

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 23 日現在

機関番号：21201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00155

研究課題名(和文)画面を注視せずに少数キーでの入力可能な携帯端末向けWeb検索手法

研究課題名(英文)Web Search Algorithm with Degenerated Input for Mobile Phone

研究代表者

松原 雅文(Matsuhara, Masafumi)

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授

研究者番号：70363728

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文):本研究の目的は、基本的に少数のキーしか装備していない携帯電話などの小型端末において、検索キーワードの入力処理も含め、全体として高速なWeb検索を可能とすることである。本提案手法においては、少数のキーのみを用いて、少ない打鍵数で検索キーワードの入力処理を完了させるために、入力文字列を曖昧な数字列としているが、この曖昧さは共起情報等により解消しており、高精度でかつ高速なWeb検索を実現している。システムを作成し、行った評価実験の結果から、本手法の有効性が確認された。

研究成果の概要(英文): We have proposed a fast Web search method for mobile terminals such as mobile phones. In our proposed method, a user is able to easily input terms because our proposed method needs only one keystroke per character using only 12 keys without flick operations. Character-strings inputted by the user are ambiguous because each string corresponds to not only the intended term but also other terms. However, the ambiguous strings are not translated into the intended terms in our proposed method. The system based on our proposed method directly searches Web pages by the ambiguous strings and outputs the searched result by using co-occurrence and so on. Thus, we are able to find the intended Web page on a mobile phone rapidly and easily. In the result of the evaluation experiment, it was proved that our proposed method was effective for Web searching on mobile terminals such as mobile phones.

研究分野：自然言語処理

キーワード：情報検索 携帯端末

1. 研究開始当初の背景

携帯電話に代表される小型携帯端末は、その大きさの制約から装備可能なキー数が必然的に制限される。この少数のキーのみを用いて文字を入力するために、携帯電話においては、文字循環指定方式等の独特の入力方式が採用されている。そのため、特に日本語文字を入力する際には、多くの手数が必要となっている。また、近年、端末自体の技術進歩、通信インフラの整備により、携帯電話等、インターネットに接続可能な携帯端末が増加している。よって、携帯端末上で Web 検索を行う機会が増大している。

検索を行うためには、ふつう、キーワードを入力する。このキーワードの入力は、携帯端末においては、上述した独特の入力方式により行われる。タッチパネルを備えたスマートフォン等においては、画面上にフルキーボードを表示し、これを用いて入力を行えるものもある。しかしながら、その大きさの制約から、各キーの大きさは必然的に小さくなり、迅速な入力は難しい。また、指をスライドさせるフリック操作により入力が可能なものもあり、打鍵数の減少を期待できるが、その操作に戸惑う人も多い。そのため、ここでは、従来から用いられている少数キーによる入力方式での対応を目指す。当然、これは、スマートフォン等の画面上においても容易に実現可能である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、基本的に少数のキーしか装備していない携帯電話などの小型端末において、検索キーワードの入力処理も含め、全体として高速な Web 検索を可能とすることである。

本提案手法においては、少数のキーのみを用いて、少ない打鍵数で検索キーワードの入力処理が完了し、かつ、使用者による変換作業も不要である。よって、あまり画面を注視する必要がないことから、本提案手法は、様々な場面、状況での利用が想定される小型携帯端末上での Web 検索手法として、特に有効であると考えられる。

3. 研究の方法

本提案手法の概念図を図 1 に示す。Web 検索時のキーワード入力を、携帯端末上の少数のキーのみを用いて、かつ少ない打鍵数で完了させるため、本手法においては、キーワードの各文字に対応した数字を 1 文字につき 1 打で入力するものとしている。図 1 では、キーワード「岩手」を入力するため、かな文字列「いわて」の各文字に対応した数字を入力しており、入力数字列は「104」となっている。このように、本手法においては、入力に要する打鍵数が少なく、迅速な入力が可能である。しかしながら、その反面、入力された数字列はあいまいさを含むこととなる。図 1 では、入力数字列「104」に対応するキー

ワードは「岩手」のほかにも「磐田」「インチ」など多数が存在しており、あいまいである。本手法においては、このあいまいさをシステムにより自動的に解消し、意図した Web ページを迅速に出力することを目指している。

本研究においては、あいまいな数字列を入力とする携帯端末向け Web 検索手法を提案し、計算機への実装および評価実験を行い、その結果から本手法の実用面での有効性を確認する。

本手法の入力数字列は、使用者が意図したキーワードと一対一には対応しない。そのため、そのままの状態では通常の Web 検索を行うことができない。そこで、入力数字列と検索キーワードを対応付ける必要があるが、これに際し、本手法においては、複数キーワード間の共起情報や使用者の嗜好情報などを利用することとする。これにより、入力数字列のあいまいさを自動的に解消し、使用者が意図した Web ページを検索することを目指す。

なお、評価実験に際しては、関連する他手法との比較を行い、本手法の有効性を確認することとする。現在の一般的な文字入力方式を用いた手法と比較して、本手法により、携帯電話などの携帯端末上においても検索精度を損なうことなく、打鍵数などの点で高速な Web 検索が実現可能であることを示す。

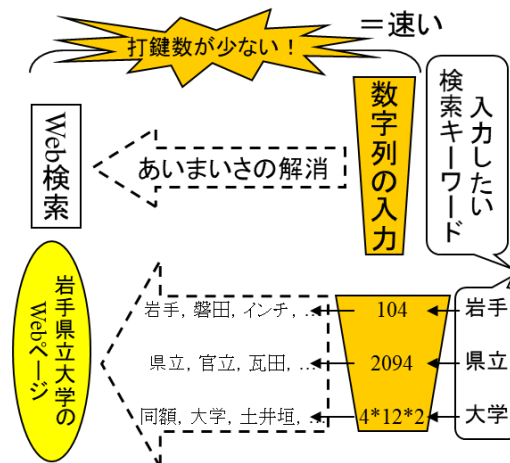


図 1：提案手法

4. 研究成果

平成 27 年度は、1 人の使用者を対象として、入力数字列とキーワードの対応付け方法の検討を行い、個人の Web 検索履歴を用いた実験を行った。また、これに関連して、脳波、生体信号の測定、E-learning システム、等に関する研究を行った。これらの結果より、数字列の持つ曖昧さの排除や画面注視の評価方法等に関して、ある程度の知見が得られた。

これを踏まえ、平成 28 年度においては、引き続き、数字列の持つ曖昧さの排除や画面

注視の評価方法等に関して検討を進めつつ、複数人での同時使用を目指し、研究を進めてきた。複数人での使用を考慮すると、他の使用者の Web 検索履歴を利用しつつ、個人に特化したキーワードの対応付けを行うことが有効であると考えられる。そこで、これの実現に向け、Web 検索結果のクラスタリングについて検討を行った。また、これに関連して、返信文候補提示、楽曲の自動生成、等に関する研究を行った。これらの評価実験の結果から、ある程度の知見を得ることができた。

そして、平成 29 年度においては、複数人での同時使用を考慮したアルゴリズムの検討、システムの構築を行った。これを用い、小型携帯端末上で、検索キーワードの入力処理も含めた検索速度の評価、および検索精度の評価を行った。これを表 1 に示す。被験者の Web 検索履歴を用い、これを本提案手法により検索した際に、意図した Web ページが検索結果第 1 位に出力された割合、検索結果の最初のページに出力された割合、それ以降のページに出力された割合と正しい単語で Web 検索が行われた割合を、それぞれ示している。90[%]程度の単語で正しく Web 検索が行われており、80[%]程度の意図した Web ページが検索結果における最初のページに出力されたことが確認された。また、単語翻訳、要約文生成、キュレーション等に関する研究を行い、提案手法に関連する知見が得られた。

以上より、本提案手法の有効性が確認された。

表 1 : 実験結果

	Rate[%]
First place	65.0
First page	80.0
Others	20.0
Search by the correct terms	90.0

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Masafumi Matsuhara: "Effectiveness of Ambiguity-aware Web Search Algorithm for Mobile Phone" International Journal of New Technology and Research (IJNTR), ISSN:2454-4116, Volume-4, Issue-3, Pages 31-36, March 2018.

〔学会発表〕(計 15 件)

渡辺紀文, 松原雅文, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "How 型質問文に対する返信文候補提示手法の有効性について" 情報処理学会 第 80 回全国大会, 7Q-06, 早稲田大学 西早稲田キャンパス, March 2018.

阿部寛之, 松原雅文, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "情報検索における Conditional VAE を用いた要約文生成手法の

有効性について" 情報処理学会 第 80 回全国大会, 2T-03, 早稲田大学 西早稲田キャンパス, March 2018.

阿部寛之, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "LDA を利用した Web 検索結果クラスタリング手法の有効性について" 平成 29 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F11, August 2017.

阿部慎吾, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "Twitter を利用したキュレーション手法の提案" 平成 29 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F10, August 2017.

松原雅文, 長谷川貴史, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "word2vec を用いた単語翻訳手法の提案" 平成 29 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F08, August 2017.

渡辺紀文, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "携帯端末における状況に即した返信文候補提示手法の提案" 平成 29 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F06, August 2017.

阿部寛之, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "HTML 文書構造を利用した Web 検索結果クラスタリング手法の有効性について" 情報処理学会 第 79 回全国大会, 4Q-03, 名古屋大学 東山キャンパス, March 2017.

村上 啓, 馬淵浩司, 高橋和志, Goutam Chakraborty, 松原雅文: "対話型遺伝的アルゴリズムを利用した楽曲の半自動生成" 情報処理学会 第 79 回全国大会, 4L-05, 名古屋大学 東山キャンパス, March 2017.

阿部寛之, 松原雅文, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "Web 検索結果における複数語義に対応したスニペット自動生成手法の提案" 平成 28 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1D05, August 2016.

上山拓也, Goutam Chakraborty, 松原雅文: "周期的生体信号からのリアルタイム異常検知" 情報処理学会第 78 回全国大会, 4Z-02, 慶応大学 (矢上キャンパス), March 2016.

佐藤英輝, 馬淵浩司, Goutam Chakraborty, 松原 雅文: "E-learning システムにおける学習効果向上を目指した多肢選択問題の自動生成" 日本教育工学会研究会, 15-4, B4, 岩手県立大学, October 2015.

Masafumi Matsuhara, Taichi Sugawara, Goutam Chakraborty and Hiroshi Mabuchi: "An Efficient Image-Aware Kana-Kanji Conversion Algorithm for Twitter on Mobile

Phones" The IEEE 7th International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST 2015), Session 3-2, Qinhuangdao, China, Sep.22-24,2015.

松原雅文: “少数キーでの入力可能な携帯端末向け Web 検索手法の有効性について” FIT2015 第 14 回情報科学技術フォーラム 講演論文集, E-023, pp.249-250, September 2015. (FIT 奨励賞受賞)

上山拓也, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司, 松原雅文: “周期的生体信号における異常検知に必要なパラメータの最適化”, 平成 27 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F04, August 2015.

堀江繁貴, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: “Pareto GA を用いた脳波測定時の電極数の削減”, 平成 27 年度電気関係学会東北支部連合大会, 1F01, August 2015.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.chishiki.soft.iwate-pu.ac.jp/~masafumi/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松原 雅文 (MATSUHARA, Masafumi)
岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授
研究者番号: 70363728

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号:

(4) 研究協力者

()