

Posudek školitele na bakalářskou práci

Vít Beneš

„Formulace Einsteinových rovnic pro numerickou relativitu“

Numerická relativita je relativně mladý obor zabývající se simulacemi prostoročasů na počítači. Komplikovanost Einsteinových rovnic obecné relativity způsobuje, že existuje jen velmi málo astrofyzikálně zajímavých analytických řešení. Numerická relativita poskytuje neocenitelný náhled na jevy probíhající ve velmi silné gravitaci, kdy se projevuje plná nelinearita Einsteinových rovnic.

Hlavním cílem práce je nastudovat si tzv. BSSN formulaci Einsteinových rovnic, což je aktuálně jedna z velmi rozšířených metod používaná pro numerické simulace. Úvodní matematická kapitola obsahuje partie diferenciální geometrie potřebné v teorii relativity – Lieova derivace, konexe a paralelní přenos, křivost. Následuje část o tzv. 3+1 rozštěpení prostoročasu, která reformuluje 4D metriku prostoročasu jako časový vývoj prostorové metriky a tenzoru vnější křivosti na 3D nadploše. Následuje stručný popis konformních transformací metriky a vnější křivosti. Nakonec je pomocí těchto konformních transformací popsán přechod od tzv. ADM formulace Einsteinových rovnic k, již zmíněné, BSSN formulaci.

Charakter bakalářské práce je čistě řešeršní. Aplikace popsaných metod na konkrétních příkladech je logickým pokračováním tématu ve výzkumném úkolu.

Student splnil všechny body zadání. Student byl schopen bez problému pracovat samostatně za pomoci příležitostných online konzultací. Zvolené téma vyžadovalo studium náročného matematického aparátu diferenciální geometrie a obecné teorie relativity. Konzultace textu práce probíhala průběžně a student bez problému zapracovával mé připomínky.

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji celkové **hodnocení A (výborně)**.

Posudek vypracován dne 16.8.2021

Ing. Josef Schmidt, Ph.D.