

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Lukáš Rozsypal
Název práce Kampa: from a prototype to practical usability
Rok odevzdání 2023
Studijní program Informatika **Studijní obor** Softwarové systémy

Autor posudku Lubomír Bulej **Role** vedoucí
Pracoviště KDSS MFF UK

Text posudku:

Kampa je experimentální programovací jazyk (určený pro obecné použití), který vznikl v rámci bakalářské práce autora. Přestože výsledkem (poměrně netriviální) bakalářské práce byl funkční prototyp s interpretrem postaveným nad frameworkem Truffle, implementace jazyka a jeho běhové podpory měla (v důsledku snahy přizpůsobit celkový rozsah práce kapacitě jednoho člověka) řadu omezení, které komplikovaly tvorbu rozsáhlejších programů.

Cílem této (navazující) diplomové práce bylo posunout jazyk Kampa a jeho běhové prostředí směrem k praktičtější použitelnosti, samozřejmě v kontextu reálných možností jednoho člověka a s ohledem na experimentální charakter jazyka. Specifické cíle, které mají zlepšit praktickou použitelnost jazyka Kampa, měly vzejít z analýzy stávajícího stavu jazyka a jeho běhového prostředí a původního interpretu—nejedná se tedy o primárně implementační práci.

Tomu odpovídá část práce věnovaná analýze, ve které autor podrobně rozebírá nedostatky v syntaxi jazyka, implementační omezení, chybějící vlastnosti jazyka a nedostatky prostředí. Analýza konkrétních nedostatků je spojena s návrhem řešení, což umožňuje lépe posoudit jejich složitost a případné dopady jejich implementace (či absence) na kód knihoven. Na základě toho pak autor prioritizuje specifické cíle. V tomto ohledu tedy část věnovaná analýze a návrhu řešení naplňuje ideu zadání a představuje jádro práce.

Po implementační stránce je výsledkem práce (netriviální) prototypová implementace kompilátoru, interpretu a běhového prostředí jazyka Kampa, v rozsahu zhruba 17k LOC v jazyce Java. Součástí je také implementace standardní knihovny a testů v rozsahu zhruba 2k LOC v jazyce Kampa. Protože se ukázalo, že s ohledem na typový systém (a typovou kontrolu závislých typů) není implementace interpretu pomocí frameworku Truffle vhodným řešením, bylo nutné interpret jazyka z velké části přeprocovat. Kapitola věnovaná implementaci diskutuje především hlavní rysy nové implementace kompilátoru a interpretu, reprezentaci různých běhových aspektů v paměti a především práci se závislými typy. Ostatní části implementace zapadají do běžného schématu (parser, AST, překladač do bytekódu, interpret bytekódu) a autor se jejich detailním technickým popisem (i s ohledem na rozsah) nezabývá, což nepovažuji za problém.

V poslední části se autor věnuje zhodnocení změn s ohledem na celkový cíl práce, tj. zlepšení praktické použitelnosti jazyka. Tu autor demonstruje na návrhu a implementaci jádra standardní knihovny, která uživatelům poskytuje generické implementace monadického typu Optional, flexibilního kontejneru, iterátorů, generátorů a základních nástrojů pro asynchronní programování. Přestože se nejedná o rozsáhlou knihovnu, poskytované koncepty mají netriviální nároky na typový systém a plně využívají nových možností jazyka. V původní implementaci jazyka by realizace takové knihovny byla nemožná, nebo velmi obtížná. Proto si myslím, že práce splnila i svůj primární cíl, tedy udělat jazyk Kampa praktičtěji použitelný.

Vedle již zmiňovaných částí obsahuje práce také úvodní část pro vymezení kontextu, ve kterém autor poskytuje také stručný přehled syntaxe a typového systému jazyka kampa. Text práce je

napsán velmi dobrou angličtinou a celkově k textu práce nebo jeho členění nemám výhrady.

Asi nelze nezmínit, že běžný softwarový vývojář by v projektu prototypové implementace hledal build systém, unit testy, referenční dokumentaci či rozsáhlejší komentáře v implementaci. K tomu bych podotknul, že s ohledem na charakter práce to nevnímám jako zásadní nedostatek. Prototypová implementace je sice jedním z výsledků práce, ale zdaleka nepředstavuje její těžiště. V této fázi vývoje jazyka slouží prototypová implementace primárně jako pomůcka při návrhu/ověření proveditelnosti a jako taková se může velmi rapidně měnit.

Z mého pohledu tedy předložená práce úspěšně splnila zadání a autor bezpochyby prokázal svou schopnost samostatně řešit netriviální problém.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Praze dne 28. 8. 2023

Podpis: