Posudek na diplomovou práci Bc et. Bc. Tomáše Protivínského „Program XPPaut“

Cílem práce bylo vytvořit český manuál k programu XPPaut, který by obsahoval jeho matematické pozadí a vhodné příklady počítačových simulací a příklady analýzy dynamických systémů s pomocí tohoto programu.

Práce je rozdělena do sedmi kapitol. Po úvodu, kde najdeme také typografii značení, je druhá kapitola věnována teorii dynamických systémů. Tato část slouží jen ke shrnutí základních definic a vět, o které se opírají příklady a simulace v hlavní části textu. Třetí kapitola seznamuje s prostředím XPPaut, ukazuje základní tvorbu ODE souboru příslušného nějakému systému diferenciálních rovnic, grafické prostředí a tabulku základních funkcí programu.

Stěžejními kapitolami jsou čtvrtá až šestá kapitola. Ve čtvrté kapitole jsou uvedeny typické úlohy pro základní analýzu spojitého a diskrétního systému. Student ukazuje nejen postupnou práci s programem, ale výstižně ukazuje také běžné „problémy“, na které narazí studenti při práci s programem. Úlohy jsou vybrány s důrazem právě na typické chyby, které mohou být způsobeny jak nevhodným nastavením numerických metod, tak nesprávnou interpretací vypočtených výsledků. Z práce je patrné, že student má velký nadhled nad problematikou, svědčí o tom mimo jiné schopnost tyto problémy nalézt a správně interpretovat původ chyb. Pátá kapitola se týká použití kontinuačního podprogramu Auto. Pro bifurkační analýzu zvolil klasické úlohy (normální formu sedlo-uzlu, cusp bifurkaci) a pro Hopfovu bifurkaci vytvořil velmi pěknou úlohu se dvěma cykly, kterou lze řešit i analyticky. Porovnání bifurkačního diagramu z XPPaut s analytickými výpočty názorně ilustruje, co program počítá. Šestá kapitola se věnuje základním úlohám, které program XPPaut umí řešit v případě diskrétních chaotických trajektorií. Následuje závěrečná sedmá kapitola.

Student prokázal vynikající schopnosti, dokázal se velmi dobře zorientovat v teorii dynamických systémů a bifurkací. Nutno dodat, že program XPPaut je pro uživatele bez těchto znalostí téměř nepoužitelný. Student navíc pracoval absolutně samostatně a vytvořil velmi užitečnou publikaci, která bude oporou pro cvičení předmětu Nelineární dynamika a její aplikace. Práce je napsána pečlivě a čtivě.

Práci doporučuji uznat jako diplomovou práci a vzhledem k výše uvedenému navrhuji ohodnocení

v ý b o r n ě.

RNDr. Lenka Přibylová, Ph.D.
Oddělení aplikované matematiky
ÚMs PřF MU
vedoucí diplomové práce

v Brně, 24.5. 2013