

コードセル間の差分比較を容易に行える JupyterLab 拡張

榎本 隼士 202003447

1 はじめに

本研究では, [1]JupyterLab の拡張機能として, TypeScript 言語を使って JupyterLab で動作するコードセル間の差分比較を容易に行える拡張機能を作成する. 本研究の目的は, JupyterLab のユーザビリティを向上させ, 初学者がプログラミングをより学びやすくすることである. 初学者がプログラミングを学習する際, 変更したコードを少しずつ別のファイルやセルに保存することでバグの発見や修正に役立てることが出来る. しかし, 変更した箇所が分からなくなるなど, 変更点を容易に確認することが出来ないという課題がある. この問題を解決するために本研究では, JupyterLab でファイル内の二つのセルの状態を比較し, 変更箇所を表示する拡張機能を作成する.

2 背景

JupyterLab はブラウザ上で動作するプログラムの対話型実行環境であり, データ分析や機械学習などに広く利用されている. JupyterLab では, プログラムをセルと呼ばれる単位に分割して記述し, 各セルには, コードやテキスト, 画像などが入力できる. しかし, JupyterLab では, 複数のセルに分散して記述されたプログラムの変更点を容易に確認することが出来ないという課題がある. 例えば, 同じプログラムを少し変更した場合, セルのどこが変更されたかを手動で探さなければならない. しかし, JupyterLab には, セルの変更を比較する機能が標準で備わっていない. そこで, 本研究では, JupyterLab の拡張機能として, 2つのセルの状態を比較する機能を提供するプログラムを TypeScript で作成する.

3 設計

本研究で作成した拡張機能は, JupyterLab の右のサイドバーに追加されたボタンから行うことが出来る. 図1は比較モードを選択した場合の実行例である. サイ

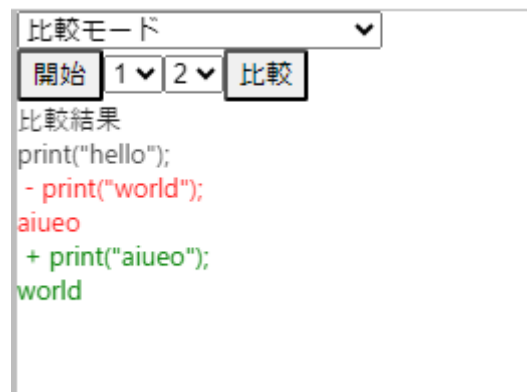


図1 実行例

ドバーでは初めに比較するモードを選択する. 比較するモードは2つあり, 2つのセルを比較する比較モードと, ファイル全体の比較を行う全比較モードである. それぞれのモードの動作は以下ようになる.

- 比較モード: 開始ボタンをクリックすると, 現在開いているノートブックのファイルの内容を取得し, 保存する. そして, サイドバーの2つのドロップダウンリストに比較するセル番号をそれぞれ入れ, 比較ボタンをクリックすることで比較する.
- 全比較モード: 開始ボタンをクリックすると, 現在開いているノートブックのファイルの内容を取得し, 変更前として保存する. そして, 変更後ボタンをクリックするとファイルの内容を, 変更後として保存する, その後, 比較ボタンをクリックすることで, 変更前と変更後を比較する.

4 実装

本研究で作成した拡張機能は, TypeScript で記述する. TypeScript は, JavaScript に静的型付けやクラスなどの機能を追加した言語である. [2]Extension Tutorial を参考にして, JupyterLab のテンプレートやビルドを利用する. 本研究ではプログラムは2つのファイルに

分割されている。index.ts ファイルは、プラグインの設定や起動を行うファイルであり、button.ts ファイルは、サイドバーに追加するウィジェットの定義を行うファイルである。前の章の設計にて記述したモードやボタンは button.ts で定義している。このファイルでは、サイドバーに追加する CopyCellButton というクラスを定義している。このクラスでは、ボタンやテキストエリアを作成している。また、このクラスでは、比較モードと全比較モードを選ぶことで、開始、変更後、比較、状態、クリアという5つのボタンの他に2つのドロップダウンリストの表示を切り替えることが出来る。比較モードでは、図1のように開始、比較のボタンの他に2つのドロップダウンリストが表示される。全比較モードでは、開始、変更後、比較、状態、クリアの5つのボタンが表示される。これらのボタンの表示が切り替わることによりモードの選択を行うことが出来る。また、比較ボタンを押すことで比較を行うことが出来るが、差分の計算には [3]diff というライブラリを利用する。diff とは、テキストの差分を検出するライブラリである。diff で求めた比較結果をもとにテキストエリアに分かりやすく表示する。

5 実行例

本研究で作成した拡張機能の比較モードの実行例は図1の比較結果の通りである。この実行例は以下に示した2つのセルを比較している。

1つ目のセル

```
print("hello");  
print("world");  
aiueo
```

2つ目のセル

```
print("hello");  
print("aiueo");  
world
```

比較する2つのセルはそれぞれコードとテキストを含んでおり、パネルには、比較結果が表示されている。また、上記の2つのセルを1つ目のセルを変更前、2つ目のセルを変更後として比較を行っている。比較結果は、コードやテキストの差分が赤色と緑色でハイライトされている。変更箇所がない場合は黒色で表示される。また、変更箇所が2行以上続いている場合1行ずつハイライトするのではなく、変更箇所が途切れるまで赤色でセ

ルの内容を表示し、その後緑色で変更後を載せているのでどのように変化したのかが分かりやすくなっている。このように、セルを比較する拡張機能は、ユーザーがノートブック内のセルの差分を簡単に確認できるようにしている。

6 まとめ

本研究では、JupyterLab の拡張機能の一つとして、コードセル間の差分比較を行う機能を開発した。このプログラムは、ノートブックを編集する際に、セルの変更を確認することが困難であるという問題に対処することを目的としている。この拡張機能により、プログラムの修正やデバッグを効率的に行うことが出来ると期待される。また、ユーザーの評価やフィードバックを収集し、拡張機能の有用性や効果を検証することも必要である。本研究の今後の課題は、以下の2点である。

- セルの比較結果を保存や共有できるようにする機能の追加：セルの比較結果をコピー＆ペーストできるようにすることでより利便性を高めることが出来ると考えられる。
- 実行結果も比較できるようにすること：現状ではセルのソースコードのみの比較になるが、実行結果の比較を行うことが出来れば、より学びやすくなると考えられる。

参考文献

- [1] Project Jupyter, <https://jupyter.org/>.
- [2] JupyterLab Documentation, <https://jupyterlab.readthedocs.io/en/stable/index.html>.
- [3] npm @types/diff, <https://www.npmjs.com/package/@types/diff>.