Implementacja języka funkcyjnego z rodziny ML z wykorzystaniem infrastruktury LLVM

Mateusz Lewko

5 września 2018

Spis treści

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny
  - Częściową aplikację

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje
  - Funkcje wyższych rzędów

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje
  - Funkcje wyższych rzędów
  - System modułów (OCaml, SML) lub obiektowe klasy (F#)

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - Polimorfizm parametryczny
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje
  - Funkcje wyższych rzędów
  - System modułów (OCaml, SML) lub obiektowe klasy (F#)
  - Trwałe rekordy, funkcje wzajemnie rekurencyjne, inferencja typów, algebraiczne typy danych, itp.

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - **Polimorfizm parametryczny → Opakowywanie argumentów we wskaźnik**
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje
  - Funkcje wyższych rzędów
  - System modułów (OCaml, SML) lub obiektowe klasy (F#)
  - Trwałe rekordy, funkcje wzajemnie rekurencyjne, inferencja typów, algebraiczne typy danych, itp.

Obecnie

- Jest wiele języków z rodziny ML
- Zawierają
  - **Polimorfizm parametryczny $\Rightarrow$ Opakowywanie argumentów we wskaźnik**
  - Częściową aplikację
  - Zagnieżdżone funkcje
  - Funkcje wyższych rzędów
  - **System modułów (OCaml, SML)** lub obiektowe klasy (F#)
  - Trwałe rekordy, funkcje wzajemnie rekurencyjne, inferencja typów, inferencja typów, algebraiczne typy danych, itp.

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik
  - Narzut pamięciowy — nawet 3x w przypadku typu int

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik
  - Narzut pamięciowy — nawet 3x w przypadku typu int
  - Narzut czasowy
    - Automatyczne zarządzenie pamięcią
    - Konieczność odczytywania pamięci ze sterty
    - Gorsze wykorzystanie pamięci cache

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik
  - Narzut pamięciowy — nawet 3x w przypadku typu int
  - Narzut czasowy
    - Automatyczne zarządzenie pamięcią
    - Konieczność odczytywania pamięci ze sterty
    - Gorsze wykorzystanie pamięci cache
- Wady systemu modułów

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik
  - Narzut pamięciowy — nawet 3x w przypadku typu int
  - Narzut czasowy
    - Automatyczne zarządzenie pamięcią
    - Konieczność odczytywania pamięci ze sterty
    - Gorsze wykorzystanie pamięci cache
- Wady systemu modułów
  - Brak możliwości przeładowaniu operatorów i funkcji (np. dla różnych typów numerycznych)

Motywacja

- Wady opakowywania we wskaźnik
  - Narzut pamięciowy — nawet 3x w przypadku typu int
  - Narzut czasowy
    - Automatyczne zarządzenie pamięcią
    - Konieczność odczytywania pamięci ze sterty
    - Gorsze wykorzystanie pamięci cache
- Wady systemu modułów
  - Brak możliwości przeładowaniu operatorów i funkcji (np. dla różnych typów numerycznych)
  - Nietrywialne w implementacji i skomplikowane w użyciu

Język MonoML

Język MonoML

- **Polimorfizm parametryczny $\longrightarrow$ Monomorfizacja**

Język MonoML

- **Polimorfizm parametryczny $\longrightarrow$ Monomorfizacja**
- **Częściową aplikację $\longrightarrow$ Bazowana na modelu push/enter**

Język MonoML

- **Polimorfizm parametryczny $\longrightarrow$ Monomorfizacja**
- **Częściową aplikację $\longrightarrow$ Bazowana na modelu push/enter**
- **Klasy typów (ad–hoc polimorfizm)**

Język MonoML

- **Polimorfizm parametryczny $\longrightarrow$ Monomorfizacja**
- **Częściową aplikację $\longrightarrow$ Bazowana na modelu push/enter**
- **Klasy typów (ad–hoc polimorfizm)**
- Zagnieżdżone funkcje
- Funkcje wyższych rzędów
- Trwałe rekordy, funkcje wzajemnie rekurencyjne, inferencja typów

First Slide Title
Optional Subtitle

- My first point.
- My second point.

Second Slide Title

- First item.

Second Slide Title

- First item.
- Second item.

Second Slide Title

- First item.
- Second item.
- Third item.

Second Slide Title

- First item.
- Second item.
- Third item.
- Fourth item.

Second Slide Title

- First item.
- Second item.
- Third item.
- Fourth item.
- Fifth item.

Second Slide Title

- First item.
- Second item.
- Third item.
- Fourth item.
- Fifth item. Extra text in the fifth item.

Blocks

Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

Theorem

There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.

Example

Here is an example of an example block.

Blocks

Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

Theorem

There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.

Example

Here is an example of an example block.

Summary

- The first main message of your talk in one or two lines.
- The second main message of your talk in one or two lines.
- Perhaps a third message, but not more than that.

- Outlook
  - Something you haven't solved.
  - Something else you haven't solved.

For Further Reading I


A. Author.
Handbook of Everything.
Some Press, 1990.


S. Someone.
On this and that.
Journal of This and That, 2(1):50–100, 2000.