

Posudek na diplomovou práci Petra Švarného *Application of Temporal Logics in Physics*

Katedra logiky FF UK v Praze

Práce pojednává o formálních modelech času z pohledu (resp. pohledů) moderní fyziky. Práce je koncipována do tří částí. První část mapuje historický vývoj chápání času z pohledu tří oborů – fyziky, filosofie a logiky. Diskutují se zde otázky jako přechod od absolutního času k relativnímu, kauzalita, determinismus a indeterminismus, vztah determinismu a svobodné vůle.

V části věnované logice podává autor podrobný výklad základních temporálních logik od klasického Priorova systému přes práce Thomasona až k Belnapovi a logikám s větvením prostoročasu. Tuto část uzavírá přehled základních axiomů které pak určují vlastnosti času v příslušném logickém systému (diskrétní, hustý, lineární nelineární atd...).

Ve druhé části autor zavádí nezbytný formální aparát, zejména modely s větvením prostoročasu (Branching space-time models, BST). Základem celé struktury jsou bodové události a uspořádání na těchto událostech, odpovídající potenciálnímu kauzálnímu vlivu (jedna událost se nachází v potenciální budoucnosti druhé). Základním pojmem je historie, což je maximální usměrněná množina bodových. Na množině historií se pak pomocí výběrových bodů (choice points) definuje topologie. Autor pokračuje definicí Minkovského prostoročasu a souvislostmi mezi Minkovského prostoročasem a BST. Závěr je věnován modelům větvcích se pokračování (Branching continuations models, Bcont). Tento rámec je v jistém smyslu zobecněním BST, jeho výhodou je, že místo „velkých“ historií umožňuje pracovat s „malými“ lokálními událostmi.

Těžištěm práce je pak závěrečná kapitola, ve které autor navrhuje dvě různé formalizace topologie obecného relativistického prostoročasu v rámci větvcích se struktur. V části A-branching structure vychází autor z podobnosti mezi topologií definovanou na BST a topologií definovanou na Minkovského prostoročasech a naznačuje způsob jejich propojení. T-branching structure pak konstruuje BCont model na základě T topologie definované v předchozí části.

Celkově hodnotím práci jednoznačně kladně. První část velmi zdařilá a podává přehlednou a srozumitelnou základní informaci s množstvím odkazů na další literaturu. I když nemůže být plnohodnotným úvodem, lze ji doporučit zájemcům o seznámení se s tématem. Pro logicky orientované čtenáře by bylo užitečné vysvětlit podrobněji některé fyzikální pojmy („kolaps vlnové funkce“), na druhou stranu je pochopitelné, že autor musel počítat s předběžnými (mimologickými) znalostmi a že v práci tohoto zaměření rozsahu není na podrobné vysvětlení věcí fyzikálních pojmů místo.

Výklad ve druhé části kde autor zavádí potřebný aparát, i ve třetí kde jej využívá k prezentaci vlastních výsledků, je přehledný a srozumitelný, opět za předpokladu, že čtenář disponuje určitými základními znalostmi z moderní fyziky. Obecně by mne zajímalo, zda je možné při výkladu této problematiky důsledněji oddělit formální aparát a příslušné fyzikální motivace, které obecně textu pomáhají, v některých pasážích mohou být naopak (alespoň pro laika) zavádějící.

Autor si vybral obtížné mezioborové téma, které kromě znalostí předpokládaných u absolventa logiky vyžaduje netriviální znalost fyziky. Navíc se jedná o téma, které u nás nemá tradici, nejbližší expertní pracoviště se nachází v Krakově, kde autor také absolvoval řadu konzultací. Kromě celkově zdařilého úvodu a přehledu problematiky autor prezentoval nové výsledky, které byly se zájmem přijaty.

Práce splňuje všechny náležitosti a doporučuji ji k obhajobě.