

Posudek oponenta diplomové práce Renáty Heinzové s názvem

Benhamova iluze: vnímání subjektivních barev

Před více než sto lety si britský výrobce hraček Charles Benham všiml, že jistý typ rotujícího disku s černobílým vzorem vytváří překvapivé iluze různobarevných prstenců. Napsal o tom článek do *Nature* a vyrobil dětskou káču s tímto vzorem, která dodnes nese jeho jméno. Je fascinující, že ani po sto letech intenzivního výzkumu lidského zraku není úplně jasné, jak a proč tento Benhamův optický klam funguje. Předložená diplomová práce si (rozumně) neklade za cíl Benhamův jev vysvětlit, přináší však úvod do celé, dnes už velmi rozvětvené problematiky, dobrou rešerši známých výsledků, krátkého průvodce teorií a modely a především poměrně rozsáhlou a pečlivě provedenou sadu experimentů, které zkoumají vliv mnoha různých parametrů disku, jeho rotace a osvětlení na subjektivní vjem barev a srovnávají výsledky s dostupnou literaturou.

Celkově soudím, že téma je dobře vybrané a diplomová práce je kvalitní, plní svůj účel a dobře se čte. Za nejsilnější stránku práce považuji pečlivě navrženou, dobře provedenou a jasně dokumentovanou sadu experimentů. Rolí oponenta je ovšem poukazovat na to, co mohlo být provedeno lépe, což níže činím.

Následuje seznam připomínek, na které není třeba reagovat u obhajoby:

- Obsah by byl informativnější, kdyby místo „Experiment 1“ – „Experiment 5“ říkal, co jednotlivé experimenty zkoumají.
- V úvodu bych ocenil alespoň jeden odstavec popisu Benhamova jevu, možná i s obrázkem původního Benhamova kotouče.
- Je těžké psát úvody (a diplomové práce vůbec) v době Wikipedie. Málokdy se totiž podaří popsat nějaký jev nebo problém lépe, než je tomu na (anglické) Wikipedii. I v případě této diplomové práce se mi zdá, že popis sítnice, zrakové dráhy, vnímání barev i poruch barvocitu je na Wikipedii výrazně lepší. Práci ovšem nelze nechat bez úvodu, jen s odkazem na Wikipedii. Svým studentům tedy alespoň doporučuji, aby práci vloženou do psaní úvodu zúročili tak, že vytvoří heslo na české Wikipedii, které by kvalitou odpovídalo Wikipedii anglické, byť by se mohlo často jednat o pouhý překlad. Na české Wikipedii Benhamovu iluzi stále nenajdeme.
- Například obě teorie vnímání barev jsou v úvodu popsány natolik rudimentárně, že tomu nelze rozumět.
- Vnímání barev je dle mého názoru daleko komplexnější, než jak je popsáno na straně 11. Identické barvy (tedy plochy s identickým odrazovým spektrem) mohou například být vnímány jako zcela různé v závislosti na kontextu (zejména barvách okolních objektů). Viz například skvělý úvod kurzu *Visual Perception and the Brain* (Duke University) na serveru Coursera.
- V experimentální části by možná neškodilo přidat alespoň základní statistickou analýzu výsledků, dvacet lidí už by mohlo stačit na otestování nějakých předem vytčených hypotéz. Variabilita výsledků je poměrně vysoká a z počtu procent často není jasné, jak pravděpodobné je, že jsou rozdíly pouze dílem náhody.

- Tabulku 6 jsem pochopil až na třetí pokus, stálo by za to doplnit, že se jedná o horní a dolní limity rychlosti.
- V diskusi či závěru bych ocenil nějakou mapu výsledků všech experimentů týkajících se vzoru na Benhamově disku. Například v podobě vyobrazení Benhamova disku, ve kterém by bylo (nějak) zakresleno, jaká změna vzoru jakým způsobem vede k jakému (hlavnímu) efektu.

Následující náměty mohou sloužit jako podklad k diskusi u obhajoby:

- Celou prací se táhne téma poruchy barvocitu, věnuje se mu značná pozornost v úvodu, v experimentální části se objevuje jen okrajově, ovšem závěr se k němu opět vrací. Proč tomu tak je?
- Těšil jsem se na kapitulu 5, tedy na popis modelů, které by mohly přispět k porozumění Benhamově jevu. Zmíněná kapitola je ovšem velmi vágní, většinou ani není jasné, na jaké úrovni se jev modeluje a co je vlastně předmětem predikce modelu. Kdyby k tomu byl u obhajoby čas, rád bych se dozvěděl více.
- Pokud je experimentální set-up stále k dispozici a forma obhajoby to umožňuje, velmi bych ocenil, kdybychom se při obhajobě mohli na Benhamův jev podívat.
- Podle jakého klíče byly experimenty voleny?
- Jak je tomu s opakovatelností barevného vjemu? Vidí stejní lidé stále stejnou barevnou iluzi, pokud jim pustíme stejný vjem několikrát za sebou nebo s nějakým odstupem? Několik minut jsme se na příklady Benhamovy iluze (ovšem na monitoru počítače) dívali s manželkou a nejen že jsme se na barvě neshodli, ale několikrát jsme na ni změnili názor.
- Zajímalo by mě, jaký má autorka názor na podstatu Benhamovy iluze.

Celkově znovu konstatuju, že práci považuji za zdařilou a kvalitní. Autorka si vyzkoušela, jak udělat sérii pečlivých a kvalitních experimentů, které navazují na dlouhou řadu známých výsledků, ale přinášejí i něco nového. Přesně to je dnes podstatou většiny vědecké práce. **Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení A.**

V Olomouci 10. srpna 2016

Tomáš Fürst
oponent