

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月5日(05.02.2015)



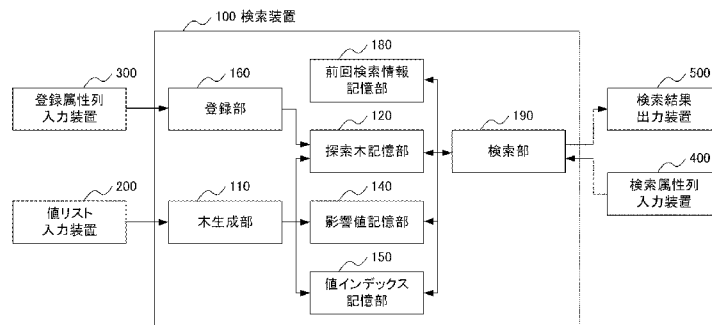
(10) 国際公開番号
WO 2015/015757 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003851
- (22) 国際出願日: 2014年7月22日(22.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-161305 2013年8月2日(02.08.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山崎 健太郎(YAMASAKI, Kentaro); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 小林 佑嗣(KOBAYASHI, Yuji); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND SEARCH METHOD

(54) 発明の名称: 情報処理装置、及び、検索方法

[図2]



- | | |
|----------------------------------|--|
| 100 Search device | 180 Previous-search-information storage unit |
| 110 Tree generation unit | 190 Search unit |
| 120 Search-tree storage unit | 200 Value-list input unit |
| 140 Influence-value storage unit | 300 Registration-attribute-sequence input unit |
| 150 Value-index storage unit | 400 Search-attribute-sequence input unit |
| 160 Registration unit | 500 Search-result output device |

(57) Abstract: This invention increases the speed of searches performed on multidimensional data using a tree structure. This search device (100) has a search-tree storage unit (120) and a search unit (190). The search-tree storage unit (120) stores a search tree (121), said search tree representing an attribute sequence in which respective attribute values for a prescribed number of attributes are arranged in a prescribed attribute order, wherein the respective attributes are associated, in order from the beginning of the attribute sequence, with the levels of the tree from the root node to leaf nodes. The search unit (190) identifies the leaf node corresponding to a new input attribute sequence on the basis of the inter-node distance, computed on the basis of attribute-value changes between a past input attribute sequence and the new input attribute sequence, between the leaf node of the search tree (121) corresponding to said past input attribute sequence and the leaf node of the search tree corresponding to the new input attribute sequence.

(57) 要約:

[続葉有]

木構造を用いた多次元データの検索において、検索を高速化する。 検索装置（１００）は、探索木記憶部（１２０）と検索部（１９０）とを含む。探索木記憶部（１２０）は、所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木（１２１）を記憶する。検索部（１９０）は、過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、探索木（１２１）における、過去の入力属性列に対応する葉ノードと新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、及び、検索方法

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、及び、検索方法に関し、特に、木構造の探索により検索を行う情報処理装置、及び、検索方法に関する。

背景技術

[0002] 木構造を用いて属性列を検索するシステムの一例が、非特許文献 1 に記載されている。

[0003] 非特許文献 1 に記載される多次元データ検索装置では、属性の集合である多次元データ（属性列）が用いられる。検索装置は、登録されている属性列群（登録属性列群）の中から、クエリとして入力された属性列（検索属性列）に合致する登録属性列を検索する。

[0004] 検索装置は、登録属性列群をトライ木で管理する。トライ木では、各階層に属性列の属性が対応付けられ、当該階層に対応する属性の一致判定を行うためのノードが配置される。各ノードは、検索データと比較を行う属性値、及び当該属性値と一致した場合に、次に辿る下層のノードを示すリンクを持つ。さらに、トライ木は、最下層に登録属性列を格納する葉ノードを持つ。検索装置は、検索属性列が入力されると、根ノードから、各ノードの属性値と検索属性列の属性値が一致するかどうかの判定を、葉ノードにたどり着くまで繰り返す。

[0005] また、検索装置は、注目属性を用いて一致判定処理を省略（スキップ）する。検索装置は、検索を行うたびに、検索属性列と所定の注目属性に対応する階層で探索したノードとを記憶する。そして、検索装置は、新たな検索属性列が入力されると、過去の検索属性列と新たな検索属性列との間で、先頭からの各属性を比較する。ここで、注目属性より前の属性までの各属性値が同じであれば、新たな検索属性列の先頭から注目属性までを探索するノードは、過去の検索属性列と同一である。従って、この場合、検索装置は、注目

属性に対応する階層のノードから新たな検索属性列の探索を開始する。

[0006] 以上のように、非特許文献 1 に記載される検索装置では、注目属性までの一致判定処理をスキップすることにより、検索が高速化される。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：小林他、「多属性の照合を実現する拡張トライ木方式の提案と評価」、2012年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会通信講演論文集2、2012年、p. 365

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、非特許文献 1 に記載の多次元データ検索装置では、過去の検索データと新たな検索データとの間で、注目属性より前の属性値が変化すると、注目属性までの一致判定処理をスキップできず、検索の高速化の効果が得られない。

[0009] 本発明の目的は、上述の課題を解決し、木構造を用いた多次元データの検索において、検索を高速化できる、検索装置、及び、検索方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様における情報処理装置は、所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶する探索木記憶手段と、過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する検索手段と、を備える。

[0011] 本発明の一態様における検索方法は、所定数の属性の各々の属性値を所定

の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶し、過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する。

[0012] 本発明の一態様におけるコンピュータが読み取り可能な記録媒体は、コンピュータに、所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶し、過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する、処理を実行させるプログラムを格納する。

発明の効果

[0013] 本発明の効果は、木構造を用いた多次元データの検索において、検索を高速化できることである。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態の特徴的な構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態における、検索システムの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態における、検索装置100がコンピュータにより実現される場合の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施の形態における、属性列の例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態における、属性列の他の例を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態における、属性値情報111の例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態における、値インデックス情報151の例を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態における、属性列リストの例を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態における、探索木 1 2 1 の例を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態における、影響値情報 1 4 1 の例を示す図である。

。

[図11]本発明の実施の形態における、前回検索情報 1 8 1 の例を示す図である。

[図12]本発明の実施の形態における、木生成処理を示すフローチャートである。

[図13]本発明の実施の形態における、ノード生成処理を示すフローチャートである。

[図14]本発明の実施の形態における、登録処理を示すフローチャートである。

。

[図15]本発明の実施の形態における、ノード登録処理を示すフローチャートである。

[図16]本発明の実施の形態における、検索処理を示すフローチャートである。

。

[図17]本発明の実施の形態における、木探索処理を示すフローチャートである。

[図18]本発明の実施の形態における、ノード間距離を用いた検索処理の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の実施の形態について説明する。

[0016] はじめに、本発明の実施の形態における、属性列について説明する。

[0017] 本発明の実施の形態においては、情報処理システム（以下、検索システムとも言う）は、登録されている属性列（登録属性列 6 0 0）の中から、入力された属性列（検索属性列 7 0 0、または、入力属性列）に合致する登録属性列 6 0 0 を検索する。属性列では、所定数の属性の属性値が、所定の属性順に従って配置される。属性は、文字でもよいし、ユーザプロフィール等、

特定の対象の性質を表す属性名と属性値の組でもよい。

[0018] 図4、図5は、本発明の実施の形態における、属性列の例を示す図である。

[0019] 図4は、属性が文字の場合の例である。この場合、属性列では、属性順を示す属性インデックス「1」、「2」、「3」に、文字「a」、「a」、「e」が対応づけられる。

[0020] 図5は、属性列が属性名と属性値の組の集合の場合の例である。この場合、属性列では、属性インデックス「1」、「2」、「3」に、属性名と属性値の組 {性別；男性}、{年齢；20代}、{趣味；音楽} が対応づけられる。

[0021] 次に、本発明の実施の形態の構成について説明する。

[0022] 図2は、本発明の実施の形態における、検索システムの構成を示すブロック図である。

[0023] 図2を参照すると、本発明の実施の形態における検索システムは、検索装置100、値リスト入力装置200、登録属性列入力装置300、検索属性列入力装置400、及び、検索結果出力装置500を含む。検索装置100は、本発明の情報処理装置の一実施形態である。

[0024] 値リスト入力装置200は、後述する属性値情報111を、キーボード等の入力デバイスや、データファイルにより受け付け、検索装置100に送信する。

[0025] 登録属性列入力装置300は、登録属性列600を、キーボード等の入力デバイスや、データファイルにより受け付け、検索装置100に送信する。

[0026] 検索属性列入力装置400は、検索属性列700を、キーボード等の入力デバイスや、データファイルにより受け付け、検索装置100に送信する。

[0027] 検索装置100は、検索属性列700に合致する登録属性列600を検索する。

[0028] 検索結果出力装置500は、検索装置100における検索結果を、ディスプレイ等の出力デバイスや、データファイルにより出力（表示）する。

[0029] 検索装置１００は、木生成部１１０、探索木記憶部１２０、影響値記憶部１４０、値インデックス記憶部１５０、登録部１６０、前回検索情報記憶部１８０、及び、検索部１９０を含む。

[0030] 木生成部１１０は、属性値情報１１１をもとに、探索木１２１、影響値情報１４１、及び、値インデックス情報１５１を生成する。

[0031] ここで、属性値情報１１１は、属性列における各属性のとりうる値を示す。図６は、本発明の実施の形態における、属性値情報１１１の例を示す図である。

[0032] 図６の例では、属性列の長さは３であり、属性インデックス「１」の属性値として「a」または「b」を取りうることが示されている。また、属性インデックス「２」の属性値として「a」、「b」、及び、「c」のいずれかを取りうること、属性インデックス「３」の属性値として「e」または「f」を取りうることが示されている。

[0033] 値インデックス情報１５１は、属性値情報１１１の属性値に付与された値インデックスを示す。値インデックスには、属性インデックスごとに、異なる属性値に１から順に異なる値が付与される。

[0034] 図７は、本発明の実施の形態における、値インデックス情報１５１の例を示す図である。図７の値インデックス情報１５１は、図６の属性値情報１１１に対応する。

[0035] 図７の例では、属性インデックス「１」の属性値「a」、「b」に対して、値インデックス「１」、「２」がそれぞれ付与されている。また、属性インデックス「２」の属性値「a」、「b」、「c」に対して、値インデックス「１」、「２」、「３」がそれぞれ付与されている。属性インデックス「３」の属性値「e」、「f」に対して、値インデックス「１」、「２」がそれぞれ付与されている。

[0036] 値インデックス記憶部１５０は、木生成部１１０により生成された値インデックス情報１５１を記憶する。

[0037] 探索木１２１は、属性列の検索を行うためのトライ木である。

- [0038] 本発明の実施の形態においては、探索木 1 2 1 は、各属性のとりうる値の全組み合わせに係る属性列（属性列リスト）をもとに生成される。属性列リストは、属性インデックスの昇順で選択された属性ごとに、値インデックスの昇順に属性値を選択することにより生成される。
- [0039] 図 8 は、本発明の実施の形態における、属性列リストの例を示す図である。図 8 の属性列リストは、図 6 の属性値情報 1 1 1 に対応する。
- [0040] 図 9 は、本発明の実施の形態における、探索木 1 2 1 の例を示す図である。図 9 の探索木 1 2 1 は、図 8 の属性列リストに対応する。
- [0041] 探索木 1 2 1 では、最上位からの各階層に、属性インデックスが昇順に対応付けられる。各階層には、当該階層に対応する属性インデックスの属性の一致判定を行うためのノード 1 2 2（1 2 2－1 0 1、2 0 1、2 0 2、3 0 1、3 0 2、…）が配置される。各ノード 1 2 2 には、一致判定を行う属性値とともに、当該属性値と属性列の属性値とが一致した場合に辿るべき、下層のノード 1 2 2（子ノード）を示すリンクが設定される。図 9 の例では、ノード間の矢印がリンクを示す。リンクに付与された値が、一致判定を行う属性値を示す。
- [0042] 探索木 1 2 1 の最上位の階層には、根（ルート）ノード（ノード 1 2 2－1 0 1）が配置される。根ノードは、属性インデックス「1」の属性の一致判定を行うためのノード 1 2 2 である。また、探索木 1 2 1 の最下位の階層には、葉ノード（ノード 1 2 2－4 0 1、4 0 2、…）が配置される。葉ノードには、当該葉ノードに対応する登録属性列 6 0 0 に係る情報が設定される。ここで、登録属性列 6 0 0 に係る情報は、例えば、当該登録属性列 6 0 0 自体でもよい。また、登録属性列 6 0 0 に係る情報は、当該登録属性列 6 0 0 の識別子、当該登録属性列 6 0 0 が登録されていることを示すフラグ、当該登録属性列 6 0 0 に関連する他の情報、処理へのリンク等でもよい。
- [0043] また、葉ノードには、葉ノードに対応する属性列の値インデックスの昇順に、1 からノードインデックスが付与される。ノードインデックスは、属性列の値インデックスの昇順に配置された葉ノードの位置を示す。図 9 の例で

は、各葉ノードの括弧内の値が、ノードインデックスを示す。

[0044] 探索木記憶部 1 2 0 は、木生成部 1 1 0 により生成された探索木 1 2 1 を記憶する。

[0045] 影響値情報 1 4 1 は、前回の検索属性列 7 0 0 と新たな検索属性列との間である属性の値が変化した場合の、前回の検索属性列 7 0 0 と新たな検索属性列 7 0 0 に対する葉ノード間のノード間距離（ノードインデックスの差分）への影響の大きさを示す。

[0046] 属性インデックス i の属性の影響値 D_i は、例えば、数 1 式により算出される。

[0047] [数1]

$$D_i = \begin{cases} \prod_{j=i+1}^N nData(j) & (1 \leq i < N) \\ 1 & (i = N) \end{cases}$$

[0048] ここで、 N は属性列の長さ、 $nData(j)$ は、属性インデックス j の属性のとりうる値の数を示す。

[0049] 図 1 0 は、本発明の実施の形態における、影響値情報 1 4 1 の例を示す図である。図 1 0 の影響値情報 1 4 1 は、図 6 の属性値情報 1 1 1 に対応する。

[0050] 図 1 0 では、例えば、前回の検索属性列 7 0 0 と新たな検索属性列との間で属性インデックス「1」の属性値が変化した場合に、前回の検索属性列 7 0 0 と新たな検索属性列 7 0 0 に対する葉ノード間の距離が「6」の倍数で変化することを示している。

[0051] 影響値記憶部 1 4 0 は、木生成部 1 1 0 により生成された影響値情報 1 4 1 を記憶する。

[0052] 登録部 1 6 0 は、探索木 1 2 1 に登録属性列 6 0 0 に係る情報を登録する。

[0053] 前回検索情報記憶部 1 8 0 は、前回検索情報 1 8 1 を記憶する。

[0054] 図 1 1 は、本発明の実施の形態における、前回検索情報 1 8 1 の例を示す図である。

- [0055] 前回検索情報 181 は、前回の検索属性列 700、及び、当該検索属性列 700 に対して取得された葉ノードのノードインデックスを含む。
- [0056] 検索部 190 は、前回の検索属性列 700、新たな検索属性列 700、及び、影響値情報 141 をもとに、前回の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 に対する葉ノード間のノード間距離を算出する。そして、検索部 190 は、ノード間距離もとに、新たな検索属性列 700 に対する葉ノードのノードインデックスを取得する。
- [0057] ここで、検索部 190 は、前回の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 とを比較し、値が変化した属性の属性インデックスを取得する。検索部 190 は、影響値情報 141 から、取得した属性インデックスに対する影響値を取得する。検索部 190 は、値インデックス情報 151 から、変化した属性について、前回の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 の当該属性の値インデックスを取得する。検索部 190 は、取得した値インデックスの差と影響値との積をノード間距離として算出する。
- [0058] なお、前回の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 との間で、複数の属性が変化した場合、検索部 190 は、変化した属性の各々について算出した積の合計をノード間距離として用いる。
- [0059] そして、検索部 190 は、前回の検索属性列 700 に対する葉ノードのノードインデックスに、算出されたノード間距離を加算することにより、新たな検索属性列 700 に対する葉ノードのノードインデックスを取得する。検索部 190 は、取得したノードインデックスが付与された葉ノードを、新たな検索属性列 700 に対する葉ノードとして特定する。
- [0060] 検索部 190 は、前回検索情報 181 が設定されていない場合、探索木 121 上の探索を実行することにより、新たな検索属性列 700 に対する葉ノードを特定する。
- [0061] なお、検索装置 100、値リスト入力装置 200、登録属性列入力装置 300、検索属性列入力装置 400、及び、検索結果出力装置 500 は、それぞれ、プログラムに基づく制御によって動作するコンピュータであってもよ

い。

[0062] 図3は、本発明の実施の形態における、検索装置100がコンピュータにより実現される場合の構成を示すブロック図である。この場合、検索装置100は、CPU (Central Processing Unit) 101、記憶手段（記憶媒体）102、通信手段103、入力手段104、及び、出力手段105を含む。CPU 101は、コンピュータプログラムを実行する。記憶手段102は、データを記憶する。通信手段103は、他の装置等とデータ通信を行う。入力手段104は、例えば、キーボード等である。出力手段105は、例えば、ディスプレイ等である。

[0063] CPU 101は、木生成部110、登録部160、及び、検索部190の機能を実現するためのコンピュータプログラムを実行する。記憶手段102は、探索木記憶部120、影響値記憶部140、値インデックス記憶部150、及び、前回検索情報記憶部180のデータを記憶する。通信手段103は、値リスト入力装置200、登録属性列入力装置300、検索属性列入力装置400から、それぞれ、属性値情報111、登録属性列600、検索属性列700を受信する。また、通信手段103は検索結果出力装置500へ、検索結果を送信する。なお、入力手段104が、ユーザ等から、属性値情報111、登録属性列600、検索属性列700を受け付ける、あるいは、出力手段105が、ユーザ等へ検索結果を出力してもよい。

[0064] 次に、本発明の実施の形態の動作について説明する。

[0065] 以下、本発明の実施の形態の動作として、木生成処理と、登録処理、及び、検索処理を説明する。

[0066] はじめに、本発明の実施の形態の木生成処理について説明する。

[0067] ここでは、図9の探索木121において、根ノードである、ノード122-101が生成されていると仮定する。

[0068] 図12は、本発明の実施の形態における、木生成処理を示すフローチャートである。

[0069] 木生成部110は、値リスト入力装置200より属性値情報111を受信

する（ステップS 1 1 0）。

[0070] 例えば、木生成部 1 1 0 は、図 6 の属性値情報 1 1 1 を受信する。

[0071] 木生成部 1 1 0 は、属性値情報 1 1 1 をもとに値インデックス情報 1 5 1 を生成する（ステップS 1 2 0）。木生成部 1 1 0 は、生成した値インデックス情報 1 5 1 を、値インデックス記憶部 1 5 0 に保存する。

[0072] 例えば、木生成部 1 1 0 は、図 6 の属性値情報 1 1 1 をもとに、図 7 の値インデックス情報 1 5 1 を生成する。

[0073] 木生成部 1 1 0 は、値インデックス情報 1 5 1 をもとに、影響値情報 1 4 1 を生成する（ステップS 1 3 0）。木生成部 1 1 0 は、生成した影響値情報 1 4 1 を、影響値記憶部 1 4 0 に保存する。

[0074] 例えば、木生成部 1 1 0 は、図 7 の値インデックス情報 1 5 1 をもとに、数 1 式を用いて、図 1 0 の影響値情報 1 4 1 を生成する。

[0075] 木生成部 1 1 0 は、属性値情報 1 1 1 と値インデックス情報 1 5 1 をもとに、属性列リストを生成する（ステップS 1 4 0）。

[0076] 例えば、木生成部 1 1 0 は、図 6 の属性値情報 1 1 1 と図 7 の値インデックス情報 1 5 1 とをもとに、図 8 の属性列リストを生成する。

[0077] 木生成部 1 1 0 は、生成した属性列リストから、値インデックスの昇順に、属性列を 1 つ選択する（ステップS 1 5 0）。

[0078] 木生成部 1 1 0 は、選択した属性列を対象属性列、根ノードを対象ノードに設定して（ステップS 1 6 0）、ノード生成処理を実行する（ステップS 1 7 0）。

[0079] 図 1 3 は、本発明の実施の形態における、ノード生成処理を示すフローチャートである。

[0080] 木生成部 1 1 0 は、対象属性列が空かどうかを判定する（ステップS 1 7 1）。

[0081] ステップS 1 7 1 において、対象属性列が空でない場合（ステップS 1 7 1 / N）、木生成部 1 1 0 は、対象属性列を先頭属性と先頭属性を除いた残りの属性列とに分ける（ステップS 1 7 2）。

- [0082] 木生成部 110 は、対象ノードに、先頭属性の値に対するリンクが設定されているかどうかを判定する（ステップ S 173）。
- [0083] ステップ S 173 で、先頭属性の値に対するリンクが設定されていない場合（ステップ S 173 / N）、木生成部 110 は、対象ノードの子ノードを生成するとともに、対象ノードに、生成した子ノードを示すリンクを設定する。当該リンクには、先頭属性の値が関連付けられる（ステップ S 174）。
- [0084] 木生成部 110 は、対象属性列から先頭属性を除いた残りの属性列を新たな対象属性列、生成した子ノードを新たな対象ノードに設定する（ステップ S 175）。
- [0085] ステップ S 173 で、先頭属性の値に対するリンクが設定されている場合（ステップ S 173 / Y）、木生成部 110 は、対象属性列から先頭属性を除いた残りの属性列を新たな対象属性列に設定する。また、木生成部 110 は、当該リンクにより示される子ノードを新たな対象ノードに設定する（ステップ S 176）。
- [0086] 木生成部 110 は、ノード生成処理（ステップ S 171 ~）を再帰的に実行する（ステップ S 177）。
- [0087] ステップ S 171 において、対象属性列が空である場合（ステップ S 171 / Y）、対象ノードは葉ノードであるため、木生成部 110 は、対象ノード（葉ノード）にノードインデックスを付与し（ステップ S 178）、ノード生成処理を終了する。ここで、木生成部 110 は、葉ノードにノードインデックスを 1 から昇順に付与する。
- [0088] 例えば、木生成部 110 は、図 8 の属性列リストから属性列「a a e」を選択し、図 9 における、ノード 122-201、ノード 122-301、及び、葉ノードであるノード 122-401 を生成する。木生成部 110 は、ノード 122-401 にノードインデックス「1」を付与する。
- [0089] 木生成部 110 は、属性列リストの全ての属性列について、ステップ S 150 ~ S 170 を実行する（ステップ S 180）。

- [0090] 木生成部 110 は、生成した探索木 121 を、探索木記憶部 120 に保存する。
- [0091] 例えば、木生成部 110 は、図 8 の属性列リストをもとに、図 9 の探索木 121 を生成する。
- [0092] 次に、本発明の実施の形態の登録処理について説明する。
- [0093] 図 14 は、本発明の実施の形態における、登録処理を示すフローチャートである。
- [0094] 登録部 160 は、登録属性列入力装置 300 から登録属性列 600 を受信する（ステップ S210）。
- [0095] 登録部 160 は、受信した登録属性列 600 を対象属性列、根ノードを対象ノードに設定して（ステップ S220）、ノード登録処理を実行する（ステップ S230）。
- [0096] 図 15 は、本発明の実施の形態における、ノード登録処理を示すフローチャートである。
- [0097] 登録部 160 は、対象属性列が空かどうかを判定する（ステップ S231）。
- [0098] ステップ S231 において、対象属性列が空でない場合（ステップ S231 / N）、登録部 160 は、対象属性列を先頭属性と先頭属性を除いた残りの属性列とに分ける（ステップ S232）。
- [0099] 登録部 160 は、対象ノードに設定された、先頭属性の値に関連づけられたリンクをもとに、先頭属性に対する子ノードを取得する（ステップ S233）。登録部 160 は、対象属性列の先頭属性を除いた残りの属性列を新たな対象属性列、取得した子ノードを新たな対象ノードに設定して（ステップ S234）、ノード登録処理（ステップ S231 ~）を再帰的に実行する（ステップ S235）。
- [0100] ステップ S231 において、対象属性列が空である場合（ステップ S231 / Y）、対象ノードは葉ノードであるため、登録部 160 は、対象ノード（葉ノード）に登録属性列 600 に係る情報を登録し（ステップ S236）

、ノード登録処理を終了する。

[0101] 例えば、登録部160は、登録属性列600「a a e」を受信した場合、図9において、ノード122-101、ノード122-201、ノード122-301、及び、ノード122-401の順にノード122を辿る。そして、登録部160は、ノード122-401に、登録属性列600「a a e」を登録する。同様に、登録部160は、図9に示すように、ノード122-402、405、408、410、及び、411に、登録属性列600「a a f」、「a c e」、「b a f」、「b b f」、及び、「b c e」を登録する。

[0102] 次に、本発明の実施の形態の検索処理について説明する。

[0103] 図16は、本発明の実施の形態における、検索処理を示すフローチャートである。

[0104] 検索部190は、検索属性列入力装置400から新たな検索属性列700を受信する（ステップS310）。

[0105] 検索部190は、前回検索情報181が設定されているかどうかを判定する（ステップS320）。

[0106] ステップS320において、前回検索情報181が設定されていない場合（ステップS320／N）、検索部190は、新たな検索属性列700を対象属性列、根ノードを対象ノードに設定する（ステップS330）。そして、検索部190は、木探索処理を実行する（ステップS340）。

[0107] 図17は、本発明の実施の形態における、木探索処理を示すフローチャートである。

[0108] 検索部190は、対象属性列が空かどうかを判定する（ステップS341）。

[0109] ステップS341において、対象属性列が空でない場合（ステップS341／N）、検索部190は、対象属性列を先頭属性と先頭属性を除いた残りの属性列とに分ける（ステップS342）。

[0110] 検索部190は対象ノードに設定された、先頭属性の値に関連づけられた

リンクをもとに、先頭属性に対する子ノードを取得する（ステップS 3 4 3）。検索部190は、対象属性列から先頭属性を除いた残りの属性列を新たな対象属性列、取得した子ノードを新たな対象ノードに設定して（ステップS 3 4 4）、木探索処理（ステップS 3 4 1～）を再帰的に実行する（ステップS 3 4 5）。

[0111] ステップS 3 4 1において、対象属性列が空である場合（ステップS 3 4 1／Ｙ）、対象ノードは葉ノードであるため、検索部190は、対象ノード（葉ノード）を、新たな検索属性列700に対応する葉ノードとして特定する（ステップS 3 4 6）。検索部190は、木探索処理を終了する。

[0112] 検索部190は、ステップS 3 8 0の処理へ進む。

[0113] 一方、ステップS 3 2 0において、前回検索情報181が設定されている場合（ステップS 3 2 0／Ｙ）、検索部190は、前回の検索属性列700と新たな検索属性列700との間のノード間距離を算出する（ステップS 3 5 0）。ここで、検索部190は、前回検索情報181に含まれる前回の検索属性列700、新たな検索属性列700、及び、影響値情報141をもとに、ノード間距離を算出する。すなわち、検索部190は、上述のように、変化した属性に係る、値インデックスの差と影響値との積を、ノード間距離として算出する。

[0114] 検索部190は、ノード間距離をもとに、新たな検索属性列700に対応する葉ノードのノードインデックスを算出する（ステップS 3 6 0）。ここで、検索部190は、前回検索情報181に含まれる前回の検索属性列700に対応する葉ノードのノードインデックスに、算出されたノード間距離を加算することにより、葉ノードのノードインデックスを取得する。

[0115] 検索部190は、算出されたノードインデックスが付与されたノード122を新たな検索属性列700に対応する葉ノードとして特定する（ステップS 3 7 0）。

[0116] 検索部190は、前回検索情報181の検索属性列700に、新たな検索属性列700を設定し、ノードインデックスに、特定した葉ノードのノード

インデックスを設定する（ステップS380）。

[0117] 検索部190は、特定した葉ノードに登録されている登録属性列600に係る情報を、検索結果として検索結果出力装置500に出力する（ステップS390）。なお、検索部190は、特定した葉ノードに登録属性列600に係る情報が登録されていない場合、「登録なし」を、検索結果として出力してもよい。

[0118] 例えば、初期状態として前回検索情報181が設定されていないときに、新たな検索属性列700「a a e」を受信した場合、検索部190は、木探索処理を実行する。検索部190は、図9において、ノード122-101、ノード122-201、ノード122-301、及び、ノード122-401の順にノード122を辿る。そして、検索部190は、ノード122-401を、検索属性列700「a a e」に対応する葉ノードとして特定する。検索部190は、図11のように、前回検索情報181の検索属性列700に「a a e」を設定し、ノードインデックスにノード122-401のノードインデックス「1」を設定する。そして、検索部190は、ノード122-401に登録されている登録属性列600「a a e」を、検索結果として出力する。

[0119] 図18は、本発明の実施の形態における、ノード間距離を用いた検索処理の例を示す図である。

[0120] 次に、図11の前回検索情報181が設定されているときに、新たな検索属性列700「b c e」を受信した場合、検索部190は、前回検索情報181の検索属性列700「a a e」と新たな検索属性列700「b c e」とを比較する。検索部190は、値が変化した属性の属性インデックス「1」、「2」を取得する。また、検索部190は、図10の影響値情報141から、属性インデックス「1」、「2」に対する影響値「6」、「2」を取得する。検索部190は、図7の値インデックス情報151から、属性インデックス「1」、「2」の属性について、新たな検索属性列700「b c e」に対する値インデックス「2」、「3」を取得する。また、検索部190は

、前回の検索属性列 700「a a e」に対する値インデックス「1」、「1」を取得する。検索部 190 は、図 18 に示すように、値インデックスの差分と影響値との積の合計により、ノード間距離「10」を算出する。

[0121] そして、検索部 190 は、前回検索情報 181 のノードインデックス「1」にノード間距離「10」を加算することにより、新たな検索属性列 700「b c e」に対応する葉ノードのノードインデックス「11」を算出する。検索部 190 は、ノードインデックス「11」が付与されたノード 122-411 を、検索属性列 700「b c e」に対応する葉ノードとして特定する。検索部 190 は、前回検索情報 181 の検索属性列 700 に「b c e」を設定し、ノードインデックスにノード 122-411 のノードインデックス「11」を設定する。検索部 190 は、ノード 122-411 に登録されている登録属性列 600「b c e」を、検索結果として出力する。

[0122] 以上により、本発明の実施の形態の動作が完了する。

[0123] なお、本発明の実施の形態では、検索部 190 は、前回の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 との間の属性値の変化をもとに、前回の検索属性列 700 に対応する葉ノードと新たな検索属性列 700 に対応する葉ノードとの間のノード間距離を算出した。しかしながら、検索部 190 は、前回の検索属性列 700 の代わりに、前回より前の過去の検索属性列 700 を用いてもよい。この場合、検索部 190 は、過去の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 との間の属性値の変化をもとに過去の検索属性列 700 と新たな検索属性列 700 に対応する葉ノード間のノード間距離を算出する。そして、検索部 190 は、過去の検索属性列 700 に対応する葉ノードのノードインデックスに、ノード間距離を加算することにより、新たな検索属性列 700 のノードインデックスを取得する。

[0124] 次に、本発明の実施の形態の特徴的な構成を説明する。図 1 は、本発明の実施の形態の特徴的な構成を示すブロック図である。

[0125] 図 1 を参照すると、検索装置（情報処理装置）100 は、探索木記憶部 120 と検索部 190 とを含む。

- [0126] 探索木記憶部 120 は、所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木 121 を記憶する。
- [0127] 検索部 190 は、過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、探索木 121 における、過去の入力属性列と新たな入力属性列に対応する葉ノード間のノード間距離をもとに、新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する。
- [0128] 本発明の実施の形態によれば、木構造を用いた多次元データの検索において、検索を高速化できる。その理由は、検索部 190 が、検索属性列間の属性値の変化をもとに算出された、探索木 121 における、過去の検索属性列と新たな検索属性列に対応する葉ノード間のノード間距離をもとに、新たな検索属性列に対応する葉ノードを特定するためである。
- [0129] これにより、過去の検索属性列と新たな検索属性列との間で、どの属性が変化した場合でも、探索木 121 を辿ることなく、新たな検索属性列に対応する葉ノードを特定し、検索結果を得ることができる。
- [0130] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。
- [0131] この出願は、2013 年 8 月 2 日に提出された日本出願特願 2013-161305 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

- [0132] 本発明は、属性列の検索を行う検索装置やデータベースに適用できる。また、本発明は、属性列にユーザの状態情報を用いることにより、リアルタイムなマッチングが必要なコンシェルジュサービスやリアルタイム広告配信等の状況依存サービスに適用できる。

符号の説明

- [0133] 100 検索装置

1 1 0	木生成部
1 1 1	属性値情報
1 2 0	探索木記憶部
1 2 1	探索木
1 4 0	影響値記憶部
1 4 1	影響値情報
1 5 0	値インデックス記憶部
1 5 1	値インデックス情報
1 6 0	登録部
1 8 0	前回検索情報記憶部
1 8 1	前回検索情報
1 9 0	検索部
2 0 0	値リスト入力装置
3 0 0	登録属性列入力装置
4 0 0	検索属性列入力装置
5 0 0	検索結果出力装置

請求の範囲

[請求項1] 所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶する探索木記憶手段と、

過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する検索手段と、

を備えた情報処理装置。

[請求項2] 前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記探索木における、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の属性値の変化量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分であり、

前記検索手段は、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置に、前記算出されたノード間距離を加えることにより、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置を取得する、

請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記所定数の属性の各々について、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値の変化量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分の合計値である、

請求項2に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記探索木は、前記所定数の属性の各々のとりうる属性値の組み合わせに係る属性列を表す探索木であり、

前記所定数の属性の各々毎に、とりうる属性値の各々にインデックスが付与され、

前記所定数の属性の各々についての、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分は、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値のインデックスの変化量に、属性列における当該属性の次の属性から末尾の属性までの各々のとりうる属性値の数の積を乗じることによって算出される、

請求項3に記載の情報処理装置。

[請求項5] さらに、登録属性列に係る情報を、当該登録属性列に対応する葉ノードに関連付ける登録手段を含み、

前記検索手段は、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードに関連付けられた前記登録属性列に係る情報を出力する、

請求項1乃至4のいずれかに記載の情報処理装置。

[請求項6] 所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶し、

過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する、

検索方法。

[請求項7] 前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記探索木における、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の属性値の変化

量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分であり、

前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する場合、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置に、前記算出されたノード間距離を加えることにより、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置を取得する、

請求項 6 に記載の検索方法。

[請求項8] 前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記所定数の属性の各々について、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値の変化量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分の合計値である、

請求項 7 に記載の検索方法。

[請求項9] 前記探索木は、前記所定数の属性の各々のとりうる属性値の組み合わせに係る属性列を表す探索木であり、

前記所定数の属性の各々毎に、とりうる属性値の各々にインデックスが付与され、

前記所定数の属性の各々についての、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分は、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値のインデックスの変化量に、属性列における当該属性の次の属性から末尾の属性までの各々のとりうる属性値の数の積を乗じることによって算出される、

請求項 8 に記載の検索方法。

[請求項10] さらに、登録属性列に係る情報を、当該登録属性列に対応する葉ノードに関連付け、

前記新たな入力属性列に対応する葉ノードに関連付けられた前記登録属性列に係る情報を入力する、
請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の検索方法。

[請求項11]

コンピュータに、
所定数の属性の各々の属性値を所定の属性順で配置した属性列を表す探索木であって、属性列の先頭からの各属性を根ノードから葉ノードまでの階層に順番に対応付けた探索木を記憶し、
過去の入力属性列と新たな入力属性列との間の属性値の変化をもとに算出された、前記探索木における、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離をもとに、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する、
処理を実行させるプログラムを格納する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[請求項12]

前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記探索木における、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の属性値の変化量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分であり、
前記新たな入力属性列に対応する葉ノードを特定する場合、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置に、前記算出されたノード間距離を加えることにより、前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置を取得する、
処理を実行させる請求項 11 に記載のプログラムを格納する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[請求項13]

前記過去の入力属性列に対応する葉ノードと前記新たな入力属性列に対応する葉ノードとの間のノード間距離は、前記所定数の属性の各

々について、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値の変化量に応じて決定される、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分の合計値である、
請求項 1 2 に記載のプログラムを格納する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[請求項14] 前記探索木は、前記所定数の属性の各々のとりうる属性値の組み合わせに係る属性列を表す探索木であり、

前記所定数の属性の各々毎に、とりうる属性値の各々にインデックスが付与され、

前記所定数の属性の各々についての、前記過去の入力属性列に対応する葉ノードの位置と前記新たな入力属性列に対応する葉ノードの位置との差分は、前記過去の入力属性列と前記新たな入力属性列との間の当該属性に係る属性値のインデックスの変化量に、属性列における当該属性の次の属性から末尾の属性までの各々のとりうる属性値の数の積を乗じることによって算出される、

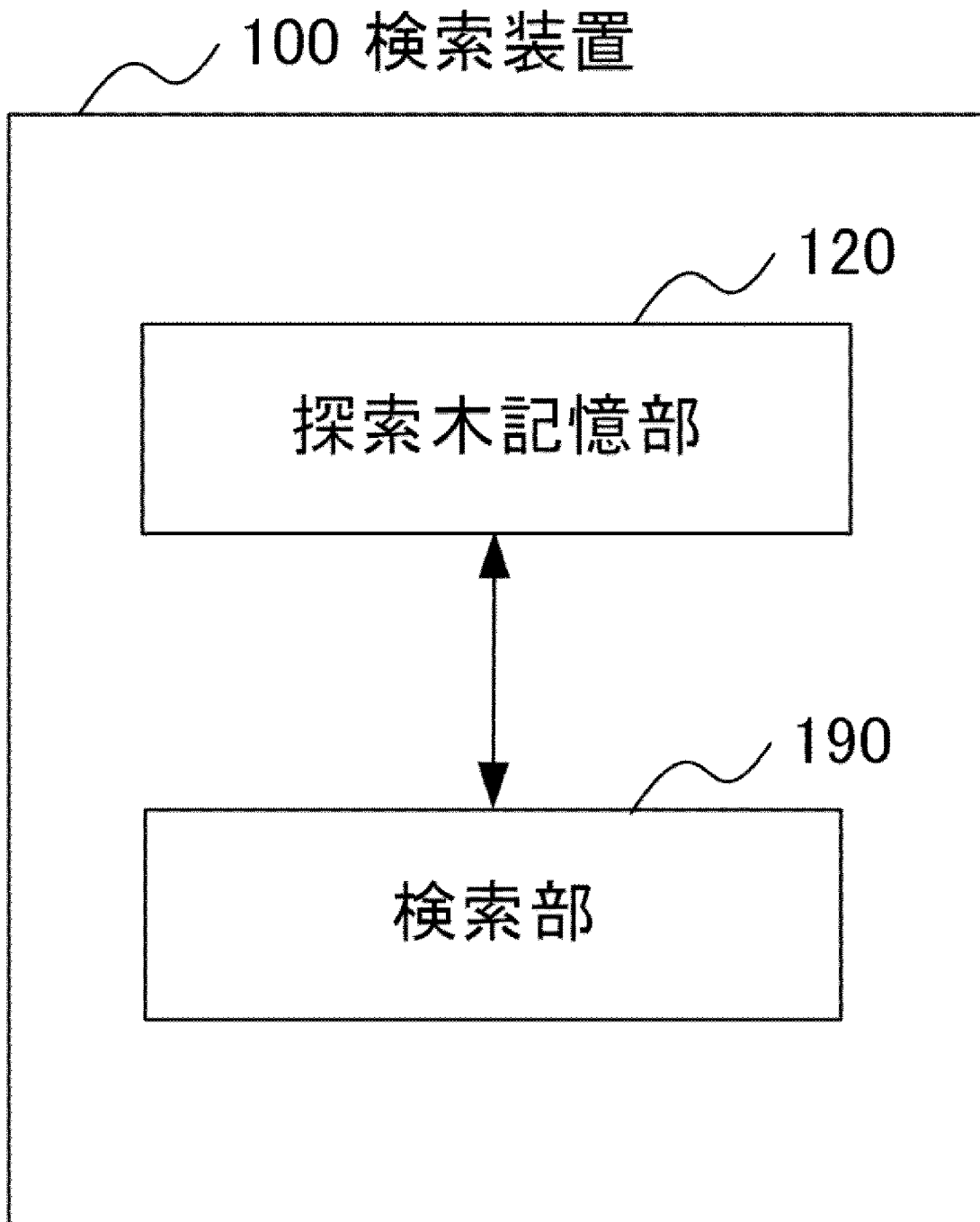
請求項 1 3 に記載のプログラムを格納する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[請求項15] さらに、登録属性列に係る情報を、当該登録属性列に対応する葉ノードに関連付け、

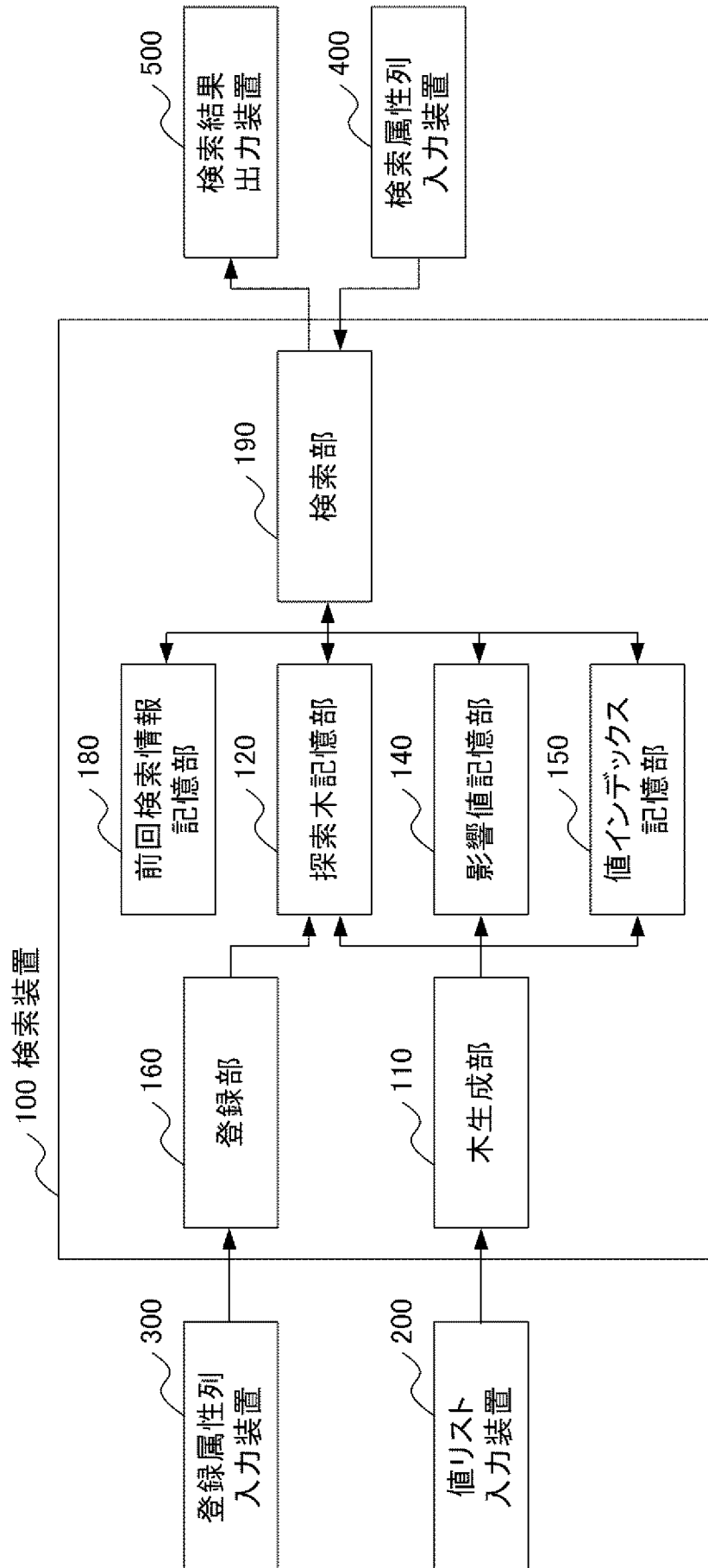
前記新たな入力属性列に対応する葉ノードに関連付けられた前記登録属性列に係る情報を出力する、

処理を実行させる請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれかに記載のプログラムを格納する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

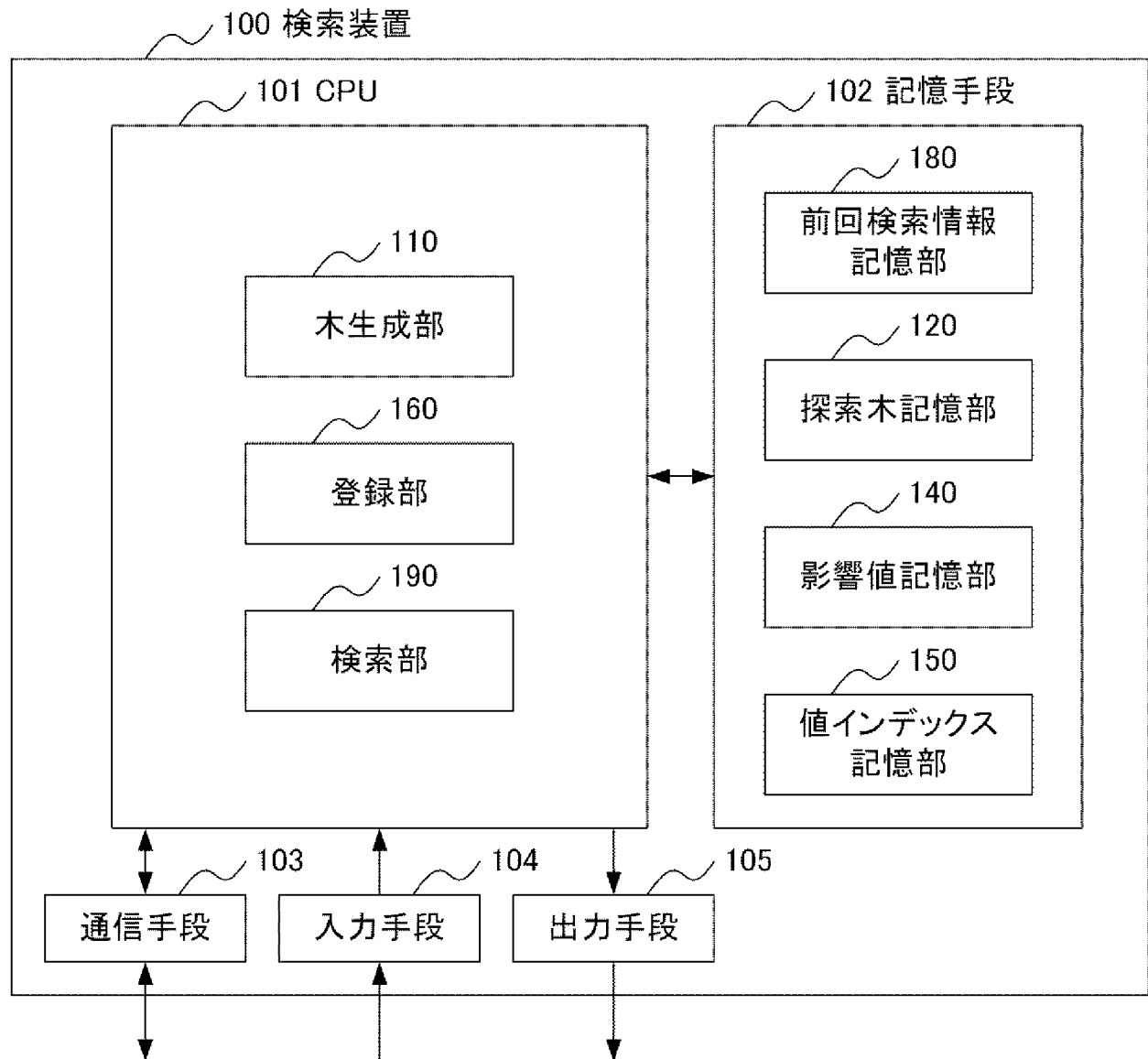
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

属性列 : aae

属性インデックス	1	2	3
値	a	a	e

[図5]

属性列 : {性別; 男性} {年齢; 20代} {趣味; 音楽}

属性インデックス	1	2	3
値	{性別; 男性}	{年齢; 20代}	{趣味; 音楽}

[図6]

111 属性値情報

属性インデックス	とりうる値
1	a, b
2	a, b, c
3	e, f

[図7]

151 値インデックス情報

属性インデックス	値	値インデックス
1	a	1
	b	2
2	a	1
	b	2
	c	3
3	e	1
	f	2

[図8]

属性列リスト

値インデックス (属性インデックス 1,2,3)	属性列
1,1,1	aae
1,1,2	aaf
1,2,1	abe
1,2,2	abf
1,3,1	ace
1,3,2	acf
2,1,1	bae
2,1,2	baf
2,2,1	bbe
2,2,2	bbf
2,3,1	bce
2,3,2	bcf

[図10]

141 影響値情報

属性インデックス	影響値
1	6
2	2
3	1

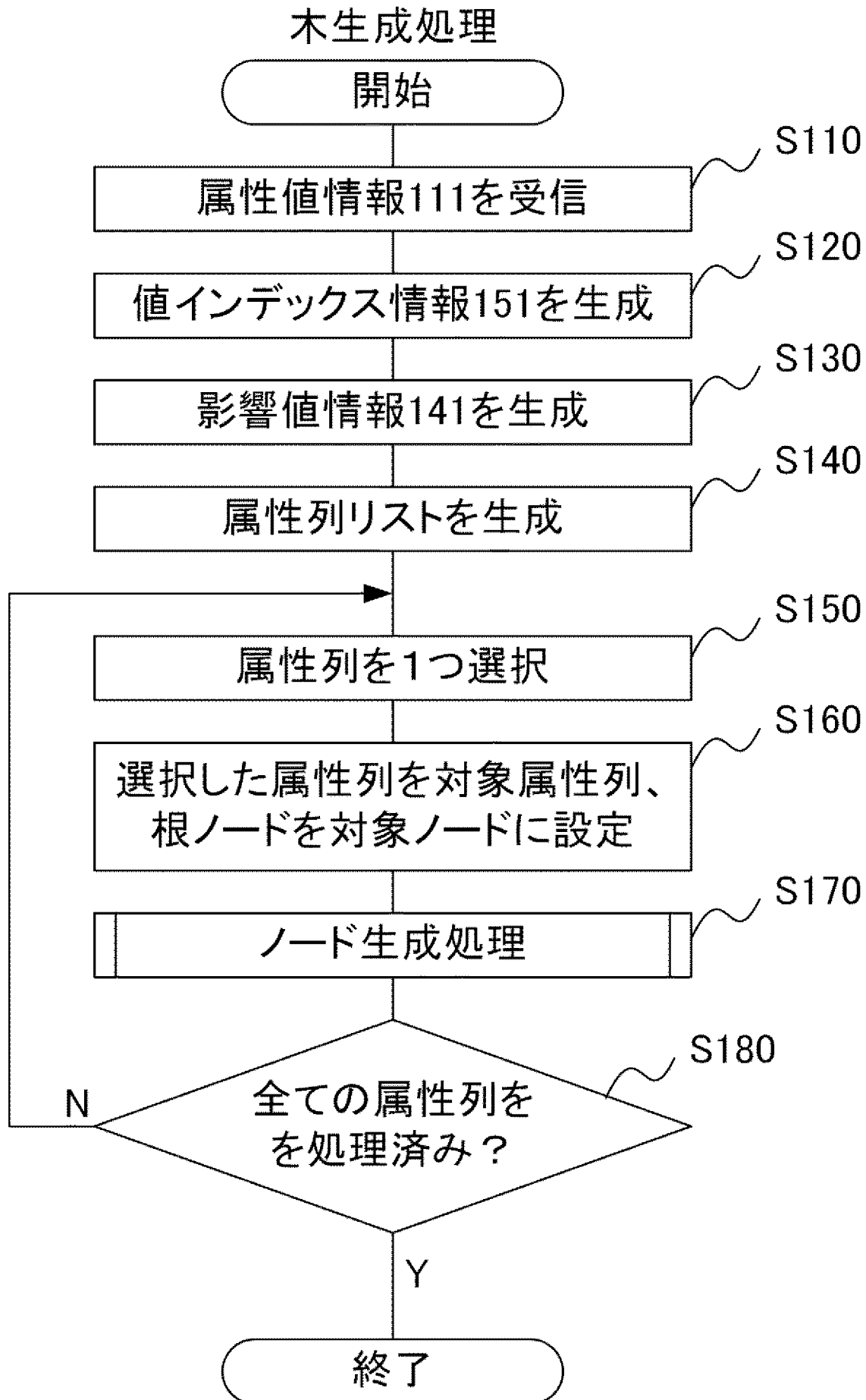
[図11]

181 前回検索情報

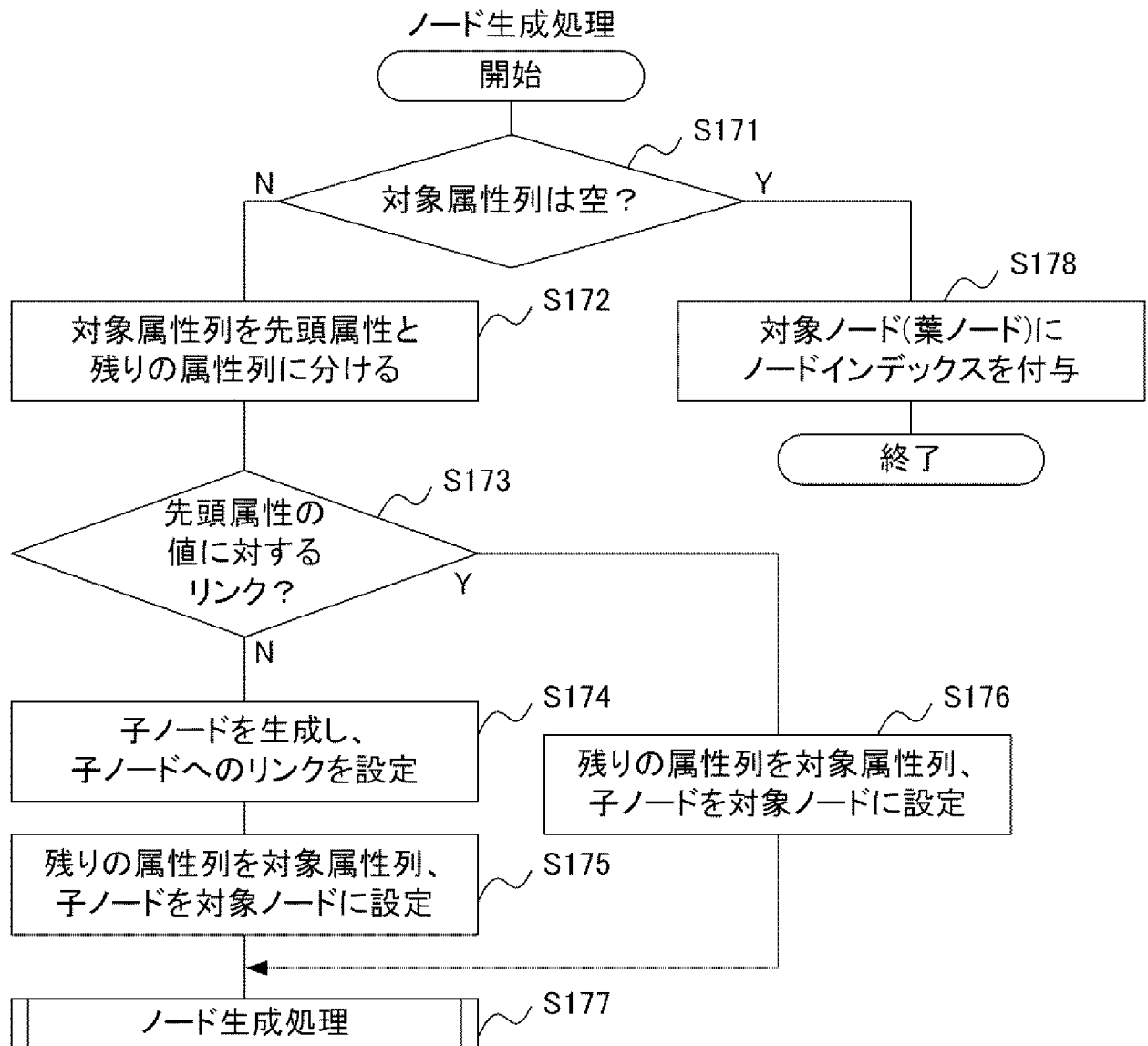
700

検索属性列	aae
ノードインデックス	1

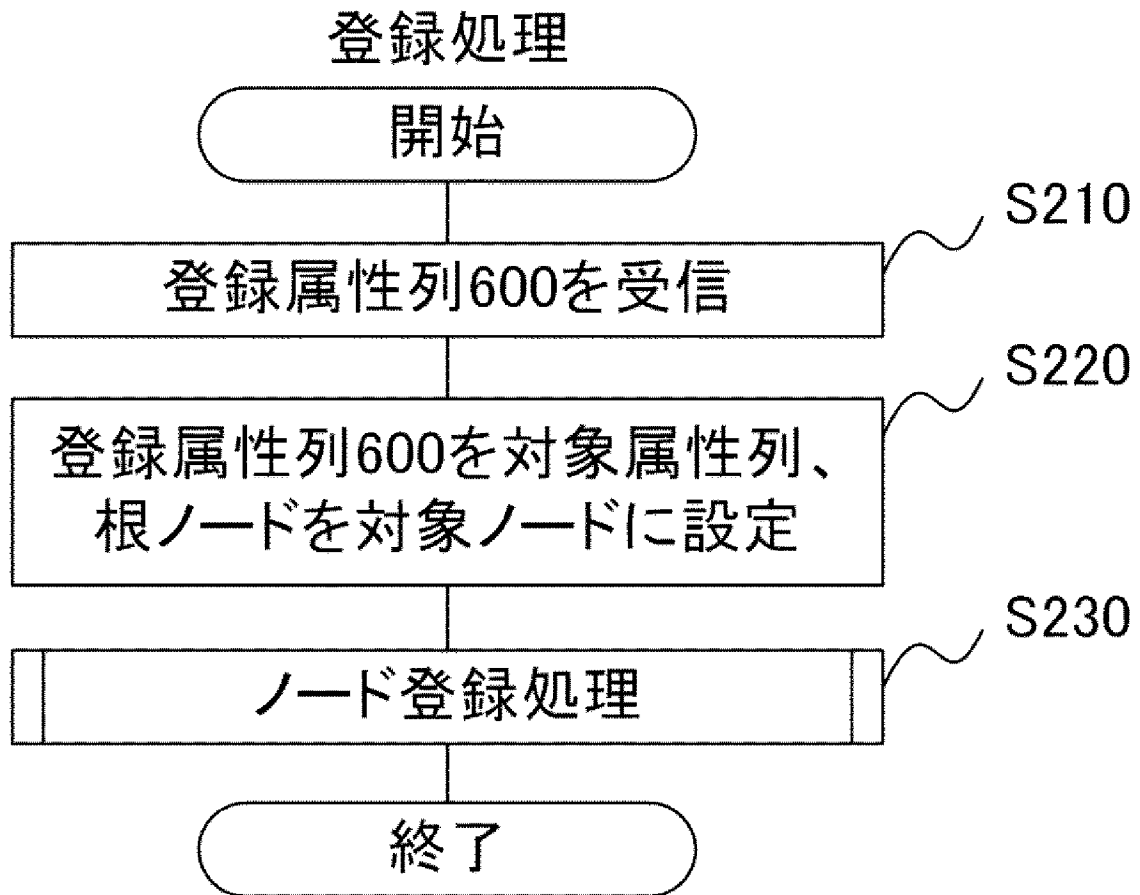
[図12]



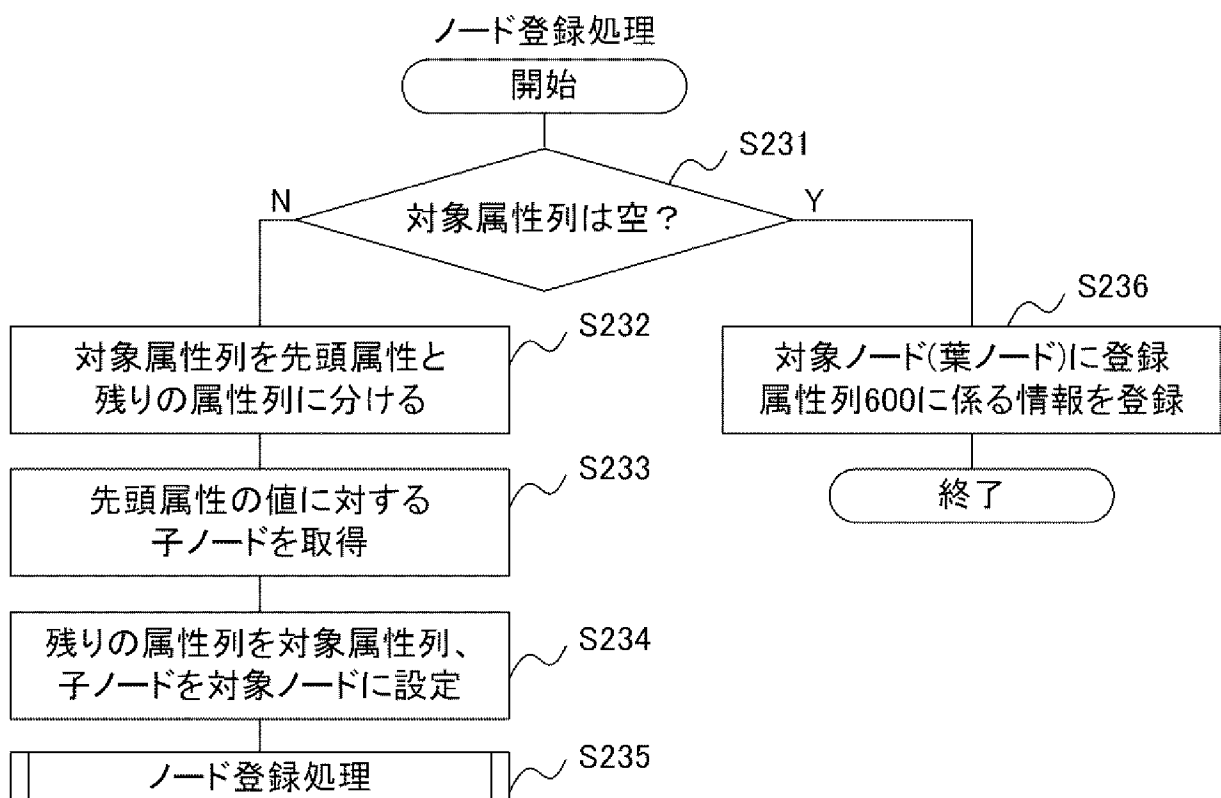
[図13]



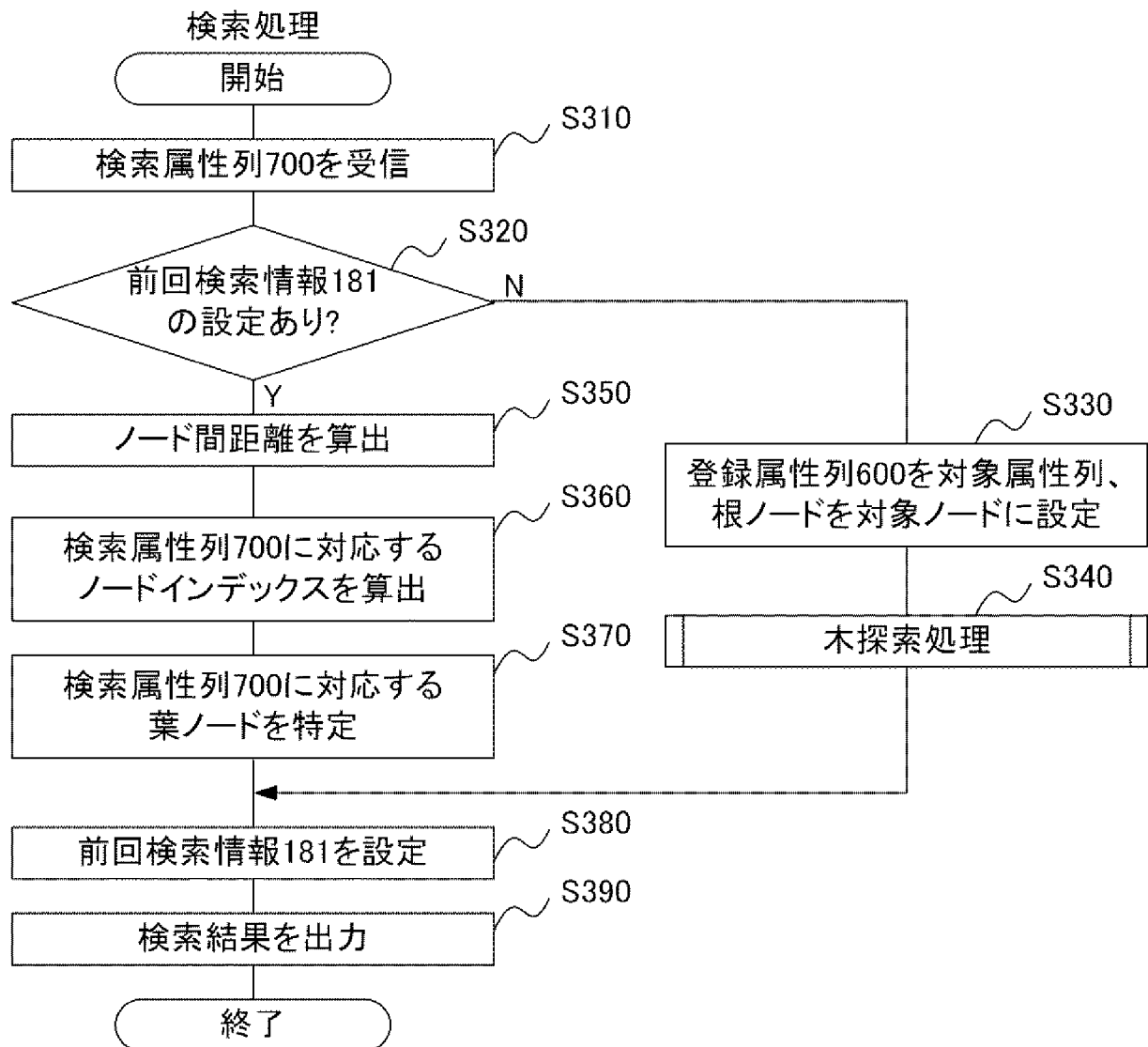
[図14]



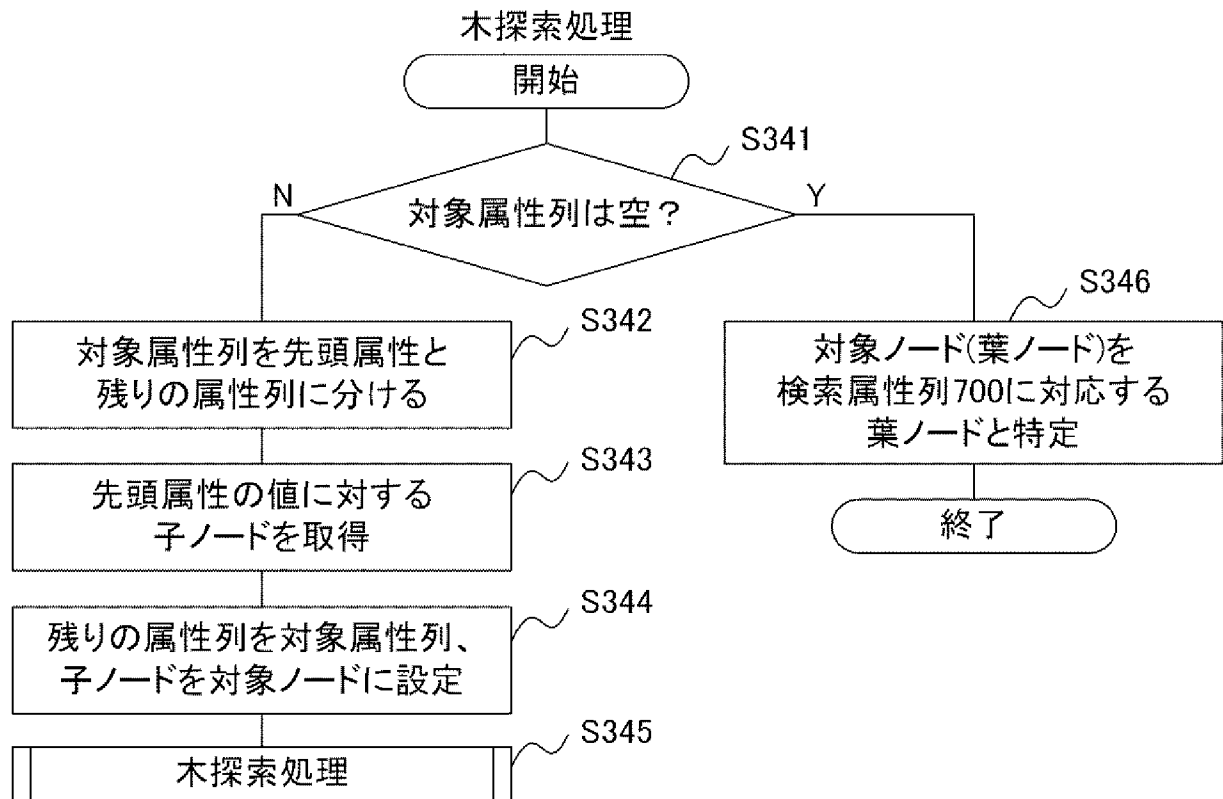
[図15]



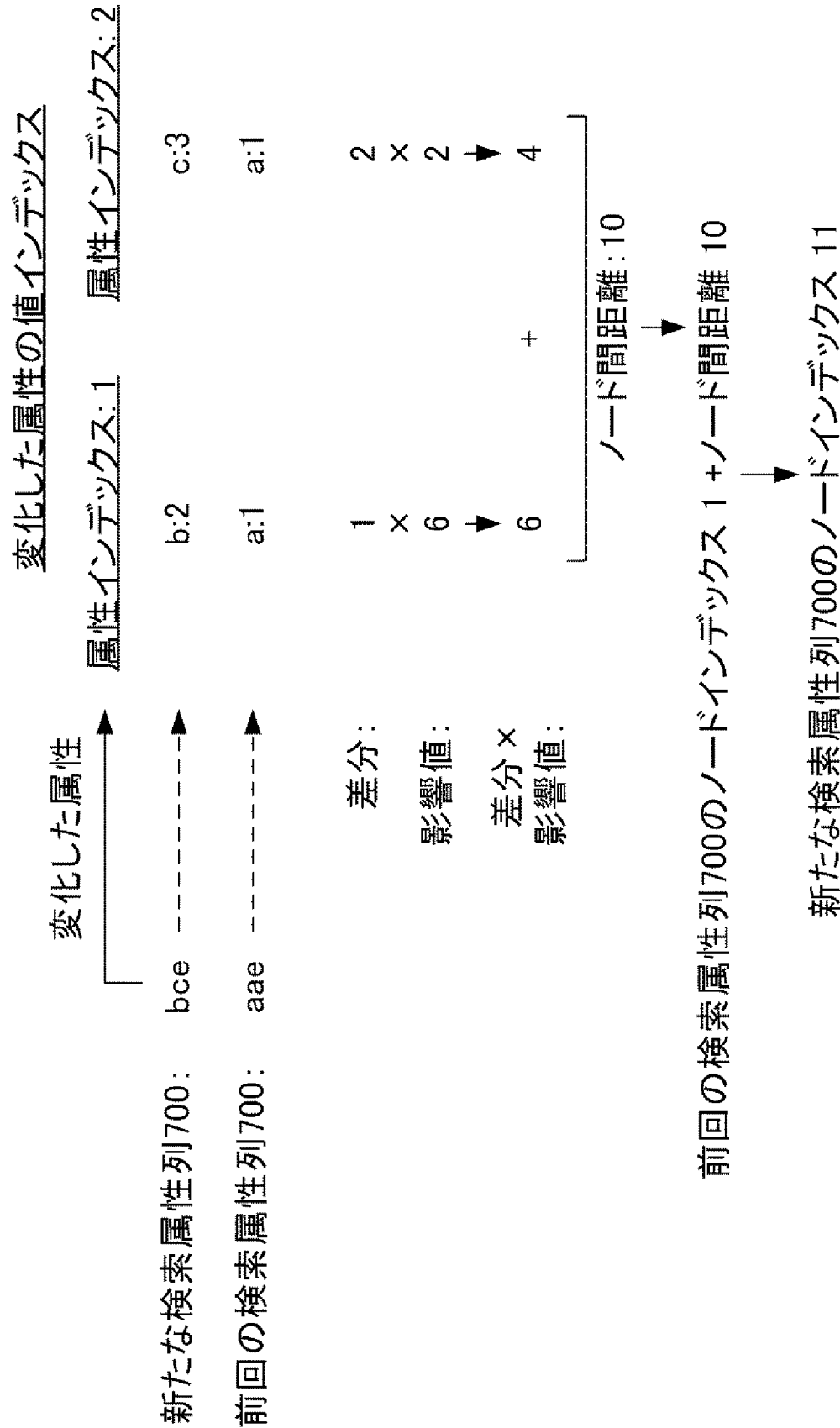
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F17/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F17/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/108333 A1 (NEC Corp.), 25 July 2013 (25.07.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 11-184857 A (NEC Corp.), 09 July 1999 (09.07.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	Yuji KOBAYASHI, "Proposition and Evaluation of an Extensional Trie Tree for Numerous Attributes", 2012 Nen IEICE Communications Society Conference Koen Ronbunshu 2, 28 August 2012 (28.08.2012), page 365	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 August, 2014 (22.08.14)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F17/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F17/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2013/108333 A1（日本電気株式会社）2013.07.25, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 11-184857 A（日本電気株式会社）1999.07.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	小林 佑嗣, 多属性の照合を実現する拡張トライ木方式の提案と評価, 電子情報通信学会 2 0 1 2 年通信ソサイエティ大会講演論文集 2, 2012.08.28, P.365	1-15

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

本郷 彰

5 M

5 3 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 9