

# Wnioskowanie o Efektach Sterowania

Równoważność Programów a Konstrukcja Języków Programowania

Piotr Polesiuk

## Streszczenie

Formalne wnioskowanie o równoważności programów jest trudnym zagadnieniem i zwykle wymaga dedykowanych technik, takich jak koindukcyjnie zdefiniowane bisymulacje lub indukcyjnie zdefiniowane relacje logiczne. Takie techniki mogą być używane jako praktyczne narzędzie do wnioskowania o konkretnych programach, ale co ważniejsze, stanowią one semantyczne modele języków programowania.

W tej pracy zajmujemy się głównie formalnymi technikami wnioskowania o programach używających zaawansowanych operatorów sterowania, które pozwalają przechwycić lub zmodyfikować kontekst ewaluacyjny. Takie mechanizmy są znane z tego, że pozwalają one wyrażać i zarządzać efektami obliczeniowymi, takimi jak modyfikowalny stan, wyjątki, obliczenia z nawrotami albo współprogramy. Rozważamy operatory sterowania w dwóch odmianach: klasyczne operatory kontynuacji ograniczonych oraz handlery efektów algebraicznych. Budując semantyczne modele bazujące na bisymulacjach motywujemy różne usprawnienia w konstruowaniu technik bisymulacyjnych. Podobnie, budując modele bazujące na relacjach logicznych dostarczamy solidnych podstaw do projektowania języków programowania. W szczególności bazując na naszych semantycznych modelach stworzyliśmy implementację języka Helium, który łączy ze sobą handlery efektów algebraicznych oraz system modułów. W dalszej pracy zajmujemy się również związkami pomiędzy kontynuacjami ograniczonymi a handlerami. Większość prezentowanych wyników została sformalizowana przy użyciu asystenta dowodzenia Coq.