

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3788956号
(P3788956)**

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 17/21 (2006.01)

G 0 6 F 17/21 5 0 1 Z

請求項の数 20 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2002-191406 (P2002-191406)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成14年6月28日(2002.6.28)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2004-38334 (P2004-38334A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成15年9月17日(2003.9.17)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100068814
			弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造化文書表示方法、構造化文書表示装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の構造化文書を記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の記憶手段に記憶されている前記第1の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第2の構造化文書を記憶する第2の記憶手段と、

表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いた前記第1及び第2の構造化文書中の要素が記憶されている記憶位置、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第3の記憶手段と、

制御手段と、

を備えた構造化文書表示装置における構造化文書表示方法において、

前記制御手段が、前記第1の記憶手段に記憶されている前記第1の構造化文書と前記第2の記憶手段に記憶されている前記第2の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第1の生成ステップと、

前記制御手段が、前記第1の生成ステップで生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第1の生成ステップで当該要素を生成する際に用いた前記第1及び第2の構造化文書中の要素の記憶位置との対応関係を示す対応関係記憶データを生成する第2の生成ステップと、

前記制御手段が、前記第1の生成ステップで生成された表示用構造化文書を前記表示手

段で表示する表示ステップと、

前記制御手段が、前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置に対応付けられている前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する検索ステップと、

前記制御手段が、検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する再現ステップと、

を有することを特徴とする構造化文書表示方法。

【請求項 2】

前記制御手段が、前記第 1 の構造化文書に追加された新たな要素を前記第 1 の記憶手段の新たな記憶位置に記憶するステップと、

前記制御手段が、前記第 1 の構造化文書から削除された要素を前記第 1 の記憶手段の当該要素の記憶位置から削除するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 3】

前記制御手段が、前記第 2 の構造化文書に追加された新たな要素を前記第 2 の記憶手段の新たな記憶位置に記憶するステップと、

前記制御手段が、前記第 2 の構造化文書から削除された要素を前記第 2 の記憶手段の当該要素の記憶位置から削除するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 4】

前記制御手段が、前記表示ステップで表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素の識別情報に対応付けられている前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置を、前記対応関係記憶データから検索するステップと、

前記制御手段が、検索された前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を前記第 3 の記憶手段に記憶するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 5】

前記検索ステップは、前記第 3 の記憶手段に記憶されている複数の操作履歴のうち最も古い操作履歴から順に読み出して、前記生成された表示用構造化文書の要素の識別情報を前記対応関係記憶データから検索することを特徴とする請求項 1 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 6】

第 1 の構造化文書を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第 2 の構造化文書を記憶する第 2 の記憶手段と、

表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第 3 の記憶手段と、

制御手段と、

を備えた構造化文書表示装置における構造化文書表示方法において、

前記制御手段が、前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書と前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第 1 の生成ステップと、

前記制御手段が、前記第 1 の生成ステップで生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第 1 の生成ステップで当該要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報との対応関係を示す対応関係記憶データを生成する第 2 の生成ステップと、

前記制御手段が、前記第 1 の生成ステップで生成された表示用構造化文書を前記表示手

10

20

30

40

50

段で表示する表示ステップと、

前記制御手段が、前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報に対応付けられている前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する検索ステップと、

前記制御手段が、検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する再現ステップと、

を有することを特徴とする構造化文書表示方法。

【請求項 7】

前記制御手段が、前記第 1 の記憶手段に記憶された前記第 1 の構造化文書が更新されたとき、当該第 1 の構造化文書中の新たな要素が追加された位置と、当該第 1 の構造化文書中の削除された要素の位置を基に、前記第 3 の記憶手段に記憶された操作履歴の前記第 1 の構造化文書中の要素の位置情報を更新するステップを、

さらに有することを特徴とする請求項 6 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 8】

前記制御手段が、前記第 2 の記憶手段に記憶された前記第 2 の構造化文書が更新されたとき、当該第 2 の構造化文書中の新たな要素が追加された位置と、当該第 2 の構造化文書中の削除された要素の位置を基に、前記第 3 の記憶手段に記憶された操作履歴の前記第 2 の構造化文書中の要素の位置情報を更新するステップを、

さらに有することを特徴とする請求項 6 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 9】

前記制御手段が、前記表示ステップで表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素の識別情報に対応付けられている前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報を、前記対応関係記憶データから検索するステップと、

前記制御手段が、検索された前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を前記第 3 の記憶手段に記憶するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 6 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 10】

前記検索ステップは、前記第 3 の記憶手段に記憶されている複数の操作履歴のうち最も古い操作履歴から順に読み出して、前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索することを特徴とする請求項 6 記載の構造化文書表示方法。

【請求項 11】

第 1 の構造化文書を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第 2 の構造化文書を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いられた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素が記憶されている記憶位置、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第 3 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書と前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第 1 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第 1 の生成手段で当該要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置との対応関係を示す対応関係記憶データを生成する第 2 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置に対応付けられている前記生成された表示用構造化文書の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する手段と、

検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履

10

20

30

40

50

歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する再現手段と、
を具備したことを特徴とする構造化文書表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の構造化文書に追加された新たな要素を前記第 1 の記憶手段の新たな記憶位置に記憶し、前記第 1 の構造化文書から削除された要素を前記第 1 の記憶手段の当該要素の記憶位置から削除する手段を、

さらに具備したことを特徴とする請求項 1 1 記載の構造化文書表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 の構造化文書に追加された新たな要素を前記第 2 の記憶手段の新たな記憶領域に記憶し、前記第 2 の構造化文書から削除された要素を前記第 2 の記憶手段の当該要素の記憶位置から削除する手段を、

さらに具備したことを特徴とする請求項 1 1 記載の構造化文書表示装置。

【請求項 1 4】

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素の識別情報に対応付けられている前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置を、前記対応関係記憶データから検索する手段と、

検索された前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を前記第 3 の記憶手段に記憶する手段と、

をさらに具備したことを特徴とする請求項 1 1 記載の構造化文書表示装置。

【請求項 1 5】

第 1 の構造化文書を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第 2 の構造化文書を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第 3 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書と前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第 1 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第 1 の生成手段で当該要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報との対応関係を示す前記対応関係記憶データを生成する第 2 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報に対応付けられている前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する手段と、

検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する再現手段と、

を具備したことを特徴とする構造化文書表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の記憶手段に記憶された前記第 1 の構造化文書が更新されたとき、前記第 1 の構造化文書中の新たな要素が追加された位置と、前記第 1 の構造化文書中の削除された要素の位置を基に、前記第 3 の記憶手段に記憶された操作履歴の前記第 1 の構造化文書中の要素の位置情報を更新する手段を、

さらに具備したことを特徴とする請求項 1 5 記載の構造化文書表示装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 の記憶手段に記憶された前記第 2 の構造化文書が更新されたとき、前記第 2 の構造化文書中の新たな要素が追加された位置と、前記第 2 の構造化文書中の削除された要素の位置を基に、前記第 3 の記憶手段に記憶された操作履歴の前記第 2 の構造化文書中の

10

20

30

40

50

要素の位置情報を更新する手段を、

さらに具備したことを特徴とする請求項 1 5 記載の構造化文書表示装置。

【請求項 1 8】

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素の識別情報に対応付けられている前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報を、前記対応関係記憶データから検索する手段と、

ユーザ操作のなされた要素の識別情報、検索された前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を前記第 3 の記憶手段に記憶する手段と、

さらに具備したことを特徴とする請求項 1 5 記載の構造化文書表示装置。

10

【請求項 1 9】

第 1 の構造化文書を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第 2 の構造化文書を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素が記憶されている記憶位置、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第 3 の記憶手段と、

を備えたコンピュータを、

20

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書と前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第 1 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第 1 の生成手段で当該要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置との対応関係を示す対応関係記憶データを生成する第 2 の生成手段、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書を前記表示手段で表示する手段、

前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の記憶位置に対応付けられている前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する手段、

30

検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 2 0】

第 1 の構造化文書を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書から、表示用構造化文書の各要素を生成するための複数の要素を含む第 2 の構造化文書を記憶する第 2 の記憶手段と、

表示用構造化文書を表示する表示手段と、

前記表示手段で表示された表示用構造化文書中のユーザ操作のなされた要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報、及びユーザ操作の内容を含む操作履歴を記憶する第 3 の記憶手段と、

40

を備えたコンピュータを、

前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の構造化文書と前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の構造化文書を基に、表示用構造化文書を生成する第 1 の生成手段と、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書の各要素の識別情報と、前記第 1 の生成手段で当該要素を生成する際に用いた前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報との対応関係を示す対応関係記憶データを生成する第 2 の生成手段、

前記第 1 の生成手段で生成された表示用構造化文書を前記表示手段で表示する手段、

前記操作履歴に含まれる前記第 1 及び第 2 の構造化文書中の要素の位置情報に対応付け

50

られている前記生成された表示用構造化文書中の要素の識別情報を、前記対応関係記憶データから検索する手段、

検索された識別情報に対応する前記表示手段で表示されている要素に対し、前記操作履歴に含まれるユーザ操作の内容を再現する手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、XML文書などの構造化文書をXSLT文書などのスタイルシートを用いて変換し表示する場合に、表示された要素に対しなされた操作内容が、XML文書やXSLT文書を更新した後に、再び変換を行って表示する際にも同じ要素に対し再現可能にするための表示方法およびそれを用いた表示装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、インターネット技術、とくにWeb技術は普及し、HTMLでかかれた文書はOSやWebブラウザの種類にかかわらず、どこでも閲覧できるようになった。そして、HTML文書では、文章とスタイル情報（フォントサイズ、色、テーブルの幅などの画面への表示の仕方に関係する情報）が混在しており、また、文章中のテキストを囲うタグは画面上での構造に関する情報しかもてないため、HTML文書の内容は計算機で利用する情報としては活用しづらかった。

【0003】

20

このため、テキストを意味を持たせたタグで囲い構造化する技術である、構造化文書技術のひとつとして、XML（Extensible Markup Language）が標準化され、広く使われるようになった（XMLの規格については例えば <http://www.w3.org/TR/REC-xml> に詳しい）。

【0004】

一方、XML文書そのものは人間にとって読みづらいため、スタイル情報を追加するなどしたHTML文書に変換し、見やすい形に整形した上でWebブラウザ上で閲覧するスタイル技術の一つとして、XSLT（Extensible Stylesheet Language Transformations）が開発され、そして標準化された（XSLTの規格については例えば <http://www.w3.org/TR/xslt> に詳しい）。

30

【0005】

XSLTは、XMLでかかれたXML文書を変換するためのプログラム言語であり、XSLTでかかれたXSLT文書を実行し、XML文書を変換するプログラムはXSLTプロセッサと呼ばれ、そして、XSLTプロセッサを内蔵したWebブラウザが現在普及しつつある。

【0006】

また、プログラム言語から表示されたHTML文書进行操作する技術である、DHTML（Dynamic HTML）は、マウス操作に応じて変化する動的なWebページを作成するなどに一般的に用いられている。

40

【0007】

DHTMLでは、HTML文書をツリー構造のデータ構造として表現し、HTML文書のテキスト、要素、属性などをツリーのノードとして、要素の入れ子関係をノードの親子関係として表現し、プログラムからノードを生成する、ノードの値を変更するなどを行える。

【0008】

なお、DHTMLはHTML文書を対象としたものであるが、これをXML文書を対象に汎用化したDOM（Document Object Model）が標準化されている（DOM、DHTMLについては例えば <http://www.w3.org/DOM> に詳しい）。

50

【0009】

DHTMLを用いることで、例えば、HTML文書のある部分の表示／非表示を切替えたり、色を変更したり、あるHTML文書の画面要素周りに選択枠を表示したりなどといったことが可能になる。

【0010】

HTMLだけでは、静的なWebページしか作ることができないが、DHTMLを用いれば、動的なWebページを作ることができ、例えば、段落はあらかじめ隠し、見出しだけを表示しておき、見出し部分をマウスでクリックされると段落を見出しの下に表示するWebページや、あるいは、マウスポインタがある文字列上に来るとメニューを表示するWebページなどを作ることにより用いられている。

10

【0011】

しかしながら、上記のような従来技術では、XML文書の表示手段としては、以下に述べるような問題点があった。

【0012】

すなわち、XML文書は任意のXSLT文書でHTML文書に変換してから表示するため、XML文書を一部でも変更すると、XSLTで変換を再び行うことにより、HTML文書全体が更新されてしまう。すなわち、この再変換で出力される更新されたHTML文書は最初に変換出力されたHTML文書とは別のHTML文書になってしまうので、再変換前のHTML文書と再変換後のHTML文書との間では、各ノードの対応関係がわからなくなる。このため、例えば、HTML文書上であるノードを選択する機能を用いて、再変換前のHTML文書中にあるノードを選択状態にしておいても、再変換後では、当該ノードに当該選択状態を保持しておくことはできなかった。これは、再変換が行われたときに、再変換前に選択状態であったノードに対応するノードが再変換後のHTML文書に出力されていても、そのノードが選択状態であった元のノードと同じものであることが分からないからである。

20

【0013】

また、同様の理由で、XML文書を変換することにより出力されたHTML文書の一部分を非表示にする、テーブルの幅を変更するなどのDHTMLを用いた操作を行っても、再変換後には、どのノードに、DHTML操作を適用したのか分からなくなるので、例えば、再変換前に非表示にしたところが再変換後には表示されてしまう、再変換前にテーブルの幅を変更したのに再変換後には元に戻ってしまうなどといった問題が起こる。

30

【0014】

これに対して、例えば、選択状態にするなどの操作を、HTML文書中のノードではなく、XML文書中のノードに対してなされたものとして記憶する方法が考えられる。同様の方法は、あるデータを画面データに変換して表示するHTMLエディタやアウトラインエディタなどでも用いられている。この場合、変換前のデータのノード位置を記憶する。

【0015】

しかしながら、XSLTでは、XML文書中のノードが複数のHTML文書ノードに変換されることがあるため、HTML文書中で1つのノードを選択状態にした場合に、上記手法を用いて、XML文書中で当該選択状態に操作されたノードを保持したとしても、当該XSLTを用いて再変換した場合には、再変換後のHTML文書中で、複数のノードが選択状態になってしまう場合があり、特定の画面上の表示部分を特定することはできない。

40

【0016】

なお、HTMLエディタやワードプロセッサなどで、目次を本文と別に同時に表示し、かつ、目次の見出しを折り畳んで表示／非表示を切替えるものもあるが、この場合は、目次と本文の2箇所に見出しを表示していることを前提にプログラムは組まれており、目次に表示されている見出しを折り畳んだと記憶することで本文と区別を可能にしている。しかしながら、XML文書をXSLTで変換して表示する装置においては、変換規則であるXSLT文書は表示プログラムにはあらかじめ与えられておらず、XML文書のノードが何箇所に出力されるかをあらかじめプログラムしておくことはできないため、上述の方法を

50

用いることはできなかった。

【0017】

また、X S L Tに埋め込まれたノードや文字列も、例えばテーブルの行頭に同じ文字列を表示するなど、何箇所にも出力されるかあらかじめ決めておくことができないため、選択させることができなかった。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

このように、X M L文書などの構造化文書を、スタイルシートを用いてH T M L文書などの他の構造化文書に変換して表示する場合、表示された要素に対しなされた操作内容が、X M L文書やスタイルシートを更新した後に、再び変換を行って表示する際には、同じ要素に対し再現することができないという問題点があった。

10

【0019】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、X M L文書などの構造化文書を、スタイルシートを用いてH T M L文書などの他の構造化文書に変換して表示する場合、表示された要素に対しなされた操作内容が、X M L文書やスタイルシートを更新した後であっても、再び変換を行って表示する際には、同じ要素に対し再現することができる操作位置記憶方法、それを用いた構造化文書表示方法、構造化文書表示装置、およびプログラムを提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

20

本発明は、記憶手段と、複数の要素から構成された文書構造を有する構造化文書としての第1の構造化文書（例えば、X M L文書）を、当該第1の構造化文書を表示用の前記構造化文書に変換するための変換規則を記述した第2の構造化文書（例えば、X S L T文書）を用いて変換することにより第3の構造化文書（例えば、H T M L文書）を得、この第3の構造化文書に基づき表示を行う表示手段とを具備する構造化文書表示装置において、前記表示手段で表示された前記第3の構造化文書の要素のうち、ユーザにより操作された操作対象の要素の位置を、当該要素を生成する際に用いられた前記第1の構造化文書の要素の位置情報と前記第2の構造化文書の要素の位置情報とで前記記憶手段に記憶し、前記第1の構造化文書あるいは前記第2の構造化文書を更新した後に再び前記変換を行って表示する際に、前記操作対象の要素に対しなされた操作内容を再現するために、前記記憶手段に記憶された前記位置情報を利用することを特徴とする。

30

【0021】

本発明によれば、X M L文書などの構造化文書を、スタイルシートを用いてH T M L文書などの他の構造化文書に変換して表示する場合、表示された要素に対しなされた操作内容が、X M L文書やスタイルシートを更新した後であっても、再び変換を行って表示する際には、同じ要素に対し再現することができる。

【0022】

好ましくは、ユーザにより操作された操作対象の要素の位置を、当該要素を生成する際に用いられた前記第1の構造化文書の要素と前記第2の構造化文書の要素のそれぞれが格納されている記憶空間上の位置情報で記憶する。

40

【0023】

また、好ましくは、ユーザにより操作された操作対象の要素の位置を、当該要素を生成する際に用いられた前記第1の構造化文書の要素と前記第2の構造化文書の要素のそれぞれの前記文書構造上の位置情報で記憶し、前記第1の構造化文書と前記第2の構造化文書のうち少なくとも一方の文書構造が更新されたときには、この更新内容に応じて、前記操作対象の要素の位置として記憶された、前記第1の構造化文書の要素と前記第2の構造化文書の要素の前記文書構造上の位置情報を補正する。

【0024】

【発明の実施形態】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

50

【0025】

図1は、本発明の一実施形態にかかる構造化文書表示装置として、構造化文書としての例えばXML文書を表示するためのXML文書表示装置の構成例を示したものである。図1に示したXML文書は、大きく分けて、データ入力部1、データ更新部2、表示部3、入力部4、制御部5からなり、データ入力部1から入力したXML文書を、同じく、データ入力部1から入力したスタイルシートとしての例えばXSLT文書を用いて表示データに変換し表示するものである。

【0026】

表示部3は、ディスプレイなどの表示装置に表示データを表示するためのものである。例えば、コンピュータのディスプレイには接続インターフェースを介して接続し、制御ソフトウェアを介して表示するが、より典型的な例としては、Webブラウザを介してディスプレイに表示する形態もある。

10

【0027】

入力部4は、表示部3でディスプレイに表示された画面イメージに対して、選択や操作を行うためのものであり、例えば、テキストを入力するためのキーボードや、データやメニュー、その他の表示物を指定するポインティングデバイスなどの物理的なデバイスの他に、画面上に表示されたソフトウェアキーボードをポインティングデバイスで指定する形態や、ユーザを介さないプログラムだけの形態もある。また、より典型的な例として、Webブラウザのプログラムを介して、キーボードやポインティングデバイスからの情報を受け取る場合もある。

20

【0028】

なお、これらは同時に備える必要は無い。

【0029】

データ入力部1は、外部のデータ記憶装置からXML文書データとXSLT文書データを読み出して、それらを制御部5内のXML文書記憶部11、XSLT文書記憶部12のそれぞれに送る。

【0030】

外部のデータ記憶装置が、ハードディスクや半導体メモリ等のデバイスの場合、データ入力部1は、これらデバイスの接続インターフェースと制御ソフトウェアの組合せの形態をとる。また、外部のデータ記憶装置がネットワークを介して接続された計算機上に配置される場合、データ入力部1はネットワーク接続装置と通信ソフトウェアの組合せの形態をとる。また、外部のデータ記憶装置のより典型的な例としては、ネットワークで接続された計算機上のWebサーバがある。

30

【0031】

データ更新部2は、編集機能などを実現するプログラムなどであり、制御部5のXML文書記憶部11、XSLT文書記憶部12に保持しているXML文書とXSLT文書を更新する。XML文書やXSLT文書をDOM (document object model) を用いて更新するプログラムであればなんでもよく、例えば、Webブラウザ上のスクリプトなどでもよい。また、DOMそのものを用いていなくても、DOM操作に相当する操作を取り出すことが可能であればそれでもよい。

40

【0032】

なお、表示部3と入力部4のみ、あるいは、表示部3と入力部4とデータ更新部2を、Webブラウザを用いて、ネットワークで接続された別の計算機上に配置してもよい。

【0033】

また、データ更新部2のみを、ネットワークで接続された別の計算機上に配置してもよい。

【0034】

なお、ネットワークは、有線ネットワークであっても、無線ネットワークであっても、有線の部分と無線の部分とを含むネットワークであっても良い。また、ネットワークは、インターネットであってもよいし、家庭網や企業ネットワークであってもよいし、通信事業

50

者網であっても良いし、Webサーバがインターネット上にあり、WebブラウザがLAN上にあるようなものであってもよい。

【0035】

また、Webブラウザが配置された計算機は、1台でも、同様の計算機が複数台あってもかまわない。

【0036】

また、図1に示した構成のXML文書表示装置は、計算機（例えば、コンピュータ）上で実現されてもよいが、CPUを内蔵する携帯電話端末やPDA（personal digital assistant）やネットワーク家電であってもかまわない。

【0037】

また、図1に示したXML文書表示装置は、XML文書などの構造化文書をディスプレイなどの表示手段で示すために、当該XML文書をXSLT文書などのスタイルシートを用いて表示用の他の構造化文書としての例えばHTML文書に変換し、この他の構造化文書に基づき表示を行い、表示手段で表示された他の構造化文書の要素のうち、ユーザにより操作された操作対象の要素の位置を、当該要素を生成する際に用いられたXML文書の要素とXSLT文書の要素の位置で記憶し、この記憶内容を前記ユーザによる操作を再現するために利用するプログラムをコンピュータ（計算機）に実行させることにより実現することもできる。

【0038】

また、図1に示した構成のXML文書表示装置を複数用意し、1つ目のXML文書表示装置の表示部3は、ディスプレイなどの物理的なデバイスではなく、2つ目のXML文書表示装置のデータ入力部12にXML文書データを出力するソフトウェアであってもよい。

【0039】

さて、制御部5では、データ入力部1から、処理対象のXML文書と、当該XML文書を表示データとしての他の構造化文書（例えばHTML文書）に変換するための変換規則が記述されたXSLT文書を受け取り、当該XML文書を当該XSLT文書を用いて表示データに変換する。

【0040】

表示データとしての他の構造化文書としては、例えば、HTML（HyperText Markup Language）文書が挙げられるが、その他に、各種XML文書、例えば、XHTML（The Extensible HyperText Markup Language）文書、SVG（Standard Vector Graphics）文書、MathML（Mathematical Markup Language）文書、他のXML文書（例えば元のXML文書に修飾を加えたもの）や、これらを組み合わせたXML文書などがある。

【0041】

表示データとしての構造化文書として、どのようなものを使用するかについては、表示部3、例えばWebブラウザがどのような構造化文書をサポートしているかに依存する。

【0042】

なお、XHTMLの規格については例えば、<http://www.w3.org/TR/xhtml1>に、SVGの規格については例えば<http://www.w3.org/TR/SVG>に、MathMLの規格については例えば<http://www.w3.org/TR/REC-MathML>にそれぞれ詳しい。

【0043】

以下では、表示データとしての構造化文書として、HTML文書を用いるものとして説明する。

【0044】

ここで、図5に、以下の説明で用いるXML文書の一例を、図6にXSLT文書の一例を、図7にHTML文書の一例をそれぞれ示し、図8には、図7に示したHTML文書を表示部3で表示した場合（ブラウザ上で閲覧した場合）の画面表示例を示す。

10

20

30

40

50

【0045】

DHTMLやDOMは、構造化文書の階層的な文書構造をツリー構造として表し、構造化文書を構成する要素（構成要素名（タグ）や構成要素のもつ値としてのテキストデータや属性など）を当該ツリー構造上のノードとして表したツリー形式のデータ構造で表現し、構造化文書の各要素を当該ツリー状のデータ構造のノードとして、プログラムからアクセス可能にする技術である。以下、HTML文書とXML文書を区別せず、ツリー状のデータ構造として表現された構造化文書を「DOMツリー」と呼び、構造化文書の各要素を「ノード」あるいは「DOMノード」と呼ぶことがある。

【0046】

図9は、図5のXML文書に対応するDOMツリーの一例を、図10に図6のXSLT文書に対応するDOMツリーの一例を、図11に図7のHTML文書に対応するDOMツリーの一例をそれぞれ示す。なお、図9～図11に示したDOMツリーでは、構成要素名に対応するノードを四角で囲み、構成要素のもつ値としてのテキストデータに対応するノードを長円で囲み表している。属性に対応するノードは、説明の簡単のため、省略している。

10

【0047】

DOMツリーにおけるノード（要素）は、HTML文書中やXML文書中の、構成要素名や、その値としてのテキストデータ、属性などに対応する。

【0048】

構成要素とは、構造化文書中でタグで囲まれた部分であり、「タグ」には、「開始タグ」と「終了タグ」があり、タグで囲まれた部分とは、開始タグから、それに対応する終了タグまでの部分を指す。開始タグは、例えば、図5中の<book>や図7中の<TABLE>などがあり、終了タグは、タグ名の前にスラッシュ「/」のある、例えば、図5中の</book>や図7中の</TABLE>などがある。構成要素は階層構造をもつことができる。

20

【0049】

「属性」とは構成要素に付帯した、名前と値の組みで、開始タグ内部に、「名前＝値」の形で記述される。例えば図6中の<xsl:template>開始タグに含まれる「select="book"」などがある。

【0050】

XML文書では開始タグと終了タグの間になにも含まれない場合（属性はあってもよい）には、例えば、図5中の<xsl:value-of/>などのように、タグ名をスラッシュ「/」で終了させ、終了タグを省略する表記法が許されている。

30

【0051】

なお、以上の表記法は、XMLの規格書で定められていることである。

【0052】

ここでは、図9～図11に示したDOMツリーにおいて、各ノードは、各DOMツリーの階層構造に従って、当該ノードのツリー構造上の位置情報で識別する。

【0053】

例えば、図9に示したXML文書のDOMツリーにおいて、第4階層にあるノードX7の位置情報は「1-1-2-1」であり、これは、第1階層のノードX1から、当該ノードX7に至る各階層毎のノード位置（番号）をハイフン「-」で繋げて表したものである。

40

【0054】

ノードX7の位置情報「1-1-2-1」は、第1階層の1番目のノード（<booklist>）X1の、1番目の子ノード（<book>）X2の、2番目の子ノード（<author>）X6の、1番目のテキストノード（「紫式部」）X7を指すことを意味する。

【0055】

なお、DOMノードは、主記憶のメモリ空間上、ツリー構造としてデータが配置されている必要は無く、仮想的にツリー形式のデータとしてアクセスできればよい。

50

【0056】

実際には、DOMノードは、計算機の主記憶上に格納され、この場合、主記憶のメモリ空間上のアドレスで各DOMノードを識別、参照することが可能である。

【0057】

後述するように、データ入力部1から入力されたXML文書のDOMツリーは、図1のXML文書記憶部11に格納され、データ入力部1から入力されたXSLT文書のDOMツリーは、図1のXSLT文書記憶部12に格納される。従って、XML文書記憶部11に格納されているXML文書の各DOMノードは、XML文書記憶部11に割り当てられたメモリ空間上のアドレスにて識別（特定）される。同様に、XSLT文書記憶部12に格納されているXSLT文書の各DOMノードは、XSLT文書記憶部12に割り当てられ

10

【0058】

また、同様にして、表示データ記憶部15に格納される表示データとしての例えば、HTML文書の各DOMノードも、表示データ記憶部15に割り当てられたメモリ空間上のアドレスにて識別（特定）することができる。

【0059】

次に、図1の制御部5について説明する。

【0060】

制御部5は、XML文書記憶部11、XSLT文書記憶部12、XSLT変換処理部13、対応関係記憶部14、表示データ記憶部15、表示データ操作部16、表示データ操

20

【0061】

以下、図3、図4に示すフローチャートを参照しながら、制御部5の構成とその動作について説明する。

【0062】

XML文書記憶部11は、データ入力部1から入力されたXML文書を取得し、DOMツリーとして保持する（ステップS1、ステップS2）。例えば、図5に示したXML文書は、図9に示したようなDOMツリーとして保持される。XML文書記憶部11に記憶されたXML文書は、データ更新部2から、例えば、ノードの追加や削除、（ノードの削除、移動を連続して行う操作である）ノードの移動、ノードの属性値を変更したり、テキスト

30

【0063】

同様に、XSLT文書記憶部12は、データ入力部1から入力されたXSLT文書を取得し、DOMツリーとして保持する（ステップS1、ステップS2）。例えば、図6に示したXSLT文書は、図10に示したようなDOMツリーとして保持される。XML文書と同様に、XSLT文書記憶部12に記憶されたXSLT文書は、データ更新部2から、例えば、ノードの追加や削除、（ノードの削除、移動を連続して行う操作である）ノードの移動、ノードの属性値を変更したり、テキストデータを変更したりなどといった操作で更新され得る。

【0064】

図12は、XML文書記憶部11におけるXML文書の記憶例を模式的に示したもので、ここでは、図5に示したXML文書の記憶例を示している。

40

【0065】

図12に示したように、XML文書を構成する（DOMツリーの各ノードに対応する）各要素は、XML文書記憶部11に割り当てられた記憶空間（例えばここではメモリ空間）内に格納される。各要素は、当該メモリ空間内に（例えば入力される）順番に格納されて、その格納領域のアドレスにより、各要素を識別することができる。なお、図12では、説明の簡単のため、各ノードに付した符号をアドレスとして表している。

【0066】

DOMツリーにおけるノードとノードを結ぶ矢印に対応する、要素と要素との間の関係付

50

けは、ポインタにより表されている。図12では、各要素の格納領域には、それぞれに対応するポインタ情報の格納領域が設けられており、ここには、当該要素に、当該要素に結びつけるべき（例えば、子要素としての）他の要素があるときには、その他の要素の格納されているメモリ空間上の領域のアドレスがポインタ情報として格納される。

【0067】

例えば、図9に示したDOMツリーにおいて、第1階層の要素X1（「booklist」）には、2つの子要素（子ノード）X2、X3が存在するが、この場合、図12に示したように、XML文書格納部11では、要素「booklist」の格納位置に対応するポインタ情報の格納領域には、ノードX2、X3の格納されている格納領域のアドレス「X2」、「X3」が格納されている。

10

【0068】

図13は、XSLT文書記憶部12におけるXSLT文書の記憶例を模式的に示したもので、ここでは、図6に示したXSLT文書の記憶例を示している。

【0069】

XML文書記憶部11と同様に、図13に示したように、XSLT文書を構成する（DOMツリーの各ノードに対応する）各要素は、XSLT文書記憶部11に割り当てられたメモリ空間内に格納され、各要素は、当該メモリ空間内に（例えば入力される）順番に格納されて、その格納領域のアドレスにより、各要素を識別することができる。なお、図13では、説明の簡単のため、各ノードに付した符号をアドレスとして表している。

【0070】

20

DOMツリーにおけるノードとノードを結ぶ矢印に対応する、要素と要素との間の関係付けは、ポインタにより表されている。図13では、各要素の格納領域には、それぞれに対応するポインタ情報の格納領域が設けられており、ここには、当該要素に、当該要素に結びつけるべき（例えば、子要素としての）他の要素があるときには、その他の要素の格納されているメモリ空間上の領域のアドレスがポインタ情報として格納される。

【0071】

XSLT変換処理部13は、XML文書記憶部11に記憶されているXML文書を、XSLT文書記憶部12に記憶されているXSLT文書に従って、別の構造化文書、例えばHTML文書に変換し、表示データ記憶部15に格納する（ステップS3）。この変換処理の際には、処理対象のXML文書とXSLT文書とHTML文書について、互いに対応関係にあるノードの位置情報を、対応関係記憶データとして対応関係記憶部14に格納する（ステップS4）。

30

【0072】

例えば、図5に示したXML文書（そのDOMツリーについては図9参照）を図6に示したXSLT文書（そのDOMツリーについては図10参照）を用いて変換した結果得られるHTML文書を図7に示す。図7に示したHTML文書のDOMツリーを図11に示す。

【0073】

図11に示したような文書構造の図7に示したHTML文書は、表示データ記憶部15に、図14に示したように記憶される。

40

【0074】

図14は、表示データ記憶部15における図11に示したような文書構造の図7に示したHTML文書の記憶例を模式的に示したものである。XML文書記憶部11やXSLT文書記憶部12と同様に、図14に示したように、HTML文書を構成する（DOMツリーの各ノードに対応する）各要素は、表示データ記憶部15に割り当てられたメモリ空間内に格納され、各要素は、当該メモリ空間内に（例えば入力される）順番に格納されて、その格納領域のアドレスにより、各要素を識別することができる。なお、図14では、説明の簡単のため、各ノードに付した符号をアドレスとして表している。

【0075】

DOMツリーにおけるノードとノードを結ぶ矢印に対応する、要素と要素との間の関係付

50

けは、ポインタにより表されている。図14では、各要素の格納領域には、それぞれに対応するポインタ情報の格納領域が設けられており、ここには、当該要素に、当該要素に結びつけるべき（例えば、子要素としての）他の要素があるときには、その他の要素の格納されているメモリ空間上の領域のアドレスがポインタ情報として格納される。

【0076】

XSLT変換処理部13は、表示データとしての構造化文書を出力するXSLTプロセッサ13aと、上記対応関係記憶データを出力する対応関係生成部13bからなる。XSLTプロセッサ13aの仕様は、例えば、XSLTの規格書にしたがったものでもよい。対応関係生成部13bは、XSLTプロセッサ13aが表示データとしてのHTML文書のノードを出力するごとに、当該出力ノードの位置情報と、XML文書とXSLT文書のノードの位置情報との対応関係を示した対応関係記憶データを出力して、対応関係記憶部14に登録するものである。

10

【0077】

このような対応関係生成部13bの動作は、例えば、XSLTプロセッサ13aでの処理プログラムのうち出力処理を行う部分に組み込まれていて、当該出力処理のプログラムを実行することにより実現可能である。また、XSLT文書に記載されている命令にしたがってXSLTプロセッサ13aと同等の処理を行い、出力命令のみを対応関係記憶データを出力するプログラムに置き換えたものでもよい。さらに、XSLT文書を別のXSLT文書に変換して、XSLTプロセッサ13aの出力する構造化文書（HTML文書）の属性値として対応関係記憶データを出力する命令を追加し、XSLTプロセッサ13aに元のXSLT文書の代わりに渡し、HTML文書の属性値として対応関係記憶部データを生成するようにしてもよい。

20

【0078】

対応関係記憶部14における対応関係記憶データの記憶例を図15、図16、図17に示す。

【0079】

対応関係記憶データは、XSLTプロセッサ13aがXML文書をXSLT文書を用いて変換することにより生成されたHTML文書の各要素と、当該要素を生成する際に用いたXML文書の要素とXSLT文書の要素との対応関係を示したもので、例えば、互いに対応関係のあるHTML文書の要素の位置情報と、当該要素を生成する際に用いたXML文書の要素の位置情報とXSLT文書の要素の位置情報を1組としたデータである。

30

【0080】

図15は、XML文書（図9）とXSLT文書（図10）とHTML文書（図11）について、互いに対応関係にあるノード（要素）の位置情報（図15では、各ノードの位置情報をメモリ空間上のアドレスで示している）を、例えば、図11に示したようなHTML文書中の各ノードの位置情報に対応させて、当該ノードと対応関係にあるXML文書とXSLT文書中のノードの位置情報（図15では、各ノードの位置情報をメモリ空間上のアドレスで示している）を記憶する場合を示している。

【0081】

図16は、XML文書（図9）とXSLT文書（図10）とHTML文書（図11）について、互いに対応関係にあるノード（要素）の位置情報（図16では、各ノードの位置情報をツリー構造上の位置情報で示している）を、例えば、図11に示したようなHTML文書中の各ノードに、当該ノードと対応関係にあるXML文書とXSLT文書中のノードの位置情報を埋め込む形式で記憶する場合を示している。

40

【0082】

例えば、HTML文書中のノードZ6には、XML文書中のノードの位置情報「1」と、XSLT文書中のノードの位置情報「1-2-1-1-1-1」とが対応付けられている。

【0083】

図17は、XML文書（図9）とXSLT文書（図10）とHTML文書（図11）につ

50

いて、互いに対応関係にあるノード（要素）の位置情報（図17では、各ノードの位置情報をツリー構造上の位置情報で示している）を、例えば、テーブル形式で記憶する場合を示している。

【0084】

表示データ記憶部15は、表示部3上で表示する表示データを保持する。例えば、HTML文書をDOMツリーとして保持する。また、別の機能ブロック、例えば、表示データ操作部16から例えばノードが変更された場合には自動的に表示部3に変更を渡すものである。

【0085】

さて、図5に示したXML文書を図6に示したXSLT文書を用いて変換した結果得られた、図7に示したようなHTML文書は、表示データ記憶部15に、図14に示したように記憶されるとともに、図8に示すように、表示部3に表示される（図3のステップS5）。

10

【0086】

表示部3に図8に示したようにHTML文書が表示されたとき、この表示画面上の表示データに対し、ユーザが入力部4から何らかの操作を行ったとする。

【0087】

例えば、ユーザにより、ポインティングデバイスで図8に示したテーブル中のセル101に対応する位置がクリックされて、当該セル101を選択する操作指示がなされたとする（図3のステップS6）。すると、この指示を受けて、表示データ操作部16は、当該クリックされたセル101（の位置）に対応するHTML文書中の要素、すなわちノードZ19（図11参照）の位置情報を取得する。この取得は、例えば、画面の位置と、HTML文書中の各要素（の位置情報）との対応関係を保持するなど、公知・公用技術を用いればよい。ここでは、表示データ操作部16は、例えば、ノードZ19が格納されている表示データ記憶部15のメモリ空間上のアドレス「Z19」を取得するものとする。

20

【0088】

表示データ操作部16は、対応関係記憶部14を検索して、例えば、図15に示した対応関係記憶データから、例えば上記例の場合、ノードZ19と対応関係にあるXML文書中の要素とXSLT文書中の要素の位置情報を求めて、それを操作履歴（操作ログ）として表示データ操作ログ記憶部17に記録する（ステップS7）。その際、ノードZ19と対応関係にあるXML文書中の要素とXSLT文書中の要素の位置情報の他に、さらに、当該操作対象のノードZ19に対しなされた操作の内容（例えば、操作の種類など）や、日時あるいは相対時刻などを操作履歴として、表示データ操作ログ記憶部17に記録するようにしてもよい。

30

【0089】

操作ログとして記録される内容のうち、表示データであるHTML文書中の操作対象のノードと対応関係のある、XML文書中のノードの位置情報とXSLT文書中のノードの位置情報とを1組としたデータをここでは、表示ノード指示データと呼ぶ。

【0090】

例えば、上記のように、HTML文書中のノードZ19が操作対象であるとき、当該ノードZ19と対応関係のある、XML文書中のノードの位置情報とXSLT文書中のノードの位置情報は、図16、図17に示したような対応関係記憶データから、「1-2」、「1-1-1-3」と求めることができる。また、図15に示した対応関係記憶データから、「X3」、「Y9」と求めることができる。

40

【0091】

前者の場合、表示データ指示データは、図18（a）に示すように、XML文書中の位置情報「1-2」と、XSLT文書中の位置情報「1-1-1-3」からなり、後者の場合、図18（b）に示すように、XML文書中の位置情報「X3」と、XSLT文書中の位置情報「Y9」からなる。

【0092】

50

表示データ操作部16は、図18(a)あるいは(b)に示したような表示データ指示データや、表示データ中の操作対象の要素に対する操作の種類などが操作ログとして、表示データ操作ログ記憶部17に記憶するとともに、HTML文書中の例えば、選択操作のなされたノードのスタイルを変更するなどして、当該選択された位置を表示部3を介して表示画面上に表示する(図3のステップS8)。選択位置の表示方法としては、例えば、ノードの背景色を変更する、ノードの外枠を描くなどの方法がある。図19に表示画面の一例を示す。

【0093】

なお、表示画面上での選択位置の表示は、上記のように、表示データ操作ログ記憶部17が更新されたときと、後述する、対応関係記憶部14が更新されたとき、すなわち、表示データが再変換されて、生成しなおされたときに行う。

10

【0094】

ユーによる表示データに対する操作が終了するまで、ステップS6～ステップS8を繰り返すようにしてもよい(ステップS9)。この場合、例えば、ユーザが表示データに対し1つ操作指示を行う度に(ステップS6)、当該操作の操作履歴(ログ)が表示データ操作ログ記憶部17に格納され(ステップS7)、表示データ(すなわち、HTML文書)上に、当該操作内容に対応する表示がなされる(ステップS8)。

【0095】

ここで、XSLT文書のデータ構造と、XSLTプロセッサの動作について説明する。なお、これらは、基本的には、XSLTの規格書に従うものである。

20

【0096】

図20に、XSLT文書のデータ構造の構成例を示す。XSLT文書は、少なくとも1つのXSLTテンプレート201で構成され、XSLTテンプレート201は、条件部202と実行部203で構成される。実行部203は、0個以上の命令で構成され、命令には、出力命令やテンプレート呼出命令(Xsl:apply-templates)、繰り返し命令(Xsl:for-each)などの種類がある。

【0097】

出力命令は、出力のXML文書や、XSLT文書にノードを出力する命令で、決まった要素、テキスト、属性を出力する命令などがある他、与えられた評価式を評価した結果をテキストノードなどで出力する命令などがある。

30

【0098】

テンプレート呼出命令は、XPathと呼ばれる条件式に適合したノード集合の各ノードにテンプレートを適用して出力を得る命令である。

【0099】

繰り返し命令には、XPathによる条件式を属性として、少なくとも1回以上の繰り返し命令を子ノードとして与える。

【0100】

XSLTプロセッサの動作中には、カレントノードという、テンプレートの条件部202をチェックした際のノードを保持する。XPathでは、カレントノードからの相対パスでノードを指定できる。

40

【0101】

XSLTプロセッサは、入力されたXML文書中のルートノードと呼ばれる最上階層のノードをまず、カレントノードに設定し、カレントノードが適合するXSLTテンプレートの条件部202を探す。適合したXSLTテンプレート201が見付かった場合には、実行部203の命令が順に実行される。

【0102】

命令が出力命令であれば、対応するHTML文書ノードやXML文書ノードを出力する。また、命令がテンプレート呼出しであれば、引数で与えられたXPathで与えられた条件式に適合するノードの集合を探し、見付かったノードを順に、カレントノードに設定し、適合するXSLTテンプレートを探して適用する。以下同じ要領でテンプレートの適用

50

が終るまで繰り返す。また、繰り返し命令は、X P a t hで与えられた条件式に適合するノード集合を取り出し、見付かったノードを順に、カレントノードに設定し、子ノードの命令を実行していく。

【0103】

ここで、X S L T文書中の1つの命令が複数回繰り返される場合、繰り返し命令にしても、テンプレート呼出にしても、ある条件に適合したノード集合の個数だけ繰り返されることが特徴であり、ノード集合には、XML文書のノードが重複して含まれることはない。このため、出力されるHTML文書のノードを、X S L T文書の出力命令のノードと、そのときのXML文書のカレントノードの組みで表すことができる。

【0104】

表示ノード指示データは、表示データであるHTML文書のノードを指し示すのに用いられ、XML文書中のノードの位置情報とX S L T文書中のノードの位置情報で構成される。

【0105】

X S L Tプロセッサの処理の性質を用いて、表示データのノードを生成した際、（対応関係記憶部14に対応関係記憶データとして記憶された）X S L T文書中の出力命令のノードの位置情報と、そのときのXML文書中のカレントノードの位置情報とを、表示データ中の操作対象ノードを指し示す目的で用いるので、表示データ指示データと呼ぶ。

【0106】

XML文書記憶部11，X S L T文書記憶部12に記憶されているXML文書やX S L T文書に対し、例えばノードを追加する更新を行うと、当該追加されたノードは、メモリ空間上の新たな格納領域に格納されるとともに、ツリー構造上の追加位置に対応して、ポインタ情報は更新されるが、更新前の各ノードのメモリ空間上のアドレス（格納領域）には全く変更がない。また、同様に、XML文書記憶部11，X S L T文書記憶部12に記憶されているXML文書やX S L T文書に対し、例えばノードを削除する更新を行うと、当該削除されたノードは、メモリ空間上の格納領域から削除されるとともに、ツリー構造上の当該ノードの位置に対応して、ポインタ情報は更新されるが、更新前の各ノードのメモリ空間上のアドレス（格納領域）には全く変更がない。ノードを移動する更新の場合も上記同様にして、更新前の各ノードのメモリ空間上のアドレスには全く変更がない。すなわち、XML文書記憶部11，X S L T文書記憶部12に記憶されているXML文書やX S L T文書に対しノードの追加や削除、移動、テキストデータや属性の変更などといった更新がなされても、更新前の各記憶部11，12における元の文書中の各ノードのメモリ空間上の格納領域（アドレス）は変更することがない。

【0107】

このように、XML文書とX S L T文書中のノードの位置情報で表された表示データ指示データにて指し示す表示データ（HTML文書）中のノードは、たとえ、当該XML文書とX S L T文書が更新されても、更新前と同じノードを指し示しているのである。

【0108】

この点に着目し、本実施形態明では、表示データ上での操作位置を、当該表示データを生成する際に用いられたXML文書とX S L T文書における、当該操作位置に対応するノードの位置情報（メモリ空間上のアドレス）で（表示データ指示データとして）記録するようにしている。

【0109】

次に、対応関係記憶データについて説明する。

【0110】

ここでは、XML文書中のノードと、X S L T文書中のノードと、HTML文書中のノードとの対応関係を分かり易く表記した、図16を参照して説明する。

【0111】

図16は、HTML文書中の各ノードに、当該ノードと対応関係のあるXML文書中のノードと、X S L T文書中のノードのツリー構造上の位置情報を埋め込む形式で対応関係記

10

20

30

40

50

憶データを表現している。

【0112】

図16に示したHTML文書の画面表示例を示したものが図8である。図8に示すテーブルには、著者名の列が2つあり、例えば、「吉田 兼好」という同一のデータが2箇所に表示されている。テーブル中のセル102の「吉田 兼好」に対応するテキストノードZ20は、図9のXML文書中のノードX3（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-2」）がカレントノードのときに、図10のXSLT文書中の出力命令（ノードY6）（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-1-1-1-1」）で出力されている。

【0113】

このため、図8のテーブル中のセル102に対応する図16のHTML文書中のテキストノードZ20には、表示ノード指示データとして、「1-2, 1-1-1-1-1」が対応付けられている。

10

【0114】

一方、図8のテーブル中のセル101の「吉田 兼好」に対応するHTML文書中のテキストノードZ22（図16参照）は、同じXML文書中のノードX3（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-2」）がカレントノードの時に生成されているが、図10のXSLT文書中の出力命令（ノードY10）（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-1-1-3-1」）で生成されているため、図16に示すように、当該ノードZ22には、表示ノード指示データとして、「1-2, 1-1-1-3-1」が対応付けられている。上記の場合と区別ができる。

20

【0115】

これにより、図8のテーブル中のセル101とセル102を区別することができ、従って、セル101の「吉田 兼好」だけを選択することができる。

【0116】

ただし、実際にはテンプレート呼出が複数回同じノード集合で呼ばれる場合があるので、この表示ノード指示データは、ただひとつの表示データのノードを示すとはかぎらない。しかし、実用上はこのようにユニークでない場合には、用途に応じて、複数選択する、文書の先頭に近いだけを選択する、両方とも選択するなどすればよい。

【0117】

図3に示したフローチャートによれば、データ入力部1からXML文書とXSLT文書が読み込まれ、それぞれ、XML文書記憶部11と、XSLT文書記憶部12とに、DOMノードとして記憶される。

30

【0118】

次に、XSLT変換処理部13のXSLTプロセッサ13aは、それぞれのDOMノードを読み込み、XSLTの規格書に定められた手順で、XSLT文書の命令に従って、XML文書を他の構造化文書である表示データ（例えば、HTML文書）に変換する。これと同時に、XSLT変換処理部13の対応関係生成部13bは、例えばXSLTプロセッサと同様の手順だが、ノードを出力する際に、XML文書中のカレントノードと、その出力を行うXSLTの出力命令ノードとの位置情報を求め、さらに出力する表示データのノードの位置情報を求め、これらの位置情報を1組とした対応関係記憶データを対応関係記憶部14に記録する。

40

【0119】

上記において、対応関係記憶部14に記憶される対応関係記憶データは、例えば、図15に示したように、HTML文書中の各ノードの表示データ記憶部15におけるメモリ空間上のアドレスと、当該ノートと対応関係のあるXML文書中のノードのXML文書記憶部11におけるメモリ空間上のアドレスと、XSLT文書中のノードのXSLT文書記憶部12におけるメモリ空間上のアドレスである。

【0120】

図8に示したように、表示画面上に表示されたテーブル中のセル101を、ポインティングデバイスでクリックして、当該セル101を選択する操作を行うと、表示データ操作部

50

16は、当該セル101に対応するHTML文書上のノードZ22の位置情報、例えば、ここでは、当該ノードZ22が格納されている表示データ記憶部15の格納領域のアドレス（メモリ空間上のアドレス「Z22」）を取得する。表示データ操作部16は、対応関係記憶部14に記憶されている対応関係記憶データから、メモリ空間上のアドレス「Z22」に対応する表示データ指示データ、すなわち、この場合、「X3、Y9」を求め、少なくとも当該表示データ指示データを表示データ操作ログ記憶部17に操作履歴として記録する。

【0121】

表示データ操作部16は、表示データ操作ログ記憶部17のデータが更新されたので、もし、このとき、以前に記憶された、選択などの操作がなされていたHTML文書中のノードについての操作履歴があれば、当該操作履歴を基に、当該ノードを選択されていない元の表示に戻す。そして、今回の操作履歴を読み込み、今回の操作履歴にある表示データ指示データ（例えば、「X3、Y9」）に対応するHTML文書中のノードの位置情報を対応関係記憶データから読みとり（この場合、例えば、「Z22」）、当該位置情報のHTML文書中のノードのスタイルを変更するなどして、当該選択位置を表示画面上に表示する。例えば、図19に示したように、ノードの外枠を描くなどの当該選択操作を反映した表示を行う。

【0122】

次に、この状態において、データ更新部2から、XML文書記憶部11に記憶されているXML文書を更新する場合について説明する。

【0123】

図4において、データ更新部2から、XML文書記憶部11に記憶されているXML文書が更新されたとする（図4のステップS11）。

【0124】

更新操作としては、例えば、ノードの削除や追加、ノードの削除・追加を続けて行うことによりなるノードの移動、構成要素の値としてのテキストの変更や、構成要素の属性の変更などがある。

【0125】

ここでは、例えば、図21に示したように、点線で囲まれたノードX12～X16がノードX1の下位階層に追加されたとする。この場合、XML文書記憶部11は、図22に示したように更新される。図22では、更新された部分を実線で囲み示している。すなわち、XML文書記憶部11の空の記憶領域（アドレス「X12」～「X16」）に新たに追加されたノード（要素）が例えば入力された順番に格納され、この追加したノードのツリー構造上の位置に対応して、ポインタ情報も更新されている。なお、更新前のXML文書を示した図9と、更新後のXML文書である図22とから明らかように、更新前のXML文書中の各ノードの格納領域（アドレス「X1」～「X11」）には全く変更はない。

【0126】

図21、図22に示したように、XML文書記憶部11に格納されたXML文書が更新された後、XSLT変換処理部13において、XSLT文書記憶部12に格納されているXSLT文書を用いて、当該XML文書が、図3のステップS3と同様にして、再びHTML文書に変換される（再変換される）。その際、図3のステップS4と同様にして、対応関係記憶部14には、XML文書とXSLT文書とHTML文書の互いに対応関係のある要素について、それらが格納されている、XML文書記憶部11、XSLT文書記憶部12、表示データ記憶部15のそれぞれに割り当てられたメモリ空間上のアドレスが、対応関係記憶データとして、対応関係記憶部14に記憶される（ステップS12～ステップS13）。

【0127】

図21に示したように更新されたXML文書を再変換することにより得られたHTML文書をブラウザ上で表示する（ステップS14）。その表示例を図23（a）に示す。図23（a）に示すテーブル中には、セル111～113を含む行が追加されている。この時

10

20

30

40

50

点では、まだ、操作履歴は適用されていない。

【0128】

次に、表示ログ再適用部18は、対応関係記憶部14が更新されたのを受け、再変換が行われたと判断し、以下に示すように、操作履歴に基づく操作の再現のための処理動作を開始する。まず、表示データ操作ログ記憶部17から操作履歴を読み出す（ステップS15）。そして、当該操作履歴にある表示データ指示データ中のXML文書中の要素とXSLT文書中の要素の位置情報（メモリ空間上のアドレス）に対応するHTML文書中の要素の位置情報（メモリ空間上のアドレス）を対応関係記憶部14に記憶されている対応関係記憶データを検索することにより求める（ステップS16）。例えば、この場合、操作履歴の表示データ指示データは、「X3、Y9」であるので、図15に示したような内容の対応関係記憶部14から、XML文書の要素のアドレスとXSLT文書の要素のアドレスがそれぞれ「X3」、「Y9」であるHTML文書の要素のアドレス、すなわち、「Z22」を求めることができる。

10

【0129】

表示ログ再適用部18は、表示データ記憶部15のメモリ空間上のアドレス「Z22」に格納されている要素、すなわち図23（a）に示したテーブル中のセル101を、選択状態の表示にすべく、図23（b）に示すように、例えば、枠線を太くしたり、背景色を変更したりする（ステップS17）。このとき、操作履歴として操作の種類が記録されているときには、当該操作の内容を当該要素に再現して表示する（ステップS17）。

【0130】

以上の手順の結果、図23（b）に示すように、XML文書を更新する前に選択したセル101が、XML文書更新後にも再び選択状態の表示になる。

20

【0131】

このとき、表示ノード指示データの指し示す表示データ中の要素が無効である場合、すなわち、対応関係記憶部14に当該表示データ指示データに対応する表示データ中の要素のアドレスが存在しないなどの場合には、その操作履歴（ログ）は適用せずに、表示データ操作ログ記憶部17からも削除する。

【0132】

なお、上記ステップS17において、更新されたXML文書が、例えば図23（b）に示すように表示された後、この状態から再び、図3のステップS6へ進み、前述同様にして、表示データに対する操作を行うこともできる。そして、図3のステップS6～ステップS9の表示データへの操作から、図4のステップS11～ステップS17の操作内容の再現に至る処理は、何度でも繰り返し行うことができる。

30

【0133】

上記例では、表示データ中のノードに対する操作は、選択操作のように、ユーザにより選択された位置を表示するものであるから、表示データ操作ログ記憶部17に記憶される操作履歴（操作ログあるいはログ）は、1つのみであった。

【0134】

表示データ中のノードに対する操作は、このような選択操作のみに限らないし、表示データ中の複数のノードに対し、異なる複数の操作がなされる場合もある。そこで、このような場合には、表示データ操作ログ記憶部17に操作履歴として、表示データ指示データの他に、さらに、当該表示データ指示データにより特定される表示データ中のノードに対してなされた操作内容（操作の種類）、操作の順序が明らかになるような情報として、例えば、操作日時や相対時刻、単純に操作の順序を表す番号などが含まれていることが望ましい。

40

【0135】

このような操作履歴を用いることにより、図4に示したフローチャートに従って、XML文書記憶部11に記憶されたXML文書の更新後においても、更新前に表示データ中の複数のノードになされた複数の操作、あるいは表示データ中のある1つのノードになされた複数の操作を、当該表示データ中のノードに対し再現することができる。

50

【0136】

図24は、上記のような操作履歴の一例を示したもので、各操作履歴データは、「操作順序」と「表示データ指示データ」と「操作内容」から構成されている。

【0137】

操作内容は、スクリプト言語で保持しても良いし、DOM操作を表すデータ、例えば、メソッドとその引数などで表しておいてもよい。図24では、説明の簡単のため、自然言語で操作内容を記述したが、例えば、「表示データのStyle属性のbackground-colorに‘red’を代入」は、例えばスクリプト言語で「this.style.backgroundColor = ‘red’」と表しても良いし、「Set, @style/background-color, ‘red’」と、メソッドとその引数というデータで表してもよい。

10

【0138】

例えば、図3のステップS5で表示された図8に示した表示データ（そのツリー構造は図11参照）に対し、図24に示した操作履歴中の操作がなされると、ステップS8では、図25に示したように表示される。

【0139】

すなわち、表示データ操作部16は、入力部4から伝えられるユーザの指示に基づいて、表示データに対するDOM操作を行い、そのログを表示データ操作ログ記憶部17に記録する。例えば、ユーザがポインティングデバイスで表示装置の画面上に表示されているHTML文書のノードをダブルクリックすると、HTML文書のノードの位置情報を求め、そのノードのstyle属性のvisibility値を「‘false’」に設定する。そして、対応関係記憶部14の対応関係記憶データから、当該HTML文書中のノードの位置情報に対応する表示ノード指示データを求め、これと、操作内容（操作の種類）を操作履歴（ログ）として追加記録する。操作内容としては、例えば、「this.style.visibility = ‘false’」というスクリプトで表す。

20

【0140】

なお、図24に示した表示データ指示データ中のノードの位置情報は、説明上分かり易いように、メモリ空間上のアドレスとともに、その横の括弧内にツリー構造上の位置情報を示している。

【0141】

図24に示した操作履歴によれば、操作順序1の操作履歴に対応する操作として、まず、図11に示した表示データ中のノードZ22（表示データ指示データ「X3、Y9」（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-2、1-1-1-3」）で示される<TD>ノード）で表されるテーブル中のセル101の背景を赤に設定する（なお、図25では網掛けで背景色の「赤」を示している）。次に、操作順序2の操作履歴に対応する操作として、図11に示した表示データ中のノードZ1（表示データ指示データ「X1、Y11」（ツリー構造上の位置情報で示すと「1、1-2-1」）で示される<TABLE>ノード）で表されるテーブル自体を100ポイント下に下げる。そして、操作順序3の操作履歴に対応する操作として、図11に示した表示データ中のノードZ9（表示データ指示データ「X1、Y13」（ツリー構造上の位置情報で示すと「1-1、1-1-1」）で示される<TR>ノード）で表されるテーブル中の行（図8の行121）を非表示にする。

30

40

【0142】

以上の操作を図8に示した表示データ（そのツリー構造は図11参照）に対し、行った結果が図25に示した表示例である。

【0143】

表示ログ再適用部18は、対応関係記憶部14のデータが更新されたとき、すなわち、XML文書記憶部11に記憶されているXML文書が更新された後再変換により表示データが生成しなおされたとき、表示データ操作ログ記憶部17のログを古い順に表示データに対して適用していく。

【0144】

50

このとき、表示データ指示データの指し示すHTML文書中のノードが無効である場合、すなわち、対応関係記憶部14に当該ノードが格納されていない、含まれていない場合には、そのログは適用せずに、表示データ操作ログ記憶部17からも削除する。

【0145】

図9に示したXML文書から生成されたHTML文書（図8に示したように表示されたHTML文書）に対し、図24に示したような操作がなされて、図25に示したように表示された後、図9に示したXML文書が図21に示すように更新されたとする。

【0146】

この更新後のXML文書に対し、図24に示した操作履歴を適用する手順を図4を参照して説明する。

10

【0147】

すなわち、当該更新後のXML文書は、XSLT変換処理部13でHTML文書に変換して、表示データ記憶部15に格納するとともに、その際、XSLT変換処理部13から出力される対応関係記憶データが対応関係記憶部14に記憶される（ステップS11～ステップS13）。

【0148】

ステップS3で得られたHTML文書をブラウザ上で表示すると、図23（a）に示したように、図8に示したテーブル中に、セル111～113が追加されたものが表示される（ステップS14）。

【0149】

20

次に、表示ログ再適用部18は、対応関係記憶部14が更新されたのを受けて、表示データ操作ログ記憶部17に記憶された図24に示したような操作ログを古い順に、表示データ記憶部15に記憶されている表示データに対し適用していく（ステップS15～ステップS17）。

【0150】

前述したように、XML文書記憶部11、XSLT文書記憶部12に記憶されているXML文書やXSLT文書に対しノードの追加や削除、移動、テキストデータや属性の変更などといった更新がなされても、更新前の各記憶部11、12における元の文書中の各ノードのメモリ空間上の格納位置（アドレス）は変更することはない。従って、XML文書とXSLT文書中のノードの位置情報で表された表示データ指示データにて指し示す表示データ（HTML文書）中のノードは、たとえ、当該XML文書とXSLT文書が更新されても、更新前と同じノードを指し示している。

30

【0151】

すなわち、表示データ記憶部15に記憶されている表示データ（HTML文書）に対し、図24に示した操作ログを適用すると、操作順序1の操作履歴に対応する操作は、当該HTML文書中のノードZ22であり、操作順序1の操作履歴に対応する操作は、当該HTML文書中のノードZ51であり、操作順序1の操作履歴に対応する操作は、当該HTML文書中のノードZ9である。当該操作ログが適用される（XML文書更新後の再変換された）HTML文書中のノードは、やはり、XML文書を更新する前のHTML文書中のノードZ22、Z1、Z9と同じである。すなわち、XML文書更新後の再変換されたHTML文書中において、各操作ログ中の表示データ指示データにより特定されるHTML文書中のノードは、ノードZ22、Z1、Z9である。

40

【0152】

従って、操作ログ適用前に表示された、図23（a）に示したようなテーブルは、図24に示した操作ログが適用されて、図26に示したように表示される。すなわち、図26において、テーブル中のセル101の背景は赤に設定され、テーブル自体は100ポイント下に下がり、テーブル中の行（図23（a）の行121）が非表示になっている。なお、XML文書を更新することにより追加されたテーブル中のセル111～113は表示されている。

【0153】

50

上記説明では、表示データに対する操作を行った後に、XML文書記憶部11に記憶されたXML文書を更新する場合について説明したが、XSLT文書記憶部12に記憶されたXSLT文書を更新した場合も上記同様である。すなわち、XSLT文書が更新されたときは、当該更新されたXSLT文書を用いてXML文書を変換することにより生成されたHTML文書の各要素と、当該要素を生成する際に用いられたXML文書の要素と更新されたXSLT文書の要素との対応関係記憶データに対応関係記憶部14に格納する。そして、当該HTML文書の要素の中から、操作履歴として記憶された表示データ指示データに対応する操作対象の要素を求めて、当該HTML文書を表示する際には、当該HTML文書中の当該操作対象の要素に対し、ユーザによる操作の内容を再現する。

【0154】

また、上記説明では、対応関係記憶部14に記憶される対応関係記憶データは、図15に示したように、HTML文書中の各ノードの表示データ記憶部15におけるメモリ空間上のアドレスと、当該ノートと対応関係のあるXML文書中のノードのXML文書記憶部11におけるメモリ空間上のアドレスと、XSLT文書中のノードのXSLT文書記憶部12におけるメモリ空間上のアドレスであった。従って、表示データ指示データも、XML文書中のノードのXML文書記憶部11におけるメモリ空間上のアドレスと、XSLT文書中のノードのXSLT文書記憶部12におけるメモリ空間上のアドレスにて表されていた。しかし、この場合に限らず、前述したように、XML文書、XSLT文書、HTML文書中の各ノードは、それぞれの文書のツリー構造上の位置情報にて識別（特定）するようにしてもよい。

【0155】

すなわち、対応関係記憶部14に記憶される対応関係記憶データは、図16や図17に示すように、XML文書とXSLT文書とHTML文書の互いに対応関係にあるノード（要素）を、これら文書のツリー構造上の位置情報で表すようになっていてもよい。また、表示データ操作ログ記憶部17に操作履歴として記憶される表示データ指示データは、XML文書とXSLT文書のノードを、図18（a）に示したように、これら文書のツリー構造上の位置情報で表すようになっていてもよい。

【0156】

XML文書記憶部11に記憶されているXML文書に対し、ノードの追加、削除、移動などの更新を行った場合、当該XML文書の文書構造、すなわち、ツリー構造（DOMツリー）も変更することとなるので、XML文書が更新されると、それに伴い、表示データ指示データも更新あるいは調節する必要がある。さらに、XML文書のツリー構造がどのように変更されたかを認識する必要がある。そこで、この場合、XML文書表示装置は、例えば、図2に示すような構成であることが望ましい。なお、図2において、図1と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。すなわち、図2では、ノード位置更新部19が新たに追加されている。

【0157】

また、データ更新部2は、XML文書記憶部11に記憶されているXML文書かXSLT文書記憶部12に記憶されているXSLT文書に対し、ノードを挿入（追加）したり、他のノードを削除したり、あるいは、テキストノードの値を変更するなどのDOM操作が行われることにより、新たなノードが挿入（追加）された場合には、挿入（追加）されたノードがどれであり、また、どの位置に挿入（追加）されたのかなどを表した情報、既存のノードが削除された場合に、どの位置にあるノードが削除されたのかなどを表した情報、テキストノードの値が変更された場合には、そのノードはどれであり、どのような値に変更されたかなどを表した情報などを、ノード位置更新情報として、ノード位置更新部19に出力するようになっていいる。また、ノードの移動の場合には、上記ノードの削除と挿入（追加）を連続して行う場合であるので、この場合に出力されるノード位置更新情報は、ノードの削除時とノードの挿入時に出力されるノード位置更新情報の内容と同様である。

【0158】

ノード位置更新部19は、データ更新部2から出力された、上記ノード位置更新情報を基

10

20

30

40

50

に、表示ノード指示データに含まれる、XML文書中のノードの位置情報とXSLT文書中のノードの位置情報を更新する。すなわち、ここでのノードの位置情報は、ツリー構造上の位置情報であるので、階層を表す番号や、各階層におけるノード位置を表す番号を増減することで、XML文書やXSLT文書を更新することにより生じるずれを調節するのである。

【0159】

次に、図24に示した操作履歴を例にとり、ノード位置更新部19が表示データ指示データに含まれるノードの位置情報を更新して、再変換されたHTML文書に当該操作ログを適用する場合について説明する。

【0160】

すなわち、図8に示した表示画面上のテーブルに対し、図24に示したような操作が行われた後、XML文書記憶部11に記憶されている図9に示したXML文書が、図21に示したように更新されたとする。すなわち、ノードX12～X16がノードX1以下に、追加されたとする。

【0161】

図24に示したように、XML文書を更新する前は、ノードX3の位置情報は、「1-2」であったが、XML文書を更新することにより、第2階層の位置が1つずれて（インクリメントされて）「1-3」となる。

【0162】

すなわち、ノード位置更新部19は、図27に示すように表示データ指示データの、ノードX3の位置情報を「1-2」から「1-3」へと更新する。

【0163】

このように、上記例の場合、ノード位置更新部19は、表示データ指示データのXML文書中のノードの位置情報において、第2階層の番号が「2」以上である場合には、当該第2階層の番号を1つインクリメントする。それ以外の場合は、そのままの値とする。すなわち、位置情報が「1-1-2」であるならば、そのままの値であるが、「1-2-2」であるならば、第2階層の番号を1つインクリメントして「1-3-2」とする。

【0164】

従って、図24に示した、ノードX2の位置情報は「1-1」であるので、この位置情報は、図27に示すように更新されない。

【0165】

なお、この例ではXML文書の第2階層に2番目にノードを追加する場合を示したが、第2階層の2番目のノードを削除する場合にも、同様にして、第2階層の番号が「2」より大きければ、その値を1つデクリメントし、第2階層の番号「2」と等しい場合には、当該表示データ指示データを含む操作履歴を削除する。

【0166】

また、上記例では、XML文書を更新する場合を示したが、XSLT文書にノードを追加／削除した場合には、表示データ指示データにあるXSLT文書中のノードの位置情報を上記同様にして更新すればよい。

【0167】

さて、図4に示したフローチャートに従えば、図21に示したXML文書はHTML文書に変換され、新たな対応関係記憶データが生成されて、対応関係記憶部14に格納される（ステップS12～ステップS13）。このHTML文書をブラウザ上で表示すると、図23（a）のように1行追加されたテーブルとして表示される（ステップS14）。この時点では、表示データに行ったDOM操作は失われている。また、対応関係記憶データは新たに生成しなおされる。

【0168】

つぎに、表示ログ再適用部18は、対応関係記憶部14のデータが更新されたので、表示データ操作ログ記憶部17に記憶された操作ログを古い順に、表示データに対して順に適用していく（ステップS15～ステップS17）。

10

20

30

40

50

【0169】

このとき、図27に示したように、操作順序1の操作である表示データ指示データにおいて、XML文書中のノードの位置情報が「1-2」だったのが「1-3」に直されているので、XML文書更新前のときと同様に、図26に示したように、テーブル中のセル101に対して、正しく、セルの背景を赤く設定することができる。

【0170】

なお、上記説明における各機能や各処理は、所定のソフトウェアがコンピュータおよび周辺機器を制御することで実現されるものとして、各機能や各処理に対応する仮想的回路ブロックを想定して説明しており、各ブロックに対して、各ハードウェア要素やソフトウェア要素が必ずしも1対1に対応しなくても構わない。また、上記説明における各機能や各処理の全部または一部を（あるいは以下で説明する各機能や各処理を搭載したWebブラウザ自体を）半導体チップなどのハードウェアで構成することも可能である。

10

【0171】

以上説明したように、上記実施形態によれば、XML文書を所望の表示スタイルで表示するために、当該XML文書をXSLT文書（スタイルシート）を用いて変換することにより生成されたHTML文書に基づき表示する表示装置において、当該表示されたHTML文書中の要素のうち、ユーザにより操作された操作対象の要素の位置を、当該操作対象の要素を生成する際に用いられたXML文書の要素とXSLT文書の要素の位置情報（好ましくは、上記各要素が格納されている記憶空間（例えばメモリ空間）上のアドレス）である表示データ指示データで記憶しておく。XML文書やXSLY文書を更新した後に、再び変換を行っても、再変換後のHTML文書中の当該表示データ指示データにより特定される要素は、再変換前のHTML文書中の操作対象の要素と一致するため、再変換前のHTML文書中の要素（操作対象の要素）に対しなされた操作内容が、再変換後のHTML文書中の同じ操作対象の要素に対し再現することができる。

20

【0172】

本発明の実施の形態に記載した本発明の手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、磁気ディスク（フロッピーディスク、ハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、DVDなど）、半導体メモリなどの記録媒体に格納して頒布することもできる。

【0173】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明は含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより、種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題（の少なくとも1つ）が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果（の少なくとも1つ）が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

30

【0174】

【本発明の効果】

以上のように本発明によれば、XML文書などの構造化文書を、スタイルシートを用いてHTML文書などの他の構造化文書に変換して表示する場合、表示された要素に対しなされた操作内容が、XML文書やスタイルシートを更新した後であっても、再び変換を行って表示する際には、同じ要素に対し再現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る構造化文書表示装置の構成例を示した図。

【図2】構造化文書表示装置の他の構成例を示した図。

【図3】構造化文書表示装置の処理動作を説明するためのフローチャート。

【図4】構造化文書表示装置の処理動作を説明するためのフローチャート。

【図5】XML文書の一具体例を示した図。

【図6】XSLT文書の一具体例を示した図。

50

【図 7】HTML 文書の一具体例を示した図で、図 5 の XML 文書を図 6 の XSLT 文書を用いて変換した結果生成された HTML 文書を示している。

【図 8】図 7 の HTML 文書の表示例を示した図。

【図 9】図 5 の XML 文書のツリー構造を示した図。

【図 10】図 6 の XSLT 文書のツリー構造を示した図。

【図 11】図 7 の HTML 文書のツリー構造を示した図。

【図 12】XML 文書記憶部における図 5 の XML 文書の記憶例を示した図。

【図 13】XSLT 文書記憶部における図 6 の XSLT 文書の記憶例を示した図。

【図 14】表示データ記憶部における図 7 の HTML 文書の記憶例を示した図。

【図 15】対応関係記憶部における対応関係記憶データの記憶例を示した図。

10

【図 16】対応関係記憶部における対応関係記憶データの他の記憶例を示した図。

【図 17】対応関係記憶部における対応関係記憶データのさらに他の記憶例を示した図。

【図 18】表示データ指示データの具体例を示した図。

【図 19】HTML 文書の表示例を示した図。

【図 20】XSLT 文書のデータ構造を説明するための図。

【図 21】更新された XML 文書のツリー構造を示した図。

【図 22】XML 文書記憶部における図 21 の XML 文書の記憶例を示した図。

【図 23】(a) 図は、図 21 の XML 文書を図 6 に示した XSLT 文書を用いて変換した結果得られた HTML 文書の表示例を示した図で、(b) 図は、(a) 図の HTML 文書に操作履歴を適用した場合の表示例を示した図。

20

【図 24】表示データ操作ログ記憶部に記憶された操作履歴（操作ログあるいはログ）の一例を示した図。

【図 25】図 8 に示した HTML 文書に対し、図 24 に示した操作ログを適用した場合の表示例を示した図。

【図 26】図 23 (a) に示した HTML 文書に対し、図 24 に示した操作ログを適用した場合の表示例を示した図。

【図 27】図 2 に示した構造化文書表示装置において、XML 文書の更新内容に伴い、ノード位置更新部 19 が表示データ指示データの位置情報を更新した結果を示した図。

【符号の説明】

1 …データ入力部

30

2 …データ更新部

3 …表示部

4 …入力部

5 …制御部

11 …XML 文書記憶部

12 …XSLT 文書記憶部

13 …XSLT 変換処理部

13a …XSLT プロセッサ

13b …対応関係生成部

14 …対応関係記憶部

40

15 …表示データ記憶部

16 …表示データ操作部

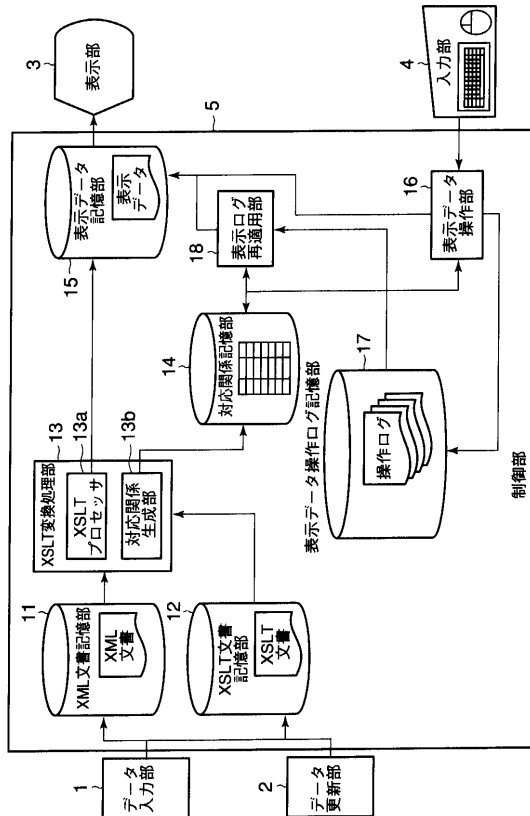
17 …表示データ操作ログ記憶部

18 …表示ログ再適用部

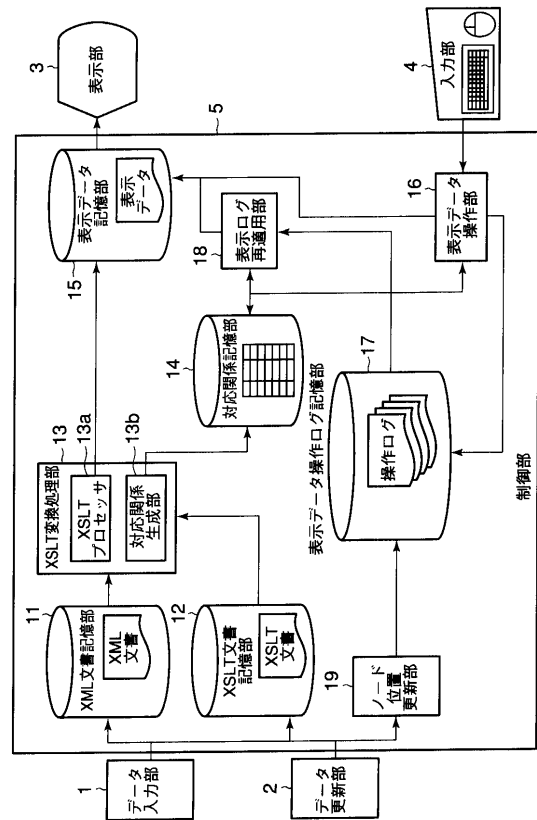
19 …ノード位置更新部

X1 ～ X11、Y1 ～ Y19、Z1 ～ Z22 …ノード（要素）

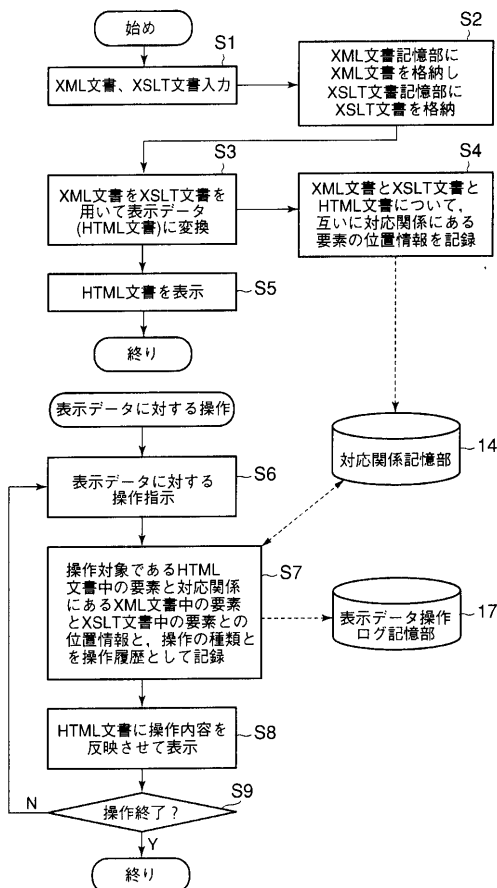
【図 1】



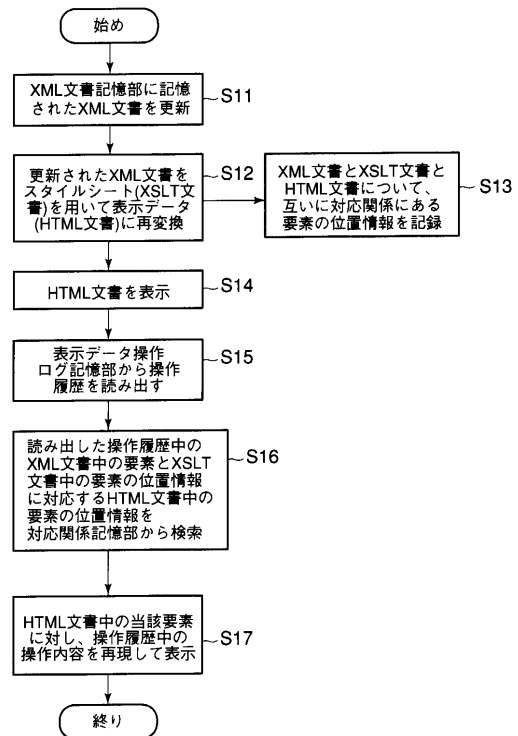
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

XML文書

```

<?xml version="1.0"?>
<booklist>
  <book>
    <title>源氏物語</title>
    <author>紫 式部</author>
  </book>
  <book>
    <title>徒然草</title>
    <author>吉田 兼好</author>
  </book>
</booklist>

```

【図 6】

XSLT文書

```

<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  <xsl:template match="book">
    <TR>
      <TD><xsl:value-of select="author"></TD>
      <TD><xsl:value-of select="title"></TD>
      <TD><xsl:value-of select="author"></TD>
    </TR>
  </xsl:template>
  <xsl:template match="/booklist">
    <TABLE>
      <TR>
        <TH>著者名</TH>
        <TH>図書名</TH>
        <TH>著者名</TH>
      </TR>
      <xsl:apply-templates select="book"/>
    </TABLE>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

【図 7】

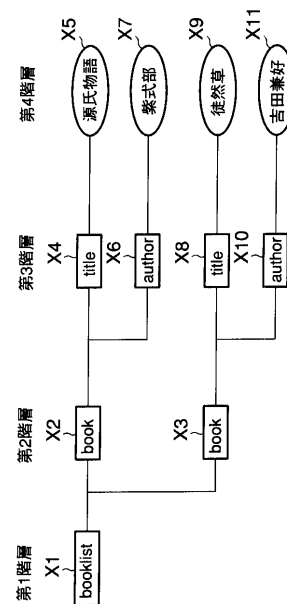
HTML文書

```

<TABLE>
  <TR>
    <TH>著者名</TH>
    <TH>図書名</TH>
    <TH>著者名</TH>
  </TR>
  <TR>
    <TD>紫 式部</TD>
    <TD>源氏物語</TD>
    <TD>紫 式部</TD>
  </TR>
  <TR>
    <TD>吉田 兼好</TD>
    <TD>徒然草</TD>
    <TD>吉田 兼好</TD>
  </TR>
</TABLE>

```

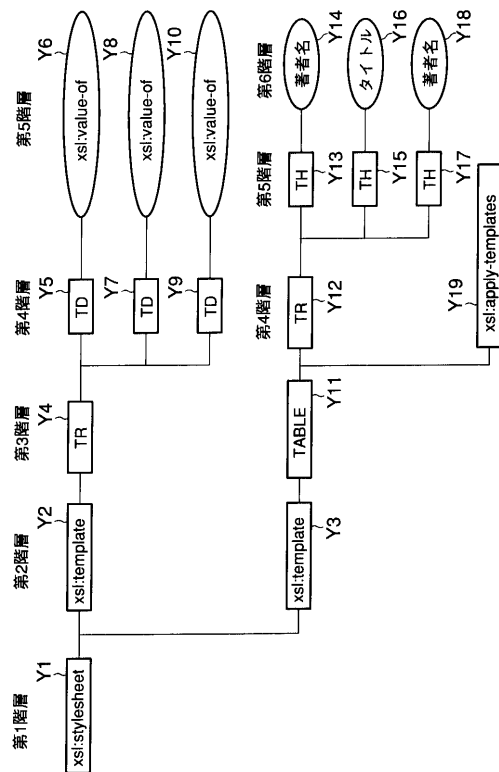
【図 9】



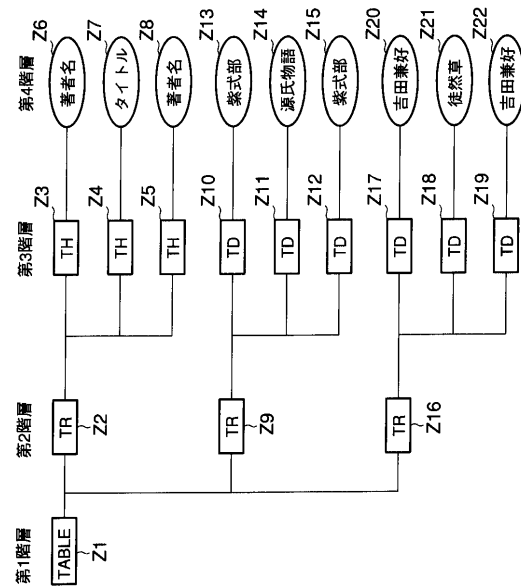
【図 8】

	著者名	図書名	著者名	
121	紫 式部	源氏物語	紫 式部	
102	吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好	101

【図 10】



【図 11】



【図 12】

XML文書

アドレス	要素	ポインタ情報
X1	booklist	X2, X3
X2	book	X4, X6
X3	book	X8, X10
X4	title	X5
X5	「源氏物語」	
X6	author	X7
X7	「紫式部」	
X8	title	X9
X9	「徒然草」	
X10	author	X11
X11	「吉田兼好」	

【図 13】

XSLT文書

アドレス	要素	ポインタ情報
Y1	xsl:stylesheet	Y2, Y3
Y2	xsl:template	Y4
Y3	xsl:template	Y11
Y4	TR	Y5, Y7, Y9
Y5	TD	Y6
Y6	xsl:value-of	
Y7	TD	Y8
Y8	xsl:value-of	
Y9	TD	Y10
Y10	xsl:value-of	
Y11	TABLE	Y12, Y19
Y12	TR	Y13, Y15, Y17
Y13	TH	Y14
Y14	「著者名」	
Y15	TH	Y16
Y16	「タイトル」	
Y17	TH	Y18
Y18	「著者名」	
Y19	xsl:apply-templates	

【図 14】

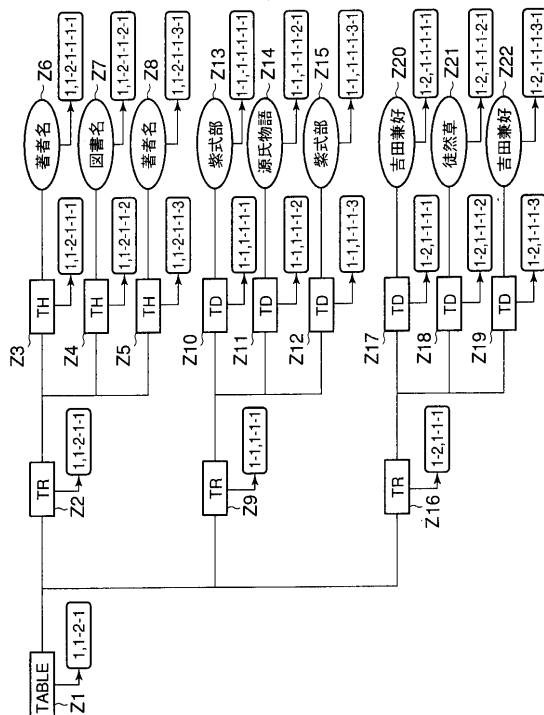
HTML文書

アドレス	要素	ポインタ情報
Z1	TABLE	Z2, Z9, Z16
Z2	TR	Z3, Z4, Z5
Z3	TH	Z6
Z4	TH	Z7
Z5	TH	Z8
Z6	「著者名」	
Z7	「タイトル」	
Z8	「著者名」	
Z9	TR	Z10, Z11, Z12
Z10	TD	Z13
Z11	TD	Z14
Z12	TD	Z15
Z13	「紫式部」	
Z14	「源氏物語」	
Z15	「紫式部」	
Z16	TR	Z17, Z18, Z19
Z17	TD	Z20
Z18	TD	Z21
Z19	TD	Z22
Z20	「吉田兼好」	
Z21	「徒然草」	
Z22	「吉田兼好」	
Z23		

【図 15】

アドレス	表示データ		XML文書	XSLT文書
	アドレス	要素		
W1	Z1	TABLE	X1	Y11
W2	Z2	TR	X1	Y12
W3	Z3	TH	X1	Y13
W4	Z4	TH	X1	Y15
W5	Z5	TH	X1	Y17
W6	Z6	「著者名」	X1	Y14
W7	Z7	「タイトル」	X1	Y16
W8	Z8	「著者名」	X1	Y18
W9	Z9	TR	X2	Y4
W10	Z10	TD	X2	Y5
W11	Z11	TD	X2	Y7
W12	Z12	TD	X2	Y9
W13	Z13	「紫式部」	X2	Y6
W14	Z14	「源氏物語」	X2	Y8
W15	Z15	「紫式部」	X2	Y10
W16	Z16	TR	X3	Y4
W17	Z17	TD	X3	Y5
W18	Z18	TD	X3	Y7
W19	Z19	TD	X3	Y9
W20	Z20	「吉田兼好」	X3	Y6
W21	Z21	「徒然草」	X3	Y8
W22	Z22	「吉田兼好」	X3	Y10
W23				

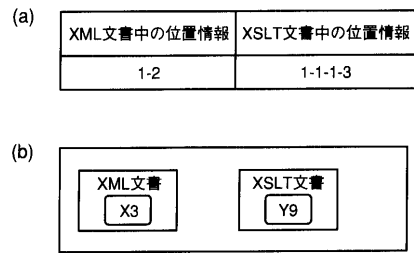
【図 16】



【図 17】

XML文書上の位置情報	XSLT文書上の位置情報	表示データ上のノード情報
1	1-2-1	1
1	1-2-1-1	1-1
1	1-2-1-1-1	1-1-1
1	1-2-1-1-1-1	1-1-1-1
1	1-2-1-1-2	1-1-2
1	1-2-1-1-2-1	1-1-2-1
1	1-2-1-1-3	1-1-3
1	1-2-1-1-3-1	1-1-3-1
1-1	1-1-1	1-2
1-1	1-1-1-1	1-2-1
1-1	1-1-1-1-1	1-2-1-1
1-1	1-1-1-2	1-2-2
1-1	1-1-1-2-1	1-2-2-1
1-1	1-1-1-3	1-2-3
1-1	1-1-1-3-1	1-2-3-1
1-2	1-1-1	1-3
1-2	1-1-1-1	1-3-1
1-2	1-1-1-1-1	1-3-1-1
1-2	1-1-1-2	1-3-2
1-2	1-1-1-2-1	1-3-2-1
1-2	1-1-1-3	1-3-3
1-2	1-1-1-3-1	1-3-3-1

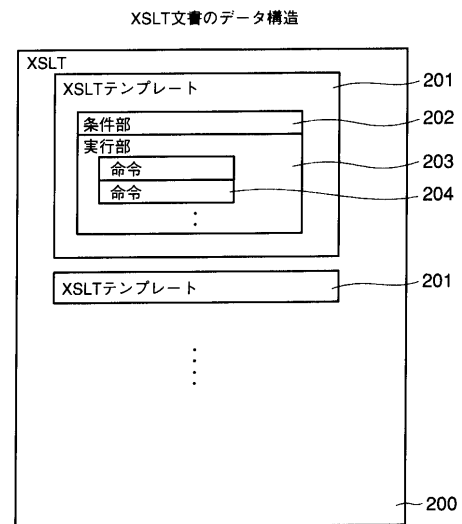
【図 18】



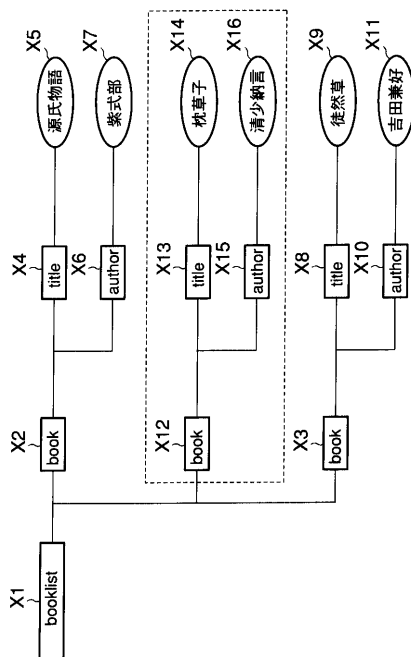
【図 19】

著者名	図書名	著者名
紫 式部	源氏物語	紫 式部
吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好

【図 20】



【図 21】



【図 22】

アドレス	要素	ポインタ情報
X1	booklist	X2, X12, X3
X2	book	X4, X6
X3	book	X8, X10
X4	title	X5
X5	「源氏物語」	
X6	author	X6
X7	「紫式部」	
X8	title	X9
X9	「徒然草」	
X10	author	X11
X11	「吉田兼好」	
X12	book	X13, X15
X13	title	X14
X14	「枕草子」	
X15	author	X16
X16	「清少納言」	

【図 2 3】

	著者名	図書名	著者名
121	紫 式部	源氏物語	紫 式部
111	清少納言	枕草子	清少納言
102	吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好

112

(a)

	著者名	図書名	著者名
121	紫 式部	源氏物語	紫 式部
111	清少納言	枕草子	清少納言
102	吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好

112

(b)

【図 2 4】

操作順序	表示ノード指示データ		操作内容
	XML文書中の位置情報	XSL文書中の位置情報	
1	X3(1-2)	Y10(1-1-1-3)	表示データのStyle属性のbackground-colorに'red'を代入
2	X1(1)	Y11(1-2-1)	表示データのStyle属性のtop値に100ptを加える
3	X2(1-1)	Y13(1-1-1)	表示データのStyle属性のvisibility値にfalseを代入

【図 2 5】

100pt下に移動

著者名	図書名	著者名
吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好

101

【図 2 7】

操作順序	表示ノード指示データ		操作
	XML文書中の位置情報	XSL文書中の位置情報	
1	1-3	1-1-1-3	表示データのStyle属性のbackground-colorに'red'を代入
2	1	1-2-1	表示データのStyle属性のtop値に100ptを加える
3	1-1	1-1-1	表示データのStyle属性のvisibility値にfalseを代入

【図 2 6】

100pt下に移動

著者名	図書名	著者名
清少納言	枕草子	清少納言
吉田 兼好	徒然草	吉田 兼好

112

101

フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 外山 春彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 矢尾 浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 白井 智

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 金井 達徳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

審査官 和田 財太

(56)参考文献 国際公開第01/098927 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/21-17/26