

研究会

大元 武

2015/4/27

参考文献

1. Kohei Suenaga, Naoki Kobayashi: Fractional Ownerships for Safe Memory Deallocation. *APLAS* 2009: 128-143
2. Xavier Leroy: Formal verification of a realistic compiler. *Communications of the ACM*, 52(7):107-115, 2009.

研究内容

- [1]の論文の型推論器を実装
- freeの自動挿入の実装
- 実験

実装の動機

既に、C言語を対象とした型推論器は存在

- 最初はその拡張を行っていたが...
- 使っているソフトウェアも少し古かったり、使いづらかったり...

→ この際、一から作りなおそう

所有権

ポインタの型 : `int ref φ 1`

φ 1 が所有権で、下のような意味を持つ

所有権	Capability(権利)	Obligation(義務)
1	<ul style="list-style-type: none">読み込み書き込み解放	<ul style="list-style-type: none">解放
Non-zero	<ul style="list-style-type: none">読み込み	<ul style="list-style-type: none">解放
0		

プログラム例

1: $x = \text{malloc} ();$

2: $y = x;$

3: $\text{free}(x);$

4:



型検査を制約
解消に帰着

✓
1: $f_{x1} = 1$

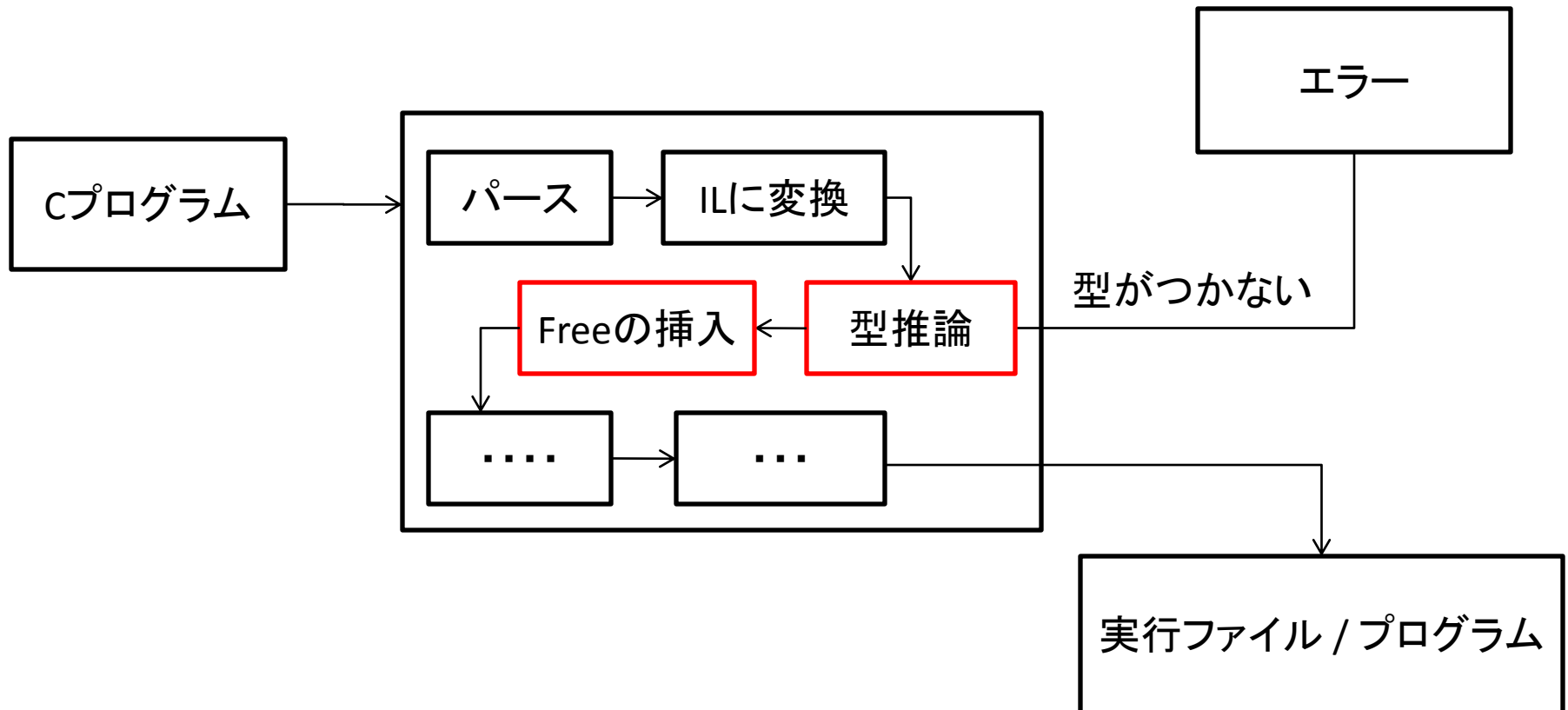
2: $f_{x1} + f_{y1} = 1$

3: $f_{x1} = 1$

4: $f_{x2} = 0, f_{y1} = 0$

全体像

既存のコンパイラを直接拡張する



CompCert

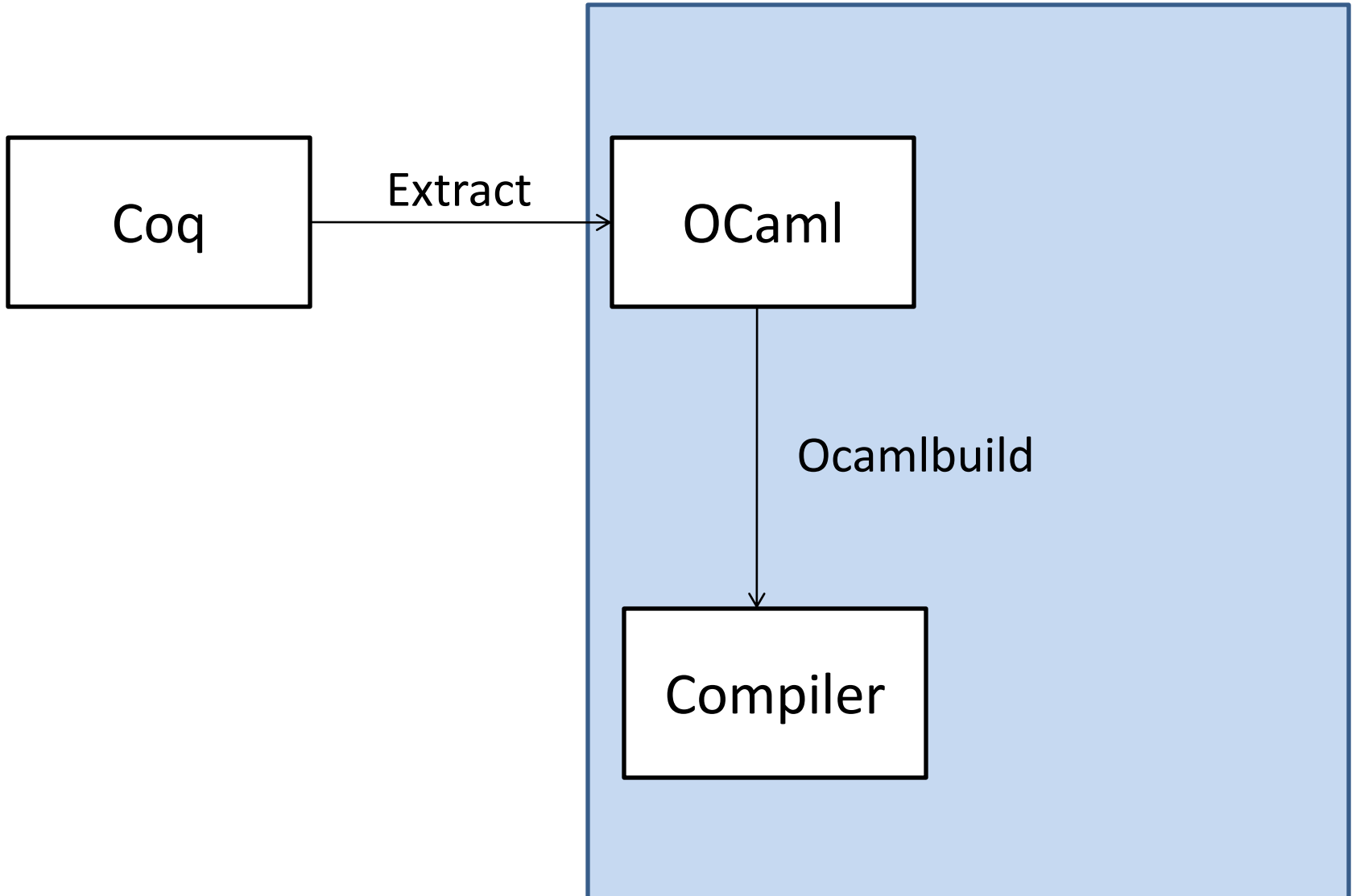
OCamlで書かれたCのコンパイラ

(<http://compcert.inria.fr/>)

- Coqで検証を行っている

CoqからExtractされたOCamlファイルをいじる

CompCert



Ocamlbuild

OCamlの自動コンパイルツール

- OCaml (≥ 3.10) に標準搭載
- 依存関係を自動解析 (ocamldep)
- 出力名を変えられない？
- Include に相対/絶対パスが使えない

Build関連

- MakefileのCoqに関するコマンドを削除
 - Coqのコンパイルは非常に時間がかかる
 - Extractによって編集したOCamlファイルが上書きされてしまう
- テストを行えるようにする
 - OUnitを使用

OUnit を Ocamlbuild で使いたい

- `ocamlbuild -package ounit ...` とやるだけではダメだった
 - なぜか他のライブラリが2回読み込まれてエラーが発生
 - `-use-ocamlfind` オプションで解決
- テストをテストをしたい関数が定義されているファイルと同じファイルに書けない
 - 同じファイルに書くと生成された実行ファイルを実行するたびにテストが行われる
 - そもそも、実行ファイルに引数をわたすと、OUnitが怒る

OUnit を Ocamlbuild で使いたい

- テストファイルを Include ディレクトリに作るだけでは、コンパイルしてくれない
 - Ocamlbuild は ocamldep により自動で依存関係を解析
 - テストファイルは誰からも依存されていないのでコンパイルされない
 - `ocamlbuild ... -ocamlc 'ocamlfind c -package oUnit -linkpkg' test.byte` みたいな感じで解決

実装

- あまり進んでません
- アドレス演算子をどうする？

ToDo

- 頑張って実装します