大画面とPDAを用いたWWW協調検索インタフェース

Web Retrieval Interface using Large-screen and PDA

椿山 智弘 † 三浦 元喜 †† 田中 二郎 ††
Chihiro TSUBAKIYAMA Motoki MIURA Jiro TANAKA

† 筑波大学大学院システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba
†† 筑波大学電子・情報工学系
Institute of Information Sciences and Electronics, University of Tsukuba
{chihirot, miuramo, jiro}@iplab.is.tsukuba.ac.jp

PDA(携帯情報端末) を操作に用い、デスクトップ計算機のディスプレイを Web ページの表示に用いて対話的に WWW 検索を行うシステム PocketCarta を開発した。ユーザは PDA 上にノードで表現されたキーワードを重ね合わせて、もしくは並べて配置することによって検索条件を構成する。検索した結果、Web ページがデスクトップ計算機上のディスプレイに表示され、同時に PDA 上でキーワードの候補をユーザに提示する。

1 はじめに

近年、日常の中で WWW 検索を行う機会が多くなっている。また、PDA や携帯電話などの小型デバイスからインターネットへアクセスし、WWW 検索を行うするユーザも増加している。これらのデバイスの多様化に併い、使用するデバイスに応じて WWW 検索の方法も多様化されている。

奥村らは新しい検索の手法として、対話的に WWW 検索を行うことの出来るシステム Carta[1] を開発した。Carta はデスクトップ計算機での動作を前提としている。我々は Carta の対話的な検索の手法が PDA などの小型デバイスでの WWW 検索に適していると考え、PocketCarta の開発を行った。PocketCarta は、操作を PDA で、Web ページの閲覧をデスクトップ計算機で行うシステムである。

2 対話型検索システム Carta

Carta は対話的に検索条件 (クエリー) の指定を行う WWW 検索システムである。Carta におけるキーワードの表現にはノードと呼ばれるアイコンが用いられる。ノードを重ね合わせる (and 表現)、または並べて配置する (or 表現) ことによって検索条件が表現される。また、Web ページとキーワード候補の二つが検索結果としてユーザに提示される。

Carta の画面はユーザインタフェースとブラウザ画面の二つで構成される。ユーザインタフェースは以下の部分によって構成される。

- **クエリー作成部:** ノードを重ね合わせる、もしくは並べて配置することによって検索条件を作成する。
- **検索結果部:** 次の検索に使用するキーワードの候補を検索結果としてユーザに提示する。クエリー作成部でノードを操作して検索条件を変更する度に、検索結果部に表示される候補が更新される。
  検索結果部に表示されるキーワード候補は、Google 検索結果における上位 10 ページの本文に含まれる単語のうち、多く含まれている単語が選ばれる。
- **履歴部:** 検索条件として利用したキーワードの一覧が表示され、再利用することが出来る。

ユーザは以下の操作のうちのいずれかを用いて、ノードを追加する。

- クエリー作成部上段にあるテキストボックスにキーワードを入力する。
- 履歴部からキーワードを一つ選択してノードを作成する。
- 検索結果部に提示されたキーワードの中から一つを選択する。

検索条件が変更されると、Carta は Google 等の検索エンジンへ検索条件を送信し、検索結果の第一位となった Web ページをブラウザ上に表示する。同時に、次回の検索に用いるためのキーワード候補を検索結果としてユーザに提示する。

3 PocketCarta - PDA への Carta の適用

我々は、ノードを用いた WWW 検索システム Carta を PDA 上で動作させるためのシステム “PocketCarta(ポケットカルタ)” の開発を行った。操作はスタイラスと呼ばれるペン状のデバイスを用いて画面上を直接操作することによって行われる。図 1 は本システムの動作イメージである。

図 1: PocketCarta の動作イメージ

Carta はノード表示部、キーワード入力部、履歴部を単一の画面上で構成しているが、PDA 上で単一の画面構成を行った場合、BabyFace 問題 [2] が生じてシステムの操作や表示が困難になる。

この問題を解決するため、PocketCarta はノード表示モードとキーワード入力モード、そして履歴モードの三つの画面を、必要に応じて切り替えることによって WWW 検索を行う。ノード表示モードはノードの操作を行うためのモードであり、本システム内で最も多く使われる (図 2)。キーワード入力モードは新しいノードを作成するためのモードである (図 3)。履歴モードは、今までに構成した検索条件の中で使用されたキーワードの中から新しいノードを作成するためのモードである (図 4)。

また、検索結果において第一位となった Web ページは、近くにあるデスクトップ計算機の画面上にあるブラウザに表示される。

PocketCarta を用いた具体的な検索の手順を以下に示す。ここでは、ユーザは健康に関する情報を Web で収集することを目標とする。

図 2: ノード表示モード

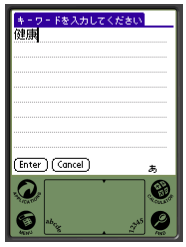

図 3: キーワード入力モード

図 4: 履歴モード

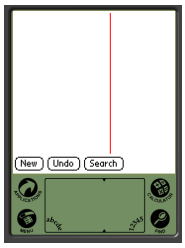

図 5: 初期状態

図 6: キーワードの入力

図 7: ノードの生成

(1) 初期状態

PocketCarta を起動すると、最初にノード表示モードが表示される (図 5)。この時点では、ノードは生成されていない。ユーザはノードを作成するために `New` ボタンをタップしてキーワード入力モードに切り替える。

(2) ノードの生成

ユーザはノードを作成するために `New` ボタンを押してキーワード入力モードに切り替える (図 6)。ユーザは健康に関する情報を集めたいので、キーワードに「健康」と入力して `Enter` ボタンをタップする。このとき画面はノード表示モードに再び切り替わる。

図 7 は `Enter` ボタンをタップした直後の画面である。ノード表示部に「健康」のノードが生成されている。ここでユーザが `Search` ボタンをタップすることにより、検索が開始される。

(3) キーワードの取得

検索の結果、検索条件「健康」に対する Google 検索結果の最上位 Web ページがブラウザ上に表示され

図 8: 「健康」による検索結果

図 9: 検索結果の取得

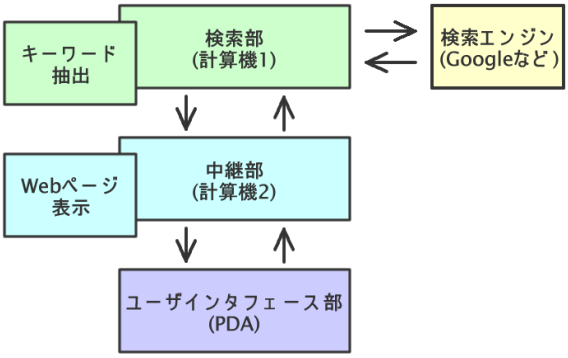

図 12: システムの構成

る (図 8)。同時に、キーワードの一覧をノードとしてユーザに提示する (図 9)。ユーザの作成した検索条件と PocketCarta の提示したキーワード候補との間に明確な区別をつけるため、ユーザの使用したキーワードを赤色のノード、キーワード候補を青色のノードで表示している。ユーザは青色のノードから、新しく検索条件に追加するノードを選択する。この場合、ユーザは次に使用する検索キーワードとして「生きがい」を選択した。

(4) 検索条件の再構成

図 10: 重ね合わせ

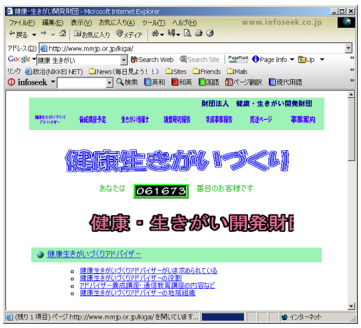

図 11: 「健康 and 生きがい」による検索結果

図 10 は「健康」に「生きがい」をドラッグ&ドロップを用いて重ね合わせることによって、新しい検索条件「健康 and 生きがい」を作成した。

Search ボタンをタップすることによって検索キーワードが更新され、検索条件「健康 and 生きがい」に対する Google 検索結果の最上位にある Web ページがブラウザ上に表示された (図 11)。同時に、「健康」と「生きがい」に関係のある単語がキーワードとして提示される。なお、この時点で「生きがい」のノードの色は青色から赤色へ変化し、新たに提示されたキーワードとの区別を明確にする。

(5) ノードの消去

検索条件として用いられている赤色のノードを消去する場合、消去を実行したいノードを赤いラインの右側へドラッグ&ドロップする。

(6) 履歴キーワードの利用

ユーザが検索条件として使用したキーワード (赤色のノード) は履歴として保存され、再利用を行うことが出来る。

履歴モードへの切り替えは、メニューから「Hist」を選択することによって行う。

以上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ながら Web 検索を行う。

4 システムの実装

PocketCarta のシステム構成は図 12 のようになる。

PocketCarta は、PDA 上のユーザインタフェース部とデスクトップ計算機上の検索部、そして両者と通信や Web ページの表示を行う中継部の三つから構成されている。

ユーザインタフェース部は Java2 Micro Edition CLDC/MIDP によって実装され、Palm OS 3.5 以上の PDA で動作する。

検索部と PDA との連携を行うために、中継部を実装した。中継部は Java Servlet によって実装されており、PDA と検索部との間での通信を担当する。ま

た、ブラウザを用いてデスクトップの画面上に Web ページの表示を行う。中継部のディスプレイとして想定される環境は、デスクトップ計算機の画面や、プロジェクタによってスクリーンに投影された画面等が挙げられる。

PocketCarta を用いた検索は以下の順で行われる。

1. ユーザインタフェース部で作成された検索条件は中継部を介して検索部に渡される。検索部は Google などの検索エンジンに問い合わせ、検索エンジンの検索結果 Web ページからテキスト全文を取得する。
2. 検索部は、取得した検索結果 Web ページから上位 10 サイトの URL を抽出し、各サイトにアクセスする。アクセスに成功した Web ページの本文をテキストとして取得する。同時に、最上位 Web ページ URL を取得して、中継部のブラウザに表示する。
3. 検索部は、取得してきた各ページの本文を形態素解析ツールである茶筌 [3] を用いて形態素ごとに分解する。
4. 茶筌から出力された形態素のリストから名詞と未知語 (主に ASCII 文字で書かれた語や茶筌の辞書に含まれない名詞が含まれる) を取り出し、出現頻度の上位 8 語を中継部を介してユーザインタフェース部の検索結果部へ提示する。

なお、検索部と中継部は同一計算機上で実装することも出来る。

5 適用例

デスクトップ計算機上における利用を想定していた Carta と比較して、PocketCarta は以下の用途に利用出来ると考えられる。

- PDA を操作に、デスクトップの画面を Web ページの表示に用いる環境において、PDA をリモコンとして利用し、テレビのチャンネルを変更する感覚で Web ページのブラウジングを行うことが出来る。
- Web ページ表示用のディスプレイとして大画面を利用することによって、大画面を見ている複数人のユーザがキーワード候補について互いに意見を交換しながら WWW 検索を行うことが出来る。

今後、PDA をリモコンとして用いながら Web ブラウジングを行うためには、中継部のディスプレイに表示された Web ページを PDA で操作するためのユーザインタフェースを作ることが必要であると考えられる。

6 関連研究

PDA などの小型デバイスを用いて WWW ブラウジングを行う関連研究として、WithAir[4] やリモートディスプレイ [5] が挙げられる。

モバイルサーチエンジン WithAir はモバイル端末における文字入力などの操作コストを減らすための工夫として、キーワードナビを用いて人気キーワードの候補を提示している。WithAir と PocketCarta との共通点は、入力の困難な小型のデバイスにおける文字入力などのコストを抑えて Web 検索・閲覧を行なえる点にある。

リモートディスプレイは、携帯電話を用いて街の各所にあるディスプレイにアクセスし、情報の提示や閲覧に利用するシステムである。本研究と共通する点としては、モバイル端末を用いてディスプレイへ接続し、Web ブラウジングを行う点にある。今後、街にディスプレイが増えてきた場合、リモートディスプレイと同様の利用法が PocketCarta でも可能になると考えられる。

7 まとめと今後の課題

対話的 WWW 検索システム Carta のユーザインタフェースを PDA に実装したシステム PocketCarta を開発した。Carta を小型デバイス上へ適用する際に生じる操作や表示の問題を解決するために、Carta で単一の画面上に構成されていたユーザインタフェースをノード表示モード、キーワード入力モード、履歴モードの三つに分けて実装を行った。

今後の展望としては、大画面を表示、PDA を操作に用いている作業環境を活かして、PDA を複数人が同時に使用し、大画面上に表示されたコンテンツをもとにしてコラボレーションを行う複数人協調検索システムを開発することが考えられる。

参考文献

[1] 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).

[2] Lars Erik Holmquist: Will Baby Faces Ever Grown up?, Proceedings of Human-Computer Interaction International(HCII), pp.706-709, August 1999.

[3] 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『茶筅』version 2.0 使用説明書第二版, NAIST Technical Report, NAIST-T-TR99012(1999).

[4] 河合英紀, 赤峯享, 喜田弘司, 松田勝志, 福島俊一: モバイルサーチエンジン WithAir の試作と評価, 情報処理学会第 63 回全国大会 (2001).

[5] 上向俊晃, 荻野浩明, 原隆浩, 塚本昌彦, 西尾章治郎: リモートディスプレイ環境における WWW ブラウジングシステム, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.9, pp. 2364-2373 (2000).