

相互学習に対応した UNIX コマンド学習支援システムの構築

藤原啓† 長瀧寛之‡ 大下福仁† 角川裕次† 増澤利光†

†大阪大学大学院情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻 ‡岡山大学教育開発センター

1 はじめに

コンピュータネットワークの発達に伴い、WWW を代表とするインターネット上でサービスを提供するシステムが飛躍的に増加している。それらのシステムサーバの多くは Unix 系 OS を利用しており、システム管理者は UNIX コマンドに関する知識の習得が必要となる。

本稿では、著者らが作成した UNIX コマンド学習支援システム（以下本システム）の提案を行う。本システムは、UNIX コマンドを実環境で使用しつつ、効率良くコマンド活用スキルを習得する環境の実現を目指したものであり、(1) 学習者のコマンド入力履歴をもとに、より効率的なコマンド列や次に入力すべきコマンドを推測・提案する機能、(2) 他の学習者のコマンド入力履歴と比較評価を行う相互学習が可能な機能を提供する。本システムによって学習者に、自身のコマンド入力作業とシステムや他者の提案を比較検討しつつ、より多角的な視点からコマンド活用スキルを習得できる実践的な演習環境の実現を目指す。

2 UNIX コマンド学習支援システムの概要

本稿で提案する UNIX コマンド学習支援システム（本システム）の、想定する学習シナリオは次の通りである。(1) 各学習者に課題を与え、学習者はその課題を解くためのコマンド列を、実際の環境において入力する。(2) 課題終了後、2 人の学習者のコマンド列を比較し、その有用性を学習者間で相互評価する。本システムは、学習シナリオ (1) で用いるコマンド列提案機能、学習シナリオ (2) で用いるコマンド列相互学習支援機能の 2 つを提供する。提案システムの構成を図 1 に示す。以下、各機能の詳細について述べる。

2.1 コマンド列提案機能

本節ではコマンド列提案機能について説明する。コマンド列提案機能には次の 2 種類がある。(1) 学習者の入力したコマンド履歴を分析し、学習者が行ったかった操作を推測した上で、より簡潔に実行可能なコマ

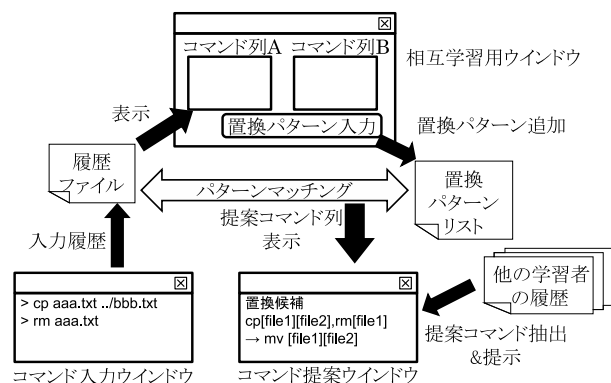


図 1: 提案システムの構成

ンド列があればそれを提示する機能（コマンド列改善案提案機能）。(2) 次に入力するコマンドが分からない学習者に入力すべきコマンドの候補を提示する機能（次コマンド候補提案機能）。以下各機能の詳細について述べる。

(1) について、まず学習者の入力コマンド列が‘非効率な操作’でないかどうかを判断する。ここで非効率な操作とは、必要最小限なコマンド数よりも多数のコマンドを用いて行った操作である。本システムは、予め典型的な入力コマンド列とそのコマンド列に対応する置換パターンの対応表（以下、置換パターンリスト）を保持しており、学習者のコマンド列と置換パターンリストとのパターンマッチングを行い非効率性の判定と提案すべきコマンドを決定する。置換パターンリストは、Greenberg[1] によって収集された 168 人のユーザ（コンピュータ科学者 52 人、熟練プログラマ 36 人、初心者プログラマ 55 人、非プログラマ 25 人）による UNIX コマンド履歴を分析することによって作成した。置換パターンリストには、非効率な入力コマンド列をより少ないコマンド列に置換するパターンや、入力コマンド列と同等の操作を行うことが可能な他のコマンドに置換するパターンが含まれる。置換パターンリスト内のデータは、置換パターンの追加・削除が必要になった場合に、教師が置換パターンリストを編集することで追加・削除が可能な仕組みとし、後述するコマンド列相互学習支援機能により登録された置換パターンについてもリストに追加できるようにした。この機能により、学習者はこれまで扱ったことのなかったコマンドに関する知識を、“自身のコマンド実行方法に対

†Kei FUJIWARA ‡Hiroyuki NAGATAKI †Fukuhito OOSHITA

†Hirotosugu KAKUGAWA †Toshimitsu MASUZAWA

†Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

‡Center for Faculty Development, Okayama University

する代替案”という形で結びつけて習得することが可能となる。また、提案システムではコマンド列の入力が完了した直後にコマンド列を提案するため、試行錯誤的な実践を通じた学習活動が実現できる。

(2) について、学習者が次に入力すべきコマンドが分からないとき、学習者が端末に hint と入力することで、次に入力すべきコマンドの候補を提示する。次のコマンドを提案する手法としては栢沼らの手法 [2] があるが、[2] の手法は入力作業の効率化を目的としており、学習者自身の過去の入力履歴から次のコマンドの候補を決定している。本研究では、学習者が次のコマンドが分からない場合に候補の提案を行うので、学習者自身の過去の入力履歴には提案すべきコマンドが含まれていない可能性が高い。そこで本研究では、他の学習者の入力履歴を用いて、次のコマンドの提示を行う。提示コマンドを決定する際には、まず他の学習者の入力履歴と、学習者が直近に入力したコマンド列を比較する。他の学習者の入力履歴に学習者の直近の入力と完全一致するコマンド列があった場合、他の学習者の入力履歴において、そのコマンド列の次に入力されたコマンドを次に入力すべきコマンドの候補として提示する。コマンド候補は複数提示し、また提示するコマンド候補が学習者の意図する操作と一致するかどうかは、あえて判定しない。誤りの可能性があるコマンドも含めて提示することで、学習者は候補のコマンドの正当性を文献等で調査することが必要となり、これにより単に提示コマンドを無批判に受け入れるのではなく、自身でそのコマンドの意味を考察する足がかりとしての学習効果を狙っている。

2.2 コマンド列相互学習支援機能

コマンド列相互学習支援機能とは、複数 (4~5 名程度) の学習者が集合し、その中の 2 人の学習者のコマンド履歴を閲覧比較し議論という形式の相互学習活動を支援する機能である。相互学習活動の前準備として、議論に参加する学習者のコマンド履歴の中から、特に比較議論による学習に適すると思われる 2 人のコマンド履歴を選択する。これは教師が議論に先だって行うものとする。

システムには教師が選んだ 2 人の学習者のコマンド履歴を並べて表示する。学習者はシステムに表示されているコマンド履歴を参照しながら議論を行う。議論した内容を記録・共有出来るように、コマンド列にコメントを付加し、全学習者の画面に反映することが可能である。また、一方の入力履歴中に、他方の学習者の入力履歴より非効率な入力を発見したとき、該当箇所、提案する置換コマンド列をシステムに入力する。シス

テムを利用し、コマンド列に対するコメントや代替案の入力も交えながら議論を行うことで、学習者間での教え合いによる学習活動を支援するだけでなく、学習者によって入力されたデータを置換パターンリストに追加することで、コマンド列提案機能の精度を向上させることも可能である。

3 評価実験

本節では、提案システムの評価実験の概要について述べる。実験の被験者は、著者の所属する研究室の学生 (M2:4 名, M1:4 名, B4:5 名) である。本実験ではまず、学習者に UNIX コマンド入力によるあるまとまった作業を行う課題を与えて、コマンド列提案機能を利用しながら課題に取り組んでもらう。その後、システム利用による学習効果を確認するテストを行う。次に、学生 4~5 人からなるグループを作り、コマンド列相互学習支援機能を利用しながら議論を行ってもらう。システムの利用後に、学習者に対して再度テストを行い、コマンド列相互学習支援機能によってさらに新たな知識が得られたかどうかを確認する。

4 おわりに

本稿では、コマンド履歴をもとにしたコマンド列候補の提示と相互学習支援の機能を組み合わせた、実践的な UNIX コマンド学習支援システムの紹介を行った。現在、提案システムの実装は全て完了しており、今後評価実験を行った上で、実験の結果をもとにシステムの改良を進める。またコマンド列提案機能に関しては、より精度が高く、かつ学習活動に有用なコマンドの提案手法について検討していきたい。

参考文献

- [1] S Greenberg. “using unix: Collected traces of 168 users”. Research Report 88/333/45, Department of Computer Science, University of Calgary, Calgary, Canada, 1988.
- [2] 栢沼正司, 萩原将文. “履歴に基づく予測ルールを用いたコマンドライン予測インターフェイス”. 日本ファジィ学会誌, Vol.14, No.5, pp482-490, 2002.