

Unix/Linux のファイルシステムにおける階層構造に関する 学習手法の予備調査

Preliminary survey of learning methods for hierarchical structures in Unix/Linux file systems

杉田 敦章^{*1}, 深町 賢一^{*1}, 仲林 清^{*1}
Nobuaki Sugita^{*1}, Kenichi FUKAMACHI^{*1}, Kiyoshi NAKABAYASHI^{*1}

^{*1} 公立千歳科学技術大学大学院 理工学研究科

^{*1}Graduate School of Science and Engineering, Chitose Institute of Science and Technology
Email: m2240290@photonc.hitose.ac.jp

あらまし: 近年のクラウド技術の普及によって, Unix/Linux コマンドの知識は情報技術者にとって欠かせないものとなりつつある. しかし, 高校や大学の教育課程ではそれらの知識を習得したり活用したりする体制が不十分となっているのが現状である. 本研究ではその中でも Unix/Linux ファイルシステムの階層構造に焦点を当て, 学生の理解状況を調査し, 学習手法の予備検討を行う.

キーワード: Unix/Linux コマンド, 階層構造, ファイルシステム

1. はじめに

近年, プログラミングとクラウドに関する技術は社会において不可欠な技能になりつつある. 企業はクラウドサービスを利用してシステムを構成できる人材の育成や雇用に力を入れる傾向が見られる[1].

このような傾向がある一方で, 高校における情報 I (必修) や大学における数理データサイエンス教育 (文理問わず全大学で求められる教育内容) では, クラウドを用いて開発業務をするために必須である Unix/Linux コマンドに関わる知識やそれらの活用に関する授業は設定されていないのが現状である. この問題を解決するためには, 高校や大学における情報教育初学者向けに, Unix/Linux コマンドを理解させる教育プログラムの実施が必要となる.

本研究は, 高校や大学で初めて Unix/Linux コマンドを学ぶ学生が, Unix/Linux ファイルシステムの階層構造 (以下階層構造とする) や関連概念・コマンドを理解するための効果的な手法を検討することを目的としている. 階層構造は基本情報技術者試験のシラバスにも含まれており, 情報技術者にとって重要な知識の 1 つと言える[2]. 本研究では, 手法を検討する前段階として, 本学の学生の階層構造の理解状況を調査した.

2. 調査方法とその結果

2.1 調査の方法

調査は Unix/Linux のファイルシステムにおける階層構造 (以下階層構造とする) が理解できるかどうかを確認する問題演習と, その演習に添付した図が階層構造を理解することに役立つかどうかを聞くアンケートの 2 つを行った. 今回の調査における「理解」とは, 「パス表記と表記ルール (図 1 の (1)) を与え, それを元に階層構造内の移動先が解答できるか」ということとした. 今回の問題数は全 7 問とし, 表 1 に示す特徴を持たせた. 問題は, 問題番号 1 の

問題が最も難しく, 問題番号 6 の問題が最も易くなるように作成した. また, 4 - A と 4 - B は, 問題文は同じで表示する図だけを変更した. 4 - A では木構造の図 (図 1 の (2)) を, 4 - B では箱構造の図 (図 1 の (3)) を図として表示した.

表 1 調査で出題した問題の特徴

問題番号	図	ルール	解答方式
1	無	無	手書き
2	無	有	手書き
3	無	有	選択
4 - A	有	有	選択
4 - B	有	有	選択
5	有	有	選択
6	有	有	選択

*マークがついたディレクトリが現在自分がいるディレクトリとする場合, そこから ../B/A/B に移動した先のディレクトリはどれか
但し, ディレクトリやファイルのパス名の指定方法は以下のようにする
(1) ①自分が現在いるディレクトリは".."で表す
②1つ上の階層のディレクトリは"...."で表す
③ディレクトリの指定は, /(ディレクトリ名)/.../fileのように, 経路上のディレクトリを上位の階層から順に/で区切って指定した後/(ディレクトリ名)で指定する.

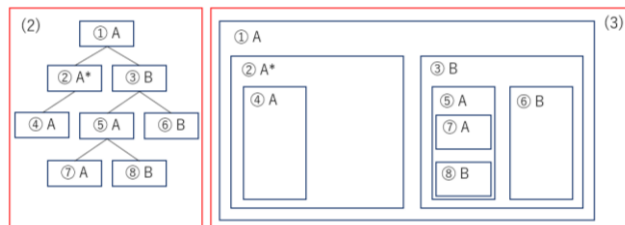


図 1 調査で使用した問題の一例

また, 各問題において解答者がその問題の解答にどれほど自信を持っているかを問う「確信度」もあわせて聞いた. 確信度は 6 段階で聞き, 1 が最も自信がない, 6 が最も自信がある, という形で学生にその問題の解答がどの程度自信があるかを聞いた.

2.2 調査対象者

本調査は本学の情報システム工学科3年生の内、秋学期の選択科目「クラウドコンピューティング」を履修している学生38人を対象とした。その内、有効回答数は32人であった。

対象者の多くは、本学3年次の春学期で実施される必修科目「コンピュータネットワーク」「情報システム開発基礎演習」の中で初めてクラウドサービスを利用したシステム構築と連携を目標とする授業を行っており、それ以前では授業の中で同様の授業は行われていないため、殆どの学生がITインフラ初学者である。これを、春学期の授業で行った「コンピュータネットワーク」「情報システム開発基礎演習」の成績が均等になるように2つのグループに分けた。グループ1は難易度の高い問題1から解答させ、グループ2は反対に易しい問題6から解答させた。

2.3 調査の結果

学生の演習を採点したところ、グループごとの平均点はグループ1が約6.3点、グループ2が約6.0点という結果になった。表2に、各グループの点数分布を示す。

表2 グループごとの点数分布

点数 (点)	0	1	2	3	4	5	6	7
グループ1 (人)	0	0	0	0	1	1	6	8
補正1 (人)	0	0	0	0	1	1	4	10
グループ2 (人)	0	0	0	2	0	3	2	9
補正2 (人)	0	0	0	1	0	1	2	12

また、以下の図2に各グループの問題ごとにおける確信度の平均と標準偏差を示す。図の中で確信度の平均は棒グラフで、標準偏差は誤差棒で示している。

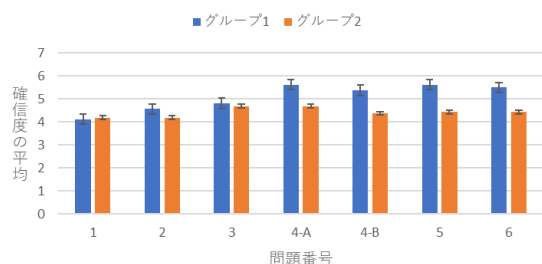


図2 確信度の平均と標準偏差

以上の結果より、グループ1の方がグループ2より、平均点が高い結果となった。だが、各グループの誤答を調べてみたところ、グループ2の方がグループ1よりも誤答数が多かったが、その多くは誤字や脱字、衍字などのケアレスミスと思しきものであった。これを踏まえて、グループ1,2のケアレスミスを正解扱いとした場合、点数分布は表2の補正1,2となり、平均点はグループ1が約6.4点、グループ2が約6.5点という結果になった。以下の表3に実際の問題と学生の誤答例を抜粋して示す。ただし、

学生1,2はグループ1、学生3,4はグループ2であり、括弧内の数字は学生の解答に対する確信度を示している。

表3 問題に対する学生の解答例 (抜粋)

問題文	現在自分がいるディレクトリが /usr/bin/admin の時、そこから ../var に移動した先のパスを記せ
模範解答	/usr/var
① 学生1	/usr/bin/admin/../../var (3)
① 学生2	/usr/bin/admin/var (3)
② 学生3	/user/var (2) ※同一解答4名
② 学生4	わからない (2)

また、図2より、解答の確信度はグループ1の方が問題を追うごとに高い確信度を選ぶ傾向にあることが分かった。アンケートでは、木構造の方が箱構造より階層構造が理解しやすいという意見が多かった。主な理由としては「授業で見たことがあり慣れ親しんでいる」「目で追いやすかった」などがあつた。

3. 考察と今後に向けて

簡単な問題から出題したグループ2の方が難しい問題の解答時に模範解答に近い解答をしたのは、問題を追うごとに自分の中で階層構造の考え方を理解できるようになったからではないかと考えられる。難しい問題から出題してしまうと、階層構造に対する理解が浅い学生は、考え方が不明なまま解答してしまうので、模範解答とかけ離れた解答をするのでは無いかと推察される。

また、アンケートにおいて木構造の方が箱構造より階層構造のイメージがしやすかったという意見が多かったことは、「クラウドコンピューティング」の中で木構造を用いた図を授業中に学生に見せていたことが考えられる。

よって、学生に対して Unix/Linux の階層構造を教える際には、いくつかの段階に分けて指導を行う必要があると考えられる。段階の具体的な内容に関しては、今後学生にインタビューを行うなどして定義を行っていく必要があると考えられる。また、今回の学生は、学年の中でも成績の良い学生で、正答率も高かったが今後、学年全体を対象を拡げて調査することも必要であると考えられる。

参考文献

[1] 情報通信白書 令和5年版, 総務省 (2023)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/html/datashu.html#f00250>

[2] 基本情報技術者試験 (レベル2) シラバス (Ver.9.0), 独立行政法人 情報処理推進機構 (2023)
https://www.ipa.go.jp/shiken/syllabus/nq6ept00000014d9-att/syllabus_fe_ver9_0.pdf