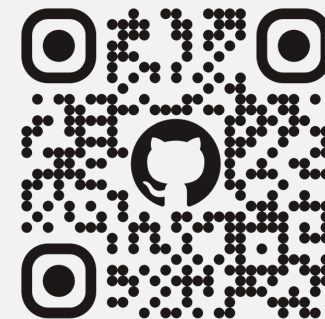


Pythonにトランスパイル可能な静的型付けプログラミング言語の開発

— Erg Programming Language —

芝山 駿介(早稲田大学先進理工学部物理学科)



<https://github.com/erg-lang/erg>

- 強力な静的型システムを持つ言語**Erg**を開発
 - Pythonの問題点を克服する新言語
- 静的に型付けされたPython APIをそのまま呼び出し可能
- 開発を支援するツール群も実装
 - Language Server
 - パッケージマネージャ
 - パッケージレジストリ
 - インストーラ (バージョンマネージャ)

```
# Control-flow based type analysis
f(opt_i: Int or NoneType) =
    log opt_i + 1 # ERROR
    if opt_i != None, do:
        log opt_i + 1 # OK
```

```
# Dependent types
concat | T: Type, M: Nat, N: Nat | (
    l: [T; M], r: [T; N]
): [T; M + N] = l + r

l: [Nat; 6] = concat [1, 2, 3], [4, 5, 6]
```

開発を支援するツール群

コンパイラ

```
~/Documents/GitHub/erg git:(main) (0.088s)
bat test.er

1 | add x, y = x + y
2 |
3 | print! add 1, 2
4 | print! add 1.0, 2.0
5 | print! add "a", "b"
6 | print! add "a", 1 # ERROR

~/Documents/GitHub/erg git:(main) (0.243s)
erg test.er
Error[#2166]: File test.er, line 6, <module>

6 | print! add "a", 1 # ERROR
  |               ^
  |               |- expected: Str..Obj
  |               - but found: {1}

TypeError: the type of add::y (the 2nd argument) is mismatched
```

Language Server

```
test_completion.er 1 x
test_completion.er > ...
1 i: {1} = 1
2
3 i b
  bit_count
  bit_length
  bytes_
  to_bytes
  from_bytes

(self: Int) -> Nat

Number of ones in the binary representation of the absolute value of self.

Also known as the population count.

assert bin(13) == "0b1101"
assert 13.bit_count() == 3
```

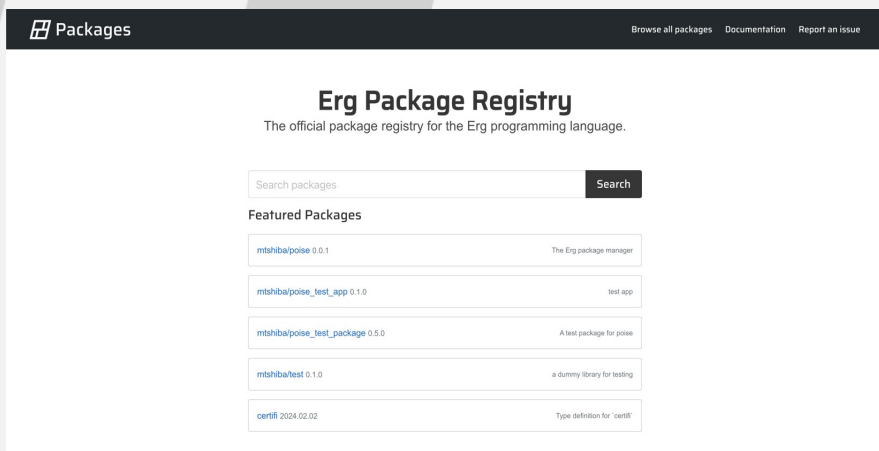
パッケージマネージャ

```
~/Desktop/erg_demo/test_pkg (0.341s)
erg pack init
Initialized: application package

~/Desktop/erg_demo/test_pkg (1.011s)
erg pack run
Building: test_pkg
Finished: elapsed 0.655s
Running: test_pkg
Hello, world!

~/Desktop/erg_demo/test_pkg (0.927s)
erg pack install
Building: test_pkg
Finished: elapsed 0.623s
Installed: test_pkg v0.1.0 (/Users/shiba/.erg/bin/test_pkg)
```

パッケージレジストリ



- 強力な静的解析に基づく詳細かつわかりやすいエラー報告
- 処理系だけでなく開発環境も整え、実用プログラミング言語としての基盤を実装
- パッケージレジストリには著名なPythonパッケージの型定義ライブラリを登録済み