複数のパラメータの第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第1のセットを生成することと、
 前記第1の課題を実行する際の前記個人の自己中心ナビゲーション能力を示す1つまたは複数のパラメータの第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第2のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第2のセットを生成することと、
 データの前記第1のセットおよびデータの前記第2のセットを解析することと、
 データの前記第1および第2のセットの解析結果に少なくとも部分的に基づき決定される第2の課題を表現することであって、前記個人は前記ユーザインターフェースに表現された前記環境の前記少なくとも一部の前記ビューに基づき前記環境内をナビゲートする必要があり、前記ビューは前記個人が前記環境をナビゲートするときに更新され、前記第2の課題は第2のナビゲーション課題を含み、前記第2のナビゲーション課題は、前記内部コースおよび前記障害物を含む前記ランドスケープの局所的なビューを提示することと、コース全体の空撮ビューまたはコースの重要な部分の情報の恩恵を受けることなく、前記誘導可能な要素を、前記障害物を回避しつつ前記内部コースの前記初期地点から前記内部コースの前記ターゲット地点まで制御することを前記個人に要求することを含む、ことと、
 前記個人からさらなるナビゲーションコマンドを受信し、受信された前記さらなるナビゲーションコマンドに基づき前記環境内のナビゲーションを制御することと、
 前記第2の課題を実行する際の前記個人の環境中心ナビゲーション能力を示す1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第1のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第3のセットを生成することと、
 前記第2の課題を実行する際の前記個人の自己中心ナビゲーション能力を示す1つまたは複数のパラメータの前記第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの前記第2のセットの前記測定に関する情報を有するデータの第4のセットを生成することと、
 データの前記第3のセットおよびデータの前記第4のセットの測定結果を解析することと、
 データの前記第1、第2、第3、および第4のセットの解析結果に少なくとも部分的に基づき、(i)前記個人の神経変性状態の徴候の尤度、または(ii)前記神経変性状態の進行の段階のうち少なくとも1つを示すスコアリング出力を生成することであって、前記個人の認知能力の指示は、前記第1の課題および前記第2の課題における前記個人のパフォーマンスの定量的なメトリックの出力を含み、前記個人の認知能力の指示は、前記神経変性状態に対する前記個人の監視および/またはスクリーニングを実行するためのバイオマーカーを含む、ことと

10

20

30

40

50

を行うように構成されている、装置。

【請求項 20】

前記1つまたは複数の処理ユニットは、データの前記第1のセットまたはデータの前記第2のセットのうち的一方もしくは両方の前記解析結果に少なくとも部分的に基づき前記第2の課題の難易度レベルを調整するようにさらに構成される、請求項19に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2016年12月13日に出願した米国仮出願第62/433,769号、名称「PLATFORM FOR IDENTIFICATION OF BIOMARKERS USING NAVIGATION TASKS AND TREATMENTS USING NAVIGATION TASKS」の優先利益を主張するものであり、参照により、図面を含めてその全体が本明細書に組み込まれている。

10

【背景技術】

【0002】

認知機能障害は、アルツハイマー病およびパーキンソン病などの様々な神経変性状態を患っている個人によって示される特性のうちの一つである。研究から、神経変性状態が尾状核、海馬、および内嗅皮質などの脳の領域に影響を及ぼし得ることがわかっている。たとえば、アルツハイマー病の初期段階は、記憶障害および空間識失調とともに現れ得る。海馬は、損傷を受けた結果、記憶障害および空間識失調の症状を発症する脳の初期領域のうちの一つである。尾状核は、運動および空間機能に関わっている。脳のこれらの領域の状態を測定するために使用される生理学的技法および他の技術は、コストがかかり、不効率であり、時間もかかり得る。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】Haftingら、「Microstructure of a spatial map in the entorhinal cortex」、Nature、第436巻、第7052号、801～806頁(2005年)

Bohbotら、「Gray matter differences correlate with spontaneous strategies in a human virtual navigation task」、Journal of Neuroscience、第27巻、第38号、10078～10083頁(2007年)

30

Kunzら、Science、第350巻、第6259号、430頁(2015年)

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の内容を鑑みて、認知の様相(認知能力を含む)を定量化するための装置、システム、および方法が提供される。個人の認知能力の指示は、個人の脳の周辺部分の相対的健全性または強度への洞察をもたらすことができる。いくつかの構成において、個人のいくつかの認知能力を増強するための例示的な装置、システム、および方法が実装され得る。

【0005】

40

本明細書の例示的なシステム、方法、および装置は、個人の1つまたは複数の認知スキルの評価を生成するように実装され得る。一例は、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第1のセットに基づき環境内をナビゲートする環境中心ナビゲーション能力(allocentric navigation capability)に頼ることを個人に要求する第1の課題を表現することと、第1の課題に回答して個人によって実行される環境中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に基づきデータの第1のセットを生成することを含む。例示的な方法は、また、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第2のセットに基づき環境内をナビゲートする自己中心ナビゲーション能力(egocentric navigation capability)に頼ることを個人に要求する第2の課題を表現することと、第2の課題に回答して個人によって実行される自己中

50

心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に基づきデータの第2のセットを生成することを含む。例示的なシステム、方法、および装置は、データの第1のセットおよびデータの第2のセットを解析すること、データの第1のセットとデータの第2のセットとの間の差を決定することに少なくとも部分的によって第2の課題における個人のパフォーマンスと比較して第1の課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成することを行うように構成される。

【0006】

本明細書の例示的なシステム、方法、および装置は、実行されるべき課題の2回もしくはそれ以上の繰り返しの実施を介して個人の1つまたは複数の認知スキルを増強するように実装され得る。例示的なシステム、方法、および装置は、一連の少なくとも2回の繰り返して、ユーザインターフェースに表現される環境の少なくとも一部の1つまたは複数のビューに基づき環境内をナビゲートすることを個人に要求する課題を表現することであって、個人が環境をナビゲートするときに1つまたは複数のビューが更新される、表現すること、個人からナビゲーションコマンドを受信すること、受信されたナビゲーションコマンドに基づき環境内のナビゲーションを制御すること、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第1のビューに基づき1つまたは複数の課題を実行する際の個人の環境中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に関する情報を有するデータの第1のセットを生成すること、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第2のビューに基づき課題を実行する際の個人の自己中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に関する情報を有するデータの第2のセットを生成すること、データの第1のセットおよびデータの第2のセットの少なくとも一部を解析することとを繰り返し実行するように構成される。所与の課題の要求条件、課題の難易度レベル、または第2の繰り返しもしくはその後の繰り返しにおいて表現される課題のタイプのうちの1つまたは複数は、1つまたは複数の前の繰り返して測定された1つまたは複数のパラメータに関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットのうちの少なくとも1つの解析結果に少なくとも部分的に基づき構成され得る。システム、方法、および装置は、繰り返しのうちの少なくともいくつかにおける課題への応答に関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットの解析から導出された課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成するように構成される。

【0007】

上記の態様および実装形態のうちの1つまたは複数の詳細が、添付図面と以下の説明とで述べられている。他の特徴、態様および利点は、説明、図面および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【0008】

当業者であれば、本明細書で説明されている図は、例示することのみを目的としていることを理解するであろう。いくつかの場合において、説明されている実施形態の様々な態様は、説明されている実施形態の理解を円滑にするために誇張されて、または拡大されて示され得ることは理解されるべきである。図面内では、類似の参照文字は、一般的に、様々な図面全体を通して、類似の特徴、機能的に類似している要素、および/または構造的に類似している要素を指す。これらの図面は、必ずしも縮尺通りではなく、むしろ、教示の原理を図解することに重点が置かれている。図面は、いかなる形でも本発明の教示の範囲を制限することを意図されていない。システムおよび方法は、次の図面を参照しつつ次の実例説明からよりよく理解され得る。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】本明細書の原理による、ナビゲーション課題の提示に対するコースのコンピュータ化された表現の非限定的な例を示す図である。

【図1B】本明細書の原理による、ナビゲーション課題の提示に対するコースのコンピュ

10

20

30

40

50

ータ化された表現の非限定的な例を示す図である。

【図 1 C】本明細書の原理による、ナビゲーション課題の提示に対するコースのコンピュータ化された表現の非限定的な例を示す図である。

【図 2】本明細書の原理による、例示的な装置を示す図である。

【図 3】本明細書の原理による、例示的なコンピューティングデバイスのブロック図である。

【図 4 A】本明細書の原理による、例示的な方法を示すフローチャートである。

【図 4 B】本明細書の原理による、例示的な方法を示すフローチャートである。

【図 4 C】本明細書の原理による、例示的な方法を示すフローチャートである。

【図 4 D】本明細書の原理による、例示的な方法を示すフローチャートである。

10

【図 5 A】本明細書の原理による、生理学的コンポーネントと接続されている認知プラットフォームを備える例示的なシステムを示す図である。

【図 5 B】本明細書の原理による、生理学的コンポーネントと一体化されている認知プラットフォームとして構成されている例示的なシステムを示す図である。

【図 6】本明細書の原理による、生理学的コンポーネントと接続されている認知プラットフォームを備える例示的なシステムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下でより詳しく説明されている概念(そのような概念が相互に矛盾していないと仮定して)のすべての組合せは、本明細書で開示されている発明の主題の一部であると企図されることは理解されるべきである。また、参照により組み込まれている開示内にも出現し得る本明細書で明示的に使用されている用語は、本明細書において開示されている特定の概念と最も一致している意味を付与されるべきであると理解されるべきである。

20

【0011】

次に以下は、1つまたは複数のナビゲーション課題を実装するように構成されている認知プラットフォームを備える発明の方法、装置、およびシステムに関する様々な概念、ならびにそれらの方法、装置、およびシステムの実施形態のより詳細な説明である。認知プラットフォームは、また、1つまたは複数の他のタイプの測定コンポーネントと接続することと、1つまたは複数の他のタイプのコンポーネントの少なくとも1つの測定を示すデータを解析することとを行うように構成され得る。非限定的な例として、認知プラットフォームは、認知訓練および/または臨床目的に合わせて構成され得る。本明細書の原理により、認知プラットフォームは、1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントと一体化され得る。

30

【0012】

開示されている概念は特定の実装様式に限定されないため、上で導入され、以下でより詳しく説明されている様々な概念は、多数の方法のうちのどれかで実装されてよいことは理解されるべきである。特定の実装形態およびアプリケーションの例は、もっぱら例示することを目的として提供されている。

【0013】

本明細書で使用されているように、「含む」という言い回しは「限定はしないが...を含む」を意味し、「含んでいる」という言い回しは「限定はしないが...を含んでいる」を意味する。「...に基づく」という言い回しは、「...に少なくとも部分的に基づく」を意味する。

40

【0014】

本明細書で説明されている原理による例示的なプラットフォーム製品および認知プラットフォームは、限定はしないが、うつ病、注意欠如多動性障害(ADHD)、アルツハイマー病、認知症、パーキンソン病、ハンチントン病、クッシング病、統合失調症、または他の病状などの多くの異なる種類の病状に適用可能であるものとしてよい。

【0015】

初期地点からゴール位置までの道のりを見つける戦略を立て、および/または遂行する能

50

力を含む、個人が現実または仮想環境(限定はしないが、仮想的な町または小さな迷路など)内で初期地点から所望の位置までナビゲートする能力は、脳の多数の異なる領域の使用に少なくとも部分的に依存し得る。これらの領域は、脳の尾状核領域、脳の内嗅皮質および海馬領域である。たとえば、Haftingら、「Microstructure of a spatial map in the entorhinal cortex」、Nature、第436巻、第7052号、801~806頁(2005年)、Bohbotら、「Gray matter differences correlate with spontaneous strategies in a human virtual navigation task」、Journal of Neuroscience、第27巻、第38号、10078~10083頁(2007年)を参照のこと。

【0016】

個人が脳の尾状核領域を活性化するナビゲーション課題を実行する例では、個人は、依存性刺激応答ナビゲーション戦略(dependent stimulus-response navigation strategy)と称される刺激応答タイプの関連付けの厳格なセットを学習している。依存性刺激応答ナビゲーション戦略の非限定的な例は、たとえば、「木を見て右折」(see the tree and turn right)である。

10

【0017】

個人が環境内のランドマークとランドマークとの間の空間関係を学習することによってナビゲーション課題を実行する一例では、個人は、脳の海馬領域を活性化することを介して、海馬依存性空間的ナビゲーション戦略(hippocampal dependent spatial navigation strategy)に頼っている。個人がナビゲーションのために脳の内嗅皮質領域に頼ることは、並進運動および方向に関する情報を含む、空間的環境の方向性配向トポグラフィック編成神経地図(directionally-oriented topographically organized neural map)を形成する。その地図は外部ランドマークに固定されるが、それらの外部ランドマークが存在しない場合には持続し得る。海馬表現の文脈的特異性は、符号化時に、海馬が一般化されたパスインテグレーションベースの座標系からの出力を特定の環境に特異的なランドマークまたは他の特徴に関連付けることを示唆している。内嗅皮質の表層への逆投射を通じて、海馬に記憶されている関連付けは、パスインテグレータを環境の探査時に誤差が蓄積するとリセットし得る。パスインテグレータの出力を脳の海馬または他の皮質領域に記憶されている外部参照点に固定することで、出発点が異なっているときでも、一方の試行から次の試行への内臭地図のアライメントを可能にし得る。

20

【0018】

個人は、環境中心形式のナビゲーションおよび/または自己中心形式のナビゲーションを使用して所与の環境内をナビゲートし得る。所与のタイプのナビゲーション戦略を実装する際に、個人は、脳の異なる部分を使用する。

30

【0019】

本明細書において使用されているように、「環境中心」は、個人が個人の観点(または方向)および進行中の挙動と関係なく環境内の場所を識別するナビゲーションの一形態を指す。環境中心ナビゲーションでは、個人はその注意および行動を自分の観点ではなく環境内の他のアイテムに集中させる。環境中心ナビゲーションを指示するために測定され得るパラメータは、2つの地点間の水平距離に関する個人の判断の尺度(たとえば、環境内の他の物体に関する距離に基づき測定された通りの相対的空間的位置)、すでにトラバースされている(およびしたがって知られている)環境を通る新規のコース(すなわち、環境を通る以前のコースからの少なくとも1つのパラメータにおいて異なるコース)をプロットする個人の能力、および2つまたはそれ以上の次元をカバーするように配置構成されている環境内の3つまたはそれ以上の記憶されている位置を空間的に変換(たとえば、回転、並進運動、または拡大縮小)する個人の能力を含む。

40

【0020】

内嗅皮質および海馬などの脳の領域は、環境中心ナビゲーションに使用される。環境中心ナビゲーションは、空間格子上ナビゲーション、および様々な場所が空間格子上に、互いに関してどのように配置されるかについての記憶の定式化を伴い得る。海馬は、空間記憶とナビゲーションの両方に関わっている。内側内嗅皮質は、空間情報処理に寄与する。

50

【 0 0 2 1 】

本明細書において使用されているように、「自己中心」は、環境内の地点が個人からの距離および方向に関して定義されるナビゲーションの一形態を指す。自己中心ナビゲーションを指示するために測定され得るパラメータは、環境に関する個人の移動の方向および速度を含む。自己中心ナビゲーションシステムでは、環境内の位置は、個人に関して定義され、したがって、個人の移動は所与の地点の個人の透視図表現の更新が付随する。

【 0 0 2 2 】

尾状核などの脳の領域は、自己中心ナビゲーションにおいて使用される。自己中心ナビゲーションは、ランドマークおよび進路毎の方向の記憶を伴い得る。尾状核は、運動および空間機能に関わっている。

【 0 0 2 3 】

脳の各領域の相対的強度の尺度は、個人の認知状態に関する情報を提供することができる。本明細書の原理により、これらの測定パラメータを示すデータの解析は、限定はしないがアルツハイマー病などの状態の非常に早い段階の初期兆候を検出するために使用され得る。

【 0 0 2 4 】

一例において、システム、方法、および装置は、個人の脳の内嗅皮質および海馬領域に関する個人の脳の尾状核領域の相対的健全性または強度の指示としてスコアリング出力を生成するように構成され得る。スコアリング出力は、自己中心ナビゲーション能力に頼るナビゲーション課題を個人が実行するときに測定から収集されたデータと比較して環境中心ナビゲーション能力に頼るナビゲーション課題を個人が実行するときに測定から収集されたデータの解析に基づき計算され得る。

【 0 0 2 5 】

一例において、システム、方法、および装置は、データの第1のセットおよびデータの第2のセットの解析結果に少なくとも部分的に基づき、自己中心ナビゲーション能力に頼るナビゲーション課題を個人が実行するときに測定から収集されたデータと比較して環境中心ナビゲーション能力に頼るナビゲーション課題を個人が実行するときに測定から収集されたデータの解析結果に基づき、個人の神経変性状態の徴候の尤度、または神経変性状態の進行の段階の指示としてスコアリング出力を生成するように構成され得る。

【 0 0 2 6 】

例示的なシステム、方法、および装置は、スコアリング出力を個人に伝送し、および/またはユーザインターフェース上にスコアリング出力を表示するように構成され得る。

【 0 0 2 7 】

たとえば、アルツハイマー病(AD)の初期段階は、記憶障害および空間識失調とともに現れ得る。海馬は、損傷を受けた結果、記憶障害および空間識失調の症状を発症する脳の初期領域のうちの1つである。Kunzらは、Science、第350巻、第6259号、430頁(2015年)において、アルツハイマー病の病状が内嗅皮質から始まり、この疾病は格子細胞などの空間ナビゲーションの局所的神経相関を損なう可能性が高いことを提案している。ナビゲーションのタイプおよび/またはナビゲーション課題の成功の程度を示すデータなどの、ナビゲーション課題における個人のパフォーマンスを示す測定データの解析結果は、海馬および内嗅皮質の相対的強度の指示を提供することができる。たとえば、ナビゲーション課題の個人のパフォーマンスを示すデータの解析は、個人の内嗅皮質および/または海馬機能障害の尺度を提供し、それによってアルツハイマー病の徴候の尤度および/または疾病の進行の程度の尺度を提供するために使用され得る。

【 0 0 2 8 】

非限定的な例として、アルツハイマー病、パーキンソン病、血管性認知症、および軽度認知障害は、潜在的に、脳の海馬および内嗅皮質領域により大きな影響を有する。

【 0 0 2 9 】

非限定的な例として、注意欠如多動性障害、ハンチントン病、強迫性障害、およびうつ病(大うつ病性障害)は、潜在的に、脳の尾状核領域により大きな影響を有する。

10

20

30

40

50

【0030】

本明細書の例示的なシステム、方法、および装置は、ナビゲーションに関わる脳の領域の相対的強度の尺度を示すデータを収集するように実装され得る。ナビゲーションのタイプ(すなわち、環境中心ナビゲーション対自己中心ナビゲーション)および/またはナビゲーションの成功の程度に基づく個人のパフォーマンスを示すデータは、個人の脳の各領域の相対的強度の指示を提供するために使用され得る。

【0031】

環境中心ナビゲーション戦略を実装する際に、個人は、脳の海馬および内嗅皮質領域の活性化により大きく頼っている(ナビゲーション戦略をガイドするために1つまたは複数の特徴の文脈を必要とする)。一例において、環境中心ナビゲーションスキルを必要とする課題に関する個人のパフォーマンスは、脳の尾状核領域の活性化のレベルの指標となることもあり得、したがって、パフォーマンス尺度の値が悪ければ、脳の海馬および/または内嗅皮質領域の活性化も悪いことを示し得る。たとえば、脳の内嗅皮質領域は、ナビゲーション戦略が海馬領域によっていったん処理されるとより効率的になり得る。

10

【0032】

自己中心ナビゲーション戦略を実装する際に、個人は、脳の尾状核領域の活性化により大きく頼っている(ナビゲーション学習戦略は自身を参照点として使用することに基づく)。自己中心ナビゲーションを必要とする課題の個人のパフォーマンスが比較的劣る例では、これは、個人が環境から受け取る手がかりが少ないことを示し得る。個人が環境から手がかりを受け取ることがあまりできない場合、個人はこの機構を学習に使用することができない。自己中心ナビゲーションスキルを必要とする課題に関する個人のパフォーマンスは、脳の尾状核領域の活性化のレベルの指標となることもあり得、したがって、パフォーマンス尺度の値が悪ければ、脳の尾状核領域の活性化も悪いことを示し得る。

20

【0033】

本明細書の例示的なシステム、方法、および装置は、個人の1つまたは複数の認知スキルの評価を生成するように実装され得る。一例は、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第1のセットに基づき環境内をナビゲートする環境中心ナビゲーション能力に頼ることを個人に要求する第1の課題を表現することと、第1の課題に応答して個人によって実行される環境中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に基づきデータの第1のセットを生成することを含む。例示的な方法は、また、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第2のセットに基づき環境内をナビゲートする自己中心ナビゲーション能力に頼ることを個人に要求する第2の課題を表現することと、第2の課題に応答して個人によって実行される自己中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に基づきデータの第2のセットを生成することを含む。例示的なシステム、方法、および装置は、データの第1のセットおよびデータの第2のセットを解析することと、データの第1のセットとデータの第2のセットとの間の差を決定することに少なくとも部分的によって第2の課題における個人のパフォーマンスと比較して第1の課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成することとを行うように構成される。

30

40

【0034】

たとえば、第1のデータセットと第2のデータセットとの差は、測定されたパラメータの数値があまりよくないことを示すこともあり得る。非限定的な例として、パラメータは、環境に関するナビゲーション速度の尺度、環境に関する配向、環境に関する速さ、ナビゲーション戦略の選択、ナビゲーション課題の実行中の待ちもしくは遅延期間もしくは不活動期間の尺度、ナビゲーション課題のコースを完了する時間間隔、またはコースを辿るナビゲーション経路の最適化の程度のうちの1つもしくは複数であってよい。

【0035】

例示的な一実装形態において、システム、方法、および装置は、脳の一方の領域(たとえば、尾状核領域)対別の領域(海馬および/または内嗅皮質領域)に影響を及ぼす神経変性状

50

態の徴候および/または進行もしくは段階に対する潜在的可能性の指示を提供する評価を生成するように構成され得る。環境中心能力対自己中心能力に基づきナビゲーション課題を実行することでの個人の相対的強を示すデータの解析は、潜在的に個人に影響を及ぼしている神経変性状態のタイプ、個人が影響を受ける程度、および個人の脳の所与の領域にどれだけの損傷が生じるおそれがあるかを示すのに役立つ。たとえば、アルツハイマー病、パーキンソン病、血管性認知症、および軽度認知障害は、潜在的に、脳の海馬および内嗅皮質領域により大きな影響を及ぼし、注意欠如多動性障害、ハンチントン病、強迫性障害、およびうつ病(大うつ病性障害)は、潜在的に、脳の尾状核領域により大きな影響を及ぼす。

【0036】

例示的な一実装形態において、システム、方法、および装置は、脳の一方の領域(たとえば、尾状核領域)対別の領域(海馬および/または内嗅皮質領域)に影響を及ぼす神経変性状態の徴候および/または進行もしくは段階に対する潜在的可能性の結果として強化される(もしくは潜在的に作り直される)ことがあり得ない脳の領域の指示を提供する評価を生成するように構成され得る。したがって、本明細書のシステム、方法、および装置のうちの1つまたは複数は、個人が視覚的な手がかりをナビゲートし、認識するのを助けるように強化される(または潜在的に作り直される)ことが可能である脳の他の領域を増強することに基づき個人の個人の認知スキルを増強するように構成され得る。

【0037】

本明細書の例示的なシステム、方法、および装置は、実行されるべき課題の2回もしくはそれ以上の繰り返しの実施を介して個人の1つまたは複数の認知スキルを増強するように実装され得る。例示的なシステム、方法、および装置は、一連の少なくとも2回の繰り返して、ユーザインターフェースに表現される環境の少なくとも一部の1つまたは複数のビューに基づき環境内をナビゲートすることを個人に要求する課題を表現することであって、個人が環境をナビゲートするとき1つまたは複数のビューが更新される、表現することと、個人からナビゲーションコマンドを受信することと、受信されたナビゲーションコマンドに基づき環境内のナビゲーションを制御することと、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第1のビューに基づき1つまたは複数の課題を実行する際の個人の環境中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に関する情報を有するデータの第1のセットを生成することと、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第2のビューに基づき課題を実行する際の個人の自己中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に関する情報を有するデータの第2のセットを生成することと、データの第1のセットおよびデータの第2のセットの少なくとも一部を解析することとを繰り返し実行するように構成される。所与の課題の要求条件、課題の難易度レベル、または第2の繰り返しもしくはその後の繰り返しにおいて表現される課題のタイプのうちの1つまたは複数は、1つまたは複数の前の繰り返して測定された1つまたは複数のパラメータに関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットのうちの少なくとも1つの解析結果に少なくとも部分的に基づき構成され得る。システム、方法、および装置は、繰り返しのうちの少なくともいくつかにおける課題への応答に関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットの解析から導出された課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成するように構成される。

【0038】

いくつかの例において、繰り返しのうちの1つまたは複数(たとえば、第2のまたはその後の繰り返し)で表現される課題の難易度レベルは、データの第1のセットもしくはデータの第2のセットのうちの一方もしくは両方の解析結果に少なくとも部分的に基づき修正され得る。難易度レベルは、環境に関する必要なナビゲーション速度、コース上のシークゴールのターンの複雑度および報酬の数、環境に関して個人に対して表現される透視図の配向に関する制限、環境に関する個人の必要な必要最低限度の速さ、ナビゲーション戦略の

10

20

30

40

50

数または選択の制限、ナビゲーション課題の実行中の待ちもしくは遅延期間または不活動期間の限度、ナビゲーション課題のコースを完了する時間間隔の短縮、またはコースを通るナビゲーション経路の最適化の程度の増大の要求条件のうちの1つまたは複数を変更することによって増大され得る。

【0039】

例示的なシステム、方法、および装置は、自己中心ナビゲーションおよび環境中心ナビゲーションのうちのいずれかもしくは両方において個人の能力を増強するように構成され得る。限定はしないが脳の海馬および/または内嗅皮質領域に影響を及ぼす神経変性状態などにより、環境中心ナビゲーションにおいて個人の能力が影響を受ける例では、例示的なシステム、方法、および装置は、自己中心ナビゲーションにおける個人の能力を強化する

10

【0040】

たとえば、顔または人々をもはやよく認識しない個人については、システム、方法、および装置は、脳の他の影響を受けない領域を増強することから獲得できる視覚的手がかり、社会的手がかり、または他の能力に頼ることなく環境をナビゲートする個人の能力を強化するために使用され得る。

20

【0041】

非限定的な例として、「ナビゲーション」は、経路探索、経路プロット、シークもしくは探索および回復、道案内、または他の類似のタイプの課題を指す。

【0042】

本開示は、ユーザパフォーマンスメトリックを実現するために、1つまたは複数のナビゲーション課題におけるユーザのパフォーマンスを示すデータを測定することを目的とするソフトウェアおよび/または他のプロセッサ実行可能命令を実装するように構成されている例示的なプラットフォーム製品として形成されるコンピュータ実装デバイスを対象とする。非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースの所与の方向もしくは変化する方向、コースを完了する時間間隔、ランドスケープの上からのビューまたは立面図(たとえば地図として)への参照の頻度もしくは回数で続ける前の、個人のナビゲーション速度、配向、速さ、ナビゲーション戦略の選択、待ちもしくは遅延期間、または他の不活動期間を示すデータを含むものとしてよく、これはこれらのパラメータの値を時間の関数として含む。別の非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースを通る最短経路または最短に近い経路を決定することなどを通じて、コースを通る個人によってナビゲートされる経路の最適化の程度の尺度を含むことができる。

30

【0043】

例示的なパフォーマンスメトリックは、ユーザの認知能力の評価を導出し、および/または認知処理へのユーザの応答を測定し、および/またはユーザの状態(認知状態を含む)を示すデータまたは他の定量的な指示要素を提供するために使用することができる。非限定的な例において、パフォーマンスメトリックは、脳の各領域の相対的強度の尺度を導出するために使用され得る。本明細書の原理による非限定的な例示的な認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品は、個人を、認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたデータならびに/またはそのデータの解析(および関連付けられている計算)に基づき計算されたメトリックに基づき、限定はしないが脳の尾状核領域ならびに脳の内嗅皮質および海馬領域などの脳の領域の相対的健全性もしくは強度、ならびに/または個人が薬物、生物剤、もしくは他の医薬品を投与される

40

50

くはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたデータおよび/またはそのデータの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されるメトリックに基づき、認知状態の徴候の尤度および/もしくは進行の段階に関して分類するように構成され得る。認知状態は、限定はしないが、うつ病、注意欠如多動性障害(ADHD)、アルツハイマー病、認知症、パーキンソン病、ハンチントン病、クッシング病、または統合失調症であるものとしてよい。

【0044】

本明細書の原理による認知状態の徴候の尤度および/または進行の段階に関する個人の分類は、信号として医療デバイス、ヘルスケアコンピューティングシステム、もしくは他のデバイスに、および/または開業医、医療関係者、理学療法士、行動療法士、スポーツ医学専門家、薬剤師、もしくは他の専門家に伝送され、それにより、治療コースを個人向けに作成することを可能にするか、または既存の治療コースを修正することができ、これは個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の投薬量(限定はしないが、量、濃度、もしくは投薬滴定)の変化を決定すること、または個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の最適なタイプもしくは組合せを決定することを含む。

10

【0045】

本明細書の一例において、プラットフォーム製品または認知プラットフォームは、医療デバイスプラットフォーム、監視デバイスプラットフォーム、スクリーニングデバイスプラットフォーム、または他のデバイスプラットフォームの任意の組合せとして構成され得る。

20

【0046】

本開示は、1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントと接続するように構成されているプラットフォーム製品および認知プラットフォームを含む例示的なシステムも対象とする。一例において、システムは、1つもしくは複数の他の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントと一体化されているプラットフォーム製品および認知プラットフォームを備える。他の例では、システムは、1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントとは別々に収納され、それらと通信するように構成されているプラットフォーム製品および認知プラットフォームを備え、そのような1つまたは複数のコンポーネントを使用して行われた測定を示すデータを受信する。

30

【0047】

本明細書で使用されているように、「cData」という語は、プラットフォーム製品として形成されたコンピュータ実装デバイスとユーザとのインタラクションの尺度から収集されたデータを指す。

【0048】

本明細書で使用されているように、「nData」という用語は、本明細書の原理により収集され得るデータの他のタイプを指す。nDataを提供するために使用されるコンポーネントは、本明細書ではnDataコンポーネントと称される。

【0049】

本明細書のどの例においても、cDataおよび/またはnDataは、リアルタイムで収集され得る。

40

【0050】

非限定的な例では、nDataは、1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントを使用した測定結果から収集され得る。本明細書のどの例においても、1つまたは複数の生理学的コンポーネントは、生理学的測定を実行するように構成される。生理学的測定は、生理学的パラメータの定量的測定データならびに/または生理学的構造および/もしくは機能の視覚化に使用され得るデータを提供する。

【0051】

非限定的な一例として、nDataは、個人の組織もしくは体液(血液を含む)および/または個人から採取された組織もしくは体液(血液を含む)中のタンパク質のタイプおよび/または

50

タンパク質の立体構造の測定結果から収集され得る。いくつかの例において、組織および/または体液は、個人の脳中にあるか、または個人の脳から取り出され得る。他の例では、タンパク質の立体構造の測定は、アミロイド形成の指示(たとえば、タンパク質が会合体を形成しているかどうか)を提供することができる。

【0052】

非限定的な一例として、nDataは、アミロイド、シスタチン、シヌクレイン、ハンチンタンパク質、および/またはタウタンパク質の測定から収集され得る。いくつかの例において、nDataは、限定はしないが、アルツハイマー病、認知症、パーキンソン病、ハンチントン病、クッシング病、または統合失調症などの、神経変性状態の徴候および/または進行に関わり得る他のタイプのタンパク質の測定から収集され得る。たとえば、タウタンパク質は、アルツハイマー病では最初に脳の海馬領域内に沈着する。

10

【0053】

非限定的な一例において、nDataは、1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントからの測定データに基づき個人に割り当てられ得る分類またはグループ化とすることができる。たとえば、個人は、アミロイド陽性(A+)またはアミロイド陰性(A-)のアミロイド状態に関して分類され得る。

【0054】

いくつかの例において、nDataは、個人に投与されたか、もしくは投与されるべき生物剤、薬物、もしくは他の医薬品のタイプの識別、および/または測定がその場で行われるか、個人からの採取を使用して組織もしくは体液(血液を含む)を使用して行われるかに関係なく、個人の組織もしくは体液(血液を含む)中の生物剤、薬物、もしくは他の医薬品のレベルの測定から収集されたデータであってよい。本明細書で説明されている例に適用可能である生物剤、薬物、または他の医薬品の非限定的な例は、メチルフェニデート(MPH)、スコポラミン、塩酸ドネペジル、酒石酸リバスチグミン、メマンチンHCl、ソラネズマブ、アデュカナマブ、およびクレネズマブを含む。

20

【0055】

本明細書において言及されている「薬物」は薬物、生物剤、および/または他の医薬品を包含することは理解される。

【0056】

他の非限定的な例において、nDataは、限定はしないが、年齢、性別、または他の類似のデータなどの、個人の状態を特徴付けるために使用され得るデータを含み得る。

30

【0057】

本明細書の例では、データ(cDataおよびnDataを含む)は、個人の同意を得て収集される。

【0058】

本明細書の例において、1つまたは複数の生理学的コンポーネントは、電気的活動、心拍数、血流量、および酸素化レベルを含む、身体および神経系統の物理的特性を測定し、nDataを提供する手段を含み得る。これは、nDataを提供するために、カメラベースの心拍数検出、電気皮膚反応の測定、血圧測定、脳波図、心電図、核磁気共鳴画像法、近赤外分光法、および/または瞳孔拡張尺度を含むことができる。

40

【0059】

nDataを提供するための生理学的測定の他の例は、限定はしないが、体温の測定、心電計(ECG)を使用する心臓もしくは他の心臓関係の機能、脳波図(EEG)を使用する電気的活動、事象関連電位(ERP)、機能的磁気共鳴画像法(fMRI)、血圧、皮膚の一部の電位、電気皮膚反応(GSR)、脳磁気図(MEG)、散瞳の程度を決定するようにプログラムされている処理ユニットを含む視標追跡デバイスもしくは他の光学的検出デバイス、機能的近赤外分光法(fNIRS)、および/またはポジトロン放出断層撮影(PET)スキャナを含む。EEG-fMRIまたはMEG-fMRI測定は、電気生理学(EEG/MEG)nDataおよび血行動態(fMRI)nDataの同時取得を可能にする。

【0060】

50

本明細書の例では、認知プラットフォームおよび認知プラットフォームを含むシステムは、認知評価に関する情報を与える(スクリーニングまたは監視を含む)か、または治療を行うコンピュータ化されたナビゲーション課題およびプラットフォームインタラクションを提示するように構成され得る。

【0061】

図1Aおよび図1Bは、ナビゲーション課題を提示するコースのコンピュータ化された表現の非限定的な例を示している。

【0062】

図1Aは、本明細書の原理により、ナビゲーション課題を提示するために使用され得るコースのコンピュータ化された表現の非限定的な一例を示している。この例では、コンピューティングデバイスは、1つまたは複数の内部コース12および障害物14を含むランドスケープ10の俯瞰図を提示するように構成される。この例では、コース12の一部分は、アバターまたは他の誘導可能な要素16のトラバースを可能にする経路および通路を含むように構成される。ナビゲーション課題は、個人が初期地点(「A」)から少なくとも1つのターゲット配置(「B」)までの戦略的に位置決めされた障害物14の周りの経路を作製することを要求する。コンピューティングデバイスは、コース12をナビゲートする教授を個人に提示するように構成され得る。コンピューティングデバイスは、個人に、入力デバイスまたは個人がコース12をトラバースすることを可能にする他のタイプの制御要素を提供するようにも構成されるものとしてよく、これはコースの所与の方向もしくは変化する方向、コースを完了する時間間隔、および/もしくはランドスケープの上からのビューまたは立面図(たとえば地図として)への参照の頻度もしくは回数で続ける前の、移動の速度、配向、速さ、ナビゲーション戦略の選択、待ちもしくは遅延期間、または他の不活動期間のうちの1つもしくは複数指定および/または制御することを含み、またこれらのパラメータの値を時間の関数として含む。別の非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースを通る最短経路または最短に近い経路を決定することなどを通じて、コースを通る個人によってナビゲートされる経路の最適化の程度の尺度を含むことができる。

【0063】

コンピューティングデバイスは、1つまたは複数のターゲット点(「B」)に到達するために初期地点(「A」)から個人によって使用されるナビゲーション戦略を定量化するパフォーマンスメトリックを示すデータを収集するように構成され得る。たとえば、コンピューティングデバイスは、尺度はほかにもあるがとりわけ、破線もしくは点線に沿って初期地点(「A」)から進む個人の決定、移動の速度、アバターまたは他の誘導可能な要素16の配向を示すデータを収集するように構成され得る。様々な例において、コンピューティングデバイスを使用して測定され得るパフォーマンスメトリックは、コースの所与の方向もしくは変化する方向、コースを完了する時間間隔、および/またはランドスケープの上からのビューもしくは立面図(たとえば地図として)への参照の頻度もしくは回数で続ける前の、移動の速度、配向、速さ、ナビゲーション戦略の選択、待ちもしくは遅延期間、または他の不活動期間を示すデータを含むものとしてよく、これはこれらのパラメータの値を時間の関数として含む。別の非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースを通る最短経路または最短に近い経路を決定することなどを通じて、コースを通る個人によってナビゲートされる経路の最適化の程度の尺度を含むことができる。

【0064】

一例において、コース12は、個人がコース12をトラバースする際に配置することを教授される1つまたは複数のターゲット点 B_i ($i=1, 2, 3, \dots$)を含み得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、配置されているターゲットの数および/またはターゲットを配置するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。非限定的な一例では、個人は、複数のターゲットが指定された順序で配置されるようにコース12をナビゲートすることを教授され得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、順に配置されているターゲットの数および/またはこの順序を完了するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。

【0065】

10

20

30

40

50

図1Bは、本明細書の原理により、ナビゲーション課題を提示するために使用され得る別のコンピュータ化された表現の非限定的な一例を示している。この例では、コンピューティングデバイスは、個人がナビゲートする必要があるランドスケープ20の選択された一部により局所的な俯瞰図を提示するように構成される。コース22の一部は、障害物24によって画成され、アバターまたは他の誘導可能な要素26のトラバースを可能にするように構成される。この例では、ランドスケープのビューは十分に局所的であり、個人は、コース全体またはコースの重要な部分の上からのビューの恩恵を受けずにコースをトラバースするために戦略に関して選択もしくは決定する必要がある。コンピューティングデバイスは、尺度はほかにもあるがとりわけ、破線もしくは点線に沿って進む個人の決定、および/または移動の速度、および/またはアバターもしくは他の誘導可能な要素26の配向を示すデータを収集するように構成され得る。この例では、局所的ランドスケープに関してコンピューティングデバイスを使用して測定され得るパフォーマンスメトリックは、コースの所与の方向もしくは変化する方向、コースを完了する時間間隔、および/またはランドスケープの上からのビューもしくは立面図(たとえば地図として)への参照の頻度もしくは回数で続ける前の、移動の速度、配向、速さ、ナビゲーション戦略の選択、待ちもしくは遅延期間、または他の不活動期間のうちの1つもしくは複数を示すデータを含むものとしてよく、これはこれらのパラメータの値を時間の関数として含む。別の非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースを通る最短経路または最短に近い経路を決定することなどを通じて、コースを通る個人によってナビゲートされる経路の最適化の程度の尺度を含むことができる。

10

20

【0066】

一例において、コース22は、個人がコース22をトラバースする際に配置することを教授される1つまたは複数のターゲット点 B_i ($i=1, 2, 3, \dots$)を含み得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、配置されているターゲットの数および/またはターゲットを配置するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。非限定的な一例では、個人は、複数のターゲットが指定された順序で配置されるようにコース122をナビゲートすることを教授され得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、順に配置されているターゲットの数および/またはこの順序を完了するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。

【0067】

一例において、コンピューティングデバイスは、より広い上からのビュー(限定はしないが図1Aに示されている透視図など)からより局所的なビュー(限定はしないが図1Bに示されている透視図など)に、セッションにおける少なくとも1つのインスタンスにおいて、変化することができることを個人に提示するように構成され得る。

30

【0068】

非限定的な例示的な実装形態として、個人は、図1Aに示されているような上からのビューを提示され、これにより、コースの概観を得られるが、図1Bに示されているより局所的な透視図からコースをナビゲートする必要がある。この例では、個人は、環境中心ナビゲート能力に頼り、図1Aのより広い上からのビューから個人が形成する記憶に基づき図1Bに示されているものに類似するより局所的なビューから選択および決定を行うことによってコースをナビゲートする必要がある。

40

【0069】

図1Cは、本明細書の原理により、ナビゲーション課題を提示するために使用され得る別のコンピュータ化された表現の非限定的な一例を示している。この例では、コンピューティングデバイスは、個人がナビゲートする必要があるが、アバターもしくは他の誘導可能な要素46の透視図からの、ランドスケープ40の選択された一部のビューを提示するように構成される。コース42の一部は、障害物44によって画成され、アバターまたは他の誘導可能な要素46のトラバースを可能にするように構成される。この例では、個人は、コース全体またはコースの重要な部分の上からのビューの恩恵を受けずにコースをトラバースするために戦略に関して選択もしくは決定する必要がある。コンピューティングデバ

50

イスは、尺度はほかにもあるがとりわけ、破線もしくは点線に沿って進む個人の決定、および/または移動の速度、および/またはアバターもしくは他の誘導可能な要素46の配向を示すデータを収集するように構成され得る。この例では、局所的ランドスケープに関してコンピューティングデバイスを使用して測定され得るパフォーマンスメトリックは、コースの所与の方向もしくは変化する方向、コースを完了する時間間隔、および/またはランドスケープの上からのビューもしくは立面図(たとえば地図として)への参照の頻度もしくは回数で続ける前の、移動の速度、配向、速さ、ナビゲーション戦略の選択、待ちもしくは遅延期間、または他の不活動期間のうちの一つもしくは複数を示すデータを含むものとしてよく、これはこれらのパラメータの値を時間の関数として含む。別の非限定的な例として、パフォーマンスメトリックは、コースを通る最短経路または最短に近い経路を決定することなどを通じて、コースを通る個人によってナビゲートされる経路の最適化の程度の尺度を含むことができる。

10

【0070】

非限定的な例示的な実装形態として、個人は、図1Cに示されているような透視図を提示されるものとしてよく、コースをナビゲートするのを支援するための一組の教授を提示され得る。この例では、個人は、自己中心ナビゲート能力に頼り、所与の地点におけるアバターもしくは誘導可能な要素46の位置に基づくか、またはランドスケープ内の一つもしくは複数のランドマークに基づき、選択および決定を行うことによってコースをナビゲートする必要があり得る。ランドマーク(図1Cに示されている要素48)の非限定的な一例として、塔のコンピュータ化された表現は、障害物44に関して位置決めされるものとしてよく、それにより、個人は、ナビゲーション戦略を立てる際のガイドとしてランドマーク48を使用し得る。この例では、個人は、自己中心ナビゲーションの形態のランドマーク48を使用し得る。

20

【0071】

一例において、コース42は、個人がコース42をトラバースする際に配置することを教授される一つまたは複数のターゲット点 B_i ($i=1, 2, 3, \dots$)を含み得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、配置されているターゲットの数および/またはターゲットを配置するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。非限定的な一例では、個人は、複数のターゲットが指定された順序で配置されるようにコース42をナビゲートすることを教授され得る。この例では、パフォーマンスメトリックは、順に配置されているターゲットの数および/またはこの順序を完了するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。

30

【0072】

本明細書の例では、例示的なランドスケープを通るコースは、地上にある固体表面(舗装道路、砂利道、もしくは他のタイプの地面)および/または水路を含み得る。

【0073】

任意の例において、ランドスケープは、その代わりに、限定はしないが、ブイまたは他の錨で固定された浮き、岩礁、突堤、もしくは他の適用可能なタイプの障害物などの、地上にある障害物以外の障害物によって画成される水路であってよい。

【0074】

本明細書の任意の例において、一つまたは複数のナビゲーション課題は、ユーザからの位置特有および/または運動特有の応答を必要とするコンピュータ化された要素としてコンピュータ実装され得る。非限定的な例において、ナビゲーション課題へのユーザ応答は、認知プラットフォームの入力デバイスを使用して記録され得る。そのような入力デバイスの非限定的な例は、ユーザインタラクションを記録するように構成された任意の形式のグラフィカルユーザインターフェースを含む、ユーザインターフェースまたは画像キャプチャデバイス(限定はしないが、キーボード、タッチスクリーンもしくは他の感圧スクリーン、またはカメラなど)に関するタッチ、スワイプ、または他のジェスチャを含み得る。他の非限定的な例では、ナビゲーション課題に対する認知プラットフォームを使用して記録されたユーザ応答は、認知プラットフォームを含むコンピューティングデバイスの位置、配向、または移動の変化を引き起こすユーザアクションを含むことができる。コンピューテ

40

50

ィングデバイスの位置、配向、または移動のそのような変化は、限定はしないがセンサなどの、コンピューティングデバイス内に配設されるか、または他の何らかの形で接続されている入力デバイスを使用して記録され得る。センサの非限定的な例は、ジョイスティック、マウス、モーションセンサ、位置センサ、圧力センサ、および/または画像キャプチャデバイス(限定はしないがカメラなど)を含む。

【0075】

例示的な一実装形態において、コンピュータデバイスは、指定された時間枠においてユーザに1つまたは複数の異なるタイプのナビゲーション課題を提示することを認知プラットフォームに行わせるように構成される(少なくとも1つの特別にプログラムされた処理ユニットを使用することなどで)。

【0076】

いくつかの例において、時間枠は、最大約30秒、約1分、約5分、約10分、約20分、またはそれ以上の時間の分解能での任意の時間間隔であってよい。

【0077】

いくつかの例において、プラットフォーム製品または認知プラットフォームは、ナビゲーション課題の提示の時間に関するユーザの応答の反応時間を示すデータを収集するように構成され得る。

【0078】

いくつかの例において、ナビゲーション課題の難易度レベルは、コースの誤った指図部分の畳み込みまたは数もしくは密度の複雑さを高めることによって変えることができ、コースを完了するのに必要な時間を短縮し、ターゲット配置要求条件の複雑度を大きくすることができる。本明細書の任意の例において、コース内の誤った指図部分は、アバターもしくは他の誘導可能な要素に、コースから外れること、トラバースできない障害物の一部に到達すること、および/または所望のターゲットにロードしないことを行わせる。

【0079】

非限定的な例示的な実装形態において、本明細書の例示的なプラットフォーム製品は、マサチューセッツ州ボストン所在のAkili Interactive Labs, Inc.によるAKILI(登録商標)プラットフォーム製品(本明細書では「APP」とも称される)として形成されるか、その製品に基づくか、またはその製品と一体化され得る。

【0080】

本明細書で使用されているように、「コンピュータ化された刺激またはインタラクション」すなわち「CSI」は、ナビゲーション課題のユーザの実行を円滑にするためにユーザに対して提示されるコンピュータ化要素を指す。

【0081】

たとえば、ナビゲーション課題は、コンピュータ化された刺激またはインタラクション(CSI)または他のインタラクティブ要素を提示するようにグラフィカルユーザインターフェースを表現することによってユーザに提示され得る。本明細書の様々な例における1つまたは複数のCSIの使用(およびそれらからのデータの解析)の説明は、それらの例における1つまたは複数のCSIを含むナビゲーション課題の使用(およびそれらからのデータの解析)も包含する。

【0082】

コンピューティングデバイスが少なくとも1つのCSIを含む少なくとも1つのナビゲーション課題を提示するように構成されている一例において、少なくとも1つのナビゲーション課題および少なくとも1つのCSIは、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースを使用して表現され得る。コンピューティングデバイスは、ユーザが少なくとも1つのナビゲーション課題を実行するときの応答を示すデータを測定し、少なくとも1つのCSIとのインタラクションを示すデータを測定するように構成され得る。いくつかの例において、表現される少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースは、ユーザが少なくとも1つのナビゲーション課題を実行するときの応答を示すデータを測定し、少なくとも1つのCSIとのインタラクションを示すデータを測定するように構成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

本明細書の原理による例において、CSIは、個人がコースをトラバースする際に配置することを教授される1つまたは複数のターゲット点 B_i ($i=1, 2, 3, \dots$)に配置される報酬アイテムまたは他のインタラクション要素であってよい。この例では、パフォーマンスメトリックは、個人によって配置される報酬アイテムもしくは他のインタラクション要素の数および/または報酬アイテムもしくは他のインタラクション要素を配置するのに要する時間に基づくスコアリングを含み得る。報酬アイテムまたは他のインタラクション要素の非限定的な例は、コイン、星、顔(感情表出の変化を有する顔を含む)、または他の動的な要素を含む。

【 0 0 8 4 】

非限定的な例において、グラフィカルユーザインターフェースは、CSIコンピュータ化要素が能動的になるように構成されてよく、ユーザからの少なくとも1つの応答を必要とするものとしてよく、それにより、グラフィカルユーザインターフェースはユーザとプラットフォーム製品とのインタラクションのタイプまたは程度を示すデータを測定するように構成される。別の例において、グラフィカルユーザインターフェースは、CSIコンピュータ化要素が受動的であり、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースを使用してユーザに提示されるように構成され得るが、ユーザからの応答を必要としなくてもよい。この例では、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースは、ユーザのインタラクションの記録された応答を除外する、応答を示すデータに重み係数を適用する(たとえば、より低い値もしくはより高い値に合わせて応答に重みを付けるために)、またはユーザの見当違いの応答の尺度としてプラットフォーム製品によりユーザの応答を示すデータを測定する(たとえば、見当違いの応答であることを知らせる通知もしくは他のフィードバックをユーザに発行するために)、ように構成され得る。

【 0 0 8 5 】

一例において、プラットフォーム製品は、少なくとも1つの処理ユニットを含むプロセッサ実装システム、方法、または装置として構成され得る。一例において、少なくとも1つの処理ユニットは、ナビゲーション課題および1つまたは複数のCSIをユーザに提示してインタラクションを行わせるために、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースを表現するようにプログラムされ得る。少なくとも1つの処理ユニットは、ナビゲーションおよび/または、入力デバイスを使用して提供される応答を含む、CSI(限定はしないがcDataなど)に対するユーザインタラクションに基づく少なくとも1つのユーザ応答を示すデータを受信することをプログラム製品のコンポーネントに行わせるようにプログラムされ得る。少なくとも1つの処理ユニットは、また、所与のタイプのナビゲーション課題(環境中心かまたは自己中心の)に対して個人のパフォーマンスメトリックの尺度を提供するためにcDataを解析する、ならびに/または自己中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスと比較して環境中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスの差を決定することに基づき(cDataにおける差に基づくことも含む)個人のパフォーマンスの差を解析する、ならびに/またはcDataの解析(解析で決定された個人のパフォーマンスの尺度を含む)に基づきナビゲーション課題(CSIを含む)の難易度レベルを調整する、ならびに/または個人のパフォーマンスメトリックを示し得るプラットフォーム製品からの出力もしくはフィードバック、および/もしくは認知能力(スクリーニング、監視、または評価に対するものを含む)、および/もしくは認知処理への応答、および/もしくは認知の評価された尺度を提供する、ようにプログラムされ得る。非限定的な例において、少なくとも1つの処理ユニットは、また、個人を、アミロイド状態、ならびに/またはタウタンパク質の存在もしくは発現レベル、ならびに/または個人が薬物、生物剤、もしくは他の医薬品を投与されるとき認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品の使用の潜在的有効性、ならびに/または認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたcDataおよび/もしくはそのcDataの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されたメトリックに基づく、TOVA(登録商標)テストおよび/もしくはRAVLT(商標)テストの個人のパフォーマンスからの予測されるスコアに関

10

20

30

40

50

して分類するようにプログラムされ得る。非限定的な例において、少なくとも1つの処理ユニットも、個人を、認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたcDataおよび/またはそのcDataの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されるメトリックに基づき、状態の徴候の尤度および/もしくは進行の段階に関して分類するようにプログラムされ得る。この状態は、限定はしないが、うつ病、注意欠如多動性障害(ADHD)、アルツハイマー病、認知症、パーキンソン病、ハンチントン病、クッシング病、統合失調症、または他の状態であるものとしてよい。

【0086】

他の例では、プラットフォーム製品は、表示コンポーネントと、入力デバイスと、少なくとも1つの処理ユニットとを含むプロセッサ実装システム、方法、または装置として構成され得る。少なくとも1つの処理ユニットは、ナビゲーション課題(CSIを含む)をユーザに提示してインタラクションを行わせるために、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェイスを表示コンポーネントでの表示用に表現するようにプログラムされ得る。

10

【0087】

入力デバイスの非限定的な例は、タッチスクリーン、もしくは他の感圧もしくはタッチセンサ表面、モーションセンサ、位置センサ、圧力センサ、および/または画像キャプチャデバイス(限定はしないがカメラなど)を含む。

【0088】

個人のパフォーマンスの解析は、コンピューティングデバイスを使用してセッションまたはすでに完了しているセッションにおける、ナビゲーション課題でのパーセント正確度、ターゲットを配置する際の正答数および/または誤答数を計算することを含み得る。パフォーマンス尺度を計算するために使用され得る他の指標は、課題(たとえば、ターゲット刺激として)の提示の後に個人が応答するのに要する時間の長さである。他の指標は、限定はしないが、反応時間、応答分散、正答反応数、見逃しエラー数、お手つき回数、学習率、空間的分散、主観的評価、および/またはパフォーマンス閾値などを含むことができる。

20

【0089】

非限定的な例では、コンピュータ化要素は、ユーザにポジティブフィードバックを示す少なくとも1つの要素を含む。各要素は、ナビゲーション課題または他のプラットフォームインタラクション要素における成功を示す、すなわち、プラットフォーム製品におけるユーザ応答がナビゲーション課題上の閾値成功尺度を超えたことを示す、ユーザに対して発せられる聴覚信号および/または視覚信号を含むことができる。

30

【0090】

非限定的な例では、コンピュータ化要素は、ユーザにネガティブフィードバックを示す少なくとも1つの要素を含む。各要素は、ナビゲーション課題における失敗を示す、すなわち、プラットフォーム製品におけるユーザ応答がナビゲーション課題上の閾値成功尺度を満たさなかったことを示す、ユーザに対して発せられる聴覚信号および/または視覚信号を含むことができる。

【0091】

非限定的な例では、コンピュータ化要素は、ポジティブフィードバックまたはネガティブフィードバックと異なるユーザへのメッセージング、すなわち通信に対する少なくとも1つの要素を含む。

40

【0092】

非限定的な例では、コンピュータ化要素は、報酬であるCSIを示すための少なくとも1つの要素を含む。報酬コンピュータ要素は、ナビゲーション課題に対するユーザの満足度を高め、結果として、ポジティブなユーザインタラクション(およびしたがってユーザエクスペリエンスの楽しさ)を増大させるためにユーザにもたらされるコンピュータ生成特徴であってよい。

【0093】

本明細書の原理によれば、「認知(cognition)」または「認知(cognitive)」という語は

50

、思考、経験、および感覚を通じて知識および理解を獲得する心の働きまたは過程を指す。これは、限定はしないが、実行機能、記憶、知覚、注意、情動、運動制御、および干渉処理といった心理学上の概念/領域を含む。本明細書の原理による例示的なコンピュータ実装デバイスは、プラットフォーム製品に対するユーザインタラクションを示すデータを収集し、ユーザパフォーマンスを定量化するメトリックを計算するように構成され得る。ユーザパフォーマンスの定量器は、認知の尺度を(認知評価のため)提供するか、または認知処理の状況もしくは進捗の尺度を提供するために使用され得る。

【0094】

本明細書の原理によれば、「処理(treatment)」または「処理する(treat)」という語は、限定はしないが、認知に関係する改善、ユーザの気分、情動的状态、および/または認知プラットフォームへの取り組みもしくは注意のレベルなどの、ユーザの能力の測定可能な改善を結果としてもたらすプラットフォーム製品(APPの形態を含む)におけるCSIの任意の操作を指す。改善の程度またはレベルは、本明細書において説明されているようなユーザパフォーマンス尺度に基づき定量化され得る。一例において、「処理」という語は治療も指すものとしてよい。

10

【0095】

本明細書の原理によれば、「セッション」という語は、明確な開始と終了とを有する、離散的な時間期間を指し、その期間中、ユーザはプラットフォーム製品をインタラクティブに操作してプラットフォーム製品(APPの形態も含む)から評価または処理を受け取る。

【0096】

本明細書の原理によれば、「評価」という語は、プラットフォーム製品のCSIまたは他の特徴もしくは要素に対するユーザインタラクションの少なくとも1つのセッションを指す。ユーザがプラットフォーム製品(APPの形態でのものも含む)を使用することによって実行される1つまたは複数の評価から収集されたデータは、認知の尺度もしくは他の定量器、またはユーザの能力の他の様相を導出するために使用され得る。

20

【0097】

本明細書の原理によれば、「認知的負荷」という語は、ユーザが課題を完遂するために費やす必要があり得る心的資源の量を指す。この語は、ナビゲーション課題の努力目標または難易度レベルを指すためにも使用され得る。

【0098】

一例において、プラットフォーム製品は、少なくとも1つの処理ユニットを含むプロセッサ実装システム、方法、または装置として構成され得る。一例において、少なくとも1つの処理ユニットは、ナビゲーション課題および1つまたは複数のCSIをユーザに提示してインタラクションを行わせるために、少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースを表現するようにプログラムされ得る。少なくとも1つの処理ユニットは、入力デバイスを使用して提供される応答を含む、CSIに対するユーザインタラクションに基づくナビゲーション課題のパフォーマンスおよび/または少なくとも1つのユーザ応答を示すデータ(限定はしないがcDataなど)を受信することをプログラム製品のコンポーネントに行わせるようにプログラムされ得る。プラットフォーム製品は、また、ユーザが認知プラットフォームをインタラクティブに操作する前、操作している最中、および/または操作した後に行われる測定を示すnData(生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントの測定からのnDataを含む)を受け取るように構成され得る。少なくとも1つの処理ユニットは、また、cDataおよび/もしくはnDataを解析して個人の状態(認知状態を含む)の尺度を提供する、cDataおよび/もしくはnDataを解析して所与のタイプのナビゲーション課題(ナビゲーション課題が環境中心ナビゲーションおよび/もしくは自己中心ナビゲーションを必要とするかどうかに関係なく)に対して個人のパフォーマンスメトリックの尺度を提供する、ならびに/または自己中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスと比較して環境中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスの差を決定することに基づき(cDataにおける差に基づくことも含む)個人のパフォーマンスの差、および関連付けられているnDataにおける差を解析する、ようにプログラムされ得る。少な

30

40

50

くとも1つの処理ユニットは、また、cDataの解析(解析で決定された個人のパフォーマンスの尺度を含む)に基づきナビゲーション課題(CSIを含む)の難易度レベルを調整する、ならびに/または個人のパフォーマンスメトリックを示し得るプラットフォーム製品からの出力もしくは他のフィードバック、および/もしくは認知能力(スクリーニング、監視、または評価に対するものを含む)、および/もしくは認知処理への応答、および/もしくは認知の評価された尺度を提供する、ようにプログラムされ得る。非限定的な例において、少なくとも1つの処理ユニットは、個人を、アミロイド状態、ならびに/またはタウタンパク質の存在もしくは発現レベル、ならびに/または個人が薬物、生物剤、もしくは他の医薬品を投与されるときに認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品の使用の潜在的有効性、ならびに/またはnDataおよび認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたcDataおよび/もしくはそのcDataおよびnDataの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されたメトリックに基づく、TOVA(登録商標)テストおよび/もしくはRAVLT(商標)テストの個人のパフォーマンスからの予測されるスコアに関して分類するようにプログラムされ得る。非限定的な例において、少なくとも1つの処理ユニットも、個人を、nDataおよび認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたcDataおよび/またはそのcDataおよびnDataの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されるメトリックに基づき、状態の徴候の尤度および/もしくは進行の段階に関して分類するようにプログラムされ得る。この状態は、限定はしないが、うつ病、注意欠如多動性障害(ADHD)、アルツハイマー病、認知症、パーキンソン病、ハンチントン病、クッシング病、統合失調症、または他の状態であるものとしてよい。

10

20

【0099】

一例において、ユーザの第1のタイプおよび第2のタイプの応答の尺度とnDataとの差を決定することに基づく個人のパフォーマンスにおける差からのフィードバックは、1つまたは複数のセッションにおける個人のリアルタイムのパフォーマンスを示す認知プラットフォームにおける入力として使用され得る。フィードバックのデータは、コンピューティングデバイスの計算コンポーネントへの入力として使用されてよく、それにより、進行中のセッション内で、および/またはその後実行されるセッション内でユーザがインタラクティブに操作する第1の課題および/または第1の干渉の難易度レベルに合わせて認知プラットフォームが行う調整の程度を決定することができる。

30

【0100】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、参加者によって使用されるナビゲーション戦略のタイプを識別するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。

【0101】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、所与の個人または個人のセットもしくは集団に対して各ナビゲーションスキル(自己中心ナビゲーションまたは環境中心ナビゲーションに関係なく)の相対的強度を決定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。

【0102】

たとえば、患者集団(限定はしないがアルツハイマー病、再発性大うつ病、パーキンソン病、ハンチントン病、ADHDなど)における弱い領域が特定のタイプのナビゲーション課題を提示するように構成されている認知プラットフォーム上の訓練により強化される場合(たとえば、尾状核を強化するための自己中心ナビゲーションと比較した海馬を強化するための環境中心ナビゲーション)、そのそれぞれの脳領域に関係する個人の病徴への便益移転があり得る(限定はしないが、ナビゲーション能力ならびに潜在的に海馬に関係する記憶、作業記憶、学習、および尾状核に関係する応答選択など)。

40

【0103】

海馬は所与の環境の認知地図を構築して、維持し、個人が以前に訪問した環境に似ているように見える新しい環境を提示されたときに以前に構築された地図(ランドスケープまた

50

は水路地図を含む)を想起するときに、注目している測定結果は、新しい地図を学習する、古い地図を採用する、および似ているように見える地図を区別する速度および正確さを含む。

【0104】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、個人または個人のグループによって使用されているナビゲーション戦略を評価するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。

【0105】

たとえば、プラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、限定はしないが、同時に利用可能な環境中心境界と異なる経路選択を示唆する自己中心ランドマーク手がかりなどの競合情報と、経路積分情報とをユーザに提示するように構成され得る。例示的なプラットフォーム製品は、個人の経路選択を決定づける手がかりを示すデータを測定するように構成され得る。これは、個人の戦略選好の指示を提供することができる。個人の戦略選好の指示は、個人の脳のそれぞれ関連付けられている領域(すなわち、環境中心ナビゲーション対自己中心ナビゲーションを支配する脳の領域)内の相対的能力と関連し得る。

【0106】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、限定はしないが1つもしくは複数のターゲットに到達するまで移動する距離などのメトリックによって(たとえば、より短い距離はより良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するまでにかかる時間の長さによって(たとえば、より短い時間は、より良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)測定されるような個人のナビゲーションパフォーマンスの変化を測定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含み、ナビゲーション課題は類似の仮想環境内で設定されるが、ナビゲートに利用可能なランドマークのレベルを変化させるか、またはランドマークの顕著な特徴を変化させる(限定はしないが、ランドマークをより類似する(すなわち、相違点が少ない)、より小さい、背景とあまり異なる色を有する、など)に見えるようにすることなど)。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行してこれらの測定結果を比較するように構成され得る。パフォーマンスメトリックが、個人のパフォーマンスがランドマークの数が減少するにつれ悪化することを示す場合、個人は、自己中心ナビゲーションを使用している可能性がより高いと分類され得る。

【0107】

非限定的な一例において、プラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、環境にまたがって個人のパフォーマンスの尺度を解析し、個人のパフォーマンスがランドマークの数とともにどのように変化するかを解析するように構成され得る。個人のパフォーマンスの解析からのこの結果は、神経学的定型個人および/または知られている患者集団の個人の間で比較され、パフォーマンスプロファイルが個人と神経学的定型個人および/または知られている患者集団の個人との間で異なるかどうかを決定することができる。

【0108】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、限定はしないが1つもしくは複数のターゲットに到達するまで移動する距離などのメトリックによって(たとえば、より短い距離はより良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するまでにかかる時間の長さによって(たとえば、より短い時間は、より良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)測定されるような個人のナビゲーションパフォーマンスを測定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含み、ナビゲーション課題は、個人が環境をトラバースしているときに変化している仮想環境内で設定される。変化の非限定的な例として、ランドマーク特徴は、変化していてもよい(たとえば、森林の中で色を変える木)、ランドマークは複製され得る(たとえば、第1のランドマークはピンク色の木であり、時間が経つとより多くのピンク色の木が現れる)、ランドマークは、ターゲットおよび/もしくは他のラン

10

20

30

40

50

ドマークに関して配置を変化させている、ランドマークの顕著な特徴が変化している(たとえば、ますます暗くなり、および/もしくは色はますますクリアでなくなる)、またはランドマークを使用する能力が変化する(たとえば、霧深くなり、ランドマークが見えにくくなる)。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、静的環境に関して変化している環境において測定されたパフォーマンスメトリックを比較し、個人の脳の領域の特定の状態(たとえば、これらの領域が所与の集団のものと類似しているか、もしくは異なる、または便益もしくは不足を示しているかどうか)および個人の特定のナビゲーション戦略選好を識別するように構成され得る。

【0109】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、限定はしないが1つもしくは複数のターゲットに到達するまで移動する距離などのメトリックによって(たとえば、より短い距離はより良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するまでにかかる時間の長さによって(たとえば、より短い時間は、より良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)測定されるような個人のナビゲーションパフォーマンスを測定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含み、ナビゲーション課題は以前に探索された仮想環境内にあり、開始点および/もしくはターゲットは、個人が以前には曝されていない(したがって以前には学習していなかった)経路を経由して環境をトラバースすることを必要とする。例示的な一実装形態において、これは、プラットフォーム製品を、コースの以前に表示されていた(したがって知られている)経路の道のりに新しい障害物を導入するように構成することによって達成され得る。例示的な別の実装形態において、これは、プラットフォーム製品を、コースの以前に辿った経路の外側にある配置に中間ターゲットを置くように構成することによって達成され得る。例示的な別の実装形態において、これは、プラットフォーム製品を、コースの以前に辿った(したがって学習されている)経路と決して交差しない完全に異なる経路を導入するように構成することによって達成され得る。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、この条件でナビゲートする個人の能力を、以前に知られている経路内の繰り返される経路探索課題で可能な場合よりも、環境中心ナビゲーションに向かう傾向のよりよい指示として決定するように構成され得る。

【0110】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、限定はしないが1つもしくは複数のターゲットに到達するまで移動する距離などのメトリックによって(たとえば、より短い距離はより良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するまでにかかる時間の長さによって(たとえば、より短い時間は、より良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)測定されるような個人のナビゲーションパフォーマンスを測定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含み、ナビゲーション課題は、1つまたは複数の追加の回数だけ、潜在的にはその環境内での繰り返された試行と試行との間の遅延のレベルを変化させた後に、トラバースされている以前に探索された仮想環境内にある。この例では、プラットフォーム製品は、介在期間内に個人に他の活動を提示し、認知干渉を導入するように構成され得る。この例では、プラットフォーム製品は、空間記憶固有の干渉を導入する他のナビゲーション活動を提示するように構成されるものとしてよいが、非ナビゲーション活動は、他のタイプの干渉を導入するために使用され得る。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、介在期間の前後の以前に探索された仮想環境からの測定結果を比較し、学習率の指示としてその後の同じ環境の試行に勝る個人のパフォーマンスの改善の尺度を決定するように構成され得る。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、介在期間の前後の以前に探索された仮想環境からの測定結果を比較し、同じ環境の試行の間のパフォーマンスの変化の尺度と、空間記憶の維持における個人の能力に対する時間遅延の影響を決定するための繰り返しの間の遅延の量との相関の程度とを決定するように構成され得る。例示的なプラ

10

20

30

40

50

ットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、介在期間の前後の以前に探索された仮想環境からの測定結果を比較し、試行間のパフォーマンスの変化を対比する尺度を決定するように構成されるものとしてよく、異なるタイプの干渉を導入した介在活動は、単に課題切り替えではなく干渉効果がどれだけ特に所与のタイプの干渉(たとえば、空間記憶干渉)によるものであるかを示す尺度を提供するために使用され得る。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、介在期間の前後の以前に探索された仮想環境からの測定結果を比較し、空間記憶干渉の影響の尺度の解析結果に基づく空間記憶想起の効率の指標を提供するように構成され得る。

【0111】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、1つまたは複数のターゲットに到達するまで移動する距離によって(たとえば、より短い距離はより良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するまでにかかる時間の長さによって(たとえば、より短い時間は、より良好なパフォーマンスのメトリックとして使用される)測定されるような個人のナビゲーションパフォーマンスを測定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含み、ナビゲーション課題は、以前に探索された環境に空間的に類似しているが、同じ視覚的手がかりを有しない、仮想環境内にある。たとえば、類似する環境は、元の環境と同じであってよいが、照明はほとんど、または全くない。代替的に、類似する環境は、異なる垂直平面上(たとえば、同じビルの異なる階、空、または地下)にあってもよい。同様に、類似する環境は、同じ形状を有していてもよいが、以前に探索された環境と異なる縮尺であってよい。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、この条件でナビゲートする個人の能力の尺度を、環境中心ナビゲーションの指示として決定するように構成され得る。

【0112】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、同じ視覚的手がかりなしで、ただし、複数の可能な以前の環境のうちのどれがソースであるかを個人に知らせることなく、以前に探索された環境に空間的に類似する仮想環境を個人に提示するように構成されているプラットフォーム製品(アプリを使用することを含む)を含む。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、直接的に、十分な探索後に選択を行うことを個人に促すことによって(非限定的な例として、選択の正しさおよびその選択に到達するのに要する探索時間のパフォーマンス尺度により)、または間接的に、ソース環境内の配置に対応する環境内で移動および/もしくはアクションを実行することを個人に促すことによって(非限定的な例として、1つもしくは複数のターゲットに移動する距離のパフォーマンス尺度により(たとえば、より短い距離はよりよいパフォーマンスのメトリックとして使用される)、または1つもしくは複数のターゲットに到達するのに要する時間の長さによって(たとえば、より短い時間はよりよいパフォーマンスのメトリックとして使用される))、のいずれかで実際のソース環境を決定する個人の能力を測定するように構成され得る。例示的なプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、解析を実行して、能動的な空間記憶干渉の特定の形態である不確定の下で複数の認知地図を柔軟に操作する能力の指示としてソース環境を決定する個人の能力の尺度を決定するように構成され得る。

【0113】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、予測モデルを個人の認知能力を示すデータに適用するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。予測モデルは、疾病を検出するか、もしくは認知健全性を評価するために単独で各測定よりも感度が高い複合変数またはプロファイルを作成するために、cDataおよびnDataに対する、限定はしないが線形/ロジスティック回帰、主成分分析、一般化線形混合モデル、ランダム決定フォレスト、サポートベクターマシン、または人工ニューラルネットワークなどの、計算技術および機械学習ツールに基づき構成され得る。

【0114】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、注目している認知能力

10

20

30

40

50

の尺度に関してすでに分類されている個人のナビゲーション課題(環境中心および/または自己中心ナビゲーション課題)の実行から測定されたデータに基づき個人の認知能力の尺度の予測モデルを訓練するように構成され得る。たとえば、分類器は、複数の訓練データセットを使用して訓練されるものとしてよく、各訓練データセットは、個人のグループからすでに分類されている個人に関連付けられている。訓練データセットの各々は、本明細書で説明されている例示的な装置、システム、またはコンピューティングデバイスを分類された個人がインタラクティブに操作することに基づく、課題(環境中心ナビゲーション課題および/または自己中心ナビゲーション課題に関係なく)における分類された個人のパフォーマンスを示す1つまたは複数のパラメータを示すデータを含む。例示的な分類器は、また、入力として、認知テスト、および/もしくは行動テストにおける分類された個人のパフォーマンスを示すデータ、ならびに/または分類された個人の神経変性認知状態、疾病、もしくは疾患(実行機能不全を含む)の徴候の尤度、もしくは進行の段階の診断を示すデータを受け取ることができる。

10

【0115】

本明細書の任意の例において、例示的な訓練済みの予測モデルは、個人の認知能力の定量化可能な評価に対してインテリジェントプロキシとして使用され得る。すなわち、予測モデルが訓練された後、予測モデルは、生理学的尺度、または別の認知もしくは行動評価テストを使用せずに複数の個人の認知能力の指示を提供するために使用できる。一例において、訓練済み予測モデルは、個人の神経変性状態の徴候の尤度、または神経変性状態の進行の段階の指標を提供するためにインテリジェントプロキシとして使用され得る。一例において、訓練済み予測モデルは、個人の神経変性状態のその後の尺度に対するインテリジェントプロキシとして使用され得る。

20

【0116】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、上述のパフォーマンスメトリックのうちの1つまたは複数と経路スパン課題、動的迷路課題、放射状アーム迷路、モーリス水迷路ナビゲーション課題(morris water navigation task)などの、ナビゲーションのための標準的な認知課題との組合せを提示するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。本明細書において説明されている複数のパフォーマンス尺度の結果と標準的な認知課題のうちの2つまたはそれ以上との相関関係を通じて、これらの組合せは、個人または個人のグループの脳機能の評価、標準設定、別のメトリックと比較した一方のメトリックの較正、およびツールのうちの一方のツール対他方のツールの結果の妥当性確認または検証作業の精度を高めることを可能にする。すなわち、標準的な認知課題は、個人の1つのタイプのナビゲーション能力をテストするものとしてよい。しかしながら、本明細書のシステム、方法、および装置は、方法を提供するものであり、本明細書で説明されている装置は、環境中心課題対自己中心課題の相対的能力の指標を生成するために使用され得る。

30

【0117】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、上述のパフォーマンスメトリックのうちの1つまたは複数と限定はしないがProject:EVO(商標)プラットフォームを使用して実行される二重課題測定などの干渉処理または他のマルチタスキング課題との組合せを提示するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

40

【0118】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、上述のパフォーマンスメトリックのうちの1つまたは複数と粗大および微細運動機能の測定結果との組合せを(nDataとして)提示するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。

【0119】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、上述のパフォーマンスメトリックのうちの1つまたは複数と空間作業記憶などの作業記憶に対する標準的な認知

50

課題との組合せを提示するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。本明細書において説明されている複数のパフォーマンス尺度の結果と標準的な認知課題のうちの2つまたはそれ以上との相関関係を通じて、これらの組合せは、個人または個人のグループの脳機能の評価、標準設定、別のメトリックと比較した一方のメトリックの較正、およびツールのうちの一方のツール対他方のツールの結果の妥当性確認または確認作業の精度を高めることを可能にする。

【0120】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、上述のパフォーマンスメトリックのうちの1つまたは複数と認知および行動健全性の音声/発話監視ベースの尺度との組合せを提示するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。本明細書において説明されている複数のパフォーマンス尺度の結果と標準的な認知課題のうちの2つまたはそれ以上との相関関係を通じて、これらの組合せは、個人または個人のグループの脳機能の評価、標準設定、別のメトリックと比較した一方のメトリックの較正、およびツールのうちの一方のツール対他方のツールの結果の妥当性確認または確認作業の精度を高めることを可能にする。

10

【0121】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、環境中心ナビゲーションを治療として改善するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。たとえば、例示的なプラットフォーム製品は、経路探索機能を改善するためにナビゲーション課題の難易度レベルを適応させ、および/または高めるように構成され得る。たとえば、プラットフォーム製品は、時間の経過とともに仮想空間内で使用するために個人に提示されるランドマークの数を減らすことによって環境中心ナビゲーションに個人が頼るのをより難しくするように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、ナビゲーションにおいて選択を行うために個人が評価する情報が多数あるように仮想環境のサイズを拡張するように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、ランドマークの干渉が自己中心ナビゲーションの使用を減らすように異なる位置にある同じ視覚的ランドマークを有する複数の仮想環境を作るように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、次第に不完全になる(たとえば、ランドスケープ内に存在するランドマークの数を徐々に減らすことによって)情報を伴う地図を個人に提示するように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、知られている/すでに訓練済みのルートの道のりに障害物を置き、難易度を高め、環境中心ナビゲーション技術を使用することを個人に強制するように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、所与の環境内で開始点および1つまたは複数のターゲットを前のセッションとは異なる配置に置き、環境中心戦略を使用することを個人に強制するように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、以前に探索された環境と似た環境とインタラクティブにやり取りすることを個人に行わせ、ソース環境の知識を利用して第2の環境内で1つまたは複数のターゲットに到達することを個人に要求するように構成されるものとしてよく、ソース環境と類似の(第2の)環境との間の差の程度は、望む通りに変化し得る。別の例として、プラットフォーム製品は、ナビゲーション試行の間に様々な難易度および/または持続時間の干渉活動を導入して空間記憶の維持および想起にストレスをかけるように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、類似の(第2の)環境に対する可能なソース環境の数および/またはどれがソース環境であるかを決定するのに利用可能な情報もしくは時間の量を変化させるように構成され得る。別の例として、プラットフォーム製品は、実質的に同時に、または同じセッション内で異なる時刻に、これらの変化のうちの2つまたはそれ以上の組合せを提示するように構成され得る。

20

30

40

【0122】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nData(生理学的測定結果からの)を測定するために生理学的測定コンポーネントと通信するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することも含む)を含む。たとえば、人が実際に環境中心ナビゲーションまたは自己中心ナビゲーションを使用しているかどうかを決定すること

50

は、個人がナビゲーション課題を実行している間にfMRIを介して確認され得る。fMRIが、海馬内に活動があることを示している場合(すなわち、nDataが脳のこの領域内により強い際立ったfMRIコントラストを示している場合)、個人は、環境中心戦略を使用している可能性が高い。fMRIが、尾状核内に活動があることを示している場合(すなわち、nDataが脳のこの領域内により強い際立ったfMRIコントラストを示している場合)、人は、自己中心戦略を使用している可能性が高い。

【0123】

海馬機能の強度は、体積、皮質厚などの構造的MRI測定結果と相関し得る。これは、次いで、個人が環境中心ナビゲーションを使用する能力と相関し得る。尾状核機能の強度は、体積、および個人が自己中心ナビゲーションを使用する能力と相関し得る。

10

【0124】

海馬体積の変化、たとえば、病勢進展の結果生じる減少または治療の結果としての増大は、環境中心ナビゲーションを使用する個人の能力の増大と相関し得る。環境中心戦略効率の測定は、病勢進展または治効の指標として使用され得る。そのような尺度は、また、本明細書で説明されているプラットフォーム製品を使用してナビゲーションベースの処理において使用されるべき難易度の適切なレベルを決定するために使用され得る。

【0125】

非限定的な例として、干渉処理に基づく認知プラットフォームは、マサチューセッツ州ボストン所在のAkili Interactive Labs, Inc.によるProject:EVO(商標)プラットフォームであってよい。

20

【0126】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、評価の精度および処理の効率を高めるために、生理学的状態および/または認知状態(神経心理学的疾患を含む)を示す測定nDataに基づきAPPセッションにおいてナビゲーション課題におけるベースラインパフォーマンスメトリックを設定するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。CSIは、nDataの個別のユーザ動的過程に対してnDataコンポーネントを較正するために使用され得る。

【0127】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nDataを使用して注意力または不注意の状態を検出し治療または評価に関係するナビゲーション課題の送達を最適化するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

30

【0128】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nDataの解析結果をナビゲーション課題のcDataとともに使用してCSIの繊細なまたはあからさまな操作を通じて治療または評価に関係する特定のCSIを検出しその特定のCSIに注意を向けさせるように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0129】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、怒りおよび/またはフラストレーションを示すnDataを監視して、代替的ナビゲーション課題を提供することまたはナビゲーション課題からの解放によって認知プラットフォームに対する継続するユーザインタラクションを促すように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

40

【0130】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、ナビゲーション課題のcDataからの信号をnDataと組み合わせて認知能力の指標の改善、およびそれによって、認知を促進する個人に合わせた処置を最適化するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0131】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nDataのプロファイル

50

を使用してユーザの身元を確認/検証/認証するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0132】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nDataを使用して、ナビゲーション課題におけるCSIへのポジティブな情動的応答を検出し、個別のユーザ選好をカタログ化してCSIをカスタマイズし楽しみを最適化し、評価もしくは処理セッションとの継続的取り組みを促進するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0133】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、認知改善のユーザプロフィール(限定はしないが、改善された作業記憶、注意、処理速度、および/または知覚的検出/弁別を示すとして分類されるか、または知られているユーザに関連付けられているユーザプロフィールなど)を生成し、nDataからのプロフィールによって確認されるように新しいユーザのプロフィールを最適化するようにナビゲーション課題を適応させる処理を行うように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

10

【0134】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、ユーザに対して認知改善がなされるように構成されている1つまたは複数のプロフィールの選択を行わせるように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0135】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、聴覚的および視覚的生理学的測定からのnDataを監視して、APPを使用するユーザによって実行されている評価もしくは処理に干渉し得る外部環境要因からの干渉を検出するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

20

【0136】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、cDataおよび/またはnData(データを解析することからのメトリックを含む)を決定因子として使用するか、またはユーザ(医療デバイスを使用する患者を含む)が処理(限定はしないが認知処理および/または生物剤、薬物、もしくは他の医薬品を使用する処理など)に対して応答する可能性があるか応答しない可能性があるかに関して決定するように構成されるプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。たとえば、システム、方法、および装置は、ユーザ(医療デバイスを使用する患者を含む)が所与の個人もしくは集団内の特定の個人(たとえば、アミロイド状態に基づき所与のグループに分類されている個人)における有効性を予測するために妥当性を確認されている署名として使用され得る特定の生理学的または認知的測定に基づき処理を受けるべきかどうかを選択するように構成され得る。本明細書において説明されている解析(および関連付けられている計算)を実行するように構成されているそのような例示的なシステム、方法、および装置は、監視および/またはスクリーニングを実行するためのバイオマーカーとして使用され得る。非限定的な一例として、例示的なシステム、方法、および装置は、所定の個人または集団の特定の個人(たとえば、アミロイド状態に基づき所与のグループに分類される個人)に対する認知処理の有効性の程度(生物剤、薬物、または他の医薬品の使用を伴う有効性の程度を含む)の定量的尺度を提供するように構成される。いくつかの例において、個人または集団の特定の個人は、神経変性状態を含む特定の状態を有するものとして分類され得る。

30

40

【0137】

本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、nDataを使用してナビゲーション課題のコースを予想するユーザの能力を監視し、ナビゲーション課題パターンおよび/またはルールを操作してナビゲーション課題への応答のユーザ予想を妨害し、APPにおける処理または評価を最適化するように構成されているプラットフォーム製品(APPを使用することを含む)を含む。

【0138】

50

異なるタイプのnDataおよびcDataの様々な組合せに基づき実行され得る解析(および関連付けられている計算)の非限定的な例が説明されている。次の例示的な解析および関連付けられている計算は、本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置を使用して実装され得る。上で説明されているように、本明細書の原理による例示的なシステム、方法、および装置は、プラットフォーム製品の認知プラットフォームを実現するために、プログラムされたコンピューティングデバイスの少なくとも1つの処理ユニットを使用して、実装され得る。図2は、本明細書で上で説明されている認知プラットフォームを実装するために使用できる本明細書の原理による例示的な装置100を示している。例示的な装置100は、少なくとも1つのメモリ102と少なくとも1つの処理ユニット104とを備える。少なくとも1つの処理ユニット104は、少なくとも1つのメモリ102に通信可能に接続される。

10

【0139】

例示的なメモリ102は、限定はしないが、ハードウェアメモリ、非一時的な有形媒体、磁気記憶ディスク、光ディスク、フラッシュドライブ、計算デバイスメモリ、限定はしないが、DRAM、SRAM、EDO RAMなどのランダムアクセスメモリ、他の任意のタイプのメモリ、またはこれらの組合せを含むことができる。例示的な処理ユニット104は、限定はしないが、マイクロチップ、プロセッサ、マイクロプロセッサ、専用プロセッサ、特定用途向け集積回路、マイクロコントローラ、フィールドプログラマブルゲートアレイ、他の任意の好適なプロセッサ、またはこれらの組合せを含むことができる。

【0140】

少なくとも1つのメモリ102は、プロセッサ実行可能命令106およびコンピューティングコンポーネント108を記憶するように構成される。非限定的な一例において、コンピューティングコンポーネント108は、本明細書において説明されている1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントと接続されている認知プラットフォームから受信されたcDataおよび/またはnDataを解析するために使用され得る。図2に示されているように、メモリ102は、また、限定はしないが、nData112(1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントを使用する測定からの測定データを含む)ならびに/または装置100のグラフィカルユーザインターフェースのところに表現される課題および/もしくは装置100に接続されるか、もしくは装置100と一体化している作動コンポーネントからの聴覚、触覚、もしくは振動信号を使用して生成される課題への応答を含む、1つもしくは複数の課題への個人の応答を示すデータ(cData)などの、データ110を記憶するために使用され得る。データ110は、装置100に接続されるか、または一体化している1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントから受信され得る。

20

30

【0141】

非限定的な一例において、少なくとも1つの処理ユニット104は、コンピューティングコンポーネント108を使用して、メモリ102に記憶されているプロセッサ実行可能命令106を実行し、少なくとも、本明細書において説明されている1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントと接続されている認知プラットフォームから受信されたcDataおよび/またはnDataを解析する。少なくとも1つの処理ユニット104は、また、プロセッサ実行可能命令106を実行して1つもしくは複数の生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/もしくは本明細書で説明されているような認知試験コンポーネントと接続されている認知プラットフォームから受信されたcDataおよび/もしくはnDataの解析結果を示す値を伝送するように伝送ユニットを制御し、ならびに/またはcDataおよび/もしくはnDataの解析結果を示す値を記憶するようにメモリ102を制御する。

40

【0142】

非限定的な別の例において、少なくとも1つの処理ユニット104は、メモリ102に記憶されているプロセッサ実行可能命令106を実行して、少なくとも、コンピュータ実装適応型応答デッドライン手順で信号検出メトリックを適用する。

50

【0143】

図3は、本明細書の原理によるコンピューティングコンポーネントとして使用され得る例示的なコンピューティングデバイス210を示すブロック図である。本明細書の例では、コンピューティングデバイス210は、コンピュータ実装適応型応答デッドライン手順において信号検出メトリックを適用することを含む、コンピューティングコンポーネントを実装することを行うようにユーザ入力を受け取るコンソールとして構成され得る。わかりやすくするために、図3では、また、図2の例示的なシステムの様々な要素を再び参照し、それらに関してより詳しく示す。コンピューティングデバイス210は、例を実装するための1つまたは複数のコンピュータ実行可能命令もしくはソフトウェアを記憶するための1つまたは複数の非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、限定はしないが、1つまたは複数の種類のハードウェアメモリ、非一時的な有形の媒体(たとえば、1つまたは複数の磁気記憶ディスク、1つまたは複数の光ディスク、1つまたは複数のフラッシュドライブ)、および同様のものを含み得る。たとえば、コンピューティングデバイス210に備えられるメモリ102は、本明細書において開示されているオペレーションを実行するためのコンピュータ可読およびコンピュータ実行可能命令またはソフトウェアを記憶することができる。たとえば、メモリ102は、開示されているオペレーションのうちの様々なオペレーションを実行する(たとえば、認知プラットフォーム測定データおよび応答データを解析する、適応型応答デッドライン手順において信号検出メトリックを適用する、または計算を実行する)ように構成されているソフトウェアアプリケーション240を記憶することができる。コンピューティングデバイス210は、構成可能なおよび/またはプログラム可能な処理ユニット104ならびに関連付けられているコア214も備え、任意選択で、1つまたは複数の追加の構成可能なおよび/またはプログラム可能な処理デバイス、たとえば、プロセッサ212'および関連付けられているコア214'(たとえば、複数のプロセッサ/コアを有する計算システムの場合)を備え、メモリ102に記憶されているコンピュータ可読およびコンピュータ実行可能命令またはソフトウェアならびにシステムハードウェアを制御するための他のプログラムを実行するものとしてよい。プロセッサ104およびプロセッサ212'は、各々、シングルコアプロセッサまたはマルチコア(214および214')プロセッサであってよい。

10

20

【0144】

コンピューティングデバイス210では仮想化が使用され、それにより、コンソール内のインフラストラクチャおよびリソースが動的に共有され得る。仮想マシン224は、複数のプロセッサ上で実行されるプロセスを取り扱うために用意されてよく、プロセスが複数のコンピューティングリソースではなくただ1つのコンピューティングリソースを使用しているように見せかける。1つのプロセッサで複数の仮想マシンが使用されてもよい。

30

【0145】

メモリ102は、限定はしないがDRAM、SRAM、EDO RAM、および同様のものなどの計算デバイスメモリまたはランダムアクセスメモリを含むものとしてよい。メモリ102は、限定はしないがハードディスクまたはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリを含み得る。メモリ102は、他の種類のメモリも同様に含み、またはその組合せも含むことができる。

40

【0146】

非限定的な一例において、メモリ102および少なくとも1つの処理ユニット104は、限定はしないが、 dongle(アダプタを含む)または他の周辺ハードウェアなどの、周辺デバイスのコンポーネントであってよい。例示的な周辺デバイスは、主コンピューティングデバイスと通信するか、もしくは他の何らかの形で接続し、例示的な認知プラットフォームおよび/またはプラットフォーム製品の機能性を提供し、本明細書で説明されている例示的な解析(関連付けられている計算を含む)を実装するようにプログラムされ得る。いくつかの例において、周辺デバイスは、(限定はしないが、USBもしくはHDMI(登録商標)入力などを介して)主コンピューティングデバイスと直接的に通信するか、もしくは他の何らかの形で接続するか、またはケーブル(同軸ケーブルを含む)、銅線(限定はしないが、PSTN、I

50

SDN、およびDSLを含む)、光ファイバ、もしくは他のコネクタもしくはアダプタを介して間接的に通信するか、もしくは他の何らかの形で接続するようにプログラムされ得る。別の例では、周辺デバイスは、主コンピューティングデバイスとワイヤレス方式で(限定はしないが、Wi-FiまたはBluetooth(登録商標)などで)通信するようにプログラムされ得る。例示的な主コンピューティングデバイスは、スマートフォン(限定はしないが、iPhone(登録商標)、BlackBerry(登録商標)、もしくはAndroid(商標)ベースのスマートフォン)、テレビ、ワークステーション、デスクトップコンピュータ、ラップトップ、タブレット、スレート、電子書籍リーダー(e-reader)、デジタルアシスタント、もしくは他の電子リーダーもしくはハンドヘルド、ポータブル、もしくはウェアラブルコンピューティングデバイス、または他の同等の任意のデバイス、ゲーム機(限定はしないがXbox(登録商標)、もしくはWii(登録商標)など)、もしくは他の同等の形態のコンピューティングデバイスであってよい。

10

【0147】

ユーザは、例示的なシステムおよび方法により提供され得る1つまたは複数のユーザインターフェース230を表示することができる、コンピュータモニタなどの視覚的表示ユニット228を通じてコンピューティングデバイス210をインタラクティブに操作することができる。コンピューティングデバイス210は、ユーザから入力を受け取るための他のI/Oデバイス、たとえば、キーボードまたは好適なマルチポイントタッチインターフェース218、ポインティングデバイス220(たとえば、マウス)、カメラもしくは他の画像記録デバイス、マイクロフォンもしくは他の音声記録デバイス、加速度計、ジャイロスコープ、触覚、振動、もしくは聴覚信号用のセンサ、および/または少なくとも1つのアクチュエータを備えることができる。キーボード218およびポインティングデバイス220は、視覚的表示ユニット228に接続され得る。コンピューティングデバイス210は、他の好適な従来のI/O周辺機器を含み得る。

20

【0148】

コンピューティングデバイス210は、本明細書において開示されているオペレーションを実行するデータおよびコンピュータ可読命令および/またはソフトウェアを記憶するために、ハードドライブ、CD-ROM、または他のコンピュータ可読媒体などの1つまたは複数の記憶装置デバイス234も備えることができる。例示的な記憶装置デバイス234は、例示的なシステムおよび方法を実装するために必要な好適な情報を記憶するための1つまたは複数のデータベースも記憶することができる。データベースは、手動で、または好適な時刻に自動的に更新され、1つまたは複数の項目をデータベースに追加し、削除し、および/または更新することができる。

30

【0149】

コンピューティングデバイス210は、限定はしないが、標準電話回線、LANもしくはWANリンク(たとえば、802.11、T1、T3、56kb、X.25)、ブロードバンド接続(たとえば、ISDN、フレームリレー、ATM)、ワイヤレス接続、コントローラエリアネットワーク(CAN)、または上記のどれか、もしくはすべての何らかの組合せを含む様々な接続を通じて1つまたは複数のネットワーク、たとえば、ローカルエリアネットワーク(LAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、またはインターネットと、1つまたは複数のネットワークデバイス232を介して、インターフェースするように構成されているネットワークインターフェース222を備えることができる。ネットワークインターフェース222は、内蔵ネットワークアダプタ、ネットワークインターフェースカード、PCMCIAネットワークカード、カードバスネットワークアダプタ、ワイヤレスネットワークアダプタ、USBネットワークアダプタ、モデム、またはコンピューティングデバイス210を通信を行うことができる任意の種類ネットワークにインターフェースし、本明細書で説明されているオペレーションを実行するのに適している他のデバイスを備え得る。さらに、コンピューティングデバイス210は、スマートフォン(限定はしないが、iPhone(登録商標)、BlackBerry(登録商標)、もしくはAndroid(商標)ベースのスマートフォン)、テレビ、ワークステーション、デスクトップコンピュータ、サーバ、ラップトッ

40

50

ブ、タブレット、スレート、電子書籍リーダー(e-reader)、デジタルアシスタント、もしくは他の電子リーダーもしくはハンドヘルド、ポータブル、もしくはウェアラブルコンピューティングデバイス、または他の同等の任意のデバイス、Xbox(登録商標)、Wii(登録商標)、もしくは通信可能であり、本明細書で説明されているオペレーションを実行するのに十分なプロセッサ処理能力およびメモリ容量を有するか、もしくは接続され得る他の同等の形態のコンピューティングもしくは電気通信デバイスなどの、計算デバイスであってよい。1つまたは複数のネットワークデバイス232は、限定はしないが、WAP(ワイヤレスアプリケーションプロトコル)、TCP/IP(伝送制御プロトコル/インターネットプロトコル)、NetBEUI(NetBIOS拡張ユーザインターフェース)、またはIPX/SPX(インターネットワークパケット交換/シーケンシャルパケット交換)などの、異なるタイプのプロトコルを使用して通信し得る。

10

【0150】

コンピューティングデバイス210は、Microsoft(登録商標)Windows(登録商標)オペレーティングシステムの任意のバージョン、iOS(登録商標)オペレーティングシステム、Android(商標)オペレーティングシステム、UnixおよびLinux(登録商標)オペレーティングシステムの様々なリリース、Macintoshコンピュータ用のMacOS(登録商標)の任意のバージョン、任意の組み込みオペレーティングシステム、任意のリアルタイムオペレーティングシステム、任意のオープンソースオペレーティングシステム、任意の専用オペレーティングシステム、またはコンソール上で実行され、本明細書で説明されているオペレーションを実行することができる任意の他のオペレーティングシステムなどの、任意のオペレーティングシステム226を実行するものとしてよい。いくつかの例において、オペレーティングシステム226は、ネイティブモードまたはエミュレートモードで実行され得る。一例において、オペレーティングシステム226は、1つまたは複数のクラウドマシンインスタンス上で実行され得る。

20

【0151】

図4Aは、少なくとも1つの処理ユニットを備える認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品を使用して実装され得る非限定的な例示的な方法のフローチャートを示している。例示的な認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品は、プロセッサ実行可能命令を記憶するためのメモリと、ユーザインターフェースおよびメモリに通信可能に接続されている1つまたは複数の処理ユニットとを備える。1つまたは複数の処理ユニットによりプロセッサ実行可能命令が実行されると、1つまたは複数の処理ユニットは図4Aのフローチャートにおける方法を実行するように構成されている。ブロック302において、1つまたは複数の処理ユニットは、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第1のセットに基づき環境内をナビゲートする環境中心ナビゲーション能力に頼ることを個人に要求する第1の課題を表現するために使用される。ブロック304において、1つまたは複数の処理ユニットは、第1の課題に回答して個人によって実行される環境中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に基づきデータの第1のセットを生成するために使用される。ブロック306において、1つまたは複数の処理ユニットは、ユーザインターフェースに表現される環境の一部分のビューの第2のセットに基づき環境内をナビゲートする自己中心ナビゲーション能力に頼ることを個人に要求する第2の課題を表現するために使用される。ブロック308において、1つまたは複数の処理ユニットは、第2の課題に回答して個人によって実行される自己中心ナビゲーションに関連付けられている1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に基づきデータの第2のセットを生成するために使用される。ブロック310において、1つまたは複数の処理ユニットは、データの第1のセットとデータの第2のセットとを解析するために使用される。ブロック312において、1つまたは複数の処理ユニットは、データの第1のセットとデータの第2のセットとの間の差を決定することに少なくとも部分的によって第2の課題における個人のパフォーマンスと比較して第1の課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成するために使用される。

30

40

【0152】

50

図4Bは、少なくとも1つの処理ユニットを備える認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品を使用して実装され得る非限定的な例示的な方法のフローチャートを示している。例示的な認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品は、プロセッサ実行可能命令を記憶するためのメモリと、ユーザインターフェースおよびメモリに通信可能に接続されている1つまたは複数の処理ユニットとを備える。1つまたは複数の処理ユニットによりプロセッサ実行可能命令が実行されると、1つまたは複数の処理ユニットは図4Bのフローチャートにおける方法を実行するように構成されている。1つまたは複数の処理ユニットは、一連の少なくとも2回の繰り返しで、ブロック322から334の手順を繰り返し実行するように構成される。ブロック322において、1つまたは複数の処理ユニットは、ユーザインターフェースに表現される環境の少なくとも一部の1つまたは複数のビューに基づき環境内をナビゲートすることを個人に要求する課題を表現するために使用され、1つまたは複数のビューは個人が環境をナビゲートするときに更新される。ブロック324において、1つまたは複数の処理ユニットは、個人からナビゲーションコマンドを受信するために使用される。ブロック326において、1つまたは複数の処理ユニットは、受信されたナビゲーションコマンドに基づき環境内のナビゲーションを制御するために使用される。ブロック328において、1つまたは複数の処理ユニットは、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第1のビューに基づき1つまたは複数の課題を実行する際の個人の環境中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第1のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第1のセットの測定に関する情報を有するデータの第1のセットを生成するために使用される。ブロック330において、1つまたは複数の処理ユニットは、環境の少なくとも一部の1つまたは複数の第2のビューに基づき課題を実行する際の個人の自己中心ナビゲーション能力を示す情報を提供する1つまたは複数のパラメータの第2のセットを測定し、1つまたは複数のパラメータの第2のセットの測定に関する情報を有するデータの第2のセットを生成するために使用される。ブロック332において、1つまたは複数の処理ユニットは、データの第1のセットおよびデータの第2のセットの少なくとも一部を解析するために使用される。第2の繰り返しもしくはその後の繰り返しにおいて表現される課題は、1つまたは複数の前の繰り返しで測定された1つまたは複数のパラメータに関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットのうちの少なくとも1つの解析結果に少なくとも部分的に基づき決定される。ブロック334において、1つまたは複数の処理ユニットは、繰り返しのうちの少なくともいくつかにおける課題への応答に関連付けられているデータの第1のセットおよびデータの第2のセットの解析から導出された課題における個人のパフォーマンスの差に基づき個人の認知能力の指示を生成するために使用される。

【0153】

図4C～図4Dは、少なくとも1つの処理ユニットを備える認知プラットフォームまたはプラットフォーム製品を使用して実装され得る非限定的な例示的な方法のフローチャートを示している。ブロック362において、少なくとも1つの処理ユニットは、ナビゲーション課題および1つまたは複数のCSIをユーザに提示してインタラクションを行わせるように少なくとも1つのグラフィカルユーザインターフェースを表現するために使用される。ブロック364において、少なくとも1つの処理ユニットは、入力デバイスを使用して提供される応答を含む、CSIに対するユーザインタラクションに基づくナビゲーション課題のパフォーマンスおよび/または少なくとも1つのユーザ応答を示すデータ(限定はしないがcDataなど)を受信することをプログラム製品のコンポーネントに行わせるために使用される。ブロック366において、少なくとも1つの処理ユニットは、ユーザが認知プラットフォームをインタラクティブに操作する前、操作している最中、および/または操作した後に行われた測定を示すnData(生理学的もしくは監視コンポーネントおよび/または認知試験コンポーネントの測定からのnDataを含む)を受信することをプログラム製品のコンポーネントに行わせるために使用される。方法の例示的な一実装形態において、ブロック364は、ブロック366と類似の時間枠内で、または実質的に同時に実行され得る。方法の別の例示的な実装形態において、ブロック364は、ブロック366と異なる時点に実行され得る。プロッ

10

20

30

40

50

ク368において、少なくとも1つの処理ユニットは、また、cDataおよび/もしくはnDataを解析して個人の状態(認知状態を含む)の尺度を提供する、ならびに/またはcDataおよび/もしくはnDataを解析して所与のタイプのナビゲーション課題(ナビゲーション課題が環境中心ナビゲーションおよび/もしくは自己中心ナビゲーションを必要とするかどうかに関係なく)に対して個人のパフォーマンスメトリックの尺度を提供する、ならびに/または自己中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスと比較して環境中心ナビゲーションにおけるユーザのパフォーマンスの差を決定することに基づき(cDataにおける差に基づくことも含む)個人のパフォーマンスの差、および関連付けられているnDataにおける差を解析する、ならびに/またはcDataの解析(解析で決定された個人のパフォーマンスの尺度を含む)に基づきナビゲーション課題(CSIを含む)の難易度レベルを調整する、ならびに/または個人のパフォーマンスメトリックを示し得るプラットフォーム製品からの出力もしくはフィードバック、および/もしくは認知能力(スクリーニング、監視、または評価に対するものを含む)、および/もしくは認知処理への応答、および/もしくは認知の評価された尺度を提供する、ならびに/または個人を、アミロイド状態、および/もしくはタウタンパク質の存在もしくは発現レベル、および/もしくは個人が薬物、生物剤、もしくは他の医薬品を投与されるときに認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品の使用の潜在的有効性、および/もしくはTOVA(登録商標)テストおよび/もしくはRAVLT(商標)テストの個人のパフォーマンスからの予測されるスコアに関して分類する、ならびに/または個人を状態の徴候の尤度および/もしくは進行の段階に関して分類する、ならびに/または個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の投薬量(量、濃度、または投薬滴定)の変化を決定するか、または、nDataおよび認知プラットフォームもしくはプラットフォーム製品に対する個人のインタラクションから収集されたcDataおよび/もしくはそのcDataおよびnDataの解析(および関連付けられている計算)結果に基づき計算されるメトリックに基づき、個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の最適なタイプもしくは組合せを決定する、ために使用される。

10

20

【0154】

例示的なシステム、方法、および装置において、課題をユーザインターフェースに表現する前に、少なくとも1つの処理ユニットは、個人に投与されているかもしくは投与されるべき医薬品、薬物、または生物剤の量、濃度、もしくは投薬滴定のうちの1つもしくは複数を示すnDataを受信することをプログラム製品のコンポーネントに行わせるように構成される。ナビゲーション課題の個人のパフォーマンスから収集されたcDataの解析結果に少なくとも部分的に基づき、少なくとも1つの処理ユニットは、個人の認知能力の変化を示す出力をユーザインターフェースに生成するように構成される。

30

【0155】

ブロック368における状態(神経変性状態を含む)の徴候の尤度および/または進行の段階に関する個人の分類は、信号として医療デバイス、ヘルスケアコンピューティングシステム、もしくは他のデバイスに、および/または開業医、医療関係者、理学療法士、行動療法士、スポーツ医学専門家、薬剤師、もしくは他の専門家に伝送され、それにより、治療コースを個人向けに作成することを可能にするか、または既存の治療コースを修正することができ、これは個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の投薬量(量、濃度、または投薬滴定)の変化を決定すること、または個人への薬物、生物剤、もしくは他の医薬品の最適なタイプもしくは組合せを決定することを含む。

40

【0156】

いくつかの例において、解析の結果は、ナビゲーション課題またはCSIの難易度レベルもしくは他の特性を修正するために使用されてよい。

【0157】

図5Aは、本明細書の原理による、非限定的な例示的なシステム、方法、および装置を示しており、プラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、生理学的コンポーネント404のうちの1つまたは複数から分離しているが、それと接続するように構成されている、認知プラットフォーム402として構成される。

50

【0158】

図5Bは、本明細書の原理による、別の非限定的な例示的なシステム、方法、および装置を示しており、プラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、統合デバイス410として構成され、認知プラットフォーム412は、生理学的コンポーネント414のうちの1つまたは複数と一体化される。

【0159】

図6は、非限定的な例示的な実装形態を示しており、プラットフォーム製品(APPを使用することを含む)は、生理学的コンポーネント504と接続するように構成されている認知プラットフォーム502として構成される。この例では、認知プラットフォーム502は、タブレットとして構成され、タブレットは上で説明されている課題およびCSIに関連付けられているプロセッサ実行可能命令を実装し、認知プラットフォーム502に対するユーザインタラクションからのユーザ応答に関連付けられているcDataを受信し、生理学的コンポーネント504からnDataを受信し、上で説明されているようにcDataおよび/もしくはnDataを解析し、cDataおよび/もしくはnDataを解析して個人の生理学的状態および/もしくは認知状態の尺度を提供する、ならびに/またはユーザの応答とnDataとの間の差を決定することに基づき個人のパフォーマンスの差を解析する、ならびに/または解析において決定された個人のパフォーマンスに基づきおよびcDataおよび/もしくはnDataの解析結果に基づきコンピュータ化された刺激もしくはインタラクション(CSI)もしくは他のインタラクティブ要素の難易度レベルを調整する、ならびに/または個人のパフォーマンスを示すプラットフォーム製品からの出力もしくは他のフィードバック、および/もしくは認知評価、および/もしくは認知処理への応答、および/もしくは認知の評価された尺度を提供する、ようにプログラムされた少なくとも1つのプロセッサを備える。この例では、生理学的コンポーネント504は、nDataを提供するように認知プラットフォーム502とのユーザインタラクションの前、その最中、および/またはその後測定を実行するためにユーザの頭部に装着される。

【0160】

非限定的な例示的な実装形態において、測定は、医療アプリケーションの有効性確認およびオーダーメイド医療に使用するために、fMRIと接続するように構成されている認知プラットフォームを使用して行われる。消費者レベルのfMRIデバイスは、脳部分刺激の変化を追跡し、検出することによって医療アプリケーションの精度および妥当性を改善するために使用され得る。

【0161】

非限定的な一例において、fMRI測定は、皮質厚の測定データおよび他の類似の測定データを提供するために使用され得る。

【0162】

処理の妥当性確認を行うための非限定的な例示的な使用では、ユーザは、認知プラットフォームをインタラクティブに操作し、fMRIは、生理学的データを測定するために使用される。ユーザは、認知プラットフォームをインタラクティブに操作している間にユーザのアクションに基づき特定の脳部分または脳部分の組合せの刺激を有することを期待される。この例では、プラットフォーム製品は、認知プラットフォームに接続されているfMRIコンポーネントを含む統合デバイスとして、またはfMRIコンポーネントから分離しているが、それと接続するように構成されている認知プラットフォームとして構成され得る。アプリケーションをfMRIとともに使用することで、ユーザの脳の一部分に対する刺激発生の測定が行われてよく、ユーザが望ましい応答を示しているかどうかを決定することに対する変化を検出するために解析が実行され得る。

【0163】

オーダーメイド医療に対する非限定的な使用例では、fMRIは、認知プラットフォームをユーザがインタラクティブに操作する際の進捗を識別するために使用されるべき測定データを収集するために使用され得る。この解析は、認知プラットフォームが、アプリケーションにおけるユーザエクスペリエンスを調整することによって、fMRIが検出しているこれ

10

20

30

40

50

らのユーザ結果を強化するか、または弱める課題および/またはCSIを提供させられるべきかどうかを決定するために使用され得る。

【0164】

本明細書の任意の例において、ナビゲーション課題および/またはCSIのタイプへの調整は、リアルタイムで行われ得る。

【0165】

結論

上述の実施形態は、いく通りもの仕方で実装され得る。たとえば、いくつかの実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、またはこれらの組合せを使用して実装され得る。一実施形態の態様が少なくとも一部はソフトウェアで実装されるときに、ソフトウェアコードは、単一のコンピュータで提供されようと複数のコンピュータに分散されようと、好適なプロセッサまたはプロセッサの集合体上で実行され得る。

【0166】

この点において、本発明の様々な態様は、少なくとも一部は、1つまたは複数のコンピュータまたは他のプロセッサ上で実行されたときに上で説明されている技術の様々な実施形態を実装する方法を実行する1つまたは複数のプログラムとともに符号化される1つのコンピュータ可読記憶媒体(または複数のコンピュータ可読記憶媒体)(たとえば、コンピュータメモリ、コンパクトディスク、光ディスク、磁気テープ、フラッシュメモリ、フィールドプログラマブルゲートアレイもしくは他の半導体素子内の回路構成、または他の有形のコンピュータ記憶媒体もしくは非一時的媒体)として具現化され得る。1つまたは複数のコンピュータ可読媒体は、可搬型であってよく、そこに記憶される1つまたは複数のプログラムは1つまたは複数の異なるコンピュータまたは他のプロセッサにロードされ、上で説明されているような本発明の技術の様々な態様を実装することができる。

【0167】

「プログラム」または「ソフトウェア」という用語は、本明細書において一般的な意味で、上で説明されているような本発明の技術の様々な態様を実装するようにコンピュータまたは他のプロセッサをプログラムするために使用され得る任意のタイプのコンピュータコードまたは任意の一組のコンピュータ実行可能命令を指すために使用される。それに加えて、この実施形態の一態様によれば、実行されたときに本発明の技術の方法を実行する1つまたは複数のコンピュータプログラムは、単一のコンピュータまたはプロセッサ上に常駐する必要はなく、本発明の技術の様々な態様を実装するために多数の異なるコンピュータまたはプロセッサ間にモジュール形式で分散されてよいことを諒解されたい。

【0168】

コンピュータ実行可能命令は、1つまたは複数のコンピュータまたは他のデバイスによって実行される、プログラムモジュールなどの任意の形態をとり得る。一般に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行する、または特定の抽象データ型を実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。通常、プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態で望まれているように組み合わせられるか、または分散され得る。

【0169】

また、本明細書で説明されている技術は方法として具現化されてよく、その少なくとも1つの例が実現されている。方法の一部として実行される活動は、好適な仕方で順序付けられてよい。したがって、例示されているのと異なる順序で活動が実行される実施形態が構成されてもよく、これは例示的な実施形態において順次的活動として示されているとしても、いくつかの活動を同時に実行することを含み得る。

【0170】

本明細書において定義され、使用されているようなすべての定義は、辞書定義、参照により組み込まれている文書内の定義、および/または定義されている語の通常の意味を決定すると理解されるべきである。

【0171】

10

20

30

40

50

明細書および請求項の英文中で使用されているような不定冠詞「a」および「an」は、特に断りのない限り、「少なくとも1つ」を意味すると理解されるべきである。

【0172】

本明細書および請求項において使用されているような「および/または」という語句は、要素の「いずれかまたは両方」がそのように結合されている、すなわち、要素はある場合には接続的に存在し、他の場合には離接的に存在していることを意味すると理解されるべきである。「および/または」でリストされている複数の要素は同じ様式で、すなわち、そのように結合されている要素の「1つまたは複数」と解釈されるべきである。他の要素は、任意選択で、「および/または」節によって特に識別される要素以外に、特に識別されている要素に関係していようと無関係であろうと、存在していてもよい。したがって、非限

10

【0173】

本明細書および請求項において使用されているように、「または」は上で定義されているように「および/または」と同じ意味を有すると理解されるべきである。たとえば、リスト内で項目を分離するときに、「または」もしくは「および/または」は、包含的である、すなわち、多数の要素または要素のリストおよび任意選択で追加のリストにない項目の少なくとも1つを含むが、複数も含むと解釈されるものとする。それとは反対に、「のうちのたった1つ」または「のうちの正確に1つ」などと明確に指示されている語のみ、または請求項で使用されるときには、「からなる」は、多数の要素または要素のリストのうちの正確に1つの要素の包含を指す。一般に、本明細書で使用されているような「または」という語は、「いずれか」、「のうちの1つ」、「のうちのたった1つ」、または「のうちの正確に1つ」などの、排他性の語が付くときに排他的二択(すなわち、「一方または他方であるが両方ではない」)を示すものとしてのみ解釈されるものとする。「から本質的になる」は、請求項で使用されているときには、特許法の分野で使用されているような通常の意味を有するものとする。

20

【0174】

本明細書および請求項で使用されているように、1つまたは複数の要素のリストへの参照における「少なくとも1つ」という語句は、要素のリスト内の要素のうちの1つまたは複数から選択された少なくとも1つの要素を意味し、必ずしも、要素のリスト内に特にリストされているあらゆる要素のうちの少なくとも1つを含まず、また要素のリスト内の要素の任意の組合せを除外しない、と理解されるべきである。この定義は、また、要素が、任意選択で、「少なくとも1つ」という語句が指している要素のリスト内で特に識別される要素以外に、特に識別されている要素に関係していようと無関係であろうと、存在していてもよいことを許している。したがって、非限定的な例として、「AおよびBのうちの少なくとも1つ」(または同等であるが、「AまたはBのうちの少なくとも1つ」、または同等であるが、「Aおよび/またはBのうちの少なくとも1つ」)は、一実施形態では、任意選択で複数を含む、少なくとも1つのAがあり、Bが存在していない(および任意選択で、B以外の要素を含む)こと、別の実施形態では、任意選択で複数を含む、少なくとも1つのBがあり、Aが存在していない(および任意選択で、A以外の要素を含む)こと、さらに別の実施形態では、任意選択で複数を含む、少なくとも1つのAおよび任意選択で複数を含む、少なくとも1つのBがある(および任意選択で、他の要素を含む)こと、などを指すものとしてよい。

30

40

【0175】

請求項では、また上の明細書でも、「含む」、「備える」、「運ぶ」、「有する」、「包含する」、「伴う」、「保持する」、「から構成される」、および同様の語句などのすべての移行句は、非限定的である、すなわち、限定はしないが含むを意味すると理解されるべきである。「からなる」および「から本質的になる」という移行句のみが、米国特許審査便覧第2111章03に記載されているように、それぞれ、限定的または半限定的な移行

50

句であるものとする。

【符号の説明】

【0176】

10	ランドスケープ	
12	内部コース	
14	障害物	
16	誘導可能な要素	
20	ランドスケープ	
22	コース	
24	障害物	10
26	アバターまたは他の誘導可能な要素	
40	ランドスケープ	
42	コース	
44	障害物	
46	アバターまたは他の誘導可能な要素	
48	ランドマーク	
100	装置	
102	メモリ	
104	処理ユニット	
106	プロセッサ実行可能命令	20
108	コンピューティングコンポーネント	
110	データ	
112	nData	
122	コース	
210	コンピューティングデバイス	
212'	プロセッサ	
214	コア	
214'	コア	
218	マルチポイントタッチインターフェース	
220	ポインティングデバイス	30
222	ネットワークインターフェース	
224	仮想マシン	
226	オペレーティングシステム	
228	視覚的表示ユニット	
230	ユーザインターフェース(UI)	
232	ネットワークデバイス	
234	記憶装置デバイス	
240	ソフトウェアアプリケーション	
402	認知プラットフォーム	
404	生理学的コンポーネント	40
410	統合デバイス	
412	認知プラットフォーム	
414	生理学的コンポーネント	
502	認知プラットフォーム	
504	生理学的コンポーネント	

【図面】

【図 1 A】

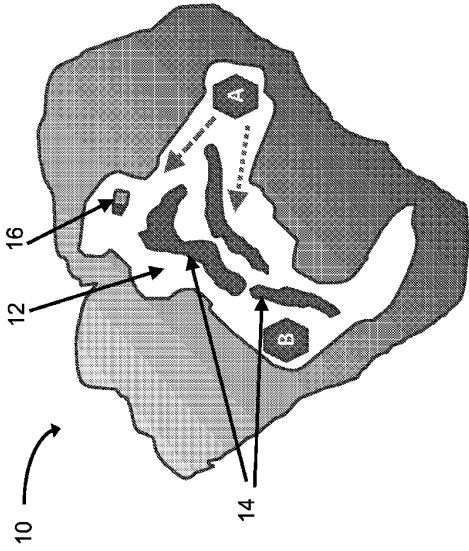


FIG. 1A

【図 1 B】

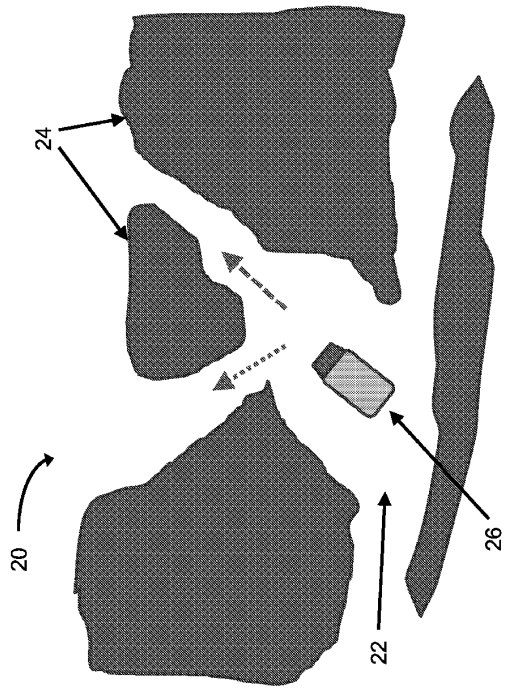


FIG. 1B

【図 1 C】

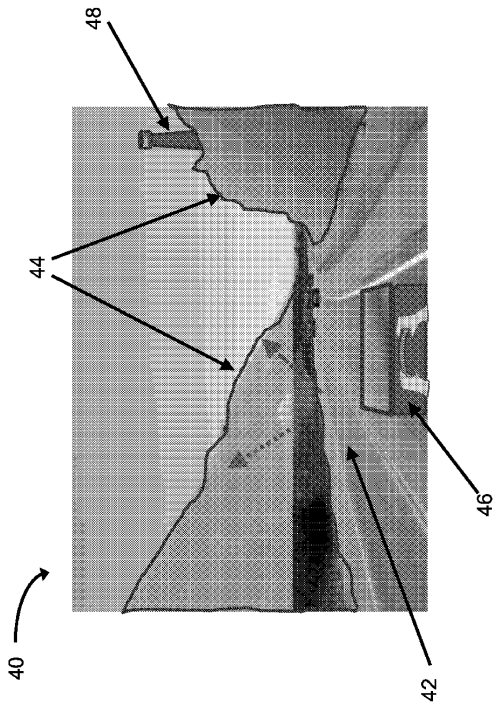


FIG. 1C

【図 2】

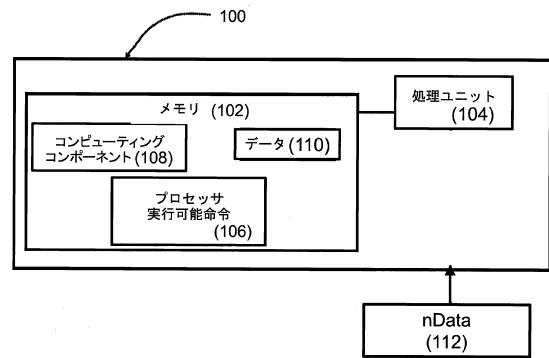


FIG. 2

10

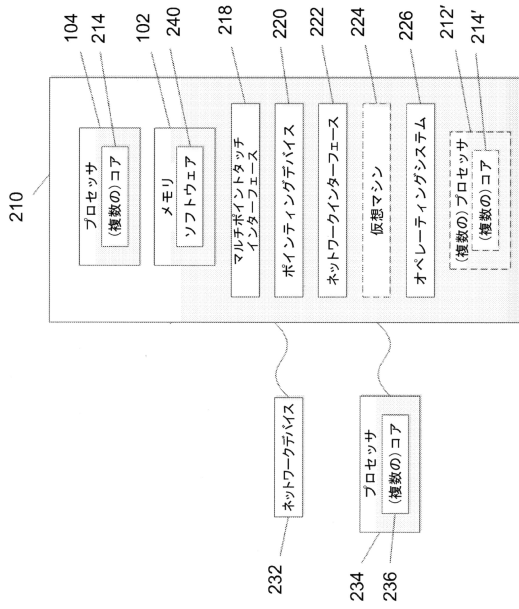
20

30

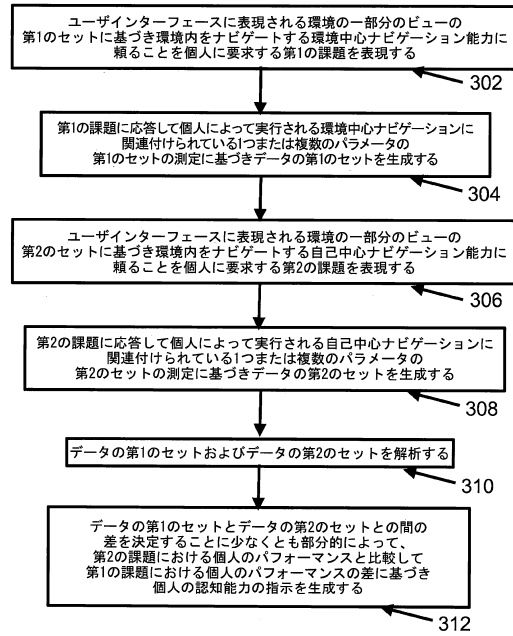
40

50

【図 3】



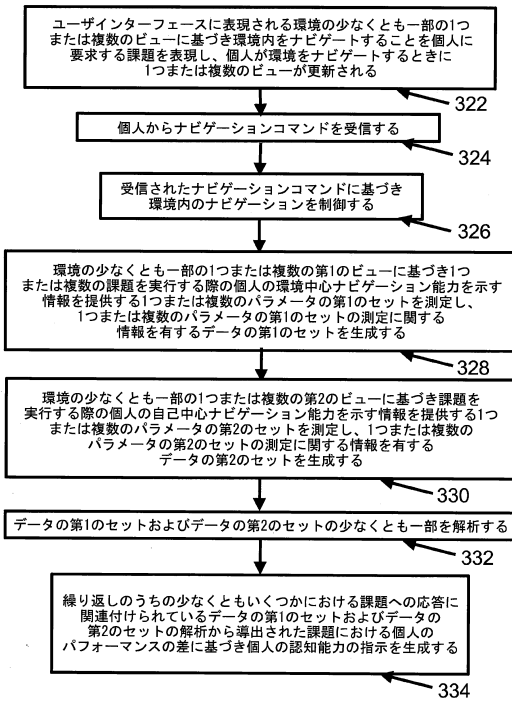
【図 4 A】



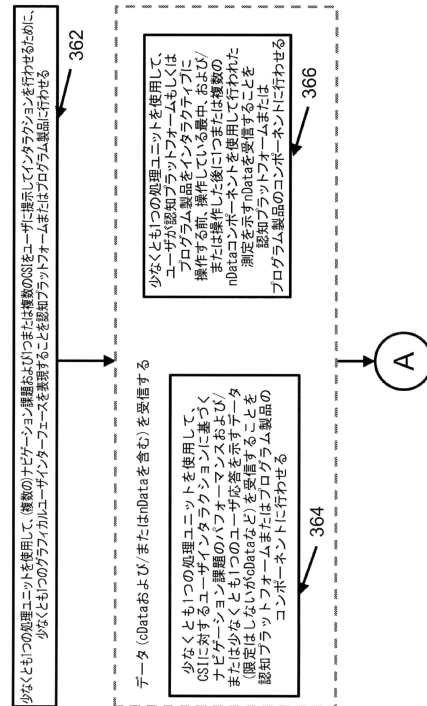
10

20

【図 4 B】



【図 4 C】

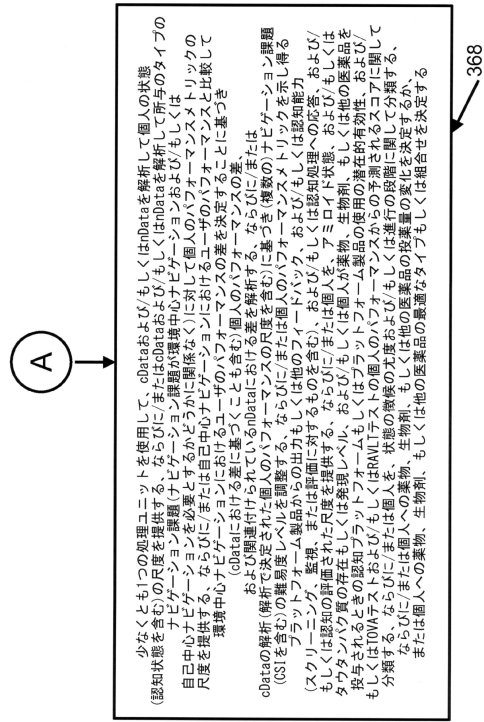


30

40

50

【 図 4 D 】



【 図 5 A 】

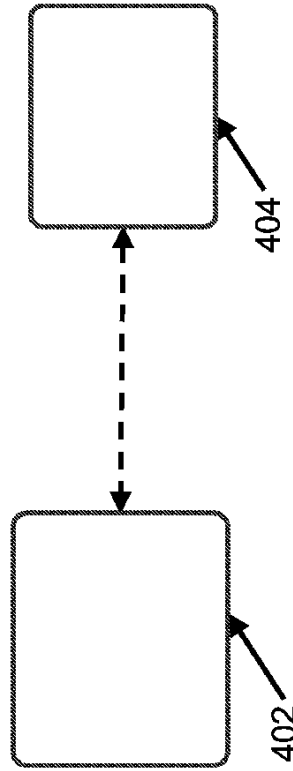


FIG. 5A

【 図 5 B 】

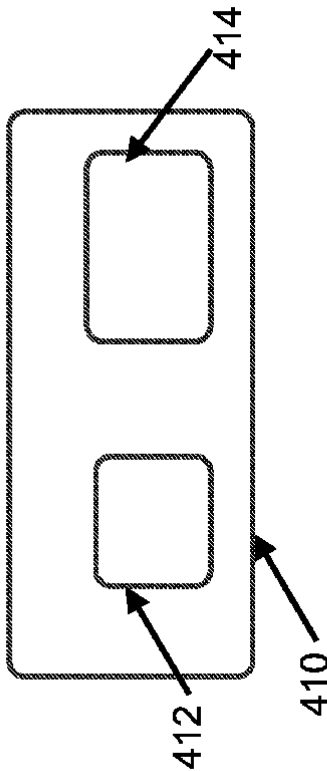


FIG. 5B

【 図 6 】

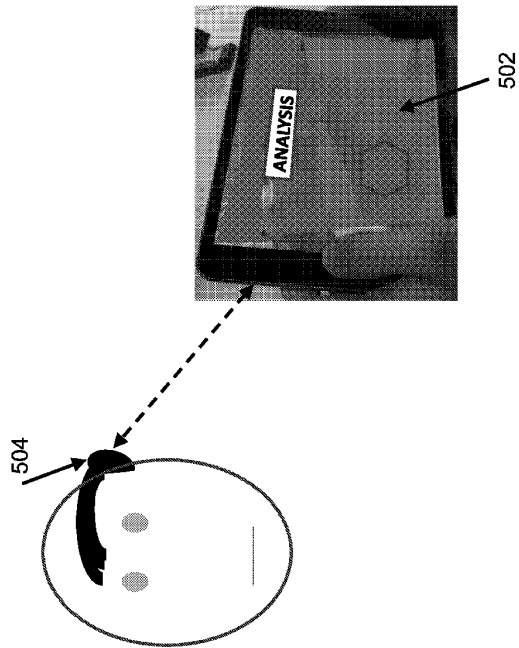


FIG. 6

フロントページの続き

- ストリート・84・ユニット・1
- (72)発明者 ティティイマエア・アライリマ
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02141・ケンブリッジ・ジェームズ・ウェイ・7
- (72)発明者 ジェイソン・ジョンソン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・94945・ノバート・サン・カルロス・ウェイ・411
- (72)発明者 マシュー・オマーニック
アメリカ合衆国・カリフォルニア・94939・ラークスパー・ピエモンテ・ロード・57
- (72)発明者 クリスティアン・デラー
ノルウェー・7491・トロンハイム・ヘーグスコレリンゲン・1
- (72)発明者 ヒューゴ・スパイアーズ
イギリス・W1T・4TP・ロンドン・フィッツロビア・トッテナム・コート・ロード・97
- (72)発明者 ウォルター・エドワード・マルトゥッチ
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02110・ボストン・ブロード・ストリート・125・フ
ォース・フロア
- 審査官 阿部 潤
- (56)参考文献 特表2014-535080(JP,A)
特表2007-532219(JP,A)
国際公開第2016/154682(WO,A1)
米国特許出願公開第2016/0262680(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0280276(US,A1)
米国特許出願公開第2016/0078780(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G16H 10/00 - 80/00
G06Q 10/00 - 99/00
A61H 1/02
A61B 10/00