

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科修士論文

大画面と小画面のインタラクションを用いた
対話的ウェブブラウジングの研究

椿山 智弘

(コンピュータサイエンス専攻)

指導教官 田中 二郎

2004年1月

概要

本論文では、検索エンジンでウェブ検索を行う際に用いるキーワードをハイパーテキストにおけるリンクのように用いてウェブページの移動を行える対話的ウェブブラウジングシステムについて提案する。ここでのユーザとシステム間における対話は、システムがユーザに提示したキーワード候補を利用してユーザが検索条件を作成することによって行われる。

対話的ウェブブラウジングをおこなうことによって、ユーザはウェブページ上のリンクをクリックする操作や、検索エンジンで用いられている通常のウェブ検索などの従来のウェブブラウジングではたどり着きにくい新しいウェブページを発見することが出来る。

さらに、対話的なウェブブラウジングを活用するシステムとして、小画面のデバイスである PDA と大画面をディスプレイに持つデスクトップコンピュータに本システムを実装した。また、本システムを実際に試用したユーザのレビューから、対話的ウェブブラウジングの有効性を確認することが出来た。

目次

第1章	はじめに - 対話的ウェブブラウジング	1
第2章	対話的ウェブ検索システム Carta	2
2.1	Carta の概要	2
2.2	Carta を用いたウェブ検索の手順	4
2.3	Carta によるウェブ検索の意味付け	5
2.3.1	検索条件の作成	5
2.3.2	直観的なクエリー作成	7
2.4	Carta による対話的ウェブブラウジングの提案	7
2.4.1	必要な機能、不要な機能	10
第3章	対話的ウェブブラウジングシステムの開発	13
3.1	システムの使用例	13
3.2	利用目的	16
3.3	大画面と小画面のインタラクション	19
3.3.1	PDA の使用例	19
3.3.2	応用例	20
第4章	システムの実装とユーザ試用によるレビュー	22
4.1	サーバの実装	23
4.2	デスクトップ用のユーザインタフェース実装	27
4.3	PDA 用のユーザインタフェース実装	27
4.4	ユーザによるレビュー	27
第5章	関連研究	33
5.1	検索に用いるキーワードを使った研究	33
第6章	おわりに	34
	謝辞	35
	参考文献	36

目次

2.1	Carta のユーザインタフェース	2
2.2	Carta による AND 条件の作成	3
2.3	Carta による OR 条件の作成	3
2.4	AND 条件追加以前のウェブページ	5
2.5	AND 条件の追加による絞り込み	6
2.6	複雑な検索条件の例	6
2.7	別サイトへのリンクからサイト B へ移動する例	8
2.8	ウェブ検索によってサイト B へ移動する例	8
2.9	対話的ウェブブラウジングによってサイト B へ移動する例	9
3.1	初期画面	14
3.2	初期検索条件入力	14
3.3	検索開始	14
3.4	「東京」の検索結果	15
3.5	検索条件「東京 東京電力」の作成	15
3.6	検索条件「東京 東京三菱銀行」の作成	15
3.7	検索条件「東京 新聞」の作成	16
3.8	検索条件「東京 東京電力」で検索開始	16
3.9	「東京 東京電力」の検索結果	16
3.10	キーワード「三菱」を残す	17
3.11	「site:」ではじまるキーワードを検索条件に利用	17
3.12	検索条件の削除	17
3.13	使用イメージ (広域)	20
3.14	使用イメージ (狭域)	20
3.15	初期画面	20
3.16	検索条件の入力	20
3.17	検索条件の入力完了	20
3.18	検索結果	21
3.19	検索条件の変更	21
3.20	検索条件「ニュース」で閲覧開始	21
3.21	2 位以降のウェブページを PDA で取得	21

4.1 サーバのふるまい(検索条件が「ニュース」の場合)	24
--	----

第1章 はじめに - 対話的ウェブブラウジング

World Wide Web(以下「ウェブ」)におけるブラウジングは、1945年にVannevar Bushによって考案され、1965年にTed Nelsonによって名付けられたハイパーテキストの概念が用いられている [1]。ウェブを閲覧するユーザはウェブページにおけるハイパーテキスト上のリンクを選択することにより別のページへの移動を行い、ページを閲覧する。

また、近年はウェブブラウジングをおこなう際には単にハイパーテキスト上のリンクをクリックするだけでなく、GoogleやYahoo!などの検索エンジンを用いて自分の調べたい言葉を検索条件として入力することによってウェブページを閲覧する、検索エンジンを用いたブラウジングも多くなっている。

このようにウェブブラウジングにおいてはハイパーテキストの概念と検索エンジンが利用されてきた。すなわち、ユーザがウェブブラウジングによってたどることの出来るページは、リンクをクリックするかウェブ検索を行うかのどちらかに依ることが大きい。

もうひとつの観点として、Googleなどの検索エンジンの持つ、キーワードを検索条件としてリクエストしたときに返してくる結果を有効に利用出来るのではないかと考えられる。すなわち、検索結果として出力したウェブページの中に含まれる情報から、何らかの基準にもとづいて抽出・収集した情報を用いて何かを得られるかもしれない。なお、キーワード検索の仕組みを利用した研究としてMemorium[6][7]が挙げられる。

上記のことから、我々は検索エンジンでウェブ検索を行う際に用いるキーワードをハイパーテキストにおけるリンクのように用いてウェブページの移動を行える対話的ウェブブラウジングシステムについて提案する。

本論文の構成について述べる。まず、第2章では対話的ブラウジングの考えのもとになったシステムであるウェブ検索システムCartaについて、説明と考察をおこなう。第3章では我々の提案するシステムCarta改について、使用目的と具体的な使用の手順について述べる。第4章ではシステムの実装について説明したのちにシステムを実際に試用したユーザからのレビューについて述べる。第5章で関連研究についての記述をおこない、第6章でまとめる。

第2章 対話的ウェブ検索システム Carta

本章では、まず専攻研究である対話的ウェブ検索システム Carta についての説明をおこなう。次に、Carta についての考察をおこなった後、Carta を対話的ウェブブラウジングシステムとして再定義する。

2.1 Carta の概要

奥村ら [2][3] は、「ノード」と呼称される単語の書かれたアイコンをユーザが操作することによって対話的にクエリー（検索条件）を指定するウェブ検索システム Carta の開発を行った。Carta を用いたウェブ検索における検索結果は、既存の検索エンジンが用いているページタイトル、URL、本文要約などの情報を用いる代わりにキーワード候補によってもたらされる。出現するキーワードは現在の検索条件によって発見された複数のページ内から抽出された単語であり、検索条件へ追加することが出来る。

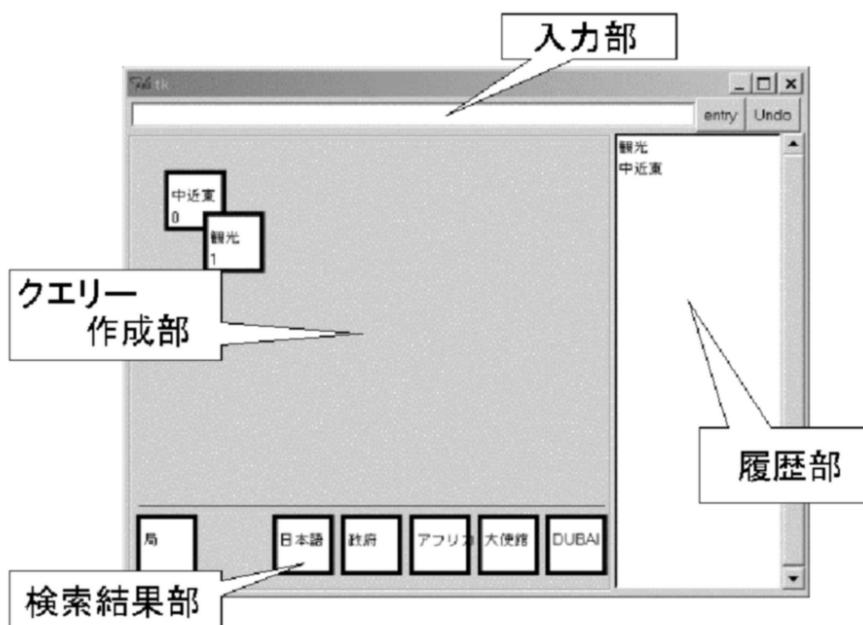


図 2.1: Carta のユーザインタフェース

Carta における検索表現は「ノードの重ね合わせ」の考え方を用いている。奥村らはノードの重ね合わせを用いたビジュアルプログラミング [9][10] を提案しており、Carta においても重ね合わせによる表現を用いている。

Carta のユーザインタフェースは図 2.1 のように以下の部分によって構成されている。

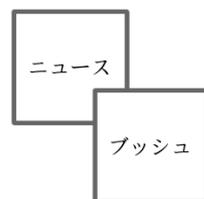
- 入力部

最上部に位置し、テキストボックスにキーボードを用いてキーワードを入力する。キーワードを空白 (スペース) によって区切った場合は AND、キーワード間を”(空白)OR(空白)”によって区切った場合には OR の検索条件を作成することが出来る。すなわち、従来の検索エンジンが備えているテキストボックスとほぼ同等であり、以下のように括弧を用いて優先順位を明確に表現することも可能である。

(オリンピック AND サッカー) OR ワールドカップ

- クエリー作成部

入力部の下部に位置し、現在の検索条件をノードの重ね合わせ、並べ合わせによって表現する。AND を表現する場合にはキーワード同士を重ね合わせ (図 2.2)、OR を表現するにはキーワード同士を重ねずに並べ合わせる (図 2.3)。



「ニュース AND ブッシュ」



「ニュース OR NEWS」

図 2.2: Carta による AND 条件の作成

図 2.3: Carta による OR 条件の作成

- 検索結果部

最下部に位置し、Carta が検索結果としてユーザに提示するキーワード候補のノードが配置される。上記クエリー作成部と併せて、Carta で最も用いられる部分となっている。

- 履歴部

右側に位置するキーワードの一覧である。いままでにクエリー作成部で使用したことのあるキーワードをテキストによって表示する。履歴部のキーワードを検索条件として利用したい場合は、該当するキーワードを一覧からクリックすることによってクエリー作成部にノードが生成される。なお、履歴一覧の並び順は、同じキーワードを用いて何度

も検索を試行する場合を考慮して最近使用したキーワードが最上部に配置されるようになっている。

- その他

そのほかに、画面右上部に「entry」「undo」と書かれたボタンが用意されている。entryは入力部に検索条件のテキスト表現を入力し終わったことをシステムに知らせるためのボタンである。なお、入力部にカーソルがある状態でキーボードのEnterキーを押下した場合と動作は同じである。

undoは以前の検索条件に戻すためのボタンである。押下するごとに検索条件がひとつずつ遡る。

上記ユーザインタフェースとブラウザを用いることによって、Cartaによるウェブ検索をおこなうことができる。

2.2 Cartaを用いたウェブ検索の手順

Cartaを用いたウェブ検索は以下の手順によって行われる。

1. 検索初期条件として用いるキーワードを入力する。キーワードを入力する際には、画面上部にある入力部のテキストボックス上で行う。入力部へテキストを入力する代わりに、いままでに利用したことのあるキーワードを画面右側の履歴部から選択してもよい。なお、履歴部のキーワードを選択する際には、該当するキーワードをクリックする。検索条件を入力すると、入力したキーワードがクエリー作成部上にノードとして配置される。
2. ノードが配置されると同時に、システムがウェブ検索を開始する。検索が終了すると画面下部の検索結果部にキーワードの一覧がノードとして提示される。同時に、ブラウザが起動して検索条件に最も適合するウェブページが画面上に表示される。ブラウザとして用いることの出来るアプリケーションは、ユーザが通常のウェブブラウザとして使用しているものを用いることができる。また、ここでの「検索条件に最も適合」とは通常のウェブ検索を行った結果最上位に位置するウェブページの本文のことを指す。
3. ユーザが検索条件を変更してさらに検索を行う場合、検索結果部に提示されたキーワードの一覧からひとつのノードをドラッグ&ドロップ操作を用いて上方のクエリー作成部へ移動し、検索条件を追加する。
4. クエリー作成部のノードを削除したい場合は、クエリー作成部の外部までドラッグ&ドロップ操作を行う。ドロップをした直後にノードが消去される。

上記2,3,4の操作を繰り返すことによって、ユーザは様々な検索条件を構成して目的のウェブページを探すことができる。

2.3 Cartaによるウェブ検索の意味付け

2.3.1 検索条件の作成

Carta を用いた AND 検索や OR 検索、そのほかに AND や OR と括弧などを組み合わせた複雑な検索条件の作成について考える。

- AND 検索

ユーザが AND 条件を追加することにより、ユーザが知りたい情報をより詳細に絞り込むことが出来る。たとえば、最初の検索条件としてユーザが「ニュース」を入力した場合を考える。まずはじめにユーザが検索結果として得たウェブページは「ニュース」のウェブ検索結果において最上位に位置する「アサヒ・コム」のトップページである(図 2.4)。次にユーザがニュースの「何を」知りたいかをキーワード候補の中から選び考える。そこでユーザはシステムに与えられたキーワード候補から「ブッシュ」を選び、あらたに検索条件「ニュース AND ブッシュ」を作成してウェブ検索を開始する。この結果として得られたウェブページは、ポータルサイトのひとつである「BIGLOBE」内にあるブッシュ大統領の記事が掲載されているニュースであった(図 2.5)。そのほかの例としては、「健康」という検索条件でウェブ検索を開始した場合にキーワード候補として「ダイエット」や「指導」などが提示される。健康という広いテーマを、追加するキーワードによってより具体的・詳細なテーマに絞ることが出来る。



図 2.4: AND 条件追加以前のウェブページ

- OR 検索

普段、OR 条件によるウェブ検索をユーザが使う場合として考えられる状況は、「リナックス OR Linux」や「インタフェース OR インターフェース」のように表記の微妙に異なるキーワードの両方を検索条件に加えたい場合が多い。けれども、Carta の対話的なウェブ検索をする上で OR 検索を利用していく場合には上記の通常の方法とは別の使い方が



図 2.5: AND 条件の追加による絞り込み

考えられる。現在の検索条件 $query : A$ に対して OR を用いてキーワード $keyword : B$ をひとつ追加した場合にウェブページとして表示される可能性のあるページは次の二種類のうちのどちらかに限定されると考えられる。なぜならば、Carta を用いたウェブ検索によって結果として返されるウェブページは最上位のウェブページのみだからである。

- 現在の検索条件 $query : A$ における最上位のウェブページ。つまり表示されるウェブページに変化はない。
- 新しく追加したキーワード $keyword : B$ における最上位のウェブページ。

● 複雑な検索条件の設定

Carta はノードの組み合わせ方によって複雑な検索条件の作成も行うことが可能になっている。ここでの複雑な検索条件とは、「AND や OR、括弧などを用いた検索条件」のことを指す。たとえば図 2.6 で示す複雑な検索条件も Carta は作成することが出来る。



「ブッシュ AND (ニュース OR NEWS)」

図 2.6: 複雑な検索条件の例

2.3.2 直観的なクエリー作成

また、Carta はグラフィカルなノードをドラッグ&ドロップ操作を用いて移動することによって検索条件を作成することができる。これらの操作にはどのような意味があるのだろうか。

奥村らは、「ノードのドラッグ&ドロップによって、直観的にクエリーを作成することが出来る」と述べている。「直観的」の辞書的意味は「思考・推理などの思惟作用を加えずに、物事を直接的に感覚的にとらえるさま。」(三省堂「大辞林 第二版」より)とある。辞書による定義を Carta に当てはめて考えると「検索条件に追加するキーワードの選定と削除という操作において思考・推理などの思惟作用を加えずに、検索条件を直接的にドラッグ&ドロップで操作するさま。また、テキスト表現という一次元の表現をノードという図形による二次元の表現によって感覚的にとらえるさま」と置き換えて考えられる。

2.4 Carta による対話的ウェブブラウジングの提案

あるサイト A をユーザが閲覧している場合を考える。このとき、サイト A からサイト B へ移動するために用いるおもな手段を以下に挙げる。

1. サイト A 内のどこかにあるページ(リンク集など)から、別サイトへのリンクをクリックしてサイト B に移動する(図 2.7)。
2. サイト A から Google や Yahoo!などの検索エンジンへ移動してキーワード検索をおこない、検索結果の一覧からサイト B へのリンクをクリックして移動する(図 2.8)。
3. サイト B の URL をすでに知っている場合は、サイト B の URL をブラウザの URL 入力欄に直接入力して移動する。
4. サイト B を一度訪問したことがある場合は、ブラウザの履歴からサイト B を選択することによって移動する。また、サイト B をお気に入り(ブックマーク)に登録している場合は、お気に入り(ブックマーク)を選択することによって移動する。

上記 4 つの手段について整理すると、以下の二つのことがいえる。

- 手段 1 と手段 2 はサイト B へ到達するまでに、複数のページを移動しなければならない。
- 手段 3 と手段 4 はサイト B へ一度の移動で到達出来るが、あらかじめ URL などを知っていなければならない。

一方で、我々の提案する対話的ウェブブラウジングを行った場合、上記 4 つの手段とは異なり、あらかじめ URL などを知らなくても一回のページ移動でサイト A からサイト B へ移動することが出来る。図 2.9 は対話的ブラウジングを用いた場合のサイト A からサイト B へ移動するイメージである。以上のことからわかるように、対話的ウェブブラウジングシステムは「検索条件を変更する」という操作によって、ウェブページ内のリンクをクリックする

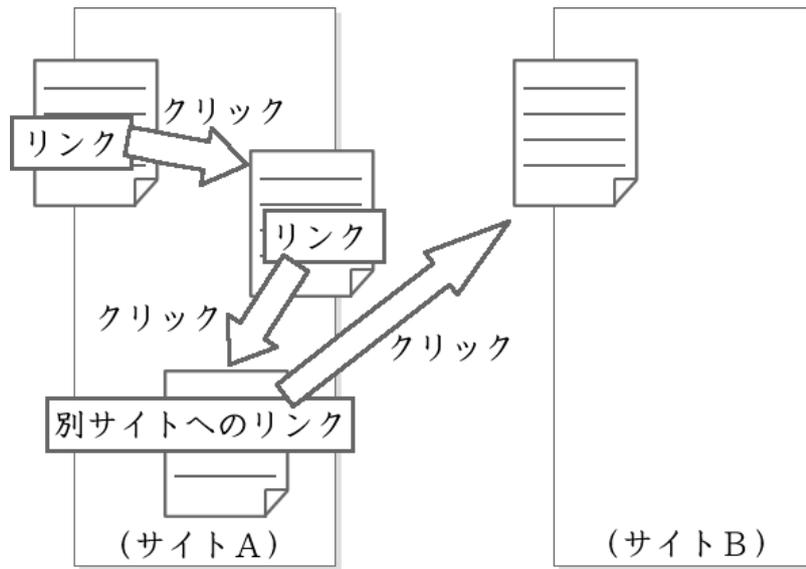


図 2.7: 別サイトへのリンクからサイト B へ移動する例

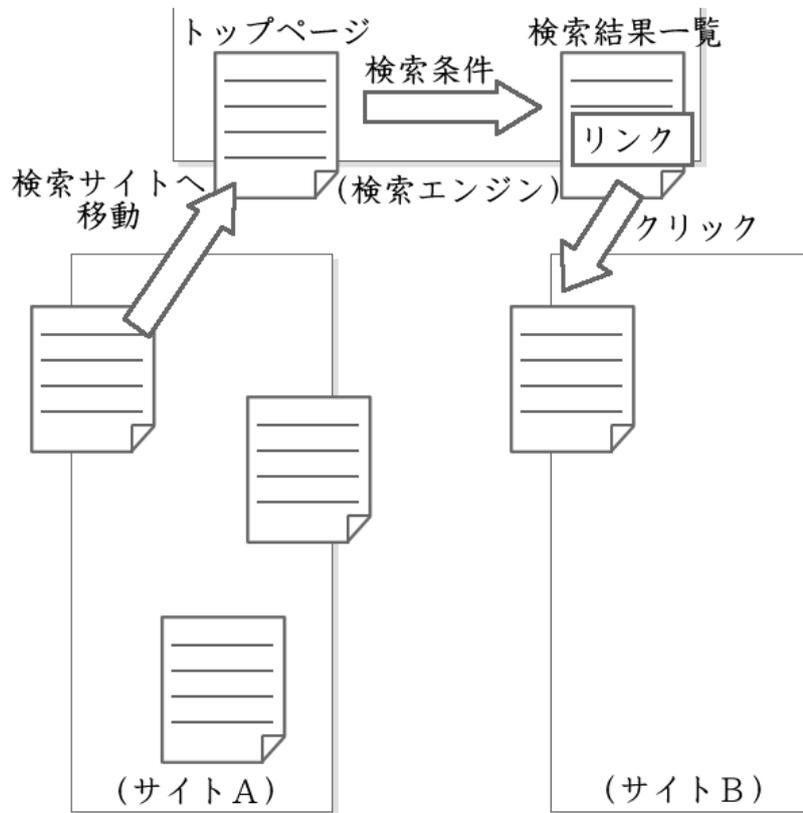


図 2.8: ウェブ検索によってサイト B へ移動する例

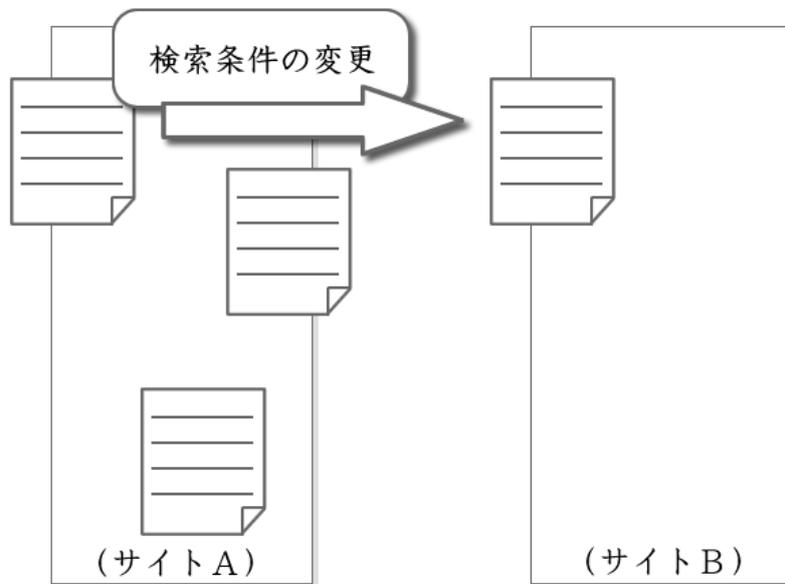


図 2.9: 対話的ウェブブラウジングによってサイト B へ移動する例

ようにサイト B へ移動することが出来る。すなわち対話的ウェブブラウジングの性質としては、「キーワードをハイパーテキストにおけるリンクのように用いてサイト(ページ)を移動することができる」といえる。

上記の性質から考えると、Carta はウェブ検索だけではなく、ウェブブラウジングのためのツールであるといえる。当初はウェブ検索におけるキーワードの負担を軽減するために開発された Carta であった。しかし、Carta の持つ「検索条件を変更する操作のみで他のページを閲覧することのできる性質」から、Carta は我々の提案する「対話的ウェブブラウジング」に適しているインタフェースであるといえる。

2.4.1 必要な機能、不要な機能

Carta を対話的ブラウジングシステムとして用いるにあたり、Carta で実装されていた機能が必要かどうかを再検討する。

一回の操作でウェブページの表示

Carta は検索条件を作成すると同時に、検索条件に最も適合するウェブページを表示した。つまり「検索条件の作成」という一回の操作でウェブページを移動することが出来る。通常の検索エンジンの場合はまず「検索結果上位数十位のウェブページ一覧」が表示されたのちに、どれかひとつのページを選択してはじめて「ウェブページを表示」する。つまり、ユーザがふたつの操作をおこなわないとウェブページを見ることができない。

「キーワードをリンクのように用いてサイト(ページ)を移動する」ことが対話的ブラウジングの目標であるとするならば、リンクのクリックと同様に一回の操作のみで別のページへ移動できる機能は必要であると考えられる。

OR 条件を含む複雑な検索条件

Carta は「検索システム」という立場を取っている点で、OR 条件を含む複雑な検索条件もドラッグ&ドロップで実現することにこだわりを持っていた。

けれども、OR 検索について前述した考察から考えると、新しいキーワードを 1 つ OR 条件によって追加した場合に別のページへ移動する確率は単純に考えると 2 分の 1 程度である。我々の目指す対話的ウェブブラウジングの大きな目的のひとつに「次々に別のウェブページへ移動する」ことが挙げられている点から考えて、並べ替えによる OR 検索の機能は提供しない。

Carta の提示するキーワード候補のなかに、OR の検索条件にもちいるキーワード候補が同時に二つ現れる可能性は低い(例:「インタフェース」と「インターフェース」の二つ)。複雑な検索条件はおもに AND と OR を括弧で組み合わせることによって構成されるが、OR の検索条件を使用する頻度が少ないことから、OR を組み合わせる複雑な検索条件を使用する頻

度も少ないといえる。検索条件の使用頻度について調査するために、所属研究室の人員や著者の知人等を対象にアンケートを依頼した。この依頼を受けて実際にアンケートに回答したユーザは19歳から67歳まで、平均年齢24.9歳の37人の男女である。

アンケートの結果から、OR検索や複雑な検索条件を日常のウェブ検索で用いているユーザは少ないことが明らかになった。なお、実際に行ったアンケートの設問は以下のようになっている。

1. Yahoo! JAPAN や Google などでのウェブ検索を利用してウェブページをたどる頻度は、全体のウェブページ閲覧のうちおよそ何パーセントを占めるか。以下のなかからあてはまる項目を選択せよ。

(例: Yahoo!で「筑波」というキーワードを用いて検索し、出てきたページの結果一覧から「筑波大学ホームページ」のリンクをクリック。さらに、筑波大学ホームページにあった「筑波大学へのアクセス」というリンクをクリック…)

- 90%以上
- 70%
- 50%
- 30%
- 10%
- 10%以下

2. ウェブ検索を行うとき、どんな検索条件をよく利用するか。以下のなかからあてはまる項目を選択せよ。

(AND, OR, NOT, 括弧を用いた複雑な検索条件の4つそれぞれについて)

- かなり使う
- たまに使う
- あまり使わない
- まったく使わない
- そもそも知らなかった

アンケート協力者のなかから、上記設問において「ウェブ検索を利用してウェブページをたどる頻度」について50%以上と回答した22人のユーザにおける、それぞれの検索条件を用いる頻度を表2.1にまとめた。以上の結果からOR条件や複雑な検索条件はほとんどのユーザにとってあまり必要のない機能であると考えられるが、まったく使用しないというわけではないのでサポートしておく必要はある。我々は、この仕組みをドラッグ&ドロップによって実現するのではなく、通常の検索エンジンと同様にテキストボックス上でサポートする。

表 2.1: 各検索条件の利用頻度

	AND	OR	NOT	複雑
かなり使う	21	0	0	0
たまに使う	0	3	4	1
あまり使わない	0	14	7	7
まったく使わない	0	2	5	7
そもそも知らなかった	1	3	6	7

AND による検索条件と重ね合わせ

上記のアンケート結果から、AND 条件については大半のユーザが利用していることがわかる。そこで次に考えるべき点は、「重ね合わせによって AND を表現する必要性の有無」にある。

前節の結論から、OR 条件を含む複雑な検索条件があまり重要でない機能であることを述べた。このことから、並べ合わせたときに OR 条件の機能を割り当てる必要性は無いと考えられる。

Carta では重ね合わせを用いて AND を表現していたが、我々が提案する対話的ウェブブラウジングシステムを考える場合には「特に重ね合わせなくても (並べ合わせても) AND を表現する」ように変更する。

第3章 対話的ウェブブラウジングシステムの開発

本章では我々が Carta を再設計し、あらたに開発した対話的ブラウジングシステム Carta(以下、「Carta 改」)を用いて実際にブラウジングをおこなうプロセスについての説明を行う。また、本システムをどのような場面で利用することが可能なのかについて検討する。

3.1 システムの使用例

Carta 改を用いた対話的ウェブブラウジングは、以下のように行われる。

1. 図 3.1 はデスクトップ上で Carta 改を起動した時点での初期画面である。左側のフレームに Carta 改のユーザインタフェースが表示され、右側のフレームには検索結果のウェブページが表示される。(現時点では検索を一度もおこなっていないので、右側のフレームには何も表示されていない。)また、左側のフレームは上から順に赤色の領域(検索条件になるキーワードを置くスペース)、黄色の領域(次回の検索まで残しておきたいキーワードを置くスペース)、青色の領域(検索条件に用いるキーワードの候補が置かれるスペース)の三つに分かれている。
2. まず、ユーザが「検索条件」の欄にキーボードで検索条件を入力する。ここでは「東京」という検索条件を入力した(図 3.2)。
3. 検索条件の入力が完了したら、「Search」と書かれたボタンを押下する。キーボードから「Enter」キーを入力しても同様の操作になる。上記のいずれかの操作によって、システムが検索を開始する。なお、この時点で現在の検索条件に使われたキーワード「東京」が赤色のアイコンで生成される(図 3.3)。
4. 検索が終了すると、右側のフレームは「東京」の検索条件にもっともマッチするウェブページが表示される。ここでは、テレビ東京のページが表示された。同時に、左側のフレームにはキーワードの候補群が青色のアイコンで表示され、右側のフレームに表示されたページのタイトルと URL が赤い領域に表示される(図 3.4)。

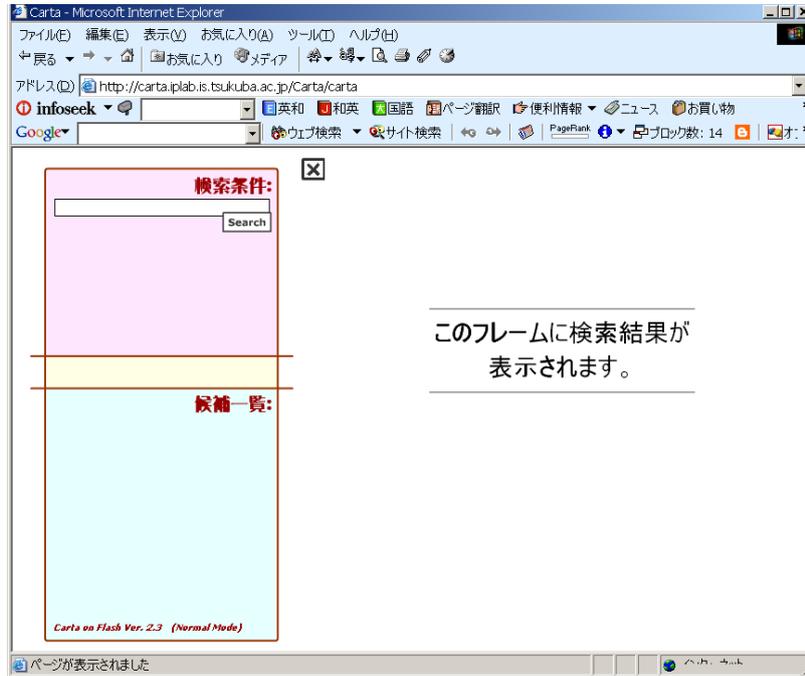


図 3.1: 初期画面

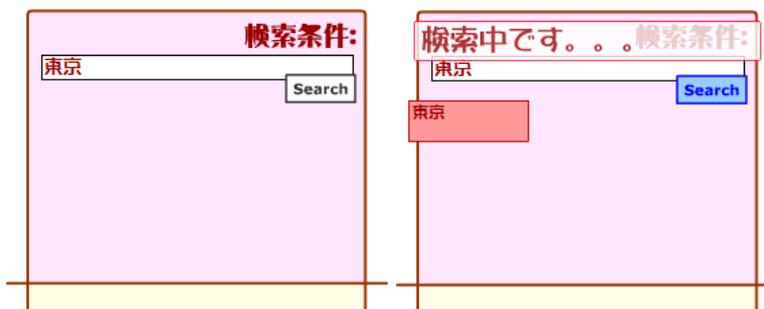


図 3.2: 初期検索条件入力

図 3.3: 検索開始

5. 青いキーワード候補を上部までドラッグして赤色にすると、検索条件に新しく追加される。ここでは青色のキーワードから「東京電力」を選び、あらたに検索条件「東京 東京電力」を作成した。この時点で、青色のキーワード「東京電力」は赤色に変わる(図 3.5)。また、キーワード候補の選び方によって「東京 東京三菱銀行」「東京 新聞」などの検索条件を作成することも出来る(図 3.6,3.7)。

なお、全章で述べたとおり、アイコンを重ね合わせなくても(並べ合わせても)ANDの条件を形成することができる。

6. 検索条件の作成が完了したら、再び「Search」ボタンを押下することによって検索を開始する。この時点で、青いキーワードはすべて消去される(図 3.8)。検索が終了すると、右側のフレームに「東京 東京電力」にもっとも適合するウェブページ(ここでは東京電力のページ)が表示される。同時に、左側にあたらしいキーワード候補の一覧が青色のアイコンで表示される。



図 3.4: 「東京」の検索結果



図 3.5: 検索条件「東京 東京電力」の作成



図 3.6: 検索条件「東京 東京三菱銀行」の作成

以上の操作を繰り返すことによって、ユーザが検索条件を変更しながら種々のウェブページを閲覧することが出来る。

ほかに、以下の機能を使った検索も出来る。

- 青いキーワード、赤いキーワードを中央の黄色い領域にドラッグして黄色くすると、「Search」ボタンを押しても消去されなくなる。そのため、次回の検索条件に利用することが出来る。

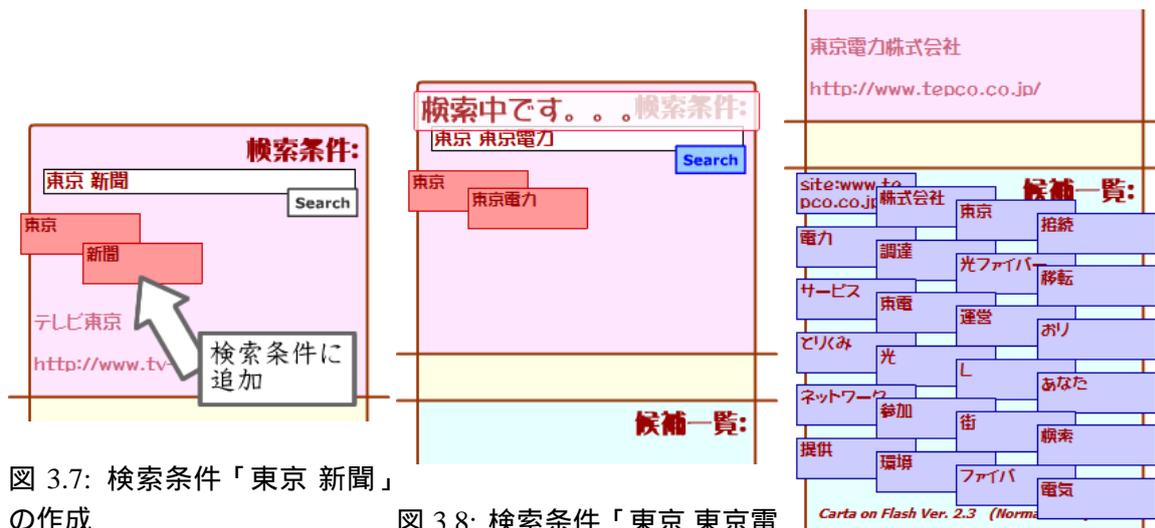


図 3.7: 検索条件「東京 新聞」の作成

図 3.8: 検索条件「東京 東京電力」で検索開始

図 3.9: 「東京 東京電力」の検索結果

- 「site:」の文字列ではじまるキーワードを検索条件に含めることで、現在右側に表示されているサイト内に限定した絞り込み検索を行うことが出来る。この場合、「東京」の検索結果としてキーワード候補に提示された「site:www.tv-tokyo.co.jp」を上部ヘドラッグして赤くすることにより、「テレビ東京」のサイトに限定して絞り込みを行うことが出来る。
- 検索条件に使われているキーワードを検索条件から外したい場合は、赤色のキーワードを青色の領域までドラッグする。このとき、赤色のキーワードは青色に変化する。

3.2 利用目的

対話的ウェブブラウジングシステムは、以下の使用目的で利用できると考えられる。

- 新しいウェブページの発見
 検索条件を変更していくうちに、ユーザは今までに閲覧したことのない新しいページへたどり着く。たとえばユーザが「純一郎」というキーワードを入力したのちに、システムが候補として提示したキーワードを追加して「純一郎 自衛隊 派遣」のように検索条件を変更したところ、「ewoman(イー・ウーマン)」¹という全く初見のサイトを発見することが出来た。半ば偶然的ではあるが、以上のようにユーザがよく見聞きする3つのキーワードから新たなサイトを発見することが出来る。

¹<http://www.ewoman.co.jp/>

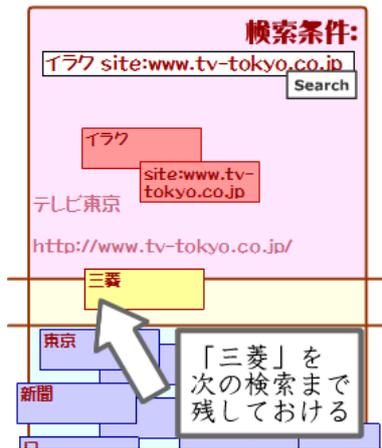


図 3.10: キーワード「三菱」を残す

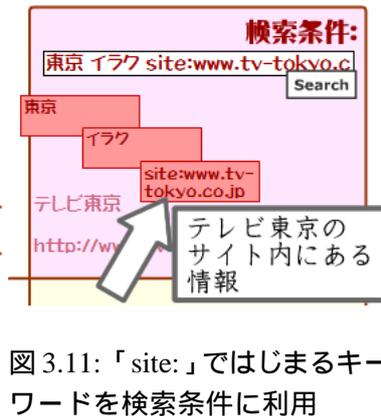


図 3.11: 「site:」ではじまるキーワードを検索条件に利用

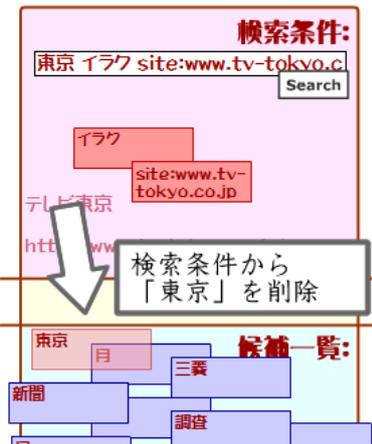


図 3.12: 検索条件の削除

- 新しいキーワードの発見

検索条件の変更を繰り返していくと、ユーザは今までに聞いたことのない新しい言葉を発見することが出来る場合がある。たとえば「指導」という検索条件からブラウジングを開始したのちに、システムが提示したキーワード候補を追加して「指導 紫外線」という検索条件を作成した結果、システムは「オーニング」というキーワード候補を提示した。オーニングとは「窓際で日差しを自由にコントロールする日除けのこと」であり、ユーザが今まで知らなかった新しい単語をキーワード候補のなかから発見出来たことになる。

- 検索キーワードを増やして目的のウェブページへ近づく

たとえばエディタの emacs で Ctrl(コントロール) キーと「何か」を押すとカーソルがひとつ上に移動するキーボードショートカットをウェブページから調べたいという状況を考える。

Carta 改の検索条件に、まず「emacs コントロール」と入力して検索を開始する。検索結果のウェブページは「RCS とバージョンコントロール」というタイトルで、知りたい情報を見つけることが出来なかった。そこで、システムが提示したキーワード候補から「キー」を検索条件に追加して「emacs コントロール キー」という検索条件で再検索を行った。しかし今度は「dp/NOTE のコントロールキーを Emacs ライクに変更する方法」と題したページが表示され、またしても知りたい情報を発見することは出来なかった。そこで今度はキーワード候補から「エディタ」を追加し、検索条件「emacs コントロール キー エディタ」を用いて検索を行った。その結果、「UNIX 上のエディタ『emacs』の使い方」というウェブページを発見することが出来、目的の操作が「Ctrl を押しなが P を押す」であるということを探ることが出来た。

以上の一連のタスクによって目的のページを探し出せるかどうかは偶然性による部分も

大きい。けれども、次に入力すべきキーワードを思い付くことの出来ない状況においては有効な手段であるといえる。なお、従来の Carta で対象としていたのはこの使い方である。

- サイト内での絞り込み

従来の Carta から追加した機能として、キーワード候補に現在見ているウェブサイトのドメイン名を追加した。このドメイン名は「site:」の文字で始まり、検索条件に追加することで「site:」以降に書かれた URL の含まれるサイト内でのウェブブラウジングに限定することが出来る。(なお、ドメイン名を二つ検索条件に含めると、検索結果はゼロとなる。)

例として「ニュース」という検索条件からブラウジングを開始した場合を考える。その結果として返ってくるウェブページは「アサヒ・コム」のトップページである。

システムが「アサヒ・コム」内で絞り込むためのキーワードとして提示した「site:www.asahi.com」を検索条件に追加することによって、サイト内でのページ移動に限定することが可能である。たとえば「ニュース ブッシュ site:www.asahi.com」という検索条件を作ると検索結果として「アサヒ・コム」内におけるブッシュ大統領に関するニュースのウェブページが表示される。(「site:www.asahi.com」を追加せずに「ニュース ブッシュ」で検索した場合には前述のとおり「BIGLOBE」内のブッシュ大統領に関するウェブページが表示される。)

- 種々の検索条件を変更しながらのウェブ検索

キーワードのドラッグ&ドロップによる直観的な操作によって検索条件を変更することが出来るので、検索条件を変更しながらいろいろなウェブページを閲覧する際の時間を短縮できる。まず、比較対象として検索エンジン Google を用いた通常のウェブ検索において、種々の検索条件を変更した場合を考える。

1. テキストボックスにキーボードから検索条件を入力する。入力が終わったら「検索」のボタンを押下する。
2. 検索結果のウェブページ一覧が表示される。ウェブページ一覧では、1件目から100件目前後までのウェブページのタイトル、要約、URLなどが表示されている。
3. ウェブページ一覧のなかから、見たいページをクリックする。
4. ページを閲覧する。閲覧したのちに検索条件を変更したい場合はブラウザの「戻る」ボタンを押下して検索エンジンのページへ再び移動する。
5. 検索条件に追加するキーワードとして、何を入れるのかを考える。そしてキーワードが思い付いた時点でテキストボックスを編集する。
6. 編集が終わったら「検索」のボタンを押下する。以降は手順2に戻る。

一方、対話的ウェブブラウジングを用いた場合は、以下の手順で種々の検索条件を変更する。

1. 左側のフレームにあるテキストボックスへ、キーボードから検索条件を入力する。ここまでの手順は検索エンジンを用いた場合と同じである。検索条件の入力が終わったら「Search」のボタンを押下する。
2. ウェブページが右側のフレームに表示されると同時に、検索条件に追加するキーワードの候補が左側のフレームに提示される。
3. 右側のフレームでページを閲覧する。閲覧したのちに検索条件を変更したい場合は左側のフレームにあるキーワード候補からひとつ以上のキーワードを選び、ドラッグ&ドロップ操作によって検索条件を作り直す。
4. 「Search」のボタンを押下する。以降は手順2に戻る。

以上のように比較すると、検索条件を変更しながら種々のウェブページを閲覧する場合において対話的ウェブブラウジングの手法が操作にかかる時間の面で有効であると考えられる。

ただし、必ずしもユーザが次に入力したいキーワードを提示するわけではないので、一般的なウェブ検索でおこなっている検索条件の変更とは使用目的が異なる。

3.3 大画面と小画面のインタラクション

我々は、大画面と小画面におけるインタラクションを用いた対話的ウェブブラウジングについて提案する。大画面と小画面のインタラクションをおこなうことによって、以下のような利用法が考えられる。

- 大画面1つに対して1つの小画面
あるユーザが発見したウェブページを多くのユーザが眺めるために大画面を用いる。あるユーザが持っている小画面のデバイスで、Carta改のインタフェースを操作する。
- 大画面1つに対して複数の小画面
複数人のユーザがシステムとユーザによる対話と同時に、ユーザ同士がシステムを通してあるいは直接口頭で対話しながらブラウジングをおこなう。

図3.13, 図3.14は大画面1つと小画面2つを用いて対話的ウェブブラウジングを行った場合のシステム使用イメージである。

3.3.1 PDAの使用例

PDA上で動作するCarta改のユーザインタフェースについて説明する。

Carta改を起動した時点では、図3.15のように画面上にはキーワードはひとつもない。ここで、画面左下にある「NEW」のボタンをタップすることにより、キーワードを入力する画面になる(図3.16)。今回は例として「ニュース」を検索条件として入力した。



図 3.13: 使用イメージ (広域)



図 3.14: 使用イメージ (狭域)

検索条件の入力を完了したら、画面左下にある「OK」をタップすることによってアイコンの画面に戻る(図 3.17)。画面上には、さきほど入力した「ニュース」が赤いアイコンで表示されていることを確認できる。ここで「SCH(Search の略)」のボタンをタップすることによって、システムが検索を開始する。

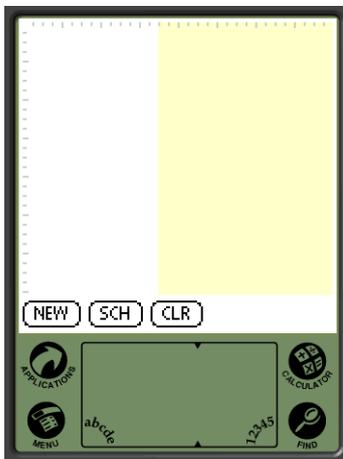


図 3.15: 初期画面

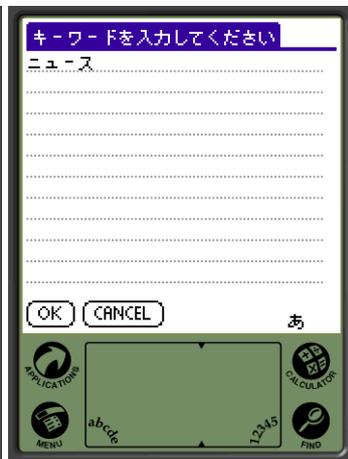


図 3.16: 検索条件の入力

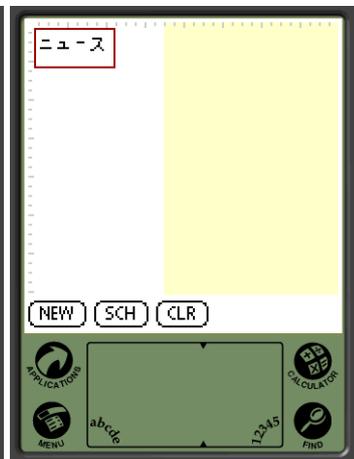


図 3.17: 検索条件の入力完了

システムが検索に成功すると、青いキーワードの候補群を画面右側に表示し(図 3.18)、同時に大画面上へ検索条件にもっとも適合するウェブページを表示する。ユーザは青いキーワードを画面左側へドラッグして赤くすることによって、検索条件を追加することができる。今回の例では検索条件「ニュース site:www.asahi.com」を作成した(図 3.19)。

3.3.2 応用例

それぞれが PDA を所持した複数人が大画面の前で対話的ウェブブラウジングをおこなう場合、以下の使い方が考えられる。



図 3.18: 検索結果



図 3.19: 検索条件の変更

1. あるユーザが「ニュース」という検索条件でブラウジングを開始した結果、大画面には「ニュース」の検索結果で1位に位置するウェブページが表示される(図 3.20)。
2. このとき、検索結果が2位以降のウェブページをそれぞれのPDA上で閲覧し(3.21)、全員のユーザに見せたいページがもし見つかった場合は大画面上に表示させる。

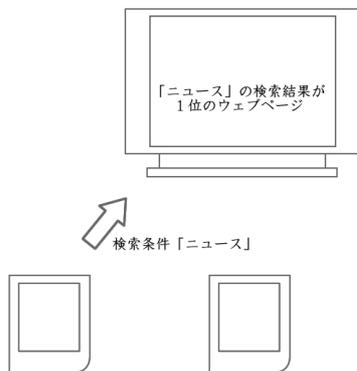


図 3.20: 検索条件「ニュース」で閲覧開始

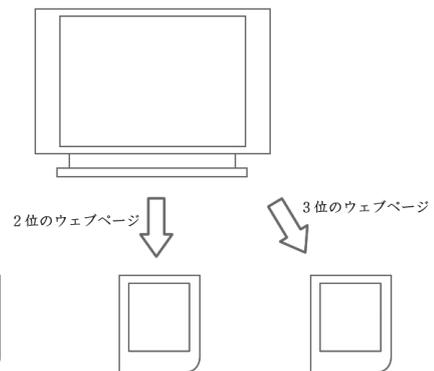


図 3.21: 2位以降のウェブページをPDAで取得

第4章 システムの実装とユーザ試用によるレビュー

本章では、本研究において実装したシステムについての説明を行う。また、一定期間各ユーザに試用してもらった結果についてまとめる。

Carta 改のシステム構成は大きく分けてユーザインタフェースとサーバに分かれる。ユーザインタフェースは、Macromedia Flash によって動作するデスクトップ用の実装と Palm OS 上の J2ME CLDC/MIDP 上で動作する PDA 用の実装とのふたつに分かれる。

なお、従来の Carta はサーバの部分を Ruby によって、ユーザインタフェース部分を Ruby/Tk によって実装していたが、本研究においては従来の Carta で使われていたコードを用いずに再設計、再実装をおこなった。再設計・再実装におけるポイントをまとめると以下のようになる。

- Google Web APIs[8] を用いたキーワード検索機能。また、Google Web APIs を用いるために、Java で実装。
- 形態素解析システムを茶筌 [12] から和布蕪 [13] に変更。
- ユーザに提示するキーワードの候補を選ぶ基準を変更。従来の Carta が用いていた単語の個数が多い順から、「単語の個数が多く、かつ含まれるページの少ない単語」を選ぶように変更した (TFIDF による)。
- デスクトップ上のユーザインタフェースを Macromedia Flash MX によって実装。Flash Player 6 以上のインストールされたデスクトップコンピュータ上で動作する。なお、97.4% 以上のオンラインユーザが既に Flash Player のインストールされたデスクトップコンピュータを利用している (2004 年 1 月 27 日現在、Macromedia のウェブサイト [15] より抜粋)。
- 従来の Carta はスタンドアロンのアプリケーションであったが、Carta 改はシステムのある URL にウェブブラウザからアクセスすることによって使用することが出来る (デスクトップ上のユーザインタフェースの場合)。
- 従来の Carta においては検索結果のウェブページを表示する際に毎回ブラウザを起動していたためウィンドウの枚数が際限なく増加していった。Carta 改においては、1 枚のウィンドウ上でユーザインタフェースとウェブページ表示部分をフレームで分けることによって実現した。

- あらたに PDA で動作するユーザインタフェースを開発。(J2ME CLDC/MIDP[11] によって実装されている。)

以下の節においては、各部の実装の詳細について説明する。

4.1 サーバの実装

サーバとして用いた計算機のスペックは以下のようになっている。

- OS: Windows XP Professional
- CPU: Pentium4 3.0GHz
- メモリ: 1.5GB RAM
- Java VM: version 1.4.2.02
- サブレット: jakarta-tomcat 3.3.1
- 形態素解析器: MeCab Ver. 0.76

Carta 改サーバの実装には Java Servlet が用いられている。

サーバは Flash、PDA 双方からの HTTP コネクションを受けて検索条件を取得する。そして取得した検索条件をもとにウェブ検索をおこなう。本システムでは、ウェブ検索の際に Google の持つ検索機能を用いるため、Google Web APIs を利用する。Google Web APIs はアプリケーションから Google を利用するために Google によって公開されたインタフェースであり、Web サービスの標準である SOAP 1.1(Simple Object Access Protocol) や WSDL(Web Services Description Language) に基づいている。Google Web APIs によって得られるおもな情報は以下のようになっている。

- 検索結果ウェブページの総数
- 検索結果となる各ウェブページについて、以下の情報
 - ページのタイトル
 - ページの URL
 - ページの要約
 - ページの HTML(キャッシュ)

サーバの構成は図 4.1 のようになっている。サーバは、Google Web APIs から検索結果の上位に位置する数ページ(デフォルトでは 1~10 位まで)の URL を取得、その後各ページにアクセスしてページの HTML 文書を抽出する。抽出された HTML 文書からタグの除去を行ったのちに形態素解析をおこなって、ページ本文を単語に分解する。形態素の解析には形態素解

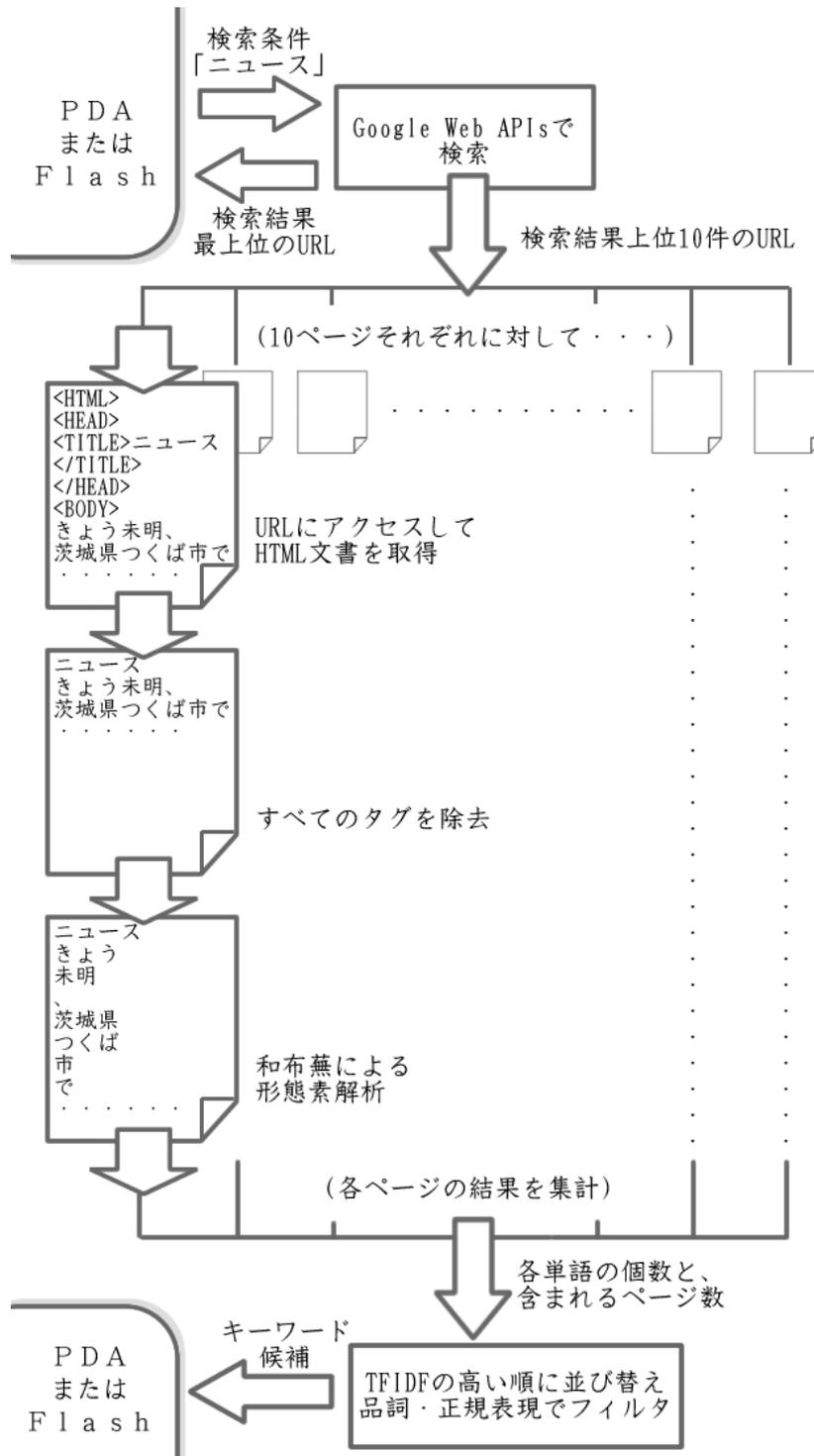


図 4.1: サーバのふるまい(検索条件が「ニュース」の場合)

析器「和布蕪 (MeCab:めかぶ)」を用いている。和布蕪は従来の Carta で用いていた形態素解析器である「茶筌 (ChaSen:ちゃせん)」と比較して3~4倍の速度で動作する。

ここでユーザに提示するキーワード候補を選別するにあたり、各単語について以下の情報を持たせる。

- 単語の総数
- 単語が含まれているページ数 (1~10 位までの検索結果ウェブページを抽出した場合の最大値は 10 で、最小値は 1 となる)

上記の2つの値を計算したら、TFIDF のスコアが高い順に並べ替える。TFIDF を用いることによって、「使われている個数は多いが、含まれている文書 (この場合はウェブページ) は少ない単語」を抽出することができる。

さいごに、TFIDF の高い順に並び替えた単語に対して以下の条件を満たした単語と現在のサイトをあらわすキーワード「site:(サイト名)」とを併せて、キーワードの最終候補とする。

- 品詞が「記号」でない
- 品詞が「助動詞」でない
- 品詞が「名詞-接尾」でない
- 品詞が「名詞-数」の場合、単語の長さが2文字以上(「2004」などの年号をキーワード候補に残すことは出来るが、「1」などのキーワード候補として使いづらい一文字の数字を省くことができる。)
- 品詞が「助詞」でない
- 品詞が「接頭詞」でない
- 品詞が「未知語」の場合、単語の長さが3文字以上(2文字以下の未知語には、キーワード候補として使いづらい単語が多いため)
- 以下の正規表現にマッチしなかった単語

```
[a-zA-Z\\.\,\-\./\|\:\(\)\=\]\(<>)*
```

ここでの「未知語」とは和布蕪の辞書に含まれない品詞のことを指す。未知語の大半はキーワード候補として使うことの出来ない単語であるが、なかには和布蕪の辞書に含まれない新しい言葉が含まれている場合がある。表 4.1 は一定期間 Carta 改で収集した未知語のうちでキーワード候補として使用し得ることが出来ると思われる単語の一例である。

表 4.1: キーワード候補として使用可能な未知語 (一例)

ブラウザ	デジカメ	ソリューション	パナー	スポーツナビ	キャッシング
トリニトロトルエン	メルマガ	キャラ	サプリメント	フォルダ	ディズニーシー
リザルト	ブラウズ	ゼルダ	アプリ	フレッツ	ゲット
プレイステーション	ウオッカ	ウェブサイト	イベントス	ペプシ	ブリーダー
ドライバ	サップ	コンピューティング	ケータイ	ナビゲータ	リコーダー
ウェブ	アフィリエイト	アスリート	アイティ	ワーム	ルパン
エンタテインメント	ユーザビリティ	メニエール	ミシュラン	マビオン	マップル
ボルノグラフィティ	ボーダフォン	プロパティ	ブレイリスト	トリビア	オセロ
ディスコグラフィ	ソイド	スペック	エクシリム	インテグラル	アメフト
ヴィーナス	ロータス	レッドダイヤモンズ	レギュレーター	リテラシー	リカヴィネ
リーダーズ	モチベーション	ムネオ	ムーバ	ミニロト	ミニモニ
メーリングリスト	ベンダー	ベルガモット	ベクター	プロバイダ	クワイアント
ブリペイド	ブリカ	ブリINSTOOL	プライマリキー	プロッコリ	ブログ
マイレージバンク	フットサル	ファミリーキッズ	バルマ	バファローズ	ノバホール
ネットワークアソシエーツ	ニッカン	トラッカー	トゥーンタウン	デニール	ラフォーレ
ツクナビ	チワワ	ソビラックス	ソビラックス	セラニティ	スマトリブタン
サーバソフトウェア	サザン	ゴチバトル	ゴーグル	ドラゴンズ	クリエーション
キョウセイ	キャロット	オリエンテーリング	エクセル	ウェブログ	ウェブメール
インターネットキャッシング	イアン	アンジャッシュ	アロマミスト	アミューズ	ロジテック
アプレット	アクセラレーション	アイチューンズ	ヴィッセル	ワンダ	ゴスペル
アベンティスファーマ	レフデジカメ	ルータ	メニコ	リビータ	リクナビ
ティーエスキュービックカード	ラッピング	ライフセービング	ラーニング	ヨロコビノウタ	ヨドバシ
ユニバ	ユニークビジター	ヤフオク	モンゴメリー	モジラ	ココログ
リンクアンドモチベーション	ミリオネア	ミツビシ	マリーンズ	マジンガー	マシュー
マイレージクラブ	ポップアップビュー	ボケステ	ポトリブリケータ	ベネフィット	ベッカム
ベ이스ターズ	ヘギョン	プロバイオティクス	プログレッシブ	ブローブ	ブルサーマル
プリンタドライバ	プリウス	プライマリ	ブレイン	ブレード	ブレーキング
パッケージングテクノロジ	フレミング	フリマ	フットサルチーム	folkローレ	フィッシング
ファイターズ	ファイズ	ビクチャーカード	ピアニカ	ビジター	ビーンズ
バーフェクトチョイス	ヒートウエーブ	ブート	パソコンナビ	ユニバ	バラエティ
バッドトランス	バスフィッシング	ハムファイターズ	ハーレー	ハードウェア	ノベルティ
ノスタルジック	ノキア	ノーマライゼーション	ニッカンスポーツ	ナルト	ナルシスト
グリーティングカード	ナビゲーションパー	ナイトメア	ナイツ	ナイキ	ナイーヴ
コミュニケーションズ	ドラクエ	ドライビングスクール	ドッグイヤー	クオリア	ユーズド
デモンストレーター	デイジー	ディプロマ	ディアボーイズ	テクノロジ	テイルズ
ティーチャー	ツーカーセルラー	チワワン	タケル	チルド	ダビスタ
ソビラックススクリーム	ダイムラー	ダイブ	ダイドードリンコ	ダイアログ	タッキー
チワワフォーラムジャパン	ダックスフンド	ソフトウェア	ソニン	ソービッグ	セキユア
スルフォラファン	スムージー	スポーツアイランド	スパロボ	スパム	ストーミング
ステラート	スコアボード	スクリーンセーバー	スクエアーズ	ジョグリモコン	ジュピロ
ジオメトリ	ジェンダー	サプリメントミネラル	サファイヤ	サッチー	シーケンサー
ロングコートチワワ	コンサドーレ	コロムビア	コマンドプロンプト	コマース	コスメ
モジュラーシステム	コーエー	グローバリズム	グリーティング	クルージング	クリッピング
ドストエフスキ	ギフトラッピング	キャンディーズ	キャリブレーション	キャバシティ	ガーベジ
カルーア	カムイ	オラクルマスター	オラクル	オムニグリッド	オマケ
ディストリビューション	オカルト	オープンセサミ	オーニング	エレカシ	エディ
エクスペローラ	エイベックス	ウェブマスター	ウィッチ	ウィキペディア	インフォ
インストゥルメンタル	インスティテュート	イメーション	イミグラン	イノベーター	イサイズ
アレルゲン	アルキカタ	アメダス	アビテックス	アバートメント	アバター
アニマル	アデレード	アソシエイト	アシッド	アキバ	アキタ
アウトソーシング					

4.2 デスクトップ用のユーザインタフェース実装

デスクトップ上のユーザインタフェースは、通常のブラウザ上から Carta 改の稼働している URL へアクセスすることによって表示される。稼働している URL にアクセスすると、フレームによって分けられたウェブページが表示される。左側のフレームに Flash MX によって実装されたユーザインタフェースが表示される。また、右側のフレームにはウェブページが表示される。

Flash 上で検索条件を作成したのちに「Search」ボタンを押下することによって、サーバへ検索条件を送信する。サーバ側でウェブ検索とキーワード候補の抽出が完了すると、Flash に検索結果第 1 位の URL とキーワード候補が送られる。

4.3 PDA 用のユーザインタフェース実装

PDA として用いたデバイスのスペックは以下のようにになっている。

- 本体: Sony CLIE(PEG-NZ90)
- OS: Palm OS 5
- CPU: Intel PXA 250 200MHz
- Java VM: J2ME Wireless Toolkit 1.0.4_01 に付属の VM
- 通信: 無線 LAN カード (PEGA-WL110)

デスクトップの場合と同様に、PDA 上で「SCH」ボタンを押すことによりサーバへ検索条件を送信する。サーバ側でウェブ検索とキーワード候補の抽出が終了した時点で、PDA にキーワードの候補が送られる。また、同時にサーバが接続されている計算機上のブラウザで、検索結果第 1 位のウェブページが表示される。

4.4 ユーザによるレビュー

前述のとおり Carta 改のデスクトップ用ユーザインタフェースは、システムを示す URL にウェブブラウザからアクセスすることによって動作する。そこで、一定期間さまざまなユーザに URL を教えることによって試用を依頼し、Carta 改の使用感をアンケートによって調査した。この依頼を受けて実際に試用したユーザは 19 歳から 67 歳まで、平均年齢 24.9 歳の 37 人の男女である。

試用直後に取ったアンケートの項目は以下のようにになっている。なお、システムに対する先入観をなるべく与えないよう、対話的ウェブブラウジングについての説明を最小限にした状態でシステムを使ってもらった。

1. 本システムにはどのような使い道があると思うか。または、どのように使ってみたいと思ったか。
2. 本システムに追加してほしい機能はあるか。
3. 本システムを使用した上で、不満に思った点はあるか。
4. その他

アンケートの結果得られた回答は、以下のようになっている。

<p>Question(1): 「本システムにはどのような使い道があると思うか。または、どのように使ってみたいと思ったか。」</p>
<p>ことばの連想ゲームに使えると思います。</p>
<p>検索したい単語が一般的すぎて普通のサーチエンジンでは検索結果がたくさん出てしまい、目的の物が探しづらい時に役に立ちそうだ。</p>
<p>検索結果を色々試しながら目的のページを探すのに使いたい。</p>
<p>検索慣れをしていないユーザには有効だと思います。検索キーワードを探すことはコストがかかりますし。</p>
<p>Carta を使いながらサイトを閲覧することで新しいキーワードを見つけて知識(雑学?)を広げる。</p>
<p>明確な目標を持ってサイト検索を行うのではなく、漠然と検索したいと思うキーワードの周辺の言葉を知る。</p>
<p>死者のダイニングメッセージを検証するときなど様々な方面からのアプローチを必要とするとき。</p>
<p>一つの検索語を中心に調べやすいと思う。今回私は某ゲームの名前だけを残して「解説」とか「攻略」とかといった単語を交換しながら見てました。google とかだといちいち書き換えなければならなのでそれが楽にできた。</p>
<p>自分では思いつかないキーワードの組み合わせによって、興味のある分野や事柄について新たに視野を広げること。(自分で思いつくのは難しいが、与えられたものに対して 興味を抱くのは簡単だということ。)</p>
<p>自分が入力した関心のあるキーワードに対して自分が知らない関連用語を表示してくれることがあるので、自分の関心所に近い未知の新たなキーワードを知るきっかけになる。</p>
<p>キーワードを黄色領域に保持できるので、検索キーワードの取替えが簡単。</p>
<p>黄色領域にキーワードをためておくことで、自分が他に何の検索をしようとしているのか忘れなくてすむ。(ウェブブラウジングをしているうちに、当初の目的やキーワードを忘れてしまうのを防止する効果がある。)</p>
<p>よくある検索サイトのような選択作業なしに画面をブラウズする事が出来るので、偶然性をたどっているいろいろなサイトと出会うためには面白いツールかもしれないですが、何らかの探し物をしている時にはちょっと使いにくいかな、と思いました。</p>

観光局とかにおいてある端末の検索システム。歴史資料館にある端末の教育システム。でもこれじゃあイントラネット?
Web のザッピング。
最初のキーワードは思いつくが、それでは検索結果が多すぎたときに次の検索ワードに悩むことがあるので、そのときに利用できたらと思います。
いろいろな条件が自然にでてくるので、検索が下手な人でも目的のサイトを見つけやすい。私は検索が下手なので、そういう人にとっては良いブラウザだと思った。
書籍の検索などに使えそう。たとえば「恋愛に関する本が読みたい」ときに、候補をあげてもらおうなど。
どこかに出掛ける途中にでも検索が手早く出来るのでは・・
目的の(以前にいったことはないが、欲しい情報がある)ページをすぐに表示してくれるのは良い。また、知らなかった関連する情報(キーワード)が手軽に手に入るのが良い。
概念的?には一回きりの検索をより体系的にすることでより情報入手をし易くするものなのでしょうか。検索エンジンは手軽な反面、幅が広く扱いにくい。もう少し幅を狭めた上での検索ツールの方が良さができるかもしれません。お気に入りを増やしながら整理できてもいいとは思いますが、少し無駄があるように思います。
未知の知識を Carta を活用することにより知ることが出来た。
ある物事を調べる場合に用いることで、その関連事項についての知識も同時に得ることが可能なシステムです。個人的には、判例等を Web でチェックする際に使えば、類似判例、判例中の用語、関連条文の文言等へのアクセスがしやすいだろうと思いました。
わからないこと(研究内容等専門的分野でどこにものっていないような事)を調べるときに糸口。検索するときの条件が思いつかないときに使えると思った。
特に思いつきません
キーワードが一つしか思い当たらないときでも候補が出てくるので便利だと思う
小中高校の総合学習の時間学習テーマをネット検索で調べていく方法をとっている場合、調査時間よりも、検索の過程に大量の時間を消費されている人が多い 漠然としたキーワードが最初に浮かぶような事例、たとえばつくば市の観光案内なんかに便利だと思う
使い方自体が簡単なので、PC 初心者のための、もしくは PC には今後とも詳しくなる気はないというユーザのため検索インタフェースというように的を絞るとシステム自身の位置付けが明確になると思います。(ネット玄人にとっては Google のような文字コマンドベースの方法が作業効率が良いと思うので、敢えてそういうユーザは無視!)

Question(2): 「本システムに追加してほしい機能はあるか。」
バック機能、フォワード機能。
次の、または前の検索結果ページへ移動するボタン。
検索条件に合致する複数サイトの (サムネイル) 表示。
or や複雑な条件での検索。
if the history of the keyword could be listed, maybe it will help user know the reason for failure of searching??
珍しい単語なんかも検索結果に入れてほしい。
検索キーワードの候補がでるのはありがたいですが、検索結果の候補も表示されたらいいと思います。
検索結果の最上位以外のサイトを見る機能がほしい。他にはどんなサイトが検索結果として出ているのか気になる。
google のようなハイライト機能があったらいいです。
次点以降の候補の選択。web 履歴のような形でブラウザ左下方にあるとよいのでは。
ウェブページの候補をいくつかリスト表示して欲しい。その中からページを選べたほうが、より目的に近いページに辿りつけそう。
黄色領域を複数領域に分けて管理する機能がほしい。関連のありそうなキーワードをウェブ検索結果や直接入力で取得し、それらキーワードのオブジェクトをマウスで直接操作して分類できると、アイディアの整理に役に立ちそう。
and、or などの入れるスペースと区切る。もしくは重ねかたに工夫。(シフトを押しながら置くとか)
検索の結果を何通りか表示して欲しい。
候補一覧は、それまで検索欄に入力した単語と関連の深い順に、語句が表示されるとよい。
戻るボタン
ブラウジング部分のナビゲーション強化。戻るをするときにバックスペースしかなかった。同じように、いったん戻ってしまうと、一度いったページをたどるのに同じ手順を踏まなくてはいけないので面倒である。この部分を強化すれば、使えるシステムになると思う (研究とは別のところだと思ふけど)。
うーん、、検索エンジンに求めるのは最高に詳しい検索。それが出来ればいいのですが、グーグルに勝つのは当然ながら厳しそう。音楽ソフトを探すのに困ることがあるので、そういう限定した分野だと、グーグルにはないものになると思います。
初めてのことなので設問に答えるだけの自信がありません。
アクセスした Web ページの URL と検索時に用いた語とをセットにして記録を残す機能 (ブラウジングを一通りした後、気になったページに再度、簡易にアクセス

<p>できる手段があるといいなと思うので)。</p> <p>2. 検索に用いた語がどの箇所で用いられているのかが判るような機能 (google のキャッシュのハイライトみたいなやつですね。気になる語があって検索した場合、すぐに見つけれられると良いと思いました)。</p> <p>3. キーワードとして抽出される語についての制限機能 (活用目的が限定されているような局面において、「文字数」、「平仮名/片仮名」、「漢字のみ」、「英語のみ」など、引っ掛かる対象について縛ることで、便利なケースとものがあるように思えます)。</p>
ブラウザの「戻る」や「進む」のボタンをつけてほしい。
折角 Google ならイメージサーチとか
検索条件に合ったサイト一覧
「戻る」機能
出てきたサイトを残しておき、そのまま次の検索条件を追加していけるようにできればいい。ブックマークよりも簡単にでき、後でその条件で出てきたサイトが一覧になっていると便利
検索したページの URL をメールなりで送信する機能
一度自分がつくって気に入ったキーワードをひとつにパッケージしてくれたり、それをお気に入り化してくれる機能。

Question(3): 「本システムを使用した上で、不満に思った点はあるか。」
検索に結構時間がかかる。
動作が遅い。(PowerPCG3 600MHz)
いまどのページを開いているかが分かりづらいです。
一般的なキーワード(「あの」「その」など)が多いと次の検索につながらない。
候補にあがる言葉がぶつ切れすぎて使いにくいです。
ほかの候補サイトが見れない点。google 検索に慣れすぎてからかも知れないけど。
ウェブページが1件しか表示されない点。
関連の近いキーワードがリストアップされるので、キーワードを追加して検索しても全く同じページが表示されることが(15分くらいのウェブブラウジングの間に2度ほど)おこった。
検索結果が不満。何だ?ってのが出てきました。そして文字化けもしてました。
検索の候補一覧がもっとたくさん出たらよいと思う。
関心のある単語をつないで検索しても、一通りしかページが表示されないので、そこで行き止まりになってしまう。
検索でトップになったページしか表示されない。
キーワードとして、一文字単位で引っ掛かってくる場合がある点です。
言葉が断片的過ぎるものが…例えば「が」「は」等

検索条件とは関係ないものが結果に表示されることがあった。
遅いこと
狙って使うと意外とターゲットまで遠いこと
候補が少ない
少し時間がかかる
検索後、1つのサイトしか現れない
たとえば asahi.com のようなページが検索結果に含まれてしまうと、ポートレット中の全然関係ない話題もキーワードに含まれてしまう。
キーワードを動かした瞬時に検索結果が動的に変わって欲しい、なあ。
リアルタイムな反応が欲しい。

以上のように表にまとめた結果から、以下のことがわかる。

- 本システムの使い道について、我々の目指している使い方である「新しいウェブページの発見」や「新しいキーワードの発見」に関する回答を挙げたユーザが多かった。また、何人かのユーザは従来の Carta が目標としていた「検索キーワードの発想を支援する」使用法を挙げた。
- 本システムへの追加を希望する機能としては、検索結果のウェブページとして、2位以下のページも閲覧できるようにナビゲーション機能を付加してほしいという意見が多く見られた。ナビゲーション機能としては、ブラウザの「戻る」ボタンや「進む」ボタンに相当する機能に関する要望も多く見受けられた。
- 本システムへの不満としては、キーワード候補として使用できない単語が多く含まれていることを挙げたユーザが多かった。また、検索に時間がかかることを挙げるユーザも多かった(現在のサーバーのスペックでウェブページを表示するまで5~10秒ほどかかる)。

第5章 関連研究

検索に用いるキーワードを使ったシステムによる関連研究について触れる。

5.1 検索に用いるキーワードを使った研究

第1章で述べた Memorium は、いくつか用意しておいたキーワードから連想によってアイデアを生み出すことのできるシステムで「眺めるインタフェース」と呼ばれている。

また、ほかに検索キーワードを利用した研究としては、現時点では論文未公開であるがデンソーアイティラボラトリーの大坪氏による「キーワードを渡り歩くブラウザ」(別名:寄り道誘発型ブラウザ, 第11回 インタラクティブとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2003))が挙げられる。

これらの関連研究において共通する点は、「ウェブ検索の仕組みを利用しつつ、明確な方向性のないコンピュータの利用をおこなう」ことにある。

いっぽう、我々のアプローチはウェブ検索の仕組みを利用して、従来のブラウジングにおいて使われている「リンクをたどる」あるいは「ウェブ検索をおこなう」以外の手法を用いて新しいページへ移動、閲覧しつつも明確な目標なしにウェブブラウジングを行うことのできるシステムである。Carta 改は我々が通常行っているブラウザの延長として用いることが出来るが、上記二つのシステムにおいてはブラウザの代わりとして用いることができないと言える。

第6章 おわりに

検索条件を変更しながら種々のウェブページを移動、閲覧するための対話的ウェブブラウジングシステムについて、提案と開発を行った。また、大画面と小画面のインタラクションを利用したウェブブラウジングについての提案を行った。

また、本システムのデスクトップ用ユーザインタフェースをユーザに試用していただいた結果から、従来のウェブブラウジングでは見ることのできなかつたウェブページを閲覧できる対話的ウェブブラウジングの有効性を示唆することが出来たと考えられる。今後は、ブラウジングのための機能追加やキーワード候補の抽出法についてのさらなる検討をおこなう必要があると考えられる。

謝辞

本研究を続けるにあたり、指導教官である田中先生や講師の志築文太郎先生からは終始助言や励ましの言葉をいただきました。ありがとうございます。

システム実装の面においては、田中研究室所属の三浦元喜先生や佐藤大介君からは貴重な助言を多数いただきました。本システムが一応の完成を見るために欠かせない、多くの助言をいただけたことに感謝いたします。

私からの依頼に快諾してウェブアンケートにご協力いただくと同時に、激励の言葉を送ってくださった田中研究室所属の皆様や私の友人の皆様にも感謝いたします。最後に、経済的、心身的に私を支えてくださった私の家族の皆様にも感謝いたします。

参考文献

- [1] Jakob Nielsen 著 (斉藤 孝訳): HYPER Text&HYPER Media コンピュータ科学のニュー・パラダイム, HBJ 出版局.
- [2] 奥村穂高: ノードを用いた Web 検索インタフェースの研究, 平成 12 年度 筑波大学大学院修士課程理工学研究科修士論文 (2001).
- [3] 奥村穂高, 田中二郎: ノードによる Web 検索インタフェース, 日本ソフトウェア科学会第 17 回大会 (2000).
- [4] 椿山智弘: 携帯情報端末向け Web 検索インタフェースの研究, 平成 13 年度 筑波大学第三学群情報学類卒業研究論文 (2002).
- [5] 椿山智弘, 三浦元喜, 田中二郎: 大画面と PDA を用いた WWW 協調検索インタフェース, 日本ソフトウェア科学会第 19 回大会 (2002).
- [6] 渡辺恵太: Memorium: 眺めと調節によるコンピューティング, キーボード&入力インタフェース研究会 (2003).
- [7] 渡辺恵太, 安村通晃: Memorium: 眺めるインタフェースの提案とその試作, 第 10 回 インタラクティブとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2002) 論文集, pp.99-104(November 2002).
- [8] Google Web APIs
<http://www.google.com/apis/>
- [9] 奥村穂高, 田中二郎: 重ね合わせを用いたビジュアルプログラミングの表記法, 日本ソフトウェア科学会第 15 回大会論文集, pp.121-124(1998).
- [10] 奥村穂高, 田中二郎: 重ね合わせを用いたシェルスクリプトプログラミング, 日本ソフトウェア科学会第 16 回大会論文集, pp.61-64(1999).
- [11] Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME)
<http://java.sun.com/j2me/index.jsp>
- [12] 松本裕治, 北内啓, 山下達雄, 平野義隆, 松田寛, 浅原正幸: 日本語形態素解析システム『茶筌』 version 2.0 使用説明書第二版, NAIST Technical Report, NAIST-T-TR99012(1999).

- [13] MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer
<http://cl.aist-nara.ac.jp/~taku-ku/software/mecab/>
- [14] 形態素解析ツールの品詞体系
<http://www.unixuser.org/~euske/doc/postag/>
- [15] Macromedia
<http://www.macromedia.com/>
(日本語版は<http://www.macromedia.com/jp/>)