

# Posudek diplomové práce

## Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

**Autor práce** Tomáš Husák  
**Název práce** Improving Type Inference in the C# Language  
**Rok odevzdání** 2024  
**Studijní program** Informatika      **Studijní obor** Softwarové systémy

**Autor posudku** Doc. RNDr. Pavel Parížek, Ph.D.      **Role** Oponent  
**Pracoviště** Katedra distribuovaných a spolehlivých systémů

### Text posudku:

Autor této práce důkladně zanalyzoval omezení mechanismu pro částečné odvozování typů proměnných v současné verzi programovacího jazyka C#, a potom na základě výsledků této analýzy navrhl a implementoval rozšíření jazyka o silnější algoritmus odvozování typů. Hlavní výstupy jsou dva: návrh rozšíření specifikace jazyka C# a implementace toho algoritmu v oficiálním překladači Roslyn. Celý návrh už byl podstoupen týmu, který má na starosti rozvoj a změny jazyka C#. Podle dostupných reakcí bude návrh pravděpodobně zahrnut do některé příští verze jazyka.

Samotný vylepšený algoritmus částečného odvozování typů, který je popsán v této práci, dokáže automaticky odvodit typ proměnných v různých situacích, jako třeba v případě metod s generickými parametry. Inspirací pro výběr konkrétních nových vlastností jazyka byly také požadavky od komunity vývojářů z celého světa, které pak autor zahrnul do své analýzy celého problému. Detailní rozbor požadavků od komunity obsahují sekce 3.4.2-3.4.10. Podle mého názoru významnou součástí kapitoly 6, která jinak popisuje hlavně implementaci v překladači Roslyn, je také popis celého procesu realizace změny specifikace jazyka.

Celkově je téma práce velmi zajímavé, autor úspěšně řešil docela složité zadání, a kvalita zpracování je vysoká. Nemám žádné úplně zásadní výhrady.

Text je docela přehledný a čitelný, má rozumnou strukturu, a obsahuje všechny podstatné očekávané součásti (motivace, popis jazyka C#, analýza, design, implementace, zhodnocení). Především analýza je docela rozsáhlá, v tom smyslu že diskutuje různé aspekty celého problému, a stejně tak diskuze návrhu možných řešení je velmi podrobná. Součástí textu je také velké množství ukázek (především fragmentů zdrojového kódu programů ve C#), na kterých jsou ilustrovány diskutované koncepty.

Mám jen tyto drobné výhrady ke zpracování textové části:

- Na konci kapitoly 1 chybí "rozcestník" s nástinem obsahu jednotlivých kapitol, což trochu zkomplikovalo orientaci v celém textu a nalezení konkrétní sekce nebo informace na konkrétní téma.
- Při čtení jsem našel překlepy a gramatické chyby (poměrně velký počet), chybějící nebo špatně použitá interpunkční znaménka, chybějící symboly (znaky), a některé "spíš neobvyklé" fráze (výběr slov a jejich pořadí), takže důkladná korektura anglického textu by kvalitou zpracování ještě zvýšila.
- Některé definice jsou napsané lehce nejednoznačně, jako příklad mohu zmínit "Definition 3" na stránce 12, kde není jasný vztah mezi symboly E a T.

Autor také připravil hezké ilustrativní příklady schopností nového rozšíření jazyka C# (silnější odvozování typů) a implementace ve překladači Roslyn.

Příloha obsahuje kompletní zdrojáky překladače Roslyn, které jsou popsány v sekci 6.2, ale nenašel jsem přehled všech změn provedených autorem třeba ve formě "diff". V oficiálním popisu návrhu rozšíření jazyka C# pro komisi jsem našel odkazy na změny ve formě "pull request", ale nevím jak moc jsou tyto kompletní.

Otázky pro autora:

- Text uvádí jako hlavní motivaci pro částečné odvozování typů překladačem to, že vývojáři pak nebudou muset psát tolik anotací ve zdrojovém kódu. Nemělo by ale v tomto hodně napomoci také vývojové prostředí (editor, IDE), které může hodně textu doplnit automaticky?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.**

*Pokud práci navrhujete na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).*

**Datum** 30.5.2024

**Podpis**