

Oponentní posudek disertační práce
pana Ing. Boleslava Vraného,
kterou vypracoval na téma:

Název práce:

Measurement of amplitude and phase of ultrashort optical pulses by using nonlinear processes in optical fibers

Předložená práce v rozsahu cca 100 stran s přílohami sestává z devíti kapitol, z nichž tři kapitoly (6, 7, 8) tvoří klíčový obsah práce.

Kapitoly 1, 3 a 5 jsou úvodem do dané problematiky, kde disertant souhrnně uvádí teoretické základy a principy FROG (*Frequency-Resolved Optical Gating*) metody, způsoby získání pulsů a obecné principy funkce genetických algoritmů. Z hlediska vlastního přínosu k práci lze konstatovat, že jsou tyto kapitoly převážně sumarizací osvojených znalostí, které disertant získal vlastním studiem odborných zdrojů, které také v práci správně cituje.

Z hlediska formální stránky disertační práce postrádám logičtější členění kapitol. Očekával bych na prvním místě kapitoly, které by v dané oblasti disertace souhrnně seznamovaly se současným stavem vývoje a znalostí. Dále bych očekával zvláštní kapitolu, která uvede jednoznačně cíle disertace a také argumenty, které vedou ke stanovení daného cíle (ů) disertace. Z práce, tak jak je nyní strukturována, není možné, nebo je to dosti obtížné, jednoznačně (např. ve vytyčených bodech) určit co si disertant stanovil za cíl a následně zkontrolovat, zda bylo daného cíle (ů) také dosaženo.

Problematika zaměřená na zjišťování průběhu amplitudy a fáze velice krátkých optických pulsů metodou FROG pomocí genetických algoritmů je zajímavá minimálně z pohledu využití genetických algoritmů v této konkrétní aplikaci. Autor v práci popisuje jak metodu FROG, tak i základy genetických algoritmů. Na této bázi následně disertant provedl aplikaci, modifikaci a optimalizaci genetického algoritmu, což je popsáno v kapitolách 6, 7 a 8. Kapitola šestá popisuje implementaci genetického algoritmu v programovacím jazyce C++ s použitím knihovny FFTW v.3.0.1

Disertant napsal celou práci v anglickém jazyce, což je na jednu stranu pro internacionalizaci práce velice účelné, na druhou stranu je však nutné upozornit na některé slovní formulace a obraty, které nejsou příliš dobře srozumitelné a někdy i jazykově chybné. Např. zaměňování „picture“ za Figure, apod. Nicméně se domnívám, že by tyto drobné nedostatky při opětovném čtení, tzv. „s odstupem“ byl autor zřejmě schopen sám korigovat, takže není dle mého názoru nutné a účelné je v posudku všechny „explicite“ uvádět. Nicméně bych chtěl v této souvislosti upozornit jen na jednu jazykovou zvláštnost, a to je používání slovního spojení s anglickým „We“. V celé práci se toto dosti často používá a vzbuzuje to dojem, že disertace není samostatnou prací autora.

Z hlediska věcné náplně se domnívám, že problematika rekonstrukce pulsů na základě genetických algoritmů je zajímavou myšlenkou, která je jako námět disertabilní, vzhledem k její relativní novosti a zřejmě ještě nevyčerpanému vědeckému potenciálu. Autor se pokusil přispět v této oblasti novou optimalizací a implementací algoritmů a ukázal, že jeho vyvinutý algoritmus a optimalizace parametrů dokáže úspěšně rekonstruovat určité typy pulsů. Nicméně je poněkud škoda, že nebyly v práci používány reálné průběhy z metody FROG, ale jen jejich simulace. Toto totiž následně staví práci do světa trochu mimo „realitu“.

Odborná kvalita práce na mezinárodní úrovni by však byla mnohem průkaznější, kdyby byl obsah prezentován v prestižních impaktovaných publikacích. I když je disertant spoluautorem několika

prestižních článků, je většinou zde uveden jako poslední spoluautor. Toto automaticky staví do popředí otázku míry podílu na práci dané publikace (cí). Publikace, kde je uveden jako první, jsou většinou mezinárodně málo uznávané nebo téměř vůbec ne. Publikáční aktivity disertanta v porovnání s některými jinými doktorandy ze stejného Ústavu UFE, AVČR nejsou tedy příliš rozsáhlé.

Některé připomínky k práci:

- v práci chybí seznam zkratk a symbolů
- bylo by dobré udat, co se míní proměnnou N za vzorcem 2.2
- názvy obrázků by bylo vhodné odlišit od běžného textu
- obr. 2.4, bylo by dobré osy uvést přímo do grafu, místo pouhého slovního popisu; není jasné přiřazení barev intenzitě záření, obvykle modrá bývá nejnižší intenzita a červená nejvyšší – je to tedy takto skutečně správné?
- bylo by asi vhodné podotknout, že v rovnicích 3.13 a 3.14 je použit I_{FROG} z rovnice 3.3
- odkud vyplývá platnost kritéria na str. 8, buď zde musí být odvození nebo adekvátní reference, kde je toto detailně vysvětleno
- používání „we“ jako by to byla společná práce
- v kap. 6 je velké množství grafů, ve kterých se lze špatně orientovat a které by bylo vhodné graficky lépe zakreslit - výchozí „netechnické“ grafy z Excelu nejsou příliš vhodné pro tento typ práce

Dotazy k obhajobě:

- je nějaký důvod proč disertant nepoužil novější verzi FFTW knihovny 3.2.2. místo starší knihovny 3.0.2
- proč byly použité simulované vstupy a ne reálně odměřená dat z FROGu
- v čem jsou vaše algoritmy pro daný specifické příklady simulací lepší než dřívější klasické metody – je v tomto ohledu jasně patrná nějaká jejich výhoda, či nevýhoda
- očekává disertant nějaký další vývoj v těchto metodách
- jak by se v simulačních experimentech projevil šum – bylo to zkoušené?

Závěr:

Téma práce disertanta lze považovat za aktuální. V souvislosti s neustále se zvyšujícími požadavky na používání velice úzkých pulsů, je problematika přesného měření a určení jejich průběhu, včetně fáze, velice důležitá. Předložená disertační práce se snaží přispět do této oblasti metodou vyhodnocení pulsů pomocí genetických algoritmů. **Za konkrétní přínos disertanta lze považovat odzkoušení a optimalizaci některých metod genetických algoritmů a jejich zhodnocení.** Po formální a stylistické stránce lze práci vytknout nevhodnou strukturu členění a drobné prohřešky v anglicky psaném textu práce. O něco méně kladně také hodnotím rozsah publikační činnosti, která by mohla být, vzhledem ke zvolenému tématu práce, kvalitě a možnostem na hostujícím pracovišti, větší.

I přes výše uvedené nedostatky se však domnívám, že disertant Ing. Boleslav Vraný splnil dle mého názoru primární účel doktorské práce, jímž je prokázání schopnosti samostatné vědecké práce a **doporučuji**, aby byl připuštěn k obhajobě své disertační práce a po jejím úspěšném obhájení mu byl udělen akademický titul „doktor“.

V Praze, dne 1.8.2010

Ing. Leoš Boháč, Ph.D.

LB