



自然科学系 准教授
上野 雄大 UENO Katsuhiro



専門分野 プログラミング言語理論、コンパイラ実装技術、関数型言語、ソフトウェア科学

情報通信

実用性の高い関数型言語SML#の研究開発

キーワード 次世代プログラミング言語、高信頼ソフトウェア開発、宣言的プログラミング

研究の目的、概要、期待される効果

次世代の高機能・高信頼プログラミング環境の実現を目指して、プログラミング言語SML#の研究開発を推進しています。

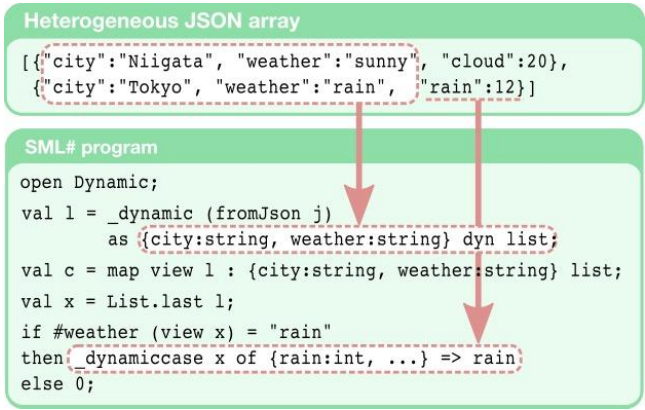
SML#は、関数型言語Standard MLをベースに、最新の基礎研究で得られた実用上重要な成果を取り入れて設計されている、新しい関数型言語です。SML#の最大の特徴は、従来の関数型言語では難しかった、C言語、SQL、外部データなど、関数型言語の外にある資源とのシームレスな連携を実現していることです。SML#を用いることで、高水準で宣言的な記述や型理論に裏打ちされた信頼性など、従来からの関数型言語の特長はそのままに、オペレーティングシステムやデータベース、マルチコアCPUなどを活用したプログラムを書くことができます。

ML系関数型言語は、その優れた性質から、計算機科学分野の研究者によって、定理自動証明システムなどに長年使用されてきました。SML#は、ML系関数型言語の適用範囲をエンジニアによる一般のシステム開発にも広げることを目指しています。それにより、ソフトウェア産業における実用システム開発の生産性・信頼性の向上に貢献すると期待されます。

```
#_sql db => select #e.department as department,
                #e.name as name
from #db.employee as e
where (Num)#e.salary > (select avg(#t.salary)
                        from #db.employee as t
                        where #t.department = #e.department
                        group by ());

val it =
fn
: ['a#(employee: 'b list),
  'b#{department: 'c, name: 'e, salary: 'g},
  'c::(int, intInf, word, char, ...),
  'd::(int, intInf, word, char, ...),
  'e::(int, intInf, word, char, ...),
  'f::(int, intInf, word, char, ...),
  'g::(int, intInf, word, real, ...),
  'h::(int, intInf, word, real, ...).
'a SQL.conn -> {department: 'c, name: 'e} SQL.cursor]
```

SML#によるSQLクエリの多相型型推論



部分動的レコードによるJSONの型付き操作

関連する 知的財産 論文 等	A. Ohori et al., Finitary Polymorphism for Optimizing Type-directed Compilation. PACMPL 2(ICFP), 2018. K. Ueno et al., Concurrent Parallel Garbage Collection for Lightweight Threads on Multicore Processors, In Proc. ISMM 2022.
----------------------	---

アピールポイント つながりたい分野（産業界、自治体等）

- OSの機能やデータベースを利用しながら、手続き型でないスタイルで直截にプログラムを書くことができます。日本で開発されている日本発の関数型プログラミング言語です。
- ・AIでは生成できない水準で高機能・高信頼性が求められるソフトウェア産業分野
 - ・新しい言語を活用した開発環境や関数型プログラミング技法に関心のある研究パートナー