

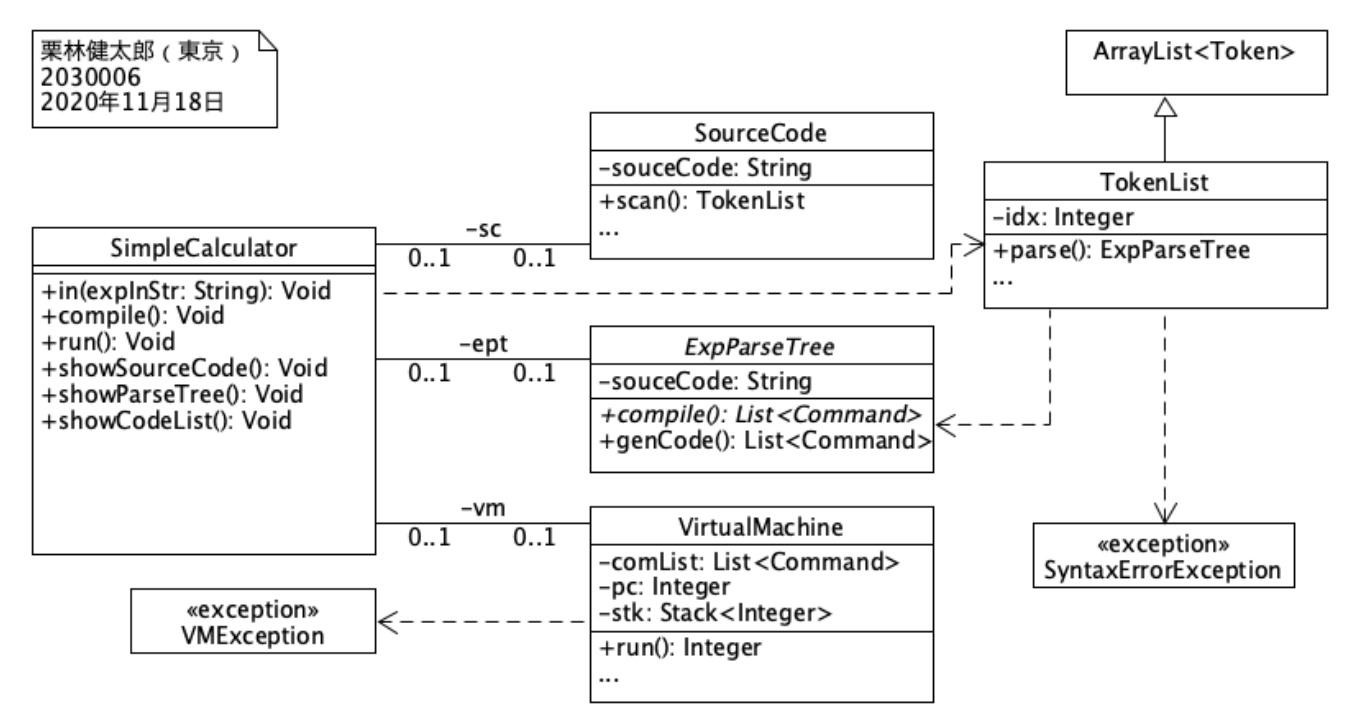
# Assignment 10

- 氏名: 栗林健太郎
- 学生番号: 2030006
- 作成日: 2020年11月20日

## Simple Calculator

本課題では、これまでに実装したSimple Calculatorを、仮想機械を用いる方式に変更する。以下では、クラス図、状態図に基づいて、プログラムについて説明する。

### クラス図



### SimpleCalculator

計算機を表すクラスである。

`in(expInStr: String)`により、プロンプトからユーザ入力を計算式として受け取る。`compile()`により、計算式のトークンを仮想機械の命令列に変換する。`run()`により、仮想機械で命令列を実行する。

その他、`showSourceCode`、`showParseTree()`、`showCodeList()`として、計算機の内部状態を表示するメソッドを用意している。

### SourceCode

入力された計算式を解析し、トークンのリストに変換するクラスである。

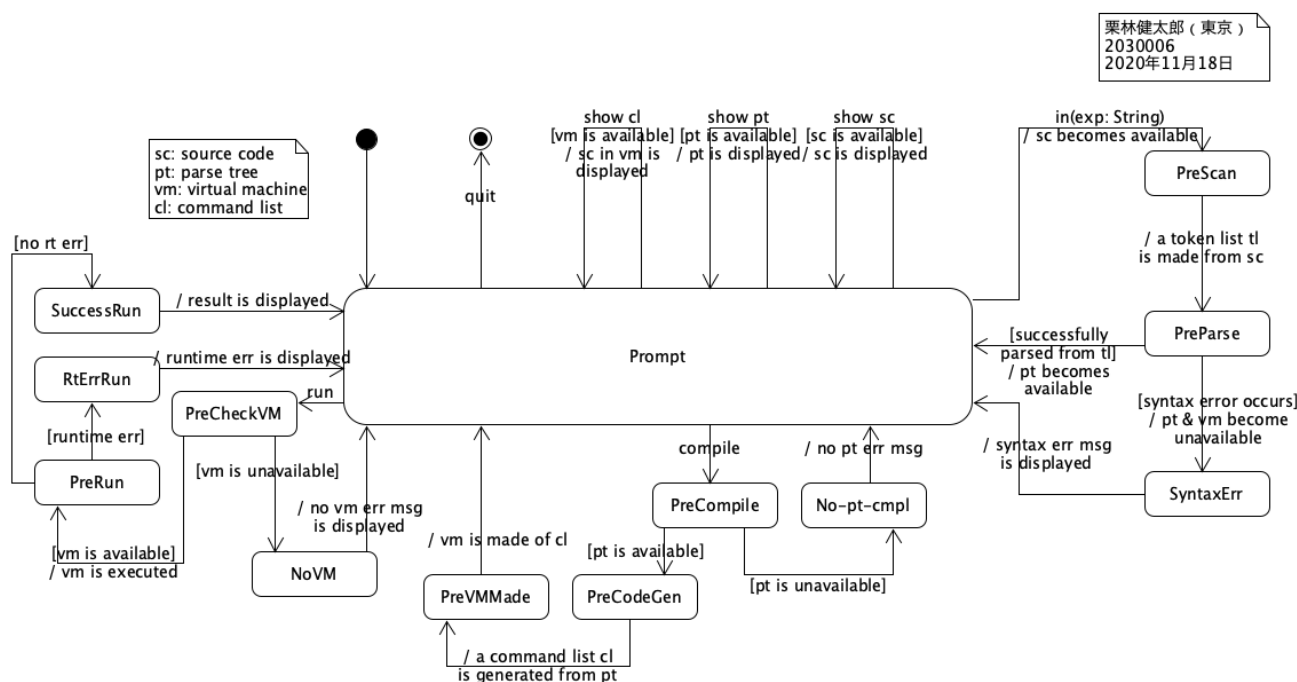
### TokenList, SyntaxErrorException

## ExpParseTree

## VirtualMachine

実行時エラー時には`VMException`例外が投げられる。

## 狀態圖



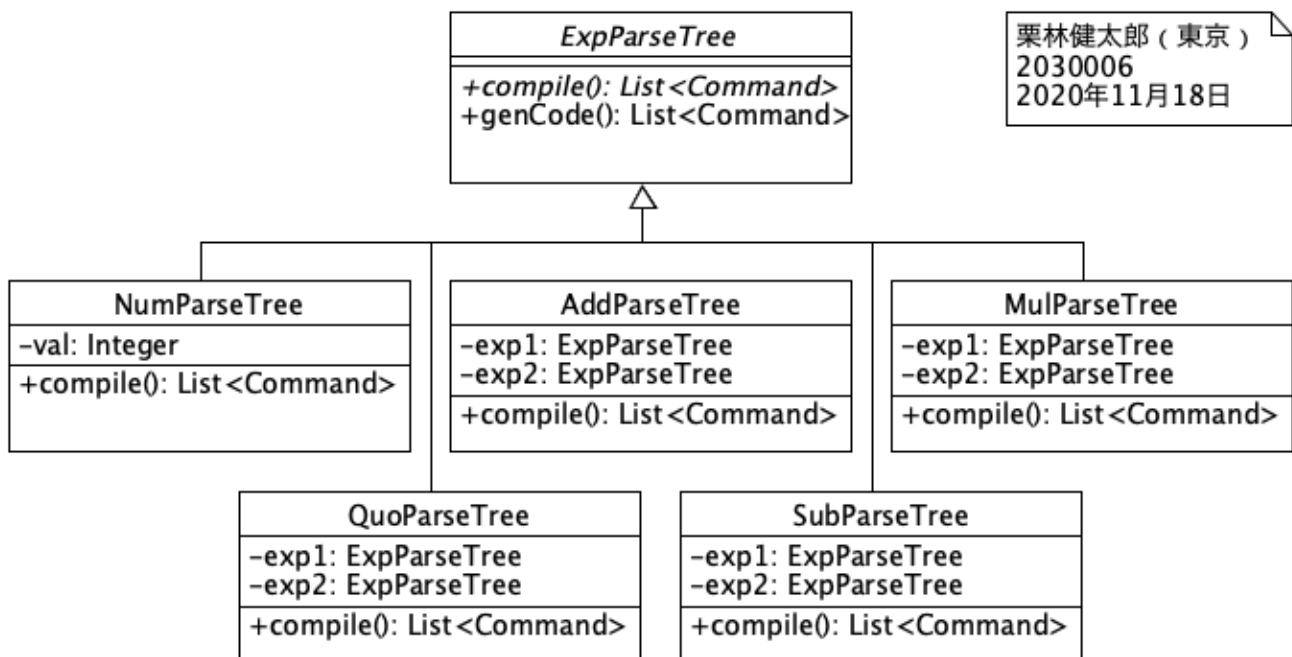
`in(exp: String)`は、入力された計算式をパースしてトークンのリストに変換し、そのリストから構文木を構築する処理を示している。構文木の構築が成功したら、`show pt`コマンドが利用できるようになる。シンタックスエラーがあったら、`SyntaxErrorException`例外が投げられる。

**compile**は、構文木から仮想機械の命令列を生成する。既に構文木が構築されていたら、仮想機械の命令列を生成し、**show cl**コマンドが利用できるようになる。そうでない場合は構文木が構築されていない旨のエラーメッセージを表示する。

**run**は、仮想機械の命令列を実行する。命令列の実行が成功したら、計算結果が表示される。そうでなかったら、**VMException**例外が投げられる。

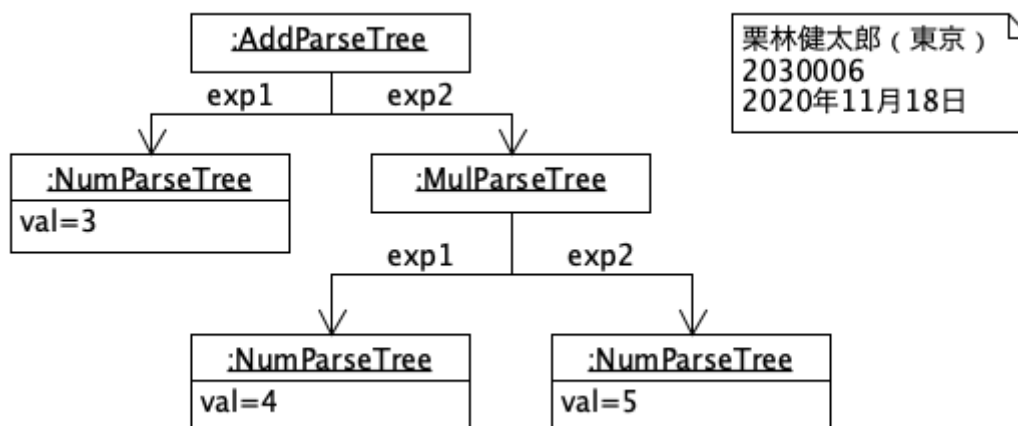
## ExpParseTree, NumParseTree, AddParseTree, MulParseTree, QuoParseTree, SubParseTree

クラス図



**ExpParseTree**抽象クラスを継承し、具体的な構文木を表すクラス群である。それぞれが仮想機械の命令 (**PUSH**, **ADD**, **MUL**, **QUO**, **SUB**) に対応する。

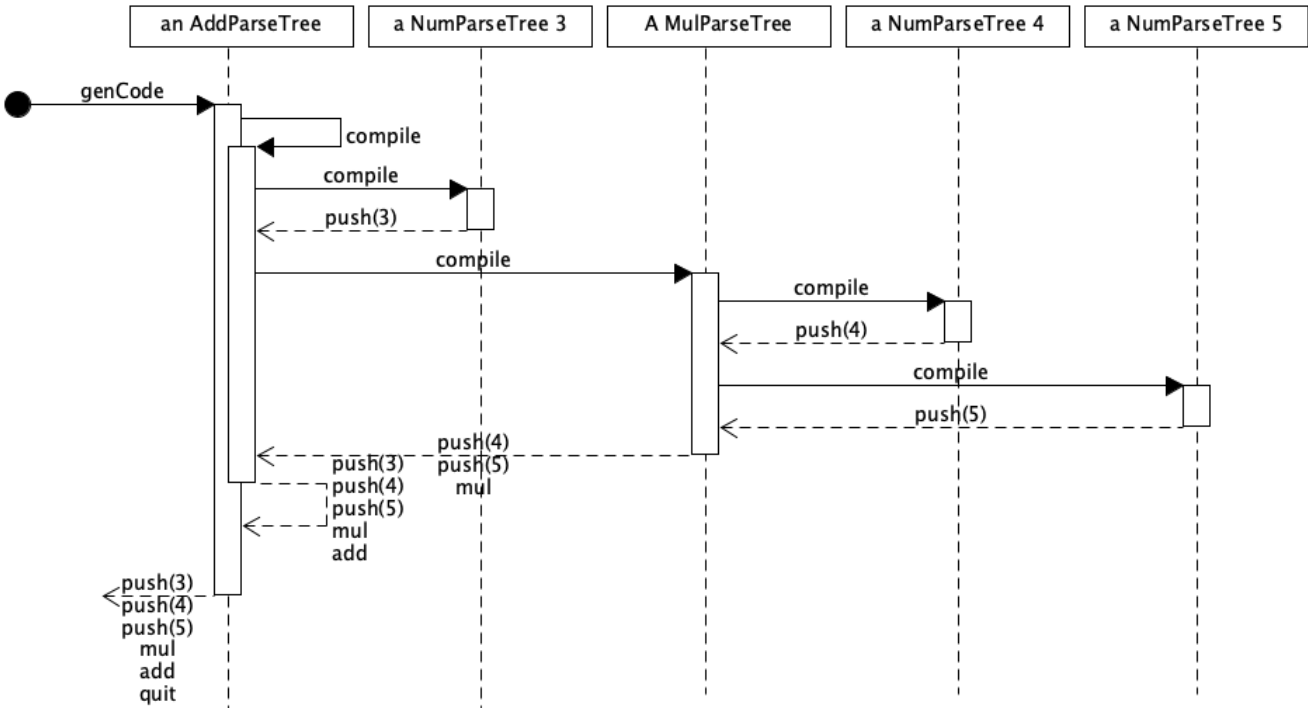
オブジェクト図



計算式として **3 + 4 \* 5** を入力した際の構文木を示すオブジェクト図である。

シーケンス図

栗林健太郎 (東京)  
2030006  
2020年11月18日



計算式として  $3 + 4 * 5$  を入力し、`genCode()` メソッドが呼ばれた際の処理の流れを示すシーケンス図である。

構文木を表すオブジェクトが再帰的に呼び出され、仮想機械の命令列が生成されていく様子を示している。

実行結果

`SCCLP.java` を実行することで以下の通り動作を確認した。

正常例

```
javac /Users/antipop/src/github.com/kentaro/jaist-i219-assignment/assignment10

antipop@PMAC670S ~/s/g/k/j/assignment10 (master) [SIGINT]>
javac *.java; java SCCLP
*****
* Simple Calculator *
*****
SimpleCal> in 3 + 4 * 5
Successfully loaded.
SimpleCal> show sc
3 + 4 * 5
SimpleCal> show pt
ADD(3, MUL(4, 5))
SimpleCal> compile
Successfully compiled.
SimpleCal> show cl
[push(3), push(4), push(5), mul, add, quit]
SimpleCal> run
23
SimpleCal> █
```

上記の通り、 $3 + 4 * 5$ の計算が成功することを確認した。

失敗例

```
javac /Users/antipop/src/github.com/kentaro/jaist-i219-assignment/assignment10

antipop@PMAC670S ~/s/g/k/j/assignment10 (master) [SIGINT]>
javac *.java; java SCCLP
*****
* Simple Calculator *
*****
SimpleCal> in 3 / 0
Successfully loaded.
SimpleCal> show sc
3 / 0
SimpleCal> show pt
QUO(3, 0)
SimpleCal> compile
Successfully compiled.
SimpleCal> show cl
[push(3), push(0), quo, quit]
SimpleCal> run
Divided by Zero!
SimpleCal> █
```

上記の通り、0で除した計算が`VMException`例外を引き起こし`Divided by Zero!`としてエラーになることを確認した。