

6M-02 遠隔教育システムにおける効果的な教材検索および表示機能の構築*

井上 勝隆[†] 大和田 勇人[†] 溝口 文雄[†]

東京理科大学 理工学部[†]

1 はじめに

ネットワークを利用した遠隔学習システムとして、HTMLにより記述された教材をブラウザを通して閲覧する形で学習を行うものがあるが、通常のブラウザを利用するため、手軽に教材を表示させることが出来る反面、教材を閲覧するという部分が重視される傾向が強かった。

それに対し、我々は、学習者に対する演習機能や、教材の構造を視覚化する機能、教材を検索する機能などを備えた遠隔教育システムを開発した [2]。このうち、教材検索機能は、教材記述言語 [1] によって記述された教材の特徴を活かした検索を行なう。

教材検索機能を学習システムに用いることにより、学習者の意図した教材を捜し出すことができる。では、学習者が教材を検索しようと意図するのは、どのような場合だろうか。学習者が教材を検索する状況として以下のような場合が考えられる。

- 不明な語句がある場合に、その語句について理解するためのページを効率良く捜し出す場合
- まだ学習を行っていないページから、自分が意図した教材を抜き出す場合

これらの状況に対応するような検索機能を実現するために必要な、検索機能の特徴として以下のようなものが考えられる。

- 検索結果として既に学習を行なったページと、まだ学習を行っていないページが分離されている進捗情報を利用して、既に学習してあるページと、まだ学習されていないページを分離することを試みた。
- 検索結果が学習順に表示される

検索結果を学習に利用する場合には、検索結果は検索語句に対する適合度順よりも、教材の順序に並んでいた方が、利用しやすい。そこで、検索結果を学習順に表示する機能の実装を試みた。

- 検索対象を文書が持つ意味内容によって限定する検索を辞書的に利用する場合には、検索結果が学習者の求める内容に基づいた検索結果であった方が、全ての意味内容についての結果が混在しているよりも利用しやすい。例えば、`drawObject` という検索語でも、その説明が必要なのか、それとも、そのメソッドを用いたプログラム例が欲しいのか、といった意味内容を指定できると、全てについて検索するよりも精度が高い。そこで、この意味内容について考慮する検索の実装も試みた。

このように、教育システムとしてはあまり重視されていない検索機能に対して、学習を支援するための仕組みを導入することにより、学習者の学習環境を改善し、学習効率の向上を促進することが目的である。

2 検索方法概要

本稿で述べる検索システムは、TF・IDF法による重み付けを利用した全文検索型の検索システムをリアルタイムで行なうという方法に加えて、前述したような特徴的な検索方法を備えている。

2.1 進捗情報の利用

ブラウザを利用し、教材の閲覧という形で学習を進めるシステムでは、既に閲覧したページとまだ閲覧していないページで、学習した事柄と学習していない事柄を分離することができる。これは、教材が章、節、項にわけられていて、本のように行なうべき内容が順にならんでいるために可能となる。このような構造の教材では、現在行なっている教材よりも先の内容は、基本的に未知である。例えば、3.4.1節を学習している人は、3.4.2節以降の内容を知らないのも、不明な内容に

*Construction of effective educational retrieval and indication system for remote education system.

[†]Katsutaka INOUE, Hayato OHWADA, Fumio MIZOGUCHI

[†]Faculty of Sci. and Tech. Science University of Tokyo

ついて調べるための検索をした場合に、このような教材が検索に当たったとしても、その内容を理解するのは大変である。

これより、学習進捗情報を教材検索に利用することにより、利用者に沿った検索結果情報の提供を実現することが出来るだろう。

遠隔教育システムでは専用のブラウザを利用しているため、進捗情報をシステムが常に記録している。この進捗情報を基に、既学習教材 e と検索結果 S_i について、

$$S_i \in e$$

を満たす教材について、リンクの色を薄く表示させることにより、学習者に対して通知する。

これにより、学習者は、まだ学習が行なわれていない検索結果を瞬時に識別する事が出来る。また、不明な点を学習し直すような場合にはすでに学習されているページを、検索した事柄についてだけ学習を行なうという様な場合には、まだ学習していないページを選択するといった、シチュエーション別での検索の利用方法が可能となる。

2.2 学習順表示機能

遠隔教育システムにおいては、学習するスタイルは自由であり、

- 全ての教材を学習する時間がない人
- ある特定の事柄についての理解のために教材を学習する人

といった学習者にとっては、必ずしも全教材を学習することが必要とは限らない。このような学習者は、自分が理解したいと欲する教材内容のみについて、効率的に理解できるような教材構成を必要とするだろう。

一般的な HTML の教材をブラウズする場合、リンクをたどって教材をすすめるという都合上、ブラウジングパターンを変更することは容易ではない。また、教材を順序通りに進めるということでは、遠隔教育システムも例外ではない。このような場合に、学習者の意図に沿った学習が進められるように、適切な教材参照順を表示してくれるようなインデックスの役割を果たすページがあれば、これを実現することが出来る。

そこで、検索機能により、学習したい事柄に関連するページを検索して利用する方法が考えられる。この時、検索結果として表示される項目が適合度順に並んでいると、教材順に沿っていないため、教材内容が前後してしまったりして、必ずしも内容をスムーズに理解できない。そこで、本システムでは、検索結果表示に対して教材順序順の結果表示をサポートすることにより、このような問題を解決することを目指す。

3 実験

学習を行なっている教材については、基本的に内容を理解しているはずであり、学習した分野において不明点があるために検索環境を利用するという状況は発生するだろうか。

このことを確認するために、22名の被験者に Java 入門コースの教材をあらかじめ学習してもらい、検索環境を利用しない場合とした場合で、教材中から指定された内容が記されたページを検索するのに要した時間を計測する。これにより、検索機能の有効性について調べる。また、検索環境についてのアンケートも同時に行なった。

22名の被験者のうち15名は検索機能を利用し、残りの8名は検索機能を用いずに実験を行なった。その結果として以下の事項が確認された。

- 検索に要した時間は約43%改善された。
- 検索を用いることにより教材を探すための効率が向上したというアンケート結果を得た。

これより、学習した内容を再利用するために検索機能は有効であるといえるだろう。学習時に行なう学習行為は、基本的にブラウジングによる文書読解が主となるため、うろ覚えのままでも、どんどん先に進んでしまふことが出来る。このように、しっかりと内容が頭にはいついていない場合には、教材を読み返そうと思っても、対象となる内容がどこに記述されていたかさえあやふやになる可能性がある。そのような状況において、検索システムの教材検索機能は、その特徴の一つを発揮するといえるだろう。

4 結論

本システムを利用した結果として、効果的な検索環境を提供することができた。この検索環境を利用することにより、それぞれの個人にあった学習方法を実現することができ、学習効率を向上させる環境を提供することができると考えられる。

参考文献

- [1] 山中 崇史, 矢口 敬正, 大和田 勇人, 溝口 文雄, “遠隔学習に適した教材記述言語の開発”, 情報処理学会第58回全国大会論文集, 1999
- [2] 山中 崇史, 大和田 勇人, 溝口 文雄, “遠隔学習のための適応型教育システムの設計”, 人工知能学会第13回全国大会論文集, pp.88-91, 1999