

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4822211号
(P4822211)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.		F I			
G08B 25/04	(2006.01)	G08B	25/04		K
G06Q 50/00	(2006.01)	G06F	17/60		126Z
G08B 25/00	(2006.01)	G08B	25/00		510G

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-180984 (P2006-180984)	(73) 特許権者	393031586
(22) 出願日	平成18年6月30日 (2006. 6. 30)		株式会社国際電気通信基礎技術研究所
(65) 公開番号	特開2008-9822 (P2008-9822A)		京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
(43) 公開日	平成20年1月17日 (2008. 1. 17)	(74) 代理人	100090181
審査請求日	平成21年4月22日 (2009. 4. 22)		弁理士 山田 義人
(出願人による申告) 平成18年度独立行政法人情報通信研究機構「民間基盤技術研究促進制度/日常行動・状況理解に基づく知識共有システムの研究開発」、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願		(72) 発明者	阿部 明典
			京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
		(72) 発明者	株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
			小作 浩美
			京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
		(72) 発明者	株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
			桑原 教彰
			京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
			株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 警告システムおよび警告方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオを記憶したシナリオ記憶手段、
前記複数の業務を選択的に行う被験者の行動を繰り返し検出する検出手段、
前記被験者が前記複数の業務のいずれかを開始したとき当該業務に対応するシナリオを前記シナリオ記憶手段から取得する取得手段、
前記取得手段によって取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する特定行動判別手段、
前記特定行動判別手段によって特定行動が含まれると判別されたときだけ、前記検出手段によって検出された複数の行動の順序が前記取得手段によって取得されたシナリオに違反しているか否かを判別するシナリオ違反判別手段、および
前記シナリオ違反判別手段によってシナリオ違反と判別されたとき警告を発する第1警告手段を備える、警告システム。

【請求項2】

前記シナリオは前記特定行動の他の行動に対する順序を示す順序情報を含む、請求項1記載の警告システム。

【請求項3】

前記特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の前に行われなければならない第1特定行動を含み、

前記シナリオ違反判別手段は、前記一連の行動が全て実行済みであるか否かを前記第 1 特定行動が前記検出手段によって検出された時点で判別する第 1 順序判別手段を含み、

前記第 1 警告手段は、前記第 1 順序判別手段によって一連の行動の少なくとも一部が実行済みでないとき警告を発する第 1 順序違反警告手段を含む、請求項 2 記載の警告システム。

【請求項 4】

前記特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の後に行われなければならない第 2 特定行動を含み、

前記シナリオ違反判別手段は、前記一連の行動が一部でも実行済みでないか否かを前記第 2 特定行動が前記検出手段によって検出された時点で判別する第 2 順序判別手段を含み、

10

前記第 1 警告手段は、前記第 2 順序判別手段によって一連の行動が一部でも実行済みであると判別されたとき警告を発する第 2 順序違反警告手段を含む、請求項 2 または 3 記載の警告システム。

【請求項 5】

前記複数の業務に関連する知識を記憶した知識記憶手段をさらに備え、

前記特定行動は、業務の最後に行われなければならない第 3 特定行動を含み、

前記シナリオ違反判別手段は、前記取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かを当該シナリオと前記知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて前記第 3 特定行動が前記検出手段によって検出された時点で推論する第 1 推論手段を含み、

20

前記第 1 警告手段は、前記第 1 推論手段によって業務が完成不可能であると推論されたとき警告を発する第 3 順序違反警告手段を含む、請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の警告システム。

【請求項 6】

前記特定行動は、業務の最初に行われなければならない第 4 特定行動を含み、

前記シナリオ違反判別手段は、前記取得手段による取得処理の直後に前記検出手段によって検出された行動が前記第 4 特定行動と一致するか否かを判別する第 3 順序判別手段を含み、

前記第 1 警告手段は、前記第 3 順序判別手段によって不一致であると判別されたとき警告を発する第 4 順序違反警告手段を含む、請求項 5 記載の警告システム。

30

【請求項 7】

前記複数の業務に関連する知識を記憶した知識記憶手段、

前記特定行動判別手段によって特定行動が含まれないと判別されたとき前記取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かを当該シナリオと前記知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて推論する第 2 推論手段、および

前記第 2 推論手段によって業務が完成不可能であると推論されたとき警告を発する第 2 警告手段をさらに備える、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の警告システム。

【請求項 8】

複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオを記憶したシナリオ記憶手段、および前記複数の業務を選択的に行う被験者の行動を繰り返し検出する検出手段を備えるシステムの警告方法であって、

40

前記被験者が前記複数の業務のいずれかを開始したとき当該業務に対応するシナリオを前記シナリオ記憶ステップから取得する取得ステップ、

前記取得ステップによって取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する特定行動判別ステップ、

前記特定行動判別ステップによって特定行動が含まれると判別されたときだけ、前記検出ステップによって検出された複数の行動の順序が前記取得ステップによって取得されたシナリオに違反しているか否かを判別するシナリオ違反判別ステップ、および

50

前記シナリオ違反判別ステップによってシナリオ違反と判別されたとき警告を発する第1警告ステップを備える、警告方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、警告システムおよび警告方法に関し、特にたとえば、看護師による看護事故の発生を予測して警告する、警告システムおよび警告方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来この種のシステムの一例が、特許文献1に開示されている。このシステムは、看護業務の手順を記憶したデータベースを備える。看護師が業務を実行するとき、看護師の行動がデータベースの手順に則しているか否かを判別し、手順に則していないと判別されたとき看護師に警告を発する。そして、看護師が警告に応じて自身の行動を修正することにより、事故の発生が未然に防止される。

【特許文献1】特開2005-92440号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、看護業務では、看護師の行動が決められた手順と異なるからといって、それが常に事故の発生につながるとは限らない。

【0004】

具体的には、“Diamoxの水溶液を注射する”という業務は、次のような手順で行われる。

【0005】

{ e1=注射器を準備する, e2=蒸留水とDiamoxとを準備する, e3=Diamoxを蒸留水に溶かす, e4=Diamoxの水溶液を吸引する, e5=待つ, e6=注射をする }

この業務において、動作e1およびe2の順序を入れ替えても、“Diamoxの水溶液を注射する”という目標は、何の問題もなく達成される。同様に、動作e4およびe5を交換しても、これが直ちに事故の発生につながるわけではない。

【0006】

この点、上記の従来技術では、事故への影響の大小に関わらず、看護師の動作が決められた手順と異なれば直ちに警告が行われる。こうして警告が乱発される結果、看護師は警告を深刻に受け止めなくなり、事故の発生を防止できない恐れがある。

【0007】

なお、事故に至らない範囲で可能な手順(シナリオ)をデータベースに逐一記述しておけば、この種の警告の乱発は防止できるが、そうすると、記憶しておくべきシナリオのデータ量が膨大となる。

【0008】

それゆえに、この発明の主たる目的は、記憶すべきシナリオのデータ量を削減し、かつ警告の乱発を防止できる、警告システムおよび警告方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の発明に従う警告システムは、複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオを記憶したシナリオ記憶手段(30)、複数の業務を選択的に行う被験者の行動を繰り返し検出する検出手段(12, 18, 20, 22, 24, 26, 56)、被験者が複数の業務のいずれかを開始したとき当該業務に対応するシナリオをシナリオ記憶手段から取得する取得手段(S9)、取得手段によって取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する特定行動判別手段(S13, S39)、特定行動判別手段によって特定

10

20

30

40

50

行動が含まれると判別されたときだけ、検出手段によって検出された複数の行動の順序が取得手段によって取得されたシナリオに違反しているか否かを判別するシナリオ違反判別手段(S15, S41, S45, S49)、およびシナリオ違反判別手段によってシナリオ違反と判別されたとき警告を発する第1警告手段(S17, S43, S47, S51)を備える。

【0010】

請求項1の発明では、複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオは、シナリオ記憶手段に記憶される。複数の業務を選択的に行う被験者の行動は、検出手段によって繰り返し検出される。被験者が複数の業務のいずれかを開始すると、当該業務に対応するシナリオがシナリオ記憶手段から取得手段により取得される。特定行動判別手段は、こうして取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する。シナリオ違反判別手段は、特定行動判別手段によって特定行動が含まれると判別されたときだけ、検出手段によって検出された複数の行動の順序が取得手段によって取得されたシナリオに違反しているか否かを判別する。シナリオ違反判別手段によってシナリオ違反と判別されると、第1警告手段によって警告が発せられる。

10

【0011】

請求項1の発明によれば、順序に関するシナリオ違反の判別は、他と順序を交換できない特定行動を含んだ業務が行われようとしている場合にだけ実行されるので、この種のシナリオ違反に基づく警告の乱発を防止できる。そしてこの場合、順序を交換可能な一連の行動については、単に組み合わせを記述すればよく、可能な順列を逐一記述する必要がないので、記憶すべきシナリオのデータ量を削減できる。

20

【0012】

請求項2の発明に従う警告システムは、請求項1に従属し、シナリオは上記の特定行動の他の行動に対する順序を示す順序情報を含む。

【0013】

請求項2の発明によれば、このような順序情報をシナリオに含めることで、順序に関するシナリオ違反の警告を的確に行える。また、シナリオの必要な部分だけ、すなわち業務の完成に重大な影響のある行動だけを簡潔に記述できるので、記憶すべきシナリオのデータ量が一層削減される。

30

【0014】

請求項3の発明に従う警告システムは、請求項2に従属し、特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の前に行われなければならない第1特定行動を含み、シナリオ違反判別手段は、一連の行動が全て実行済みであるか否かを第1特定行動が検出手段によって検出された時点で判別する第1順序判別手段(S45)を含み、第1警告手段は、第1順序判別手段によって一連の行動の少なくとも一部が実行済みでないと判別されたとき警告を発する第1順序違反警告手段(S47)を含む。

【0015】

請求項3の発明では、特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の前に行われなければならない第1特定行動を含む。第1特定行動が検出手段によって検出されたとき、一連の行動が全て実行済みであるか否かが第1順序判別手段によって判別され、第1順序判別手段によって一連の行動の少なくとも一部が実行済みでないと判別されると、第1順序違反警告手段によって警告が発せられる。

40

【0016】

請求項3の発明によれば、第1特定行動の後にすべき行動を先にしているとき警告を発することで、事故防止を図ることができる。

【0017】

請求項4の発明に従う警告システムは、請求項2または3に従属し、特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の後に行われなければならない第2特定行動を含み、シナリオ違反判別手段は、一連の行動が一部でも実行済みでないか否かを第2特定行動が検出手段に

50

よって検出された時点で判別する第2順序判別手段(S49)を含み、第1警告手段は、第2順序判別手段によって一連の行動が一部でも実行済みであると判別されたとき警告を発する第2順序違反警告手段(S51)を含む。

【0018】

請求項4の発明では、特定行動は、順序を交換可能な一連の行動の後に行われなければならない第2特定行動を含む。第2特定行動が検出手段によって検出されたとき、一連の行動が一部でも実行済みでないか否かが第2順序判別手段によって判別され、第2順序判別手段によって一連の行動が一部でも実行済みであると判別されると、第2順序違反警告手段によって警告が発せられる。

【0019】

請求項4の発明によれば、第2特定行動の前にしておくべき行動をしていないとき警告を発することで、事故防止を図ることができる。

【0020】

請求項5の発明に従う警告システムは、請求項2ないし4のいずれかに従属し、複数の業務に関連する知識を記憶した知識記憶手段(32)をさらに備え、特定行動は、業務の最後に行われなければならない第3特定行動を含み、シナリオ違反判別手段は、取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かを当該シナリオと知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて第3特定行動が検出手段によって検出された時点で推論する第1推論手段(S41)を含み、第1警告手段は、第1推論手段によって業務が完成不可能であると推論されたとき警告を発する第3順序違反警告手段(S43)を含む。

【0021】

請求項5の発明では、複数の業務に関連する知識が知識記憶手段に記憶されている。特定行動は、業務の最後に行われなければならない第3特定行動を含む。第3特定行動が検出手段によって検出されたとき、取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かが、当該シナリオと知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて第1推論手段によって推論され、第1推論手段によって業務が完成不可能であると推論されると、第3順序違反警告手段によって警告が発せられる。

【0022】

請求項5の発明によれば、業務の最後にすべき第3特定行動をいまいちようとしているとき警告を発することで、事故防止を図ることができる。

【0023】

請求項6の発明に従う警告システムは、請求項5に従属し、特定行動は、業務の最初に行われなければならない第4特定行動を含み、シナリオ違反判別手段は、取得手段による取得処理の直後に検出手段によって検出された行動が第4特定行動と一致するか否かを判別する第3順序判別手段(S15)を含み、第1警告手段は、第3順序判別手段によって不一致であると判別されたとき警告を発する第4順序違反警告手段(S17)を含む。

【0024】

請求項6の発明では、特定行動は、業務の最初に行われなければならない第4特定行動を含む。第3順序判別手段は、取得手段による取得処理の直後に検出手段によって検出された行動が第4特定行動と一致するか否かを判別する。第3順序判別手段によって不一致であると判別されると、第4順序違反警告手段によって警告が発せられる。

【0025】

請求項6の発明によれば、業務の最初にすべき第4特定行動をしなかったとき警告を発することで、事故防止を図ることができる。

【0026】

請求項7の発明に従う警告システムは、請求項1ないし6のいずれかに従属し、複数の業務に関連する知識を記憶した知識記憶手段(32)、特定行動判別手段によって特定行動が含まれないと判別されたとき取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かを当該シナリオと知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて推

10

20

30

40

50

論する第2推論手段(S53)、および第2推論手段によって業務が完成不可能であると推論されたとき警告を発する第2警告手段(S67)をさらに備える。

【0027】

請求項7の発明では、複数の業務に関連する知識が知識記憶手段に記憶されている。特定行動判別手段によって特定行動が含まれないと判別されると、取得手段によって取得されたシナリオに対応する業務が完成不可能であるか否かが、当該シナリオと知識記憶手段に記憶された知識とに基づいて第2推論手段によって推論される。第2警告手段は、第2推論手段によって業務が完成不可能であると推論されたとき警告を発する。

【0028】

請求項7の発明によれば、特定行動を含まない業務が行われる場合も、業務が完成不可能であると推論されたときのみ警告を発するので、警告の乱発を防止することができる。

【0029】

請求項8の発明に従う警告方法は、複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオを記憶したシナリオ記憶手段(30)、および複数の業務を選択的に行う被験者の行動を繰り返し検出する検出手段(12, 18, 20, 22, 24, 26, 56)を備えるシステムの警告方法であって、被験者が複数の業務のいずれかを開始したとき当該業務に対応するシナリオをシナリオ記憶ステップから取得する取得ステップ(S9)、取得ステップによって取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する特定行動判別ステップ(S13, S39)、特定行動判別ステップによって特定行動が含まれると判別されたときだけ、検出ステップによって検出された複数の行動の順序が取得ステップによって取得されたシナリオに違反しているか否かを判別するシナリオ違反判別ステップ(S15, S41, S45, S49)、およびシナリオ違反判別ステップによってシナリオ違反と判別されたとき警告を発する第1警告ステップ(S17, S43, S47, S51)を備える。

【0030】

請求項8の発明においても、請求項1の発明と同様、警告の乱発を防止できる。また、記憶すべきシナリオのデータ量を削減できる。

【発明の効果】

【0031】

この発明によれば、記憶すべきシナリオのデータ量を削減し、かつ警告の乱発を防止することができる。

【0032】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

図1を参照して、この発明の一実施例である警告システム10は、たとえば病院に適用され、サーバ12を含む。このサーバ12は、有線或いは無線による通信回線(ネットワーク)14を介して複数の看護師用端末(以下、単に「端末」という。)16および複数のステーション18に接続される。端末16は、パーソナルコンピュータ或いはワークステーションのようなコンピュータであり、看護師毎に割り当てられる。たとえば、端末16は看護師の詰所などに設置される。ただし、1台の端末16を数人の看護師で使用する場合もあり得る。複数のステーション18は、それぞれ、入院患者を収容する病棟内であり、廊下、病室(入り口、ベッド或いはその近傍)および看護師の詰所などの所定位置に配置され、無線通信可能なウェアラブルセンサユニット(以下、単に「センサユニット」という。)20の識別情報を取得し、サーバ12に送信する。複数のセンサユニット20は、それぞれ、看護師に割り当てられ(装着され)、センサユニット20の識別情報は、無線通信可能な範囲(たとえば、半径3~5メートル)に存在するステーション18によって検出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

なお、ステーション 1 8 とセンサユニット 2 0 とは互いに通信可能であるため、センサユニット 2 0 は、無線通信可能な範囲に存在するステーション 1 8 の識別情報（ステーション ID）を検出する。図示は省略するが、センサユニット 2 0 は、センサユニット 2 0 同士で無線通信することが可能であるため、無線通信可能な範囲に存在する 2 以上のセンサユニット 2 0 同士で、互いの識別情報を検出することもできる。また、センサユニット 2 0 は、無線 LAN によってネットワーク 1 4 に直接接続される場合もある。

【 0 0 3 5 】

図 2 はサーバ 1 2 の具体的な構成を示すブロック図であり、サーバ 1 2 には、図 1 では省略したが、複数の対物センサ 2 2、複数の集音マイク 2 4 および複数のビデオカメラ 2 6 が接続される。図示は省略するが、この実施例では、複数の対物センサ 2 2 は、体温計、血圧計、注射器、点滴注射器（注入器）、血液採取用試験管、検尿コップなどの医療器具を格納してある格納箱の取り出し部分やナースコール端末などに設置され、それらの医療器具等についての使用（取り出し）の有無を検知する。ただし、これらの医療器具等に、タグ情報（RF-ID）やバーコードのような識別情報を付加しておき、タグ情報やバーコードを読み取ることにより、その使用の有無を検出するようにしてもよい。また、複数の集音マイク 2 4 は、入院患者を収容する病棟内であり、廊下および病室（ベッド或いはその近傍）などに設置され、周囲音（この実施例では、主として看護師の音声）を集音する。さらに、複数のビデオカメラ 2 6 は、集音マイク 2 4 と同様に、入院患者を収容する病棟内であり、廊下および病室（ベッド或いはその近傍）などに設置されるとともに、看護師の詰所などにも設定され、看護業務を行う看護師（の行動）を撮影する。ここで、看護業務とは、問診、検温、検圧、注射、投薬、点滴注射、退院指導などの看護師が行うべき業務の総称である。ただし、この実施例では、単に「看護業務」という場合には、任意の 1 の業務を示す。

【 0 0 3 6 】

また、図 1 では省略したが、サーバ 1 2 には、3 つのデータベース（DB）が接続される。具体的には、電子カルテ DB 2 8、シナリオ DB 3 0 および知識 DB 3 2 がサーバ 1 2 に接続される。

【 0 0 3 7 】

電子カルテ DB 2 8 には、現在入院中或いは治療中の患者についての電子カルテが記録される。図示は省略するが、この電子カルテは、医師等が記載するカルテの内容から必要な事項を抽出するとともに、必要な事項を追加して、電子データにしたものである。たとえば、電子カルテには、患者名、担当看護師名（または、識別情報）、性別、病名、病状、処方（どのような注射や点滴、或いは投薬をするかという処方および処方する時間）、リハビリの状況、入院暦、患者に対する注意事項などの情報のデータ（テキストデータ）が記述される。

【 0 0 3 8 】

シナリオ DB 3 0 には、看護業務の正しい行動手順（シナリオ）が記述される。ただし、使用する器具についての情報やその使用方法についての情報も含まれる。ここで、シナリオ s_i は、看護師の業務マニュアルを参照して作成された、看護業務における行動ないし動作（イベント）の集合であり、基本的な手順（時系列）に従って並べられる。シナリオ s_i は数 1 で示される。ただし、数 1 において、「in chronological order」としてあるのは、すべてのイベント e_{ij} を必ずしも手順（時系列）に従って実行する必要はないが、一部に時系列に従って実行する必要があるイベント e_{ij} を含んでいることを意味する。

【 0 0 3 9 】

【数 1】

$$s_i = \sum_{j(\text{in chronological order})} e_{ij}$$

10

20

30

40

50

たとえば、シナリオ s_i, s_h, s_a は、それぞれ、複数のイベントによって構成され、数 2 で示される。

【0040】

[数2]

$s_i = \{ e_{i1} = \text{注射器を準備する}, e_{i2} = \text{蒸留水とDiamoxとを準備する}, e_{i3} = \text{Diamoxを溶かす}, e_{i4} = \text{Diamoxを溶かしたものを吸引する}, e_{i5} = \text{待つ}, e_{i6} = \text{注射をする} \}$

$s_h = \{ e_{h1} = \text{各種モニタの電源の確認}, e_{h2} = \text{点滴のセット}, e_{h3} = \text{必要物品の準備}, e_{h4} = \text{吸引をセット}, e_{h5} = \text{腰・硬麻の準備}, e_{h6} = \text{ライト・ヘッドの位置を確認} \}$

$s_a = \{ e_{a1} = \text{病棟看護婦より申し送りを受ける}, e_{a2} = \text{コスト表にIDカードを押す}, e_{a3} = \text{麻酔医に患者の血圧等を報告}, e_{a4} = \text{胸写をシャーカステンにかける}, e_{a5} = \text{モニタ類の装着}, e_{a6} = \text{血管確保の介助}, e_{a7} = \text{腰・硬麻の介助}, e_{a8} = \text{麻酔導入の介助}, e_{a9} = \text{導尿・深部体温モニタの装着}, e_{a10} = \text{電気メスの対極板の貼付}, e_{a11} = \text{体位をとる}, e_{a12} = \text{L 枠、メーヨ台、ライトの設置}, e_{a13} = \text{ガウンテクニクの介助}, e_{a14} = \text{イソジン、生食を器機台に出す}, e_{a15} = \text{電気メス、吸引のコード接続} \}$

ただし、シナリオ s_i (他のシナリオ s_h, s_a も同様。) は、数 3 に示すように、複数のシナリオ s_{in} (以下、説明の都合上、「部分シナリオ」ということがある。) の集合で表わすことができる。詳細な説明は省略するが、各部分シナリオ s_{ij} は、2 以上のイベント (e) の集合で表わされる。また、数 3 において、 O_i はシナリオ s_i を実行した場合における最終的な目標であり、 O_{ij} は部分シナリオ s_{ih} を実行した場合における下位の (補助的な) 目標である。ただし、最終的な目標 (最終目標) は、看護師がシナリオ s_i に従って看護業務を実行することにより得られる。つまり、最終目標は、看護行為による正しい結果である。また、下位の目標 (下位目標) は、部分シナリオ s_{ih} に従って看護業務の一部を実行することにより得られる。

【0041】

[数3]

$s_i = \{ S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{in}; O_i \}$

$s_{ij} = \{ e_{j1}, e_{j2}, \dots, e_{jk}; O_{ij} \}$

ただし、たとえば、或る部分シナリオ $s_{il}(c) = \{ e_{l1}, e_{l2}, \dots, e_{lm}; O_{il} \}$ は時系列に従って実行する必要があるが、他の部分シナリオ $s_{ip}(n) = \{ e_{p1}, e_{p2}, \dots, e_{pq}; O_{ip} \}$ は時系列に従って実行する必要はない。たとえば、数 2 に示した例では、イベント e_{i4} (Diamox を溶かしたものを吸引する) は、イベント e_{i6} (注射する) の前に実行されている必要がある。

【0042】

ところで、数 2 のシナリオ s_i に対応する目標 O_i は、数 4 のシナリオ s_i' によっても達成される。

【0043】

[数4]

$s_i' = \{ e_{i1} = \text{注射器を準備する}, e_{i2} = \text{蒸留水とDiamoxとを準備する}, e_{i3} = \text{蒸留水を吸引する}, e_{i4} = \text{Diamoxを注射器の横に置く}, e_{i5} = \text{待つ}, e_{i6} = \text{Diamoxを蒸留水に溶かす}, e_{i7} = \text{注射をする} \}$

このように、ある目標を得るためのシナリオはただ 1 通りとは限らない。しかも各シナリオにおいて、いくつかのイベントの順序を入れ替え可能である場合が少なくない。たとえば、シナリオ s_i および s_i' の各々では、イベント e_{i1} および e_{i2} の順序を互いに入れ替えても、目標 O_j の成否には何ら影響がない。

【0044】

したがって、数 2 や数 4 の形式でシナリオを記述したのでは、記憶すべきシナリオのデータ量が膨大となる。

【0045】

10

20

30

40

50

すなわち、シナリオは、交換不可能なイベントと、交換可能なイベント列とを含む。交換可能なイベント列を全てシナリオDB30に記述するのは、無駄であり、不可能である。そこで数5に示すタームを導入して、交換不可能なイベントと交換可能なイベント列との関係を明示的に記述する。

【0046】

[数5]

first :- e_j (シナリオはイベントe_jで始まるべきである)

last :- e_j (イベントe_jはシナリオの最後で実行されるべきである)

after :- e_j, e_k, e_l, ... (イベントe_k, e_l, ...はe_jの後で実行されるべきである)

before :- e_j, e_k, e_l, ... (イベントe_k, e_l, ...はe_jの前に実行されるべきである)

10

シナリオ違反の検出にあたっては、交換可能なイベントの順列を逐一記述する必要はないから、これらのタームを用いることで、シナリオDB30のデータ量を大幅に削減できる。たとえば、数2のシナリオs_iにおいて交換不可能なイベントは、数6のように記述される。

【0047】

[数6]

last :- e_{i6} (イベントe_{i6}はシナリオの最後に実行されるべきである)

after :- e_{i3}, e_{i6} (イベントe_{i6}はe_{i3}の後で実行されるべきである)

一般には、数1のシナリオs_iは上記のタームを用いて数7および数8のように記述できる。

20

【0048】

【数7】

$$s_i = \sum_{j=0}^n e_{ij}$$

[数8]

first :- e_{i1}

last :- e_{in}

after :- e_{ik}, e_{ij}, ... (イベントe_k, e_l, ...はe_jの後で実行されるべきである)

30

シナリオをこのように記述すれば、シナリオDB30のデータ量を削減しながら、事故につながるシナリオ違反だけを的確に検出できる(つまり警告の乱発を防止できる)。なお、“after :- ”の代わりに“before :- ”を用いてもよく、“after :- ”および“before :- ”の両方を用いてもよい。

【0049】

知識DB32には、公理および仮説についてのデータが記憶される。この実施例では、公理とは、該当の患者に対する処方または処置の理想状態が必然的に得られる事象、行為、または要素などとその理想状態の因果律、さらにもっと一般的に言えば、どのような場合でも関係が崩れることがない、そのような関係(一般的事実)のことである。また、仮説とは、モニタ手段(この実施例では、ステーション18、センサユニット20、対物センサ22、集音マイク24、ビデオカメラ26およびヘッドセットマイク56)やRFID(タグ情報)などで観測またはモニタ可能な事象、行為、要素など、可変なもの、同時に成り立たない可能性があるもの(イベント)をいう。

40

【0050】

また、サーバ12は、その内部に時計回路12aを有している。この時計回路12aは、日付および時間を計時する。この実施例では、サーバ12は、時計回路12aを参照して、電子カルテに記載された業務の開始の時間(日時)であるか否かを判断する。

【0051】

図3はセンサユニット20の具体的な構成を示すブロック図であり、センサユニット2

50

0はCPU40を含む。CPU40には、メモリ42，エンコーダ44，非接触センサ46，インターフェイス48，DIPスイッチ50，無線送信機52および無線受信機54が接続される。メモリ42は、ワークメモリないしバッファメモリとして働き、CPU40によって使用される。エンコーダ44にはヘッドセットマイク56が接続され、エンコーダ44は、ヘッドセットマイク56から入力される音声信号をMP3のような圧縮音声データ（以下、単に「音声データ」という。）に変調してCPU40に入力する。このように、音声信号を圧縮変調するのは、メモリ42の容量を比較的少なくするためであり、また、後述するように、インターフェイス48を介して送信するデータのデータ量を低減するためである。

【0052】

なお、この実施例で用いるヘッドセットマイク56は指向性を有するものである。これは、ヘッドセットマイク56を装着する看護師の音声のみを検出して、患者のプライバシーを守るためである。また、図示は省略するが、イヤホンとヘッドセットマイク56とが一体化されたものを、ヘッドセットと呼ぶことがある。

【0053】

非接触センサ46としては、焦電センサを用いることができ、CPU40は非接触センサ46からの入力に応じてヘッドセットマイク56をオン/オフする。この実施例では、非接触センサ46すなわち焦電センサの前で、看護師が手を2回上下させると、その検出信号がCPU40に入力され、これに応じて、CPU40はヘッドセットマイク56をオンし、その後、看護師が焦電センサの前で、手を2回上下させると、ヘッドセットマイク56をオフする。ただし、CPU40は、看護師の操作によらないで、所定時間（10秒）が経過した場合にもヘッドセットマイク56をオフするようにしてある。

【0054】

インターフェイス48は、LAN（無線LAN）アダプタのようなインターフェイスであり、これにより、センサユニット20はネットワーク14に直接接続される。したがって、センサユニット20は、ネットワーク14を介して、サーバ12或いは端末16のような端末との間で通信可能になる。

【0055】

DIPスイッチ50は、たとえば8ビットで構成され、各ビットのオン/オフを切り替えることにより、0～255の間で数値を設定することができる。この数値が看護師の識別情報（看護師ID）であり、各センサユニット20で異なる値が設定される。CPU40は、送信するデータに、看護師IDをラベルとして付して、インターフェイス48およびネットワーク14を介して、サーバ12に転送する。図示は省略したが、看護師IDに対応する看護師名を記述したテーブルデータなどをハードディスクのような内部メモリやデータベースに記憶しておけば、サーバ12は、看護師IDから看護師または看護師名を特定することができる。

【0056】

なお、この実施例では、DIPスイッチ50を用いて看護師IDを設定するようにしてあるが、これに限定されるべきではない。たとえば、DIPスイッチ50に代えて、看護師IDを記憶したROMなどを設けておくようにすることもできる。

【0057】

無線送信機52は、CPU40の指示に従って、DIPスイッチ50によって設定された看護師IDを所定の周波数による電波（微弱電波）で送信する。無線受信機54は、無線通信可能な範囲に存在する他のセンサユニット20から送信される微弱電波を受信し、看護師IDに復調し、復調した看護師IDについてのデータをCPU40に入力する。

【0058】

ここで、ステーション18は、上述したように、センサユニット20の看護師IDを検出し、検出した看護師IDを、ネットワーク14を介してサーバ12に送信する。また、ステーション18にも識別情報（ステーションID）が割り当てられ、上述したように、このステーションIDがセンサユニット20によって検出される。したがって、たとえば

10

20

30

40

50

、ステーション 18 は、センサユニット 20 の一部の回路コンポーネントを用いることにより、構成することができる。具体的には、ステーション 18 は、CPU 40，DIP スイッチ 50，無線送信機 52 および無線受信機 54 によって構成される。

【0059】

なお、DIP スイッチ 50 に代えて、ステーション ID を記憶した ROM を設けるようにしてもよい点は、センサユニット 20 の場合と同様である。

【0060】

上述したような構成のセンサユニット 20 は、各被験者（看護師）に装着される。たとえば、図 3 および図 4 に示すように、非接触センサ 46 およびヘッドセットマイク 56 以外の回路コンポーネントはボックス（筐体）60 に收容され、ボックス 60 は看護師の腰部（ベルト部分）に装着される。また、非接触センサ 46 は、ペン型のケースに收容され、看護師の衣服（白衣）の胸ポケットに挿すように収納される。ただし、図面では、分かり易く示すために、ペン型のケースを胸ポケットの外部に記載してある。また、ヘッドセットマイク 56 は看護師の頭部に装着される。

【0061】

なお、図 4 においては省略するが、非接触センサ 46 は接続線を用いてボックス 60 内の CPU 40 に接続され、ヘッドセットマイク 56 は接続線を用いてボックス 60 内のエンコーダ 44 に電氣的に接続される。ただし、接続線を用いずに、ブルートゥースのような近距離無線によって接続するようにしてもよい。つまり、電氣的に接続されればよいのである。

【0062】

また、図 4 に示すように、看護師は、たとえば、白衣の前ポケットに携帯型のコンピュータ（この実施例では、PDA）70 を収納し、所持（携帯）している。図示は省略するが、PDA 70 は、無線 LAN によって、図 1 に示したネットワーク 14 に接続可能な構成にされる。PDA 70 は既に周知であるため、その構成および動作等の詳細な説明は省略することにする。なお、図面では、分かり易くするため、前ポケットの外部に示してある。

【0063】

たとえば、サーバ 12 は、看護師が看護業務を開始したことを検出すると、少なくとも当該看護師の行動ないし動作を含む背景知識 F と、シナリオとに基づいて最終目標 O を得ることができるか否かを推論する。看護師の行動（動作）は、モニタ手段、すなわち、ステーション 18、センサユニット 20、対物センサ 22、集音マイク 24、ビデオカメラ 26 およびヘッドセットマイク 56 の出力に基づいて検出（特定）する。

【0064】

上述したように、ステーション 18 はセンサユニット 20 から出力される看護師 ID を検出し、サーバ 12 に与えるため、看護師 ID を検出したステーション 18 の設置位置に当該看護師 ID を有する看護師が存在すること（看護師の所在）を知ることができる。また、看護師 ID が入力されるステーション 18 の変化によって、当該看護師 ID を有する看護師の移動（経路）を知ることができる。また、対物センサ 22 の出力によって看護師が使用する器具等を知ることができる。さらに、集音マイク 24 およびヘッドセットマイク 56 を通して入力される音声に基づいて看護師が実行しようとする看護業務を知ることができる。さらにまた、ビデオカメラ 26 の撮影映像（画像データ、映像データ）を分析することにより、看護師の行動を検出（特定）することもできる。たとえば、モニタ手段の検出結果を複合的に勘案すれば、看護師の行動を比較的正確に検出することができる。以下、同様である。

【0065】

また、推論は、数 9 に従って行われる。ただし、背景知識 F としては、知識 DB 32 に含まれる公理および仮説も含まれる。

【0066】

10

20

30

40

【数 9】

$$F U \quad \Sigma \quad O_i \models O$$

i (in chronological order)

記号 \models は左辺によって右辺を説明できることを意味する。

ただし、 \models は論理の OR を意味する。

【0067】

また、最終目標 O をサブ目標 O_j の部分集合と考えると、数 10 に従って推論することも可能である。 10

【0068】

【数 10】

$$F U \quad s_j \models O_j$$

ここで、推論結果がサブ目標 O_j を得ることができる場合には、次の部分シナリオについての推論を行う。ただし、当該サブ目標 O_j が最終目標 O と一致する場合には、看護業務を終了したと判断する。

【0069】

20

一方、推論結果がサブ目標 O_j を得ることができない場合には、次のいずれかの場合に、看護業務がシナリオに違反していることを警告する。これは、医療事故や医療ミスが発生するのを事前に防止するためである。具体的には、推論結果がサブ目標 O_j を得ることができない場合には、看護師が別の看護業務に移行したかどうかを判断する。ここで、看護師の行動が、戻るべき、または、進むべきイベントに復帰または到達し得ないときに、別の看護業務に移行したと判断される。

【0070】

看護師が別の看護業務に移行していなければ、現在の看護業務を途中で終了しようとしているかどうかを判断する。たとえば、看護師が現在の看護業務に全く関係のないイベントを実行したり、途中のイベントを飛ばして最後のイベントを実行しようとしたり（たとえば、Diamond x を溶かさないうで、注射しようとする。）すると、現在の看護業務を途中で終了しようとしていると判断する。 30

【0071】

また、看護師が別の看護業務に移行すると、当該別の看護業務を終了した後に、元の看護業務（上述の現在の看護業務）に戻るか否かを判断する。別の看護業務を終了したか否かは、当該別の看護業務についてのシナリオに含まれる最後のイベントを実行したか否かで判断される。また、元の看護業務に戻ったか否かは、看護師の行動が元の看護業務に対応するシナリオに含まれる、かつ実行すべきであるイベントと一致するか否かで判断される。

【0072】

40

現在の看護業務を途中で終了しようとする場合、または、別の看護業務を終了した後に元の看護業務に戻らない場合には、当該看護業務についてのシナリオの正しい最終目標を得ることができない。つまり、上述したような医療事故などの不都合を引き起こす可能性があるため、看護師にシナリオに違反していることの警告を与えるようにしてある。

【0073】

なお、看護師が或る看護業務を行っている場合に、他の看護業務を頼まれることは日常茶飯事であり、単に他の看護業務に移行したことだけでは警告を発しないようにしてある。これは、警告の乱発を防止して、医療事故や医療ミスが発生する恐れのあるような本当に必要なときだけ警告を与えて、警告システム 10 としての機能を十分に発揮させるためである。 50

【 0 0 7 4 】

また、この実施例では、着目する看護師のみに警告を与えるようにしてあるが、当該看護師の近辺に存在する他の看護師や婦長にも警告するようにして、医療事故等を確実に防止するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

具体的には、サーバ 1 2 (の CPU 1 2 b) は図 6 に示すフロー図に従って全体処理を実行する。ただし、図 6 に示す全体処理は、着目する 1 の看護師について一定時間 (たとえば、15分～30分) 毎に実行される。つまり、全体処理は看護師毎に実行される。

【 0 0 7 6 】

なお、図 6 (~ 図 9) のフロー図に対応するプログラムは、サーバ 1 2 のメモリ 1 2 c に記憶されている。ここで、メモリ 1 2 c のマッピング状態を図 5 により説明する。図 5 を参照して、メモリ 1 2 c には、フロー図に対応する警告プログラム 8 2 に加え、イベント検出プログラム 8 0 が格納されている。メモリ 1 2 c にはまた、現在のシナリオ記憶領域 8 4 , 現在のイベント記憶領域 8 6 および検出済みイベント記憶領域 8 8 が形成されている。

【 0 0 7 7 】

警告プログラム 8 2 は、看護師がいずれかの業務 (目標 O j) を開始したとき、この業務に対応するシナリオ (s j) をシナリオ DB 3 0 から取得する。取得されたシナリオは、現在のシナリオ記憶領域 8 4 に記憶される。イベント検出プログラム 8 0 は、シナリオ取得に回答して、業務を行う看護師の行動 (イベント) を繰り返し検出する処理を開始する。検出されたイベントは、まず現在のイベント記憶領域 8 6 に記憶され、次のイベントが検出されると検出済みイベント記憶領域 8 8 へと移動される。したがって、現在のイベント記憶領域 8 6 には最新のイベント (e j i) が、検出済みイベント記憶領域 8 8 には過去に検出されたイベント (e j 1 , e j 2 , … , e j (i - 1)) が、それぞれ記憶されることとなる。

【 0 0 7 8 】

さて、図 6 に示すように、サーバ 1 2 は全体処理を開始すると、ステップ S 1 で、業務を確認する。ここでは、電子カルテ DB 2 8 を参照して、着目する看護師が担当する患者について行うべき業務が在るかどうかを判断するのである。続くステップ S 3 では、業務の開始時間であるかどうかを判断する。つまり、開始すべき業務が在るかどうかを判断する。ただし、厳密に業務の開始時間であるかを判断する必要はなく、業務の開始時間の前後一定時間 (たとえば、3～5分) 内であるかどうかを判断するようにしてある。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 で “ N O ” であれば、つまり業務の開始時間でなければ、そのまま同じステップ S 3 に戻る。ただし、無駄な処理を削減するために、一定時間 (たとえば、3～5分) 待機してから、ステップ S 3 に戻るようにしてもよい。一方、ステップ S 3 で “ Y E S ” であれば、業務の開始時間であれば、ステップ S 5 で、着目する看護師が業務を開始したかどうかを判断する。ここでは、着目する看護師の看護師 ID を検出するステーション 1 8 が変化したり、ビデオカメラ 2 6 で撮影される当該看護師に動きがあったり、当該看護師がヘッドセットマイク 5 6 を通して業務を開始することの音声入力があったりしたかどうかを判断する。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 5 で “ N O ” であれば、つまり業務を開始していなければ、ステップ S 7 で、業務開始のアラーム (警告) を発して、ステップ S 5 に戻る。ここで、警告は、たとえば、着目する看護師に割り当てられた看護師端末 1 6 や当該看護師が所持する P D A 7 0 に、業務を開始すべき旨のメッセージを送信することにより行う。ただし、着目する看護師が看護師端末 1 6 や P D A 7 0 の表示画面を見ていないことも考えられるため、当該看護師のヘッドセットのイヤホンを利用して当該看護師に音声で警告を与えるようにしてもよい。また、ヘッドセットに代えて、または、それと併用して、たとえば、振動付き腕時計型表示器を看護師に装着させ、それに警告を与えるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

一方、ステップ S 5 で “ Y E S ” であれば、つまり業務を開始すれば、ステップ S 9 で、イベント e j i を含むシナリオがあるかどうかを判断する。ここでは、サーバ 1 2 は、上述のとおり、着目する看護師の行動を検出する。そして、サーバ 1 2 は、シナリオ D B 3 0 を参照して、検出した行動と一致するイベント e j i を含むシナリオ s j が存在するかどうかを判断する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 9 で “ N O ” であれば、つまり看護師の行動と一致するイベント e j i を含むシナリオ s j が存在しなければ、ステップ S 1 1 で、新しいシナリオ s z として、一連の行動（イベント e j ）を記憶する。ここでは、簡単に示してあるが、たとえば、着目する看護師が業務を終了するまでの間、一定時間毎に行動（イベント e j ）を検出して、シナリオ D B 3 0 に登録（記憶）するのである。つまり、新しいシナリオ s z が追加される。ここでは、新しいシナリオ s z をそのままシナリオ D B 3 0 に登録するようにしてあるが、シナリオ s j （シナリオ D B 3 0 ）の作成者により修正を加えた後に登録するようにしてもよい。ただし、シナリオ s j は、看護業務のマニュアルから作成したものであるため、新しいシナリオ s z が追加されることはほとんど無いと考えられる。シナリオ s z の登録が完了すると、この処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

一方、ステップ S 9 で “ Y E S ” であれば、つまり看護師の行動と一致するイベント e j i を含むシナリオ s j があれば、ステップ S 1 3 ~ S 2 1 の処理を通じて、業務が適切に遂行されているか（シナリオ違反が発生していないか）を監視し、する。シナリオ違反があれば警告（アラーム）を発する。シナリオ違反の有無は、現在のイベント記憶領域 8 6（図 5 参照）のイベント e j i を現在のシナリオ記憶領域 8 4 のシナリオ s j と比較することにより判別される。そして、業務が完了すると（最終目標が達成可能であると推論されると）この処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

以下、ステップ S 1 3 ~ S 2 1 を詳しく説明する。ただし、シナリオ s j は、数 1 1 のように記述されているものとする。

【 0 0 8 5 】

[数 1 1]

s j = { X , A , B , C , D # , E # , ... }

S t a r t :- X

a f t e r :- A , D #

b e f o r e :- B , E #

l a s t :- C

（ただし D # , E # は交換可能なイベント列）

ステップ S 1 3 では、シナリオ s j に記述されている “ S t a r t :- X ” を確認する。なお、“ S t a r t :- ” が記述されていなければステップ S 1 9 に進む。ステップ S 1 5 ではイベント e j i が X と一致するが否かを判別し、Y E S であればステップ S 1 9 に進む。N O であれば、ステップ S 1 7 でシナリオ違反のアラームを出力した後、ステップ S 9 に戻る。つまり、看護師が最初にすべきことをしなかったとき警告がなされる。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 9 では、目標 O j を確認する。ここで、目標 O j は、シナリオ s j に従って業務を行った場合に得られる目標である。ステップ S 1 9 では、イベント e j を含むシナリオ s j の目標 O j が、電子カルテに記載された業務、すなわちステップ S 1 で確認された看護業務（目標 O ）と一致するかどうかを確認しているのである。ステップ S 2 1 では、後述する各サブ目標達成の確認および警告処理（図 7 ~ 図 9 参照）を実行し、その後、この処理を終了する。

【 0 0 8 7 】

図 7 ~ 図 9 は、図 6 に示したステップ S 1 7 の各サブ目標達成の確認（推論）および警

10

20

30

40

50

告処理を示すフロー図である。サーバ12は、各サブ目標達成の確認および警告処理を開始すると、図7のステップS31で、変数jを初期化する($j = 1$)。続くステップS33では、イベント e_{ji} を確認する。なお、イベント e_{ji} は看護師の行動に応じてリアルタイムに更新されており、後述のステップS35, S41, S45およびS49の各々では、その時々最新のイベント e_{ji} が参照される。そしてステップS35で e_{ji} が s_i であるか否かを判別し、NOであればステップS37でシナリオ違反のアラームを出力する。そして、ステップS35に戻る。つまり、看護師がシナリオにない動作をしようとしているとき警告がなされる。

【0088】

ステップS35でYESであれば、ステップS39に移って、シナリオ s_j に記述されている“after:- A, D#”, “before:- B, E#”および“last:- C”を確認する。なお、いずれのタームも記述されていなければステップS53に進む。確認後、まず、イベント e_{ji} がCと一致し、かつ背景知識Fとシナリオ s_j とから目標 O_j を説明不可能であるか否かを判別する。ここでYESであれば、ステップS43でシナリオ違反のアラームを出力し、そしてステップS41に戻る。要するに、Cが検出された時点で目標 O_j が達成不可能と推定される場合には、看護師はシナリオの最後にすべき動作をいま実行しようとしていると判断し、警告を行うのである。

【0089】

ステップS41でNOであれば、図8のステップS45で、イベント e_{ji} がBと一致し、かつ $e_{jk} = E\#$ (ただし $1 \leq k < i$) でないか否かを判別する。ここでYESであれば、すなわち $e_{ji} = B$ でありかつ $e_{jk} = E\#$ でなければ、ステップS47でシナリオ違反のアラームを出力し、そしてステップS45に戻る。要するに、 e_{jk} はBが検出された時点で既に検出済みのイベント列であるから、Bが検出された時点で、 e_{jk} に含まれないイベントが $E\#$ の中に1つでもあれば、看護師はBの前にしておくべき動作をまだしていないと判断し、警告を行うのである。

【0090】

ステップS45でNOであれば、ステップS49で、イベント e_{ji} がAと一致し、かつ $e_{jk} = D\#$ (ただし $1 \leq k < i$) でないか否かを判別する。ここでYESであれば、すなわち $e_{ji} = A$ でありかつ $e_{jk} = D\#$ でなければ、ステップS51でシナリオ違反のアラームを出力し、そしてステップS49に戻る。要するに、Aが検出された時点で、これより前に検出されたイベント列の中に1つでも $D\#$ に含まれるイベントがあれば、看護師はAの後にすべき動作を先にしていると判断し、警告を行うのである。

【0091】

ステップS49でNOであれば、ステップS53で、現在の背景知識Fと部分シナリオ s_j とからサブ目標 O_j を説明できないかどうかを判断(確認)する。ステップS53で“NO”であれば、つまり現在の背景知識Fと部分シナリオ s_j とからサブ目標 O_j を説明できると推論されれば、サブ目標 O_j を達成できると判断し、ステップS55に移る。

【0092】

ステップS55では、現在の業務をすべて終了したかどうかを判断する。つまり、現在の背景知識Fと現在までに実行された部分シナリオ s_1, s_2, \dots, s_j とから最終目標 O を説明できるかどうかを判断する。ステップS55で“NO”であれば、つまり現在の業務をすべて終了していなければ、ステップS57で、変数jをインクリメントして($j = j + 1$)、ステップS33に戻る。つまり、次のサブ目標 O_{j+1} を達成するか否かの推論を行う。しかし、ステップS55で“YES”であれば、つまり現在の業務をすべて終了すれば、各サブ目標達成の確認および警告処理をリターンする。

【0093】

また、ステップS53で“YES”であれば、つまり現在の背景知識Fとシナリオ s_j とからサブ目標 O_j を説明できないと推論されれば、サブ目標 O_j を達成できないと判断し、図9に示すステップS59で、別の看護業務へ移ったかどうかを判断する。ステップS59で“NO”であれば、つまり別の看護業務に移っていないければ、ステップS61で、

10

20

30

40

50

現在の看護業務を途中で終了したかどうかを判断する。

【0094】

ステップS61で“NO”であれば、つまり現在の看護業務を途中で終了していない場合には、そのまま図7に示したステップS33に戻る。一方、ステップS61で“YES”であれば、つまり現在の看護業務を途中で終了した場合には、そのままステップS67に進む。

【0095】

また、ステップS59で“YES”であれば、つまり別の看護業務に移った場合には、ステップS63で、当該別の看護業務に対応するシナリオskを確認して、ステップS65に進む。なお、この実施例では、簡単のため、別の看護業務に対応するシナリオskの
10 確認処理については、1つのステップ(処理)で示してあるが、厳密には、ステップS9～ステップS21の処理が実行されるのである。つまり、途中で別の看護業務に移行した場合であっても、当該別の看護業務において医療事故等が発生する可能性もあり、当該別の看護業務についてもシナリオを用いた推論により、シナリオ違反の発生を事前に発見し、その警告を与えるためである。

【0096】

ステップS65では、元の看護業務に戻るか否かを判断する。ここで、元の看護業務は、ステップS59で“YES”と判断される直前までに行っていた看護業務(上述の現在の看護業務)である。ステップS65で“YES”であれば、つまり元の看護業務に戻る
20 場合には、そのままステップS33に戻る。しかし、ステップS65で“NO”であれば、つまり元の看護業務に戻らない場合には、ステップS67で、シナリオ違反のアラームを与えて、ステップS65に戻る。

【0097】

なお、図示等は省略したが、ステップS59、S61、S65の処理では、着目する看護師の行動が検出される。

【0098】

以上から明らかのように、この実施例では、シナリオDB30は、複数の業務にそれぞれ対応する複数のシナリオを記憶している。複数の業務を選択的に行う被験者の行動は、対物センサ22、集音マイク24等を通じて繰り返し検出される。サーバ12は、被験者が複数の業務のいずれかを開始したとき当該業務に対応するシナリオをシナリオDB30
30 から取得し(S9)、取得されたシナリオに基づいて、当該シナリオに対応する業務を構成する複数の行動の中に他と順序を交換できない特定の行動が含まれるか否かを判別する(S13、S39)。そして、特定行動が含まれると判別されたときだけ、検出された複数の行動の順序が取得されたシナリオに違反しているか否かを判別し(S15、S41、S45、S49)、シナリオ違反と判別されたとき警告を発する(S17、S43、S47、S51)。

【0099】

したがって、順序に関するシナリオ違反の判別は、他と順序を交換できない特定行動を含んだ業務が行われようとしている場合にだけ実行されるので、この種のシナリオ違反に基づく警告の乱発を防止できる。そしてこの場合、順序を交換可能な一連の行動について
40 は、単に組み合わせを記述すればよく、可能な順列を逐一記述する必要がないので、記憶すべきシナリオのデータ量を削減できる。

【0100】

また、特定行動を含まない業務が行われる場合は、看護師の行動等とシナリオとから得られる結果を推論し、推論結果が所望の目標を達成できない場合にのみ警告を発するので、警告の乱発を防止し、本当に必要なときだけ警告することができる。

【0101】

なお、この実施例では、看護業務のマニュアルに基づいてシナリオを作成するようにした
50 が、これに限定される必要はない。実際の看護師の看護業務をモニタすることにより、シナリオを作成することも可能である。また、看護業務のマニュアルを参照するとともに

、実際の看護業務をモニタリングして、シナリオを作成するようにしてもよい。

【0102】

また、シナリオ作成を半自動で行うことも可能である。具体的には、サーバ12は最初、集音マイク24で捉えられた看護師の会話を文字化し、これに作業カテゴリを示すタグ（たとえば“会議”，“静脈注射”など）を付ける。ここで、会話にどのタグを付けるかの判断はオペレータの指示に基づく。つまりオペレータは、予め準備された分類表や看護マニュアルから会話に適合するタグを選択し、これをサーバ12に手操作で入力する。サーバ12は次に、こうして文字化されかつタグを付された会話を解析することによって看護シナリオを生成する。

【0103】

また、この実施例では、看護業務についての警告システムとして機能する場合について説明したが、他の業務についての警告システムとして機能するようにしてもよい。たとえば、劇薬を扱うような試験（実験）施設ないし工場における業務や自動車などの組み立て作業を行う工場における業務などについての警告システムとして用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】この発明の警告システムの構成の一例を示す図解図である。

【図2】図1に示すサーバの電氣的な構成を示す図解図である。

【図3】看護師に装着されるセンサユニットの電氣的な構成の一例を示す図解図である。

【図4】図3に示すセンサユニットを看護師に装着した様子を示す図解図である。

【図5】図1に示すサーバのメモリマップを示す図解図である。

【図6】図1に示すサーバの全体処理を示すフロー図である。

【図7】図1に示すサーバの各サブ目標達成の確認および警告処理の一部を示すフロー図である。

【図8】図1に示すサーバの各サブ目標達成の確認および警告処理の他の一部であり、図7に後続するフロー図である。

【図9】図1に示すサーバの各サブ目標達成の確認および警告処理のその他の一部であり、図8に後続するフロー図である。

【符号の説明】

【0105】

- 10 ... 警告システム
- 12 ... サーバ
- 12 b ... CPU
- 12 c ... メモリ
- 16 ... 端末
- 18 ... ステーション
- 20 ... センサユニット
- 22 ... 対物センサ
- 24 ... 集音マイク
- 26 ... ビデオカメラ
- 28, 30, 32 ... DB
- 40 ... CPU
- 42 ... メモリ
- 46 ... 非接触センサ
- 50 ... DIPスイッチ
- 52 ... 無線送信機
- 54 ... 無線受信機
- 56 ... マイク
- 70 ... PDA

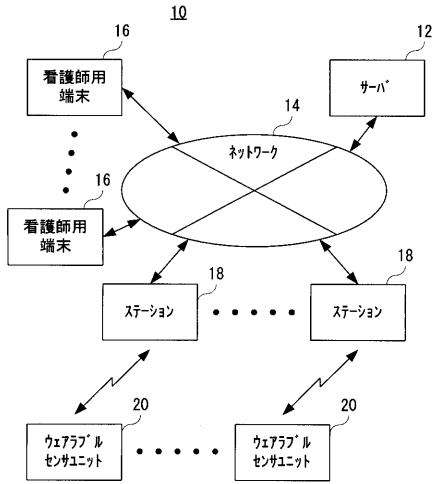
10

20

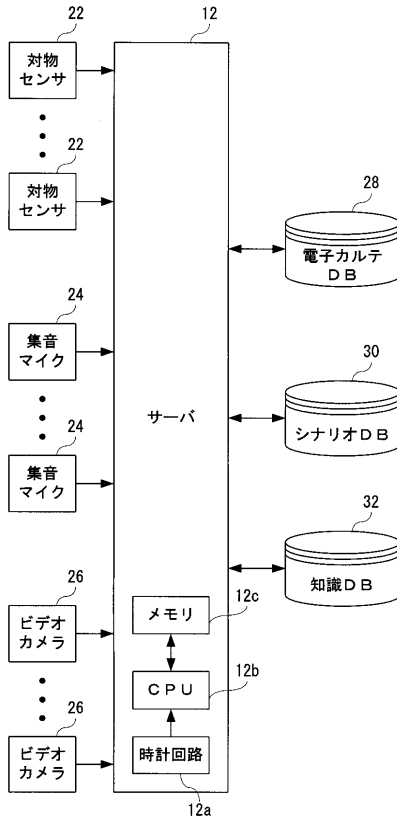
30

40

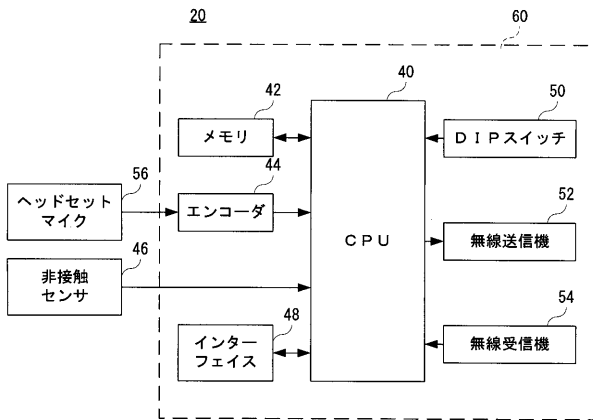
【図1】



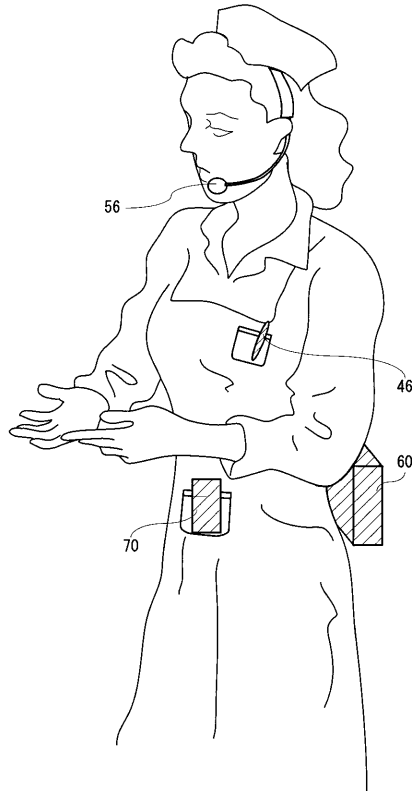
【図2】



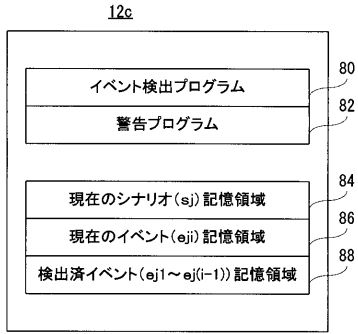
【図3】



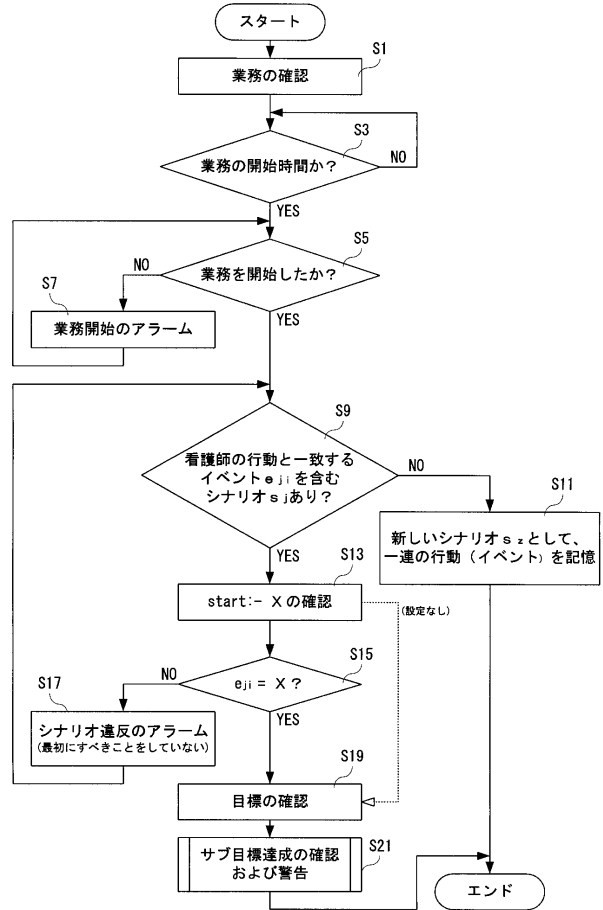
【図4】



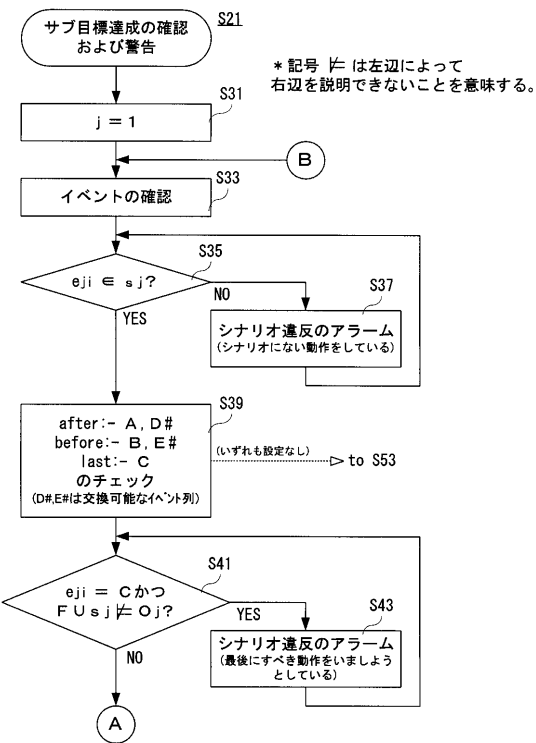
【図5】



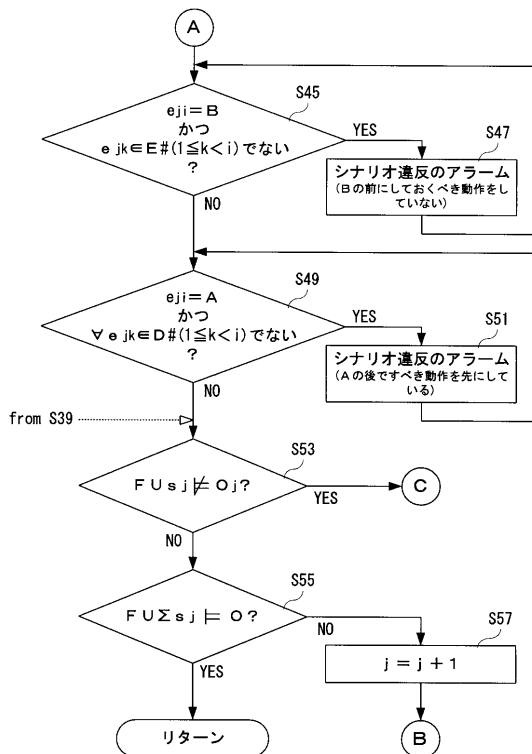
【図6】



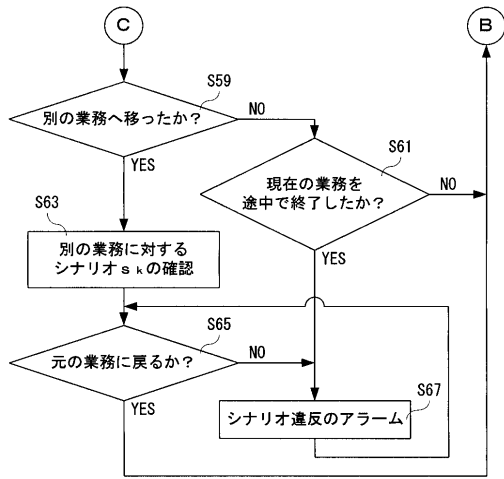
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小暮 潔

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開2004-157614(JP,A)

特開2006-164251(JP,A)

特開2005-92440(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08B 19/00-31/00

G06Q 50/00