

Posudek školitele dizertační práce

Název práce: SEPARATION OF THE DYNAMIC IMAGE COMPONENT FOR THE SOLAR CORONA PLASMA RESEARCH

Autorka práce: Ing. Petra Kalenská

Školitel: Prof. RNDr. Miloslav Druckmüller, CSc.

Předložená dizertační práce se zabývá vysoce aktuální problematikou – matematickými algoritmy pro separaci dynamické složky videí pořízených kosmickými sondami zkoumajícími plazma sluneční koróny. Mezi nejpodstatnější zkoumané děje patří výrony koronální hmoty CME (Coronal Mass Ejection), což jsou oblaka plazmatu, která, když doputují do blízkosti Země, mohou zásadním způsobem ovlivnit magnetosféru Země, což může mít vážné až katastrofální následky na moderní technologie – zásobení elektrickou energií, datové spoje, družice na oběžné dráze kolem Země, ... Přesné monitorování pohybu CME a zjištění parametrů jejich pohybu vyžaduje matematické algoritmy pro oddělení dynamické složky obrazů od pozadí. V současnosti je většinou používán primitivní algoritmus „running difference“, který není schopen odlišit složky obrazu s různou rychlostí pohybu, resp. chaotické pohyby. V práci jsou studovány metody založené na mediánovém filtru, analýze hlavních komponent a metody dynamických módů aplikované na video ze sondy SDO (Solar Dynamics Observatory) NASA zpracované metodou NAFE (Noise Adaptive Fuzzy Equalization). V práci je ukázáno, že především analýza hlavních komponent představuje zásadní pokrok a umožňuje velmi přesné oddělení CME od pozadí.

Součástí práce je i problematika filtrace impulzního šumu, což je nezbytný krok předzpracování videa, jelikož obrazy pořízené CCD, resp. CMOS chipy umístěnými v kosmickém prostoru obsahují vždy impulzní šum, který musí být před dalším zpracováním filtrován. V práci nově navržená metoda založená na momentové metodě rozpoznávání objektů představuje pokrok oproti klasickým metodám, neboť výrazně snižuje pravděpodobnost filtrace správných pixelů.

Jako školitel velmi oceňuji, že doktorandka zvládla nejen teoreticky, ale i prakticky velmi náročnou problematiku separace dynamické složky videa a přinesla nové poznatky v tomto oboru využitelné v kosmickém výzkumu sluneční koróny.

Petra Kalenská pracovala po celou dobu studia velice samostatně a cílevědomě. Prokázala schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce. Předložená dizertační práce má dle mne, jako školitele, dobrou odbornou, grafickou i jazykovou úroveň. Proto ji **doporučuji** přijmout k obhajobě.

v Brně 21. 8. 2024

*Prof. RNDr. Miloslav Druckmüller, CSc.
Ústav matematiky
FSI, VUT v Brně*