

# Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor/autorka práce: **Daniel Rajf**

Název práce: **Využití GPU pro paralelní simulační výpočty**

Cílem diplomové práce bylo implementovat jednoduchou simulaci silniční dopravy s využitím GPU a porovnat rychlost běhu na GPU a na CPU.

## Aktivita studenta a spolupráce s vedoucím

Autor se do řešení zapojil v červnu 2018. Student pravidelně konzultoval řešení s vedoucím (jednou za 14 dní), na práci však pracoval velmi samostatně, konzultace tak sloužili spíše k upřesnění, jakým směrem by se práce měla dále ubírat. Práce na programovém vybavení byla dokončena s velkým předstihem, což dalo dostatek času na testování (tj. porovnávání rychlosti simulace na GPU a CPU). Text diplomové práce byl rovněž dokončen včas.

## Původnost práce a práce související

Práce je původní a přímo nenavazuje na žádnou předchozí bakalářskou či diplomovou práci.

## Kvalita řešení (programová část diplomové práce)

Vytvořený simulační systém je funkční a obsahuje grafické uživatelské rozhraní umožňující simulaci sledovat a jednoduše vybírat mezi spuštěním na CPU nebo GPU. Obsahuje dva mikroskopické dopravní modely – car-following model a celulární automat. Systém umožňuje vygenerovat pravidelnou síť křižovatek a silnic o zadaných parametrech včetně počátečního rozmístění vozidel. Tím je možné snadno vytvářet sítě požadované velikosti, což je důležité pro testování. Testování rychlosti běhu simulace bylo provedeno na třech strojích s různými procesory a grafickými kartami pro oba dopravní modely a čtyři různě velké silniční sítě (100 až 48 400 křižovatek). Systém je intuitivní a snadno použitelný i bez uživatelské příručky.

Systém napsán v jazyce C# s využitím knihovny OpenCL. Je členěn do logické struktury balíčků (v C# označované jako `namespace`) s cca 31 zdrojovými soubory (cca 225 kB). Zdrojový kód je přehledný, komentáře jsou však poměrně strohé a někde zcela chybí (např. ve zdrojových souborech kernelů pro GPU). Funkčnost systému byla otestována s využitím jednotkových testů a testování uživatelského rozhraní podle tří scénářů. Systém je umístěn na přiloženém CD včetně spustitelné verze, zdrojových souborů a testů.

## Kvalita řešení (text diplomové práce)

Práce má celkem 81 stran (řádkování cca 1.5) a má logickou strukturu. Autor v teoretické části popisuje GPU a prostředky pro programování pro něj, dále pak silniční simulace. V realizační části pak popisuje vytvořený simulační systém od analýzy, přes popis implementace, až po testování. Poměr teoretické a praktické části je zhruba 1:4, kdy značnou část praktické části zabírá obsáhlý popis testování rychlosti simulace na GPU a CPU, což bylo hlavním cílem práce.

Po formální stránce je práce velmi dobře zpracovaná a to včetně příloh, které tvoří uživatelská příručka a UML diagram tříd. Text práce je přehledně doplněn obrázky, tabulkami a UML diagramy. Implementace by mohla být popsána s větším nadhledem, který by umožnil s textu snadněji pochopit celkovou koncepci. Množství překlepů a chyb je minimální.

Teoretická část práce čerpá z relevantních online i tištěných zdrojů (celkem 69), které jsou v textu řádně odkazovány.

### Využitelnost dosažených výsledků

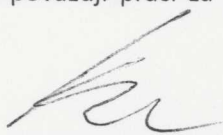
Výsledky porovnání běhu simulace na GPU a CPU byly použity pro sepsání článku zasláního na konferenci DS-RT 2019.


### Splnění zadání

Práce splňuje zadání.

Student vytvořil funkční simulační systém a provedl důkladné porovnání běhu silniční simulace na CPU a GPU. Odvedl tak značné množství práce. Proto i přes drobné nedostatky považuji práci za vynikající, navrhuji hodnocení známkou **výborně** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 17.5.2019

  
Ing. Tomáš Potužák, Ph.D.

  
Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta aplikovaných věd  
katedra informatiky a výpočetní techniky  
①

**SOUHLASÍ  
S ORIGINÁLEM**