

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: Ondřej Novák

Název práce: Numerical simulations of optical response of nanostructures using FDTD method

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Veis, Ph.D.

Pracoviště: Fyzikální ústav Univerzity Karlovy

Kontaktní e-mail: veis@karlov.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Bakalářská práce Ondřeje Nováka se zabývá komplexními elektromagnetickými simulacemi optické odezvy nanostruktur. Pro tento účel byla zvolena simulační metoda konečných diferencí v časové oblasti (FDTD). Tato metoda však vyžaduje poměrně náročnou implementaci z hlediska počítačového kódu a jeho efektivního strukturování.

Student se nejdříve podrobně seznámil s metodou FDTD nastudováním příslušné literatury. Dále si nastudoval fyziku optické odezvy pevných látek a problematiku povrchových plazmonů.

Poté se student věnoval tvorbě vlastního výpočetního kódu v programu Python. Hlavní důraz byl kladen na jeho optimalizaci, paralelizaci a využití grafické karty pro výpočty. Výsledný simulační program dokáže simulovat šíření elektromagnetických vln ve dvou dimenzích. Jsou v něm implementovány různé okrajové podmínky, včetně tzv. PML a jeho komplexní verze. Lze též provádět výpočty ve frekvenční doméně pomocí zpětné Fourierovy analýzy. Program byl otestován na jednoduchých příkladech, jako je např. dopad elektromagnetické vlny na dvojštěrbinu, či dielektrickou vrstvu. Navíc student do svých simulací implementoval vyhlazování pravoúhlé mříže. To se uplatňuje především ve výpočtech zaoblených nanostruktur.

I přes veškerou snahu se studentovi bohužel nepodařilo nasimulovat generaci povrchového plazmonu. Bylo zjištěno, že taková simulace vyžaduje modifikaci stávajícího simulačního programu pro materiály se zápornou permitivitou. Nicméně tento neúspěch nepovažuji za zásadní a student plánuje další modifikaci programu v blízké budoucnosti.

Nakonec musím ocenit naprostou studentovu samostatnost a schopnost řešit problematiku elektromagnetických simulací při efektivním využití výpočetního času.

Student pracoval na zadaném pracovním úkolu s velkým zaujetím. Splnil tím všechny body zadání bakalářské práce. Proto hodnotím jeho práci jako velmi zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha 9.9. 2019