

# 操作回数保証型検索方法の提案

3Q-08

宮本 勝 鈴木健也 小澤英昭 外村佳伸  
NTT ヒューマンインタフェース研究所

## 1. 背景

メニューは、一般的で効率のよい情報検索手段である。メニュー項目が適切で、複雑なコマンドを記憶する必要がないようにメニューが構造化されていれば、ユーザは、ほとんどあるいは全く訓練する必要がない。[1]このようなメニューの特徴により、携帯電話やポケベルなどをはじめとする携帯端末などにもメニューが広く使われている。

一方で、記憶装置の小型化およびネットワーク技術の進展により、携帯端末においても多量のデータを対象に検索することが可能になってきた。しかし、メニューにより検索するデータ数が増えた場合、必然的にメニューの幅と深さが増加する。このため、表示面積の狭い携帯端末においては、スクロールが頻発し、操作回数が増加してしまうという問題がある。さらに、携帯端末を使用するときは、歩行中や片手がふさがっているなどの状況が考えられるため、ごく少ない操作回数で検索が終了しないと検索をあきらめてしまうことが想定される。

## 2. 目的

そこで本研究では、表示面積が小さい端末において、メニューを用いて、多量のデータを極少ない操作回数で検索する方法を検討する。具体的には、5 行しか表示できない端末で、メニューを用いて、約 2 万枚の CD データベースを数回の操作回数で検索するアプローチを検討する。

## 3. 従来の技術

メニューは、メニュー項目を確定した後に、下の階層のメニューが逐次表示される。このため、メニュー構造に慣れることによって飛躍的に操作効率を向上させることが困難であるという問題点がある。この問題を解消するためには、メニュー構造をジャンプする手段が必要となる。Kigerら[2]は、ジャンプするための代表的な 2 つの手段として、Direct-access method と Type-ahead method を比較評価した。

### 3.1 Direct-access method

Direct-access method は、任意のメニュー項目名を入力し、選択する方法である。しかし、この方法を効率よく達成するには、安定した操作姿勢と、キーボードが必要なため、携帯端末には向いてないと考えられる。また、頻繁にアクセスする項目が増えるにつれ、項目名を記憶することが困難となる。

### 3.2 Type-ahead method

Type-ahead method とは、一度に複数階層のメニュー項目を確定することによって、複数の階層をジャンプする方法である。しかし、2 万件ものデータをメニューとして構造化したときには、メニューの幅と深さが増える。メニューの幅が広がるにつれ、確定する項目を記憶することが困難となる。また、メニューが深くなるにつれ、確定するための操作回数が増加する。

### 3.3 操作回数保証型

上述の 2 つの方法は、全てのデータを選択できるため、ユーザが記憶するデータ量と必要な操作回数が、データ量に從属して増えてしまう。これでは、携帯端末を利用するような状況で、ユーザが検索をあきらめてしまうことが想定される。しかし、データベースの各々データを選択するのに必要な操作回数にはばらつきがある。

そこで、本稿では、データベースの中から極少ない操作回数で選択できるデータを選び、ユーザに提示する方法を提案する。この方法では、検索対象データの属性情報を利用して、数回の属性の確定で数個のデータに絞り込めない属性の組合せを削除する。これにより、操作回数を保証し、属性をメニュー項目とするメニューを生成する。言い換えると、検索結果数から検索パターンを見つける方法である。また、メニューの代替案のうちで、操作回数が少ないうちに多くのデータを確定できるようにメニューを制御する。

表 1 : 操作回数保証型の位置づけ

操作回数保証型	Direct-access	Type-ahead
属性情報を利用し、数回の確定で数個のデータに絞り込めない属性の組合せを削除	任意メニュー項目名入力、選択	一度に複数階層のメニュー項目を確定

Pre-selected retrieval method for small screen devices  
Masaru MIYAMOTO, Kenya SUZUKI, Hideaki  
OZAWA, Yoshinobu TONOMURA  
NTT Human Interface Laboratories  
1-1 Hikari-no-oka, Yokosuka, Kanagawa, 239 Japan

#### 4. 操作回数保証型検索メニューの生成方法

操作回数を保証するメニューを生成するためには、データベースの偏りが必要となる。その偏りが存在するかを判定する方法と、メニューを制御するアルゴリズムを以下に述べる。

##### 4.1 偏り判定アルゴリズム

- ① 予め数回の確定回数と、数個の最端階層のメニュー幅を上限として設定
- ② 上限確定回数分の属性同士の AND 検索結果を集計
- ③ 検索結果が上限メニュー幅を超える属性の組合せを削除
- ④ 属性の組合せが残っていればメニューを生成できる偏りがあると判定し、操作回数を保証するメニューを生成

##### 4.2 メニュー制御アルゴリズム

- ① 属性の組合せを順列化し、属性の順列がメニューの一本の経路となるようにメニューを生成
- ② メニューの各階層に対して、下階層のメニュー深さの最大値を第一優先、直下階層のメニュー幅を第二優先にソート

#### 5. 評価

##### 5.1 CD データベースへの適用

操作回数保証型メニューの生成プログラムを作成し、CD データベースに適用した。

- ① データ数: 21,204 枚分の CD データ
- ② 保証する上限: 確定回数→3 回、最端のメニュー幅→5 個
- ③ 利用した属性  
データの属性→ 新譜、トップ 30 など 6 種類  
ユーザが付加した属性→ 好きなアーティスト 5 人

##### 5.2 偏り判定アルゴリズムの評価

今回適用したデータと属性においては、操作回数を保証するメニューを生成できるだけの偏りがあると判定され、メニューが生成された。

##### 5.3 メニュー制御アルゴリズムの評価

メニュー階層内の最小移動回数と確定回数の和を操作回数として、評価した。(図1)これにより、メニュー制御アルゴリズムを用いてソートすることにより、ソートしないときよりも操作回数が少ないうちに検索可能なデータ数を増えることを確認した。

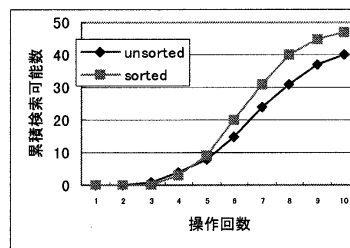


図 1: 操作回数の比較

#### 6. 考察

生成されたメニューにより、3回以内の確定で、一画面(5行)におさまるメニューが表示でき、かつ、これ以上、下の階層のメニューがないことが保証されている。これにより、画面が小さい携帯端末でも、多量のデータに対して必ず極少ない操作回数で検索が終了するような近道となるメニューを提供できる。

また、保証されている操作回数が極めて少ないため、とりあえず当該メニューを用いて、自分にとって意味のあるデータがメニューに存在しないと見ても、すぐに代替手法に移り、他の検索方法と併用可能である。さらに、極少ない操作コストでユーザにとって必要なレコードが選択できたならば、検索の効果は飛躍的に向上するというメリットがある。

#### 7. 結論と今後の課題

- ① データベースの中から、極少ない操作回数で選択できるデータを選び、メニューとして提示し、携帯端末でも多量のデータを極少ない操作回数で検索する手段を実現した。
- ② 操作回数を保証したメニューの代替案の中で、操作回数が少ないうちにより多くのデータを確定できるようなメニューを制御可能なことを確認した。
- ③ 偏りを制御することにより、生成するメニューにユーザが必要と思われたデータを盛り込む方法を今後検討する。

#### 謝辞

日頃ご指導戴く NTT ヒューマンインタフェース研究所映像処理研究部中野博隆部長に感謝します。

#### 参考文献

- [1] Shneiderman, B. (1989) Designing menu selection system. *Journal of the America Society for Information Science*, 37, 57-70.
- [2] Kiger, J. I. et al. (1984) The depth/breadth trade-off in the design of menu-driven user interfaces, *International Journal of Man-Machine Studies*, 20, 201-213.