

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7513086号
(P7513086)

(45)発行日 令和6年7月9日(2024.7.9)

(24)登録日 令和6年7月1日(2024.7.1)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 16/22 (2019.01)

G 0 6 F 16/22

請求項の数 6 (全19頁)

| | | | |
|-------------|-----------------------------|----------|-------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2022-522413(P2022-522413) | (73)特許権者 | 000004237 |
| (86)(22)出願日 | 令和2年5月13日(2020.5.13) | | 日本電気株式会社 |
| (86)国際出願番号 | PCT/JP2020/019121 | | 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| (87)国際公開番号 | WO2021/229724 | (74)代理人 | 100149548 |
| (87)国際公開日 | 令和3年11月18日(2021.11.18) | | 弁理士 松沼 泰史 |
| 審査請求日 | 令和4年11月1日(2022.11.1) | (74)代理人 | 100181135 |
| | | | 弁理士 橋本 隆史 |
| | | (72)発明者 | 横山 晴道 |
| | | | 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 |
| | | 審査官 | 原 秀人 |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 統合装置、データテーブル統合方法、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む2つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定し、前記2つのデータテーブルのうちの一方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定した結果、当該第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークでない場合、前記2つのデータテーブルのうちの他方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして新たに定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定するユニーク判定手段と、

前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、前記2つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記昇順ソートに適合するように前記第二データテーブルの行を前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの最下行に加えることのできる下限位置を特定する位置特定手段と、

前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記昇順ソート後の前記第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致する場合に、それらデータ要素を示す統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データ

テーブルを生成する統合手段と、
を備える統合装置。

【請求項 2】

前記統合手段は、前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記昇順ソート後の前記第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致しない場合には、当該第二データテーブルの行を、前記第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行と統合せずに、前記統合データテーブルにマージする

請求項 1 に記載の統合装置。

【請求項 3】

前記統合手段は、前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記昇順ソート後の前記第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致しない場合には、当該第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行を、前記第二データテーブルの行と統合せずに、前記統合データテーブルにマージする

請求項 1 または請求項 2 に記載の統合装置。

【請求項 4】

二分探索を用いて前記大小比較を行う請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の統合装置。

【請求項 5】

少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定し、

前記 2 つのデータテーブルのうちの一方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定した結果、当該第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークでない場合、前記 2 つのデータテーブルのうちの他方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして新たに定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定し、

前記第一データテーブルのデータ要素の配列において当該データ要素それぞれがユニークである場合には、前記 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記第二データテーブルの各行のデータ要素についての前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの各行のデータ要素の配列における下限位置を特定し、

前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記下限位置であって前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの配列における前記下限位置を持つ行のデータ要素とが一致する統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する

データテーブル統合方法。

【請求項 6】

統合装置のコンピュータを、

少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定し、
前記 2 つのデータテーブルのうちの一方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定した結果、当該第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークでない場合、前記 2 つのデータテーブルのうちの他方のデータテーブルを前記第一データテーブルとして新たに定義して前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定するユニーク判定手段、

前記第一データテーブルのデータ要素の配列において当該データ要素それぞれがユニーク

10

20

30

40

50

クである場合には、前記 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記第二データテーブルの各行のデータ要素についての前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの各行のデータ要素の配列における下限位置を特定する位置特定手段、

前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記下限位置であって前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの配列における前記下限位置を持つ行のデータ要素とが一致する統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する統合手段、
として機能させるプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、統合装置、データテーブル統合方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルを統合して新たなデータテーブルを生成する技術が存在する。

【0003】

20

関連する技術が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 には、アウトジョイン（外結合）処理を行って、新たな出力テーブルを生成する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 03 - 288967 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した統合データテーブルの生成において、処理量を軽減できる技術が求められていた。

30

【0006】

そこでこの発明は、上述課題を解決する統合装置、データテーブル統合方法、プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第 1 の態様によれば、統合装置は、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定するユニーク判定手段と、前記第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、前記 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記昇順ソートに適合するように前記第二データテーブルの行を前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの最下行に加えることのできる下限位置を特定する位置特定手段と、前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記昇順ソート後の前記第一データテーブルにおける前記下限位置の前記昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致する場合に、それらデータ要素を示す統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する統合手段と、を備える。

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明の第 2 の態様によれば、データテーブル統合方法は、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定し、前記第一データテーブルのデータ要素の配列において当該データ要素それぞれがユニークである場合には、前記 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記第二データテーブルの各行のデータ要素についての前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの各行のデータ要素の配列における下限位置を特定し、前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記下限位置であって前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの配列における前記下限位置を持つ行のデータ要素とが一致する統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の第 3 の態様によれば、プログラムは、統合装置のコンピュータを、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定するユニーク判定手段、前記第一データテーブルのデータ要素の配列において当該データ要素それぞれがユニークである場合には、前記 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と前記第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、前記第二データテーブルの各行のデータ要素についての前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの各行のデータ要素の配列における下限位置を特定する位置特定手段、前記第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した前記下限位置であって前記昇順ソート後の前記第一データテーブルの配列における前記下限位置を持つ行のデータ要素とが一致する統合対象行を、前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとにおいて特定し、少なくともそれら前記第二データテーブルと前記第一データテーブルとの前記統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する統合手段、として機能させる。

20

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、統合データテーブルの生成において、処理量を軽減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本実施形態による統合装置を備えた情報処理システムの構成を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態による統合装置のハードウェア構成を示す図である。

【 図 3 】 本実施形態による統合装置の機能ブロック図である。

【 図 4 】 本実施形態による統合データテーブルの生成例を示す図である。

【 図 5 】 本実施形態による統合対象の 2 つのデータテーブルの例を示す第一の図である。

【 図 6 】 本実施形態による統合装置の処理フローを示す図である。

40

【 図 7 】 本実施形態による統合装置の処理概要を示す第一の図である。

【 図 8 】 本実施形態による統合対象の 2 つのデータテーブルの例を示す第二の図である。

【 図 9 】 本実施形態による統合装置の処理概要を示す第二の図である。

【 図 1 0 】 本実施形態による統合装置の最小構成を示す図である。

【 図 1 1 】 本実施形態による最小構成による統合装置の処理フローを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の一実施形態による統合装置を図面を参照して説明する。

図 1 は同実施形態による統合装置を備えた情報処理システムの構成を示す図である。

図 1 が示すように、情報処理システム 1 0 0 は、統合装置 1 と端末 2 とを通信ネットワ

50

ークにより接続して構成されてよい。統合装置 1 は、あらかじめ自装置などで記憶する少なくとも 2 つのデータテーブルを、1 つのデータテーブルへと統合した統合データテーブルを生成する。端末 2 は統合装置 1 を操作するユーザが利用する。統合装置 1 と端末 2 とはそれぞれコンピュータである。

【0013】

図 2 は統合装置のハードウェア構成を示す図である。

図 2 で示すように、統合装置 1 は、CPU (Central Processing Unit) 101、ROM (Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory) 103、データベース 104、通信モジュール 105 等の各ハードウェアを備えたコンピュータである。なお、端末 2 も、同様のハードウェアを備えたコンピュータである。

10

【0014】

図 3 は統合装置の機能ブロック図である。

統合装置 1 は、統合データテーブル生成プログラムを実行する。これにより統合装置 1 は、制御部 11、ソート部 12、ユニーク判定部 13、位置特定部 14、統合部 15 の各機能を発揮する。

【0015】

制御部 11 は、統合装置 1 の各機能部を制御する。

ソート部 12 は、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含むデータテーブルの各行を、当該行に含まれるデータ要素に基づいてソートする。

【0016】

ユニーク判定部 13 は、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定する。

20

【0017】

位置特定部 14 は、第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルの各行のデータ要素と第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行う。位置特定部 14 は、その大小比較を行って、昇順ソートに適合するように第二データテーブルの行を昇順ソート後の第一データテーブルの最下行に加えることのできる下限位置を特定する。

30

【0018】

統合部 15 は、第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した昇順ソート後の第一データテーブルにおける下限位置の昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致する場合に、それらデータ要素を示す統合対象行を、第二データテーブルと第一データテーブルとにおいて特定する。統合部 15 は、少なくともそれら第二データテーブルと第一データテーブルとの統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する。

【0019】

図 4 は統合データテーブルの生成例を示す図である。

図 4 で示す統合データテーブルの生成例では、購入履歴テーブル 41 と、購入者テーブル 42 の 2 つのデータテーブルを統合した統合データテーブル 43 を生成する例を示している。購入履歴テーブル 41 と、購入者テーブル 42 の 2 つのデータテーブルは、それぞれ大小比較のできるデータ要素として購入者 ID を、各行のデータ要素として含んでいる。なお、購入履歴テーブル 41 は 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブル、購入者テーブル 42 を 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルと見做すことができる。購入者テーブル 42 を 2 つのデータテーブルのうちの第一データテーブル、購入履歴テーブル 41 を 2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブルと見做してもよい。

40

【0020】

購入履歴テーブル 41 は、購入者 ID、その購入者 ID が示す購入者の購入した商品の名称 (商品名)、商品の価格、購入日を示す日付、を紐づけたデータテーブルである。購

50

入者テーブル 4 2 は、購入者 I D、その購入者 I D の購入者の名前、年齢、を紐づけたデータテーブルである。購入者 I D に基づいて、それら二つのデータテーブルを統合することにより、購入者 I D、商品名、価格、日付、名前、年齢を紐づけた、統合データテーブル 4 3 を生成することができる。ここで、統合データテーブル 4 3 には、購入者テーブル 4 2 に含まれる購入者 I D ; 2、名前 ; ハナコ、年齢 ; 4 5 を含む行が統合されていない。これは、購入履歴テーブル 4 1 において、購入者 I D ; 2、名前 ; ハナコ、年齢 ; 4 5 で示される人物の購入履歴がない為である。以下、このような統合データテーブルの生成について順を追って説明する。なお統合データテーブルには、購入者 I D ; 2、名前 ; ハナコ、年齢 ; 4 5 で示される人物の情報を統合してもよい。この場合、当該人物の情報としての商品名、価格、日付の欄に情報が含まれない (N U L L) 状態となる場合がある。

10

【 0 0 2 1 】

図 5 は統合対象の 2 つのデータテーブルの例を示す第一の図である。

本実施形態による統合対象の 2 つのデータテーブルである、右テーブル 5 1 (第一データテーブル) と左テーブル 5 2 (第二データテーブル) とを図 5 に示す。右テーブル 5 1 と左テーブル 5 2 のそれぞれは、行 I D とキーとを紐づけた行を複数行有している。本実施形態において、右テーブル 5 1 と、左テーブル 5 2 の 2 つのデータテーブルは、それぞれ大小比較のできるデータ要素となるキーを、各行のデータ要素として含んでいる。

【 0 0 2 2 】

図 6 は統合装置の処理フローを示す図である。

図 7 は統合装置の処理概要を示す第一の図である。

20

ユーザは端末 2 を操作して統合装置 1 にアクセスする。そしてユーザは端末 2 を操作して、統合装置 1 に統合対象となる 2 つのデータテーブルの指定と、それらデータテーブルにおいて大小比較のできるデータ要素の指定と、統合開始の指示を与える。これにより、統合装置 1 は 2 つのデータテーブルの統合処理を開始する (ステップ S 1 0 1) 。 2 つのデータテーブルは、図 5 で示した右テーブル 5 1 (第一データテーブル) と、左テーブル 5 2 (第二データテーブル) であるとする。なお 2 つのデータテーブルにおいて大小比較のできるデータ要素の種類は同じであるとする。図 6 においてはキーが大小比較のできるデータ要素である。 2 つのデータテーブルにおけるキーの情報は、同じ種類の情報である。

【 0 0 2 3 】

統合装置 1 の制御部 1 0 は統合開始の指示を受け付けると、ソート部 1 2 に対して、大小比較のできるデータ要素の昇順ソートを指示する。ソート部 1 2 は、右テーブルと左テーブルのそれぞれの各行を、キーを用いて昇順にソートする (ステップ S 1 0 2) 。これによりソート部 1 2 は、図 7 (1) で示すように、右テーブル 5 1 の各行のキーが、上から順に「 1 」、「 2 」、「 3 」、「 6 」となるよう右テーブル 5 1 の各行を昇順に並び替える。またソート部 1 2 は、図 7 (1) で示すように、左テーブル 5 2 の各行のキーが、上から順に「 1 」、「 3 」、「 3 」、「 5 」となるよう左テーブル 5 2 を並び替える。

30

【 0 0 2 4 】

ソートが完了すると制御部 1 0 は、ユニーク判定部 1 3 に処理を指示する。ユニーク判定部 1 3 は、右テーブル 5 1 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークかを判定する (ステップ S 1 0 3) 。ユニーク判定部 1 3 は、判定結果を制御部 1 0 へ出力する。制御部 1 0 は、右テーブル 5 1 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークである場合、そのまま右テーブル 5 1 を第一データテーブル、左テーブル 5 2 を第二データテーブルと定義して、処理負荷軽減手法による以下のデータテーブルの統合処理を開始する。

40

【 0 0 2 5 】

ユニーク判定部 1 3 は、右テーブル 5 1 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない場合、次に左テーブル 5 2 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークかを判定する (ステップ S 1 0 4) 。ユニーク判定部 1 3 は、判定結果を制御部 1 0 へ出力する。制御部 1 0 は、右テーブル 5 1 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークである場合、右テーブル 5

50

1 と左テーブル 5 2 の第一データテーブルと第二データテーブルの定義を逆に入れ替えて、左テーブル 5 2 を第一データテーブル、右テーブル 5 1 を第二データテーブルと定義し、処理負荷軽減手法による以下のデータテーブルの統合処理を開始する。今、左テーブル 5 2 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない。つまり、左テーブル 5 2 においてキー「3」を有する行が 2 行ある。従って、右テーブル 5 1 を第一データテーブル、左テーブル 5 2 を第二データテーブルと定義して、処理負荷軽減手法による以下のデータテーブルの統合処理を開始する場合の説明を続ける。

【0026】

なお、ユニーク判定部 1 3 は、右テーブル 5 1 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでなく、左テーブル 5 2 の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーもそれぞれユニークでない場合、その判定結果を制御部 1 0 へ出力する。制御部 1 0 は、いずれのデータテーブルも各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない場合、処理負荷を軽減することができないデータテーブルの統合処理へ切り替えると判定する（ステップ S 1 0 5 ）。

10

【0027】

なお上述の処理においては、ソート部 1 2 が、右テーブル 5 1 と左テーブル 5 2 の両方のデータテーブルにおいて、各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーを昇順にソートしているが、少なくとも、大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークとなるデータテーブルを、ソートすればよい。

【0028】

20

制御部 1 0 は、処理負荷軽減手法によるデータテーブルの統合処理を開始した場合、その処理負荷軽減手法によるデータテーブルの統合処理を位置特定部 1 4 へ出力する。位置特定部 1 4 は、 $n = 1$ と設定し、左テーブル 5 2 の $n = 1$ 行目を特定する。左テーブル 5 2 の 1 ($n = 1$) 行目は行 ID = L 3 の行である。位置特定部 1 4 は、L 3 行のキー「1」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 5 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「1」と、右テーブル 5 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 5 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 5 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。ここで、図 7 の (1) で示すように、右テーブル 5 1 において各行の間をそれぞれ境界位置 B 0 ~ B 4 と呼ぶこととする。左テーブル 5 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「1」と、右テーブル 5 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 5 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 5 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 0 となる。つまりこの場合、下限位置は B 0 である。

30

【0029】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 2$ と設定し、左テーブル 5 2 の $n = 2$ 行目を特定する。左テーブル 5 2 の 2 ($n = 2$) 行目は行 ID = L 0 の行である。位置特定部 1 4 は、L 0 行のキー「3」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 5 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル 5 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 5 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 5 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル 5 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル 5 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 5 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 5 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 2 となる。つまりこの場合、下限位置は B 2 である。

40

【0030】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 3$ と設定し、左テーブル 5 2 の $n = 3$ 行目を特定する。左テーブル 5 2 の 3 ($n = 3$) 行目は行 ID = L 2 の行である。位置特定部 1 4 は、L 2 行のキー「3」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 5 2 の L 2

50

の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル51の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル52のL2行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル52のL2の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル51の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル52のL2行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置B2となる。つまりこの場合、下限位置はB2である。

【0031】

同様に位置特定部14は、 $n = n + 1$ により $n = 4$ と設定し、左テーブル52の $n = 4$ 行目を特定する。左テーブル52の4($n = 4$)行目は行ID=L1の行である。位置特定部14は、L1行のキー「5」を取得する。位置特定部14は、左テーブル52のL1の行のデータ要素であるキー「5」と、右テーブル51の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル52のL1行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル52のL1の行のデータ要素であるキー「5」と、右テーブル51の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル52のL1行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置B3となる。つまりこの場合、下限位置はB3である。

【0032】

これにより位置特定部14は、左テーブル52のL3行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置をB0と特定する。また位置特定部14は、左テーブル52のL0行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置をB2と特定する。また位置特定部14は、左テーブル52のL2行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置をB2と特定する。また位置特定部14は、左テーブル52のL1行を昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置をB3と特定する。つまり、位置特定部14は、左テーブル52の全ての行についての、昇順ソート後の右テーブル51の最下行に加えることのできる下限位置を特定する(ステップS106)。そして位置特定部14は、左テーブル52の行IDと、その行IDについて特定した下限位置とを紐づけた位置特定テーブル53を生成する。そして、位置特定部14は、制御部10へ処理終了を出力する。

【0033】

当該位置特定部14の処理は、第一データテーブル(右テーブル51)のデータ要素それぞれがユニークである場合に、2つのデータテーブルのうちの第二データテーブル(左テーブル52)の各行のデータ要素と第一データテーブル(右テーブル51)の各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、昇順ソートに適合するように第二データテーブル(左テーブル52)の行を昇順ソート後の第一データテーブル(右テーブル51)の最下行に加えることのできる下限位置を特定する処理の一態様である。なお上述の大小比較は、二分探索を用いて行う。または大小比較は他の探索手法を用いてもよい。例えば大小比較を、単純探索により行ってもよい。データ要素であるキーの昇順ソート後に大小比較を行うため、二分探索をすることで処理量、処理負荷を軽減することができる。

【0034】

制御部10は次に、統合部15に2つのデータテーブルの統合を指示する。すると統合部15は、左テーブル52と、右テーブル51と、位置特定テーブル53とを参照し、 $n = 1$ と設定し、左テーブルの $n = 1$ 行目の行(行ID=L3)のデータ要素であるキー「1」と、当該行L3のデータ要素であるキー「1」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル51における下限位置B0の昇順ソートにおける次の行R1のデータ要素であるキー「1」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「1」であるため一致する

10

20

30

40

50

。従って、統合部 15 は、それら行 L 3 と行 R 1 を統合対象行と特定し、それら行 L 3 と行 R 1 とを統合した、行 ID「L 3」、行 ID「R 1」、キー「1」を行に含む統合データテーブルを生成する。

【0035】

統合部 15 は次に、 $n = n + 1 = 2$ と設定し、左テーブルの $n = 2$ 行目の行（行 ID = L 0）のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 0 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 51 における下限位置 B 2 の昇順ソートにおける次の行 R 2 のデータ要素であるキー「3」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「3」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 0 と行 R 2 を統合対象行と特定し、それら行 L 0 と行 R 2 とを統合した、行 ID「L 0」、行 ID「R 2」、キー「3」を含む行を統合データテーブルにマージする。

10

【0036】

統合部 15 は次に、 $n = n + 1 = 3$ と設定し、左テーブルの $n = 3$ 行目の行（行 ID = L 2）のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 2 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 51 における下限位置 B 2 の昇順ソートにおける次の行 R 2 のデータ要素であるキー「3」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「3」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 2 と行 R 2 を統合対象行と特定し、それら行 L 2 と行 R 2 とを統合した、行 ID「L 2」、行 ID「R 2」、キー「3」を含む行を統合データテーブルにマージする。

【0037】

20

統合部 15 は次に、 $n = n + 1 = 4$ と設定し、左テーブルの $n = 4$ 行目の行（行 ID = L 1）のデータ要素であるキー「5」と、当該行 L 1 のデータ要素であるキー「5」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 51 における下限位置 B 3 の昇順ソートにおける次の行 R 3 のデータ要素であるキー「6」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「5」と「6」であるため一致しない。従って、統合部 15 は、それら行 L 1 と行 R 3 を統合対象行と特定しない。なお、ある統合処理においては、行 L 1 の情報のみを統合データテーブルにマージしてもよい。

【0038】

そして統合部 15 は、左テーブル 52 の全ての行について同様の統合対象行とするかの特定を行って、統合対象行と特定した左テーブル 52 の行と、右テーブル 51 の行とを統合して統合データテーブルにマージする。これにより統合データテーブルを生成する（ステップ S 107）。

30

【0039】

一方、制御部 10 は、ステップ S 105 において処理負荷を軽減することができないデータテーブルの統合処理へ切り替えると判定した場合、そのデータテーブルの統合処理を位置特定部 14 へ出力する。

【0040】

図 8 は統合対象の 2 つのデータテーブルの例を示す第二の図である。

右テーブル 61（第一データテーブル）と左テーブル 62（第二データテーブル）とを図 6 に示す。右テーブル 61 と左テーブル 62 のそれぞれは、行 ID とキーとを紐づけた行を複数行有している。図 8 で示すように右テーブル 61 と左テーブル 62 の何れのデータテーブルも、データテーブル内の各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない。例えば右テーブル 61 ではキー「1」となる行が 2 つ存在し、各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない。また左テーブル 62 ではキー「3」となる行が 2 つ存在し、各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない。このように、いずれのデータテーブルも各行の大小比較のできるデータ要素としてのキーがそれぞれユニークでない場合、以下のデータテーブルの統合処理が行われる。

40

【0041】

図 9 は統合装置の処理概要を示す第二の図である。

50

すでにステップ S 1 0 2 により昇順ソートが行われているとすると、図 9 (2) の右テーブル 6 1 で示すように、右テーブル 6 1 の各行のキーが、上から順に「 1 」、「 1 」、「 2 」、「 3 」となるよう各行が昇順に並び替えられている。また図 9 (2) の左テーブル 6 2 で示すように、左テーブル 6 2 の各行のキーが、上から順に「 1 」、「 3 」、「 3 」、「 5 」となるよう各行が昇順に並び替えられている。

【 0 0 4 2 】

そして制御部 1 0 からの指示により、位置特定部 1 4 は、処理負荷軽減手法によるデータテーブルの統合処理における下限位置の特定と同様の処理を行う。つまり、位置特定部 1 4 は、 $n = 1$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 1 ($n = 1$) 行目は行 ID = L 3 の行である。位置特定部 1 4 は、L 3 行のキー「 1 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「 1 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。ここで、図 9 の (1) で示すように、右テーブル 6 1 において各行の間をそれぞれ位置 B 0 ~ B 4 と呼ぶこととする。左テーブル 6 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「 1 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 0 となる。つまりこの場合、下限位置は B 0 である。

【 0 0 4 3 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 2$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 2 ($n = 2$) 行目は行 ID = L 0 の行である。位置特定部 1 4 は、L 0 行のキー「 3 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 3 となる。つまりこの場合、下限位置は B 3 である。

【 0 0 4 4 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 3$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 3 ($n = 3$) 行目は行 ID = L 2 の行である。位置特定部 1 4 は、L 2 行のキー「 3 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 2 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 2 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 3 となる。つまりこの場合、下限位置は B 3 である。

【 0 0 4 5 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 4$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 4$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 4 ($n = 4$) 行目は行 ID = L 1 の行である。位置特定部 1 4 は、L 1 行のキー「 5 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 1 の行のデータ要素であるキー「 5 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左

テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 1 の行のデータ要素であるキー「5」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置は、境界位置 B 4 となる。つまりこの場合、下限位置は B 4 である。

【 0 0 4 6 】

これにより位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を B 0 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を B 3 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を B 3 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を B 4 と特定する。つまり、位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の全ての行についての、昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最下行に加えることのできる下限位置を特定する（ステップ S 2 0 1）。

【 0 0 4 7 】

当該位置特定部 1 4 のステップ S 2 0 1 の処理は、第一データテーブル（右テーブル 6 1）のデータ要素それぞれがユニークでない場合に、2つのデータテーブルのうちの第二データテーブル（左テーブル 6 2）の各行のデータ要素と第一データテーブル（右テーブル 6 1）の各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、昇順ソートに適合するように第二データテーブル（左テーブル 6 2）の行を昇順ソート後の第一データテーブル（右テーブル 6 1）の最下行に加えることのできる下限位置を特定する処理の一態様である。上述の大小比較は、二分探索を用いて行う。または大小比較は他の探索手法を用いてもよい。例えば大小比較を単純探索により行ってもよい。データ要素であるキーの昇順ソート後に大小比較を行うため、二分探索をすることで処理量、処理負荷を軽減することができる。

【 0 0 4 8 】

次に位置特定部 1 4 は、処理負荷軽減手法によるデータテーブルの統合処理において行わなかった上限位置の特定を行う。つまり、位置特定部 1 4 は、 $n = 1$ と設定し、左テーブル 5 2 の $n = 1$ 行目を特定する。左テーブル 5 2 の 1（ $n = 1$ ）行目は行 ID = L 3 の行である。位置特定部 1 4 は、L 3 行のキー「1」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 5 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「1」と、右テーブル 5 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 5 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 5 1 の最上行に加えることのできる上限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 3 の行のデータ要素であるキー「1」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置は、境界位置 B 2 となる。つまりこの場合、上限位置は B 2 である。

【 0 0 4 9 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 2$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 2（ $n = 2$ ）行目は行 ID = L 0 の行である。位置特定部 1 4 は、L 0 行のキー「3」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 0 の行のデータ要素であるキー「3」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の

10

20

30

40

50

右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置は、境界位置 B 4 となる。つまりこの場合、上限位置は B 4 である。

【 0 0 5 0 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 3$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 3 ($n = 3$) 行目は行 ID = L 2 の行である。位置特定部 1 4 は、L 2 行のキー「 3 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 2 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 2 の行のデータ要素であるキー「 3 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置は、境界位置 B 4 となる。つまりこの場合、上限位置は B 4 である。

10

【 0 0 5 1 】

同様に位置特定部 1 4 は、 $n = n + 1$ により $n = 4$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 4$ 行目を特定する。左テーブル 6 2 の 4 ($n = 4$) 行目は行 ID = L 1 の行である。位置特定部 1 4 は、L 1 行のキー「 5 」を取得する。位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 1 の行のデータ要素であるキー「 5 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のキーとの大小比較を行って、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を特定する。左テーブル 6 2 の L 1 の行のデータ要素であるキー「 5 」と、右テーブル 6 1 の各行のデータ要素であるキーを用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行うと、昇順ソートに適合するように左テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置は、境界位置 B 4 となる。つまりこの場合、上限位置は B 4 である。

20

【 0 0 5 2 】

これにより位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 3 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を B 2 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 0 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を B 4 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 2 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を B 4 と特定する。また位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の L 1 行を昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を B 4 と特定する。つまり、位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の全ての行についての、昇順ソート後の右テーブル 6 1 の最上行に加えることのできる上限位置を特定する (ステップ S 2 0 2)。そして位置特定部 1 4 は、左テーブル 6 2 の行 ID と、その行 ID について特定した下限位置と、上限位置とを紐づけた位置特定テーブル 6 3 を生成する。そして、位置特定部 1 4 は、制御部 1 0 へ処理終了を出力する。

30

【 0 0 5 3 】

当該位置特定部 1 4 の処理は、第一データテーブル (右テーブル 6 1) のデータ要素それぞれがユニークでない場合に、2 つのデータテーブルのうちの第二データテーブル (左テーブル 6 2) の各行のデータ要素と第一データテーブル (右テーブル 6 1) の各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、昇順ソートに適合するように第二データテーブル (左テーブル 6 2) の行を昇順ソート後の第一データテーブル (右テーブル 6 1) の最上行に加えることのできる上限位置を特定する処理の一態様である。なお上述の上限位置の特定における大小比較も、二分探索を用いて行う。または上限位置の特定における大小比較は他の探索手法を用いてもよい。例えば上限位置の特定における大小比較を単純探索を用いて行ってもよい。データ要素であるキーの昇順ソート後に大小比較を行うため、二分探索をすることで処理量、処理負荷を軽減することができる。

40

50

【 0 0 5 4 】

制御部 10 は次に、統合部 15 に 2 つのデータテーブルの統合を指示する。すると統合部 15 は、左テーブル 6 2 と、右テーブル 6 1 と、位置特定テーブル 6 3 とを参照し、 $n = 1$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) のデータ要素であるキー「1」と、当該行 L 3 のデータ要素であるキー「1」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 0 の昇順ソートにおける次の行 R 1 のデータ要素であるキー「1」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「1」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 3 と行 R 1 を統合対象行と特定し、それら行 L 3 と行 R 1 とを統合した、行 ID「L 3」、行 ID「R 1」、キー「1」を行に含む統合データテーブルを生成する。

10

【 0 0 5 5 】

統合部 15 は左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) について特定した右テーブル 6 1 の上限位置 B 2 の次の行 R 0 のデータ要素との一致判定を行っていない為、当該 $n = 1$ 行目を用いた一致判定を続ける。統合部 15 は、左テーブルの $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) のデータ要素であるキー「1」と、当該行 L 3 のデータ要素であるキー「1」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 5 1 における下限位置 B 0 の次に上の境界位置 B 1 の昇順ソートにおける次の行 R 3 のデータ要素であるキー「1」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「1」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 3 と行 R 3 を統合対象行と特定し、それら行 L 3 と行 R 3 とを統合した、行 ID「L 3」、行 ID「R 3」、キー「1」を含む行を統合データテーブルにマージする。

20

【 0 0 5 6 】

統合部 15 は左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) について特定した右テーブル 6 1 の上限位置 B 2 の次の行のデータ要素との一致判定を行っていない為、当該 $n = 1$ 行目を用いた一致判定を続ける。統合部 15 は、左テーブルの $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) のデータ要素であるキー「1」と、当該行 L 3 のデータ要素であるキー「1」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 5 1 における境界位置 B 1 の次に上の境界位置 B 2 の昇順ソートにおける次の行 R 0 のデータ要素であるキー「2」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「1」、「2」であるため一致しない。従って、統合部 15 は、それら行 L 3 と行 R 0 を統合対象行と特定しない。そして、統合部 15 は、境界位置 B 2 は左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) について特定した上限位置であり、これにより、左テーブル 6 2 の $n = 1$ 行目の行 (行 ID = L 3) について特定した右テーブル 6 1 の上限位置 B 2 の次の行のデータ要素との一致判定を行ったため、 $n = 1$ 行目の処理を終了する。

30

【 0 0 5 7 】

次に統合部 15 は、左テーブル 6 2 と、右テーブル 6 1 と、位置特定テーブル 6 3 とを参照し、 $n = n + 1 = 2$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目の行 (行 ID = L 0) のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 0 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 3 の昇順ソートにおける次の行 R 2 のデータ要素であるキー「3」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「3」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 0 と行 R 2 を統合対象行と特定し、それら行 L 0 と行 R 2 とを統合した、行 ID「L 0」、行 ID「R 2」、キー「3」を含む行を統合データテーブルにマージする。

40

【 0 0 5 8 】

統合部 15 は左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目の行 (行 ID = L 0) について特定した右テーブル 6 1 の上限位置 B 4 の次の行のデータ要素との一致判定を行っていない為、当該 $n = 2$ 行目を用いた一致判定を続ける。統合部 15 は、左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目の行 (行 ID = L 0) のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 0 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 3 の次に上の境界位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行のデータ要素であるキーとが一致するかを判定す

50

る。この場合、統合部 15 は、境界位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行がなく、境界位置 B 4 は左テーブル 6 2 の $n = 2$ 行目の行（行 ID = L 0）について特定した上限位置であるため、処理を終了する。

【 0 0 5 9 】

次に統合部 15 は、左テーブル 6 2 と、右テーブル 6 1 と、位置特定テーブル 6 3 とを参照し、 $n = n + 1 = 3$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目の行（行 ID = L 2）のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 2 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 3 の昇順ソートにおける次の行 R 2 のデータ要素であるキー「3」とが一致するかを判定する。この場合キーはそれぞれ「3」であるため一致する。従って、統合部 15 は、それら行 L 2 と行 R 2 を統合対象行と特定し、それら行 L 2 と行 R 2 とを統合した、行 ID「L 2」、行 ID「R 2」、キー「3」を含む行を統合データテーブルにマージする。

10

【 0 0 6 0 】

統合部 15 は左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目の行（行 ID = L 2）について特定した右テーブル 6 1 の上限位置 B 4 の次の行のデータ要素との一致判定を行っていない為、当該 $n = 3$ 行目を用いた一致判定を続ける。統合部 15 は、左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目の行（行 ID = L 2）のデータ要素であるキー「3」と、当該行 L 2 のデータ要素であるキー「3」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 3 の次に上の境界位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行のデータ要素であるキーとが一致するかを判定する。この場合、統合部 15 は、境界位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行がなく、境界位置 B 4 は左テーブル 6 2 の $n = 3$ 行目の行（行 ID = L 2）について特定した上限位置であるため、処理を終了する。

20

【 0 0 6 1 】

次に統合部 15 は、左テーブル 6 2 と、右テーブル 6 1 と、位置特定テーブル 6 3 とを参照し、 $n = n + 1 = 4$ と設定し、左テーブル 6 2 の $n = 4$ 行目の行（行 ID = L 1）のデータ要素であるキー「5」と、当該行 L 1 のデータ要素であるキー「5」を用いて特定した昇順ソート後の右テーブル 6 1 における下限位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行 R 2 のデータ要素であるキーとが一致するかを判定する。この場合、統合部 15 は、境界位置 B 4 の昇順ソートにおける次の行がなく、境界位置 B 4 は左テーブル 6 2 の $n = 4$ 行目の行（行 ID = L 2）について特定した上限位置でもあるため、処理を終了する。

30

【 0 0 6 2 】

そして統合部 15 は、左テーブル 6 2 の全ての行について同様の統合対象行とするかの特定を行って、統合対象行と特定した左テーブル 6 2 の行と、右テーブル 6 1 の行とを統合して統合データテーブルにマージする。これにより統合データテーブルを生成する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 0 6 3 】

上述の処理によれば、2つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、下限位置を特定するだけでよく、第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークでない場合には、下限位置と上限位置とをそれぞれ特定している。従って、2つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、下限位置を特定するのみで、統合データテーブルを生成するにあたり、処理負荷、処理量を軽減することができる。

40

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は統合装置の最小構成を示す図である。

図 1 1 は最小構成による統合装置の処理フローを示す図である。

図 1 0 で示すように統合装置 1 は、ユニーク判定手段 1 0 0 1、位置特定手段 1 0 0 2、統合手段 1 0 0 3 を少なくとも備える。

ユニーク判定手段 1 0 0 1 は、少なくとも大小比較のできるデータ要素を一つの行の情報として含む2つのデータテーブルのうちの第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークであるかを判定する（ステップ S 3 0 1）。

50

位置特定手段１００２は、第一データテーブルのデータ要素それぞれがユニークである場合には、第二データテーブルの各行のデータ要素と第一データテーブルの各行のデータ要素を用いた昇順ソート後の各行のデータ要素との大小比較を行って、昇順ソートに適合するように第二データテーブルの行を昇順ソート後の第一データテーブルの最下行に加えることのできる下限位置を特定する（ステップＳ３０２）。

統合手段１００３は、第二データテーブルの行のデータ要素と、当該行のデータ要素を用いて特定した昇順ソート後の第一データテーブルにおける下限位置の昇順ソートにおける次の行のデータ要素とが一致する場合に、それらデータ要素を示す統合対象行を特定し、少なくともそれら第二データテーブルと第一データテーブルとの統合対象行を統合した統合データテーブルを生成する（ステップＳ３０３）。

10

【００６５】

ここで、上述の統合装置１は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した各処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

【００６６】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

20

【符号の説明】

【００６７】

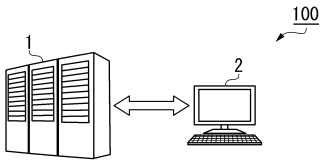
- １・・・統合装置
- ２・・・端末
- １１・・・制御部
- １２・・・ソート部
- １３・・・ユニーク判定部
- １４・・・位置特定部
- １５・・・統合部
- １００・・・情報処理システム

30

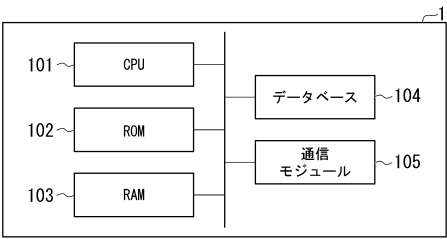
40

50

【図面】
【図 1】

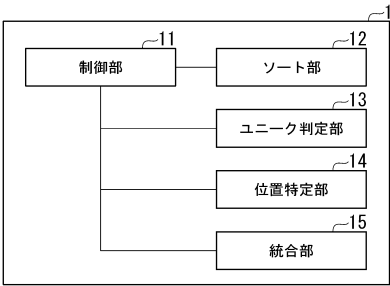


【図 2】

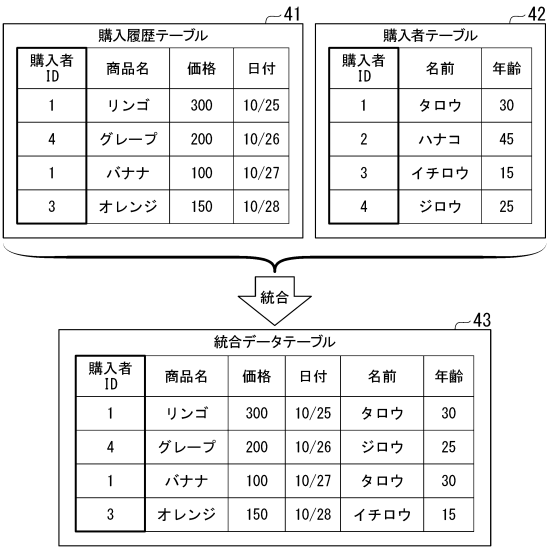


10

【図 3】



【図 4】



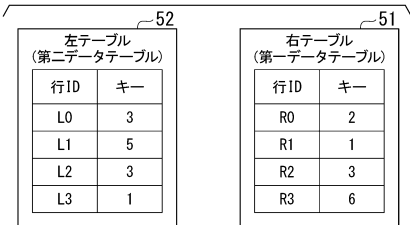
20

30

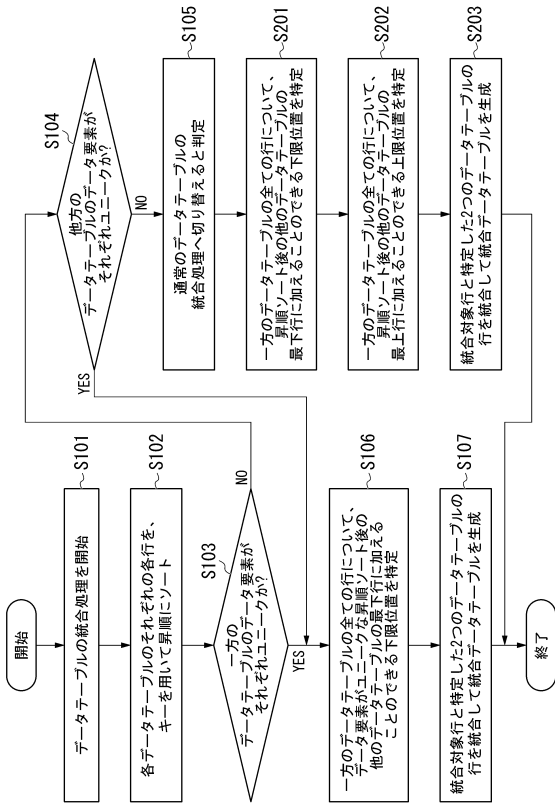
40

50

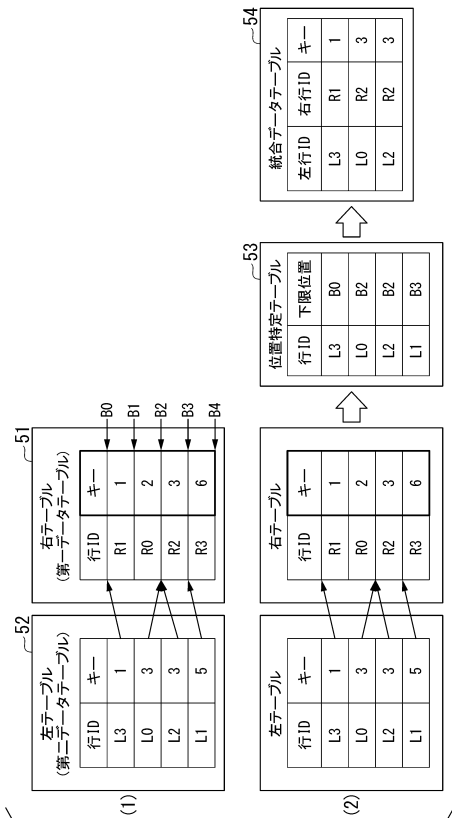
【図 5】



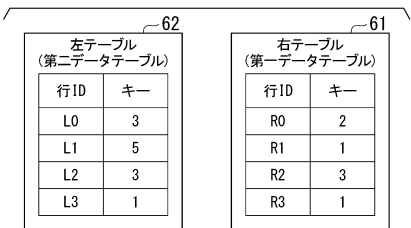
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

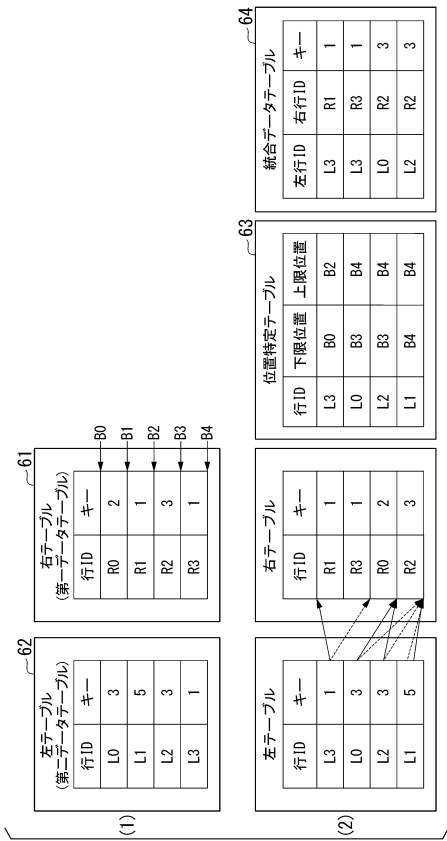
20

30

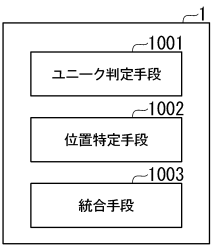
40

50

【図 9】



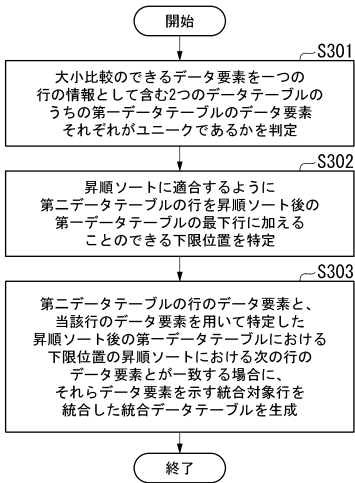
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第 0 5 6 6 4 1 7 2 (U S , A)
 特開平 0 9 - 3 2 5 8 8 8 (J P , A)
 的野 晃整 外，範囲マージ結合：読み飛ばし可能な B + 木間結合アルゴリズム，第 2 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム - D E I M 2 0 1 0 - 論文集 [o n l i n e] ，日本，電子情報通信学会データ工学研究専門委員会，2010年05月25日，pp. 1-8

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 G 0 6 F 1 6 / 0 0 - 1 6 / 9 5 8