

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH, FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
KATEDRA KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIGENCIE

NÁVRH APLIKÁCIE PRE ANALÝZU TRAJEKTÓRIÍ ČASTÍC VO VIDEOSEKVENCIÁCH DVOJROZMERNÉHO MODELOVÉHO SYSTÉMU

Autor: Michal Géci

Školiteľ: Ing. Slávka Jadlovská, PhD.

OBSAH

1. Úvod do termodynamiky a štatistickej fyziky
2. Popis kyber-fyzikálneho modelu
3. Aplikácia Magtrack v3
 1. Použité metódy počítačového videnia
 2. Modul ONLINE
 3. Modul OFFLINE – Tracking
 4. Modul OFFLINE – Export do videa
4. Dosiahnuté fyzikálne výsledky

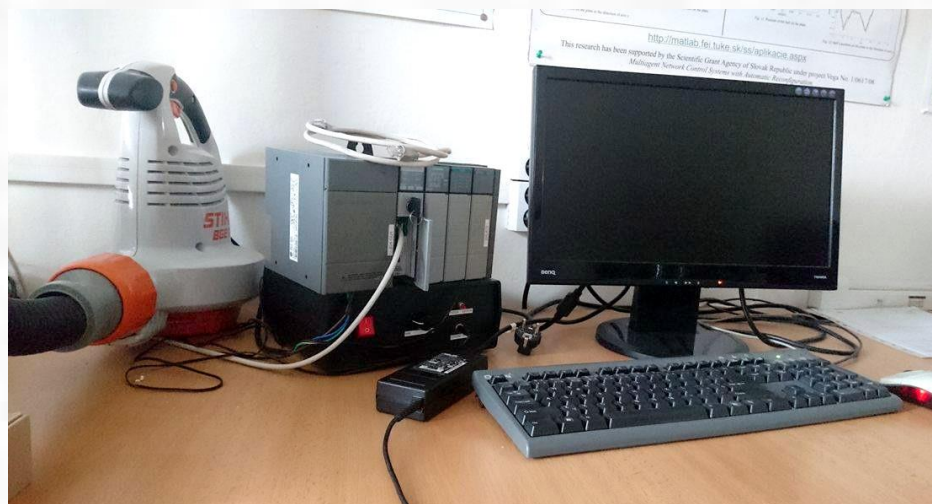
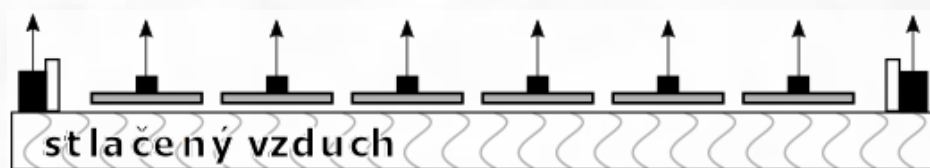
1. Úvod do termodynamiky a štatistickej fyziky

Termodynamika

Štatistická fyzika

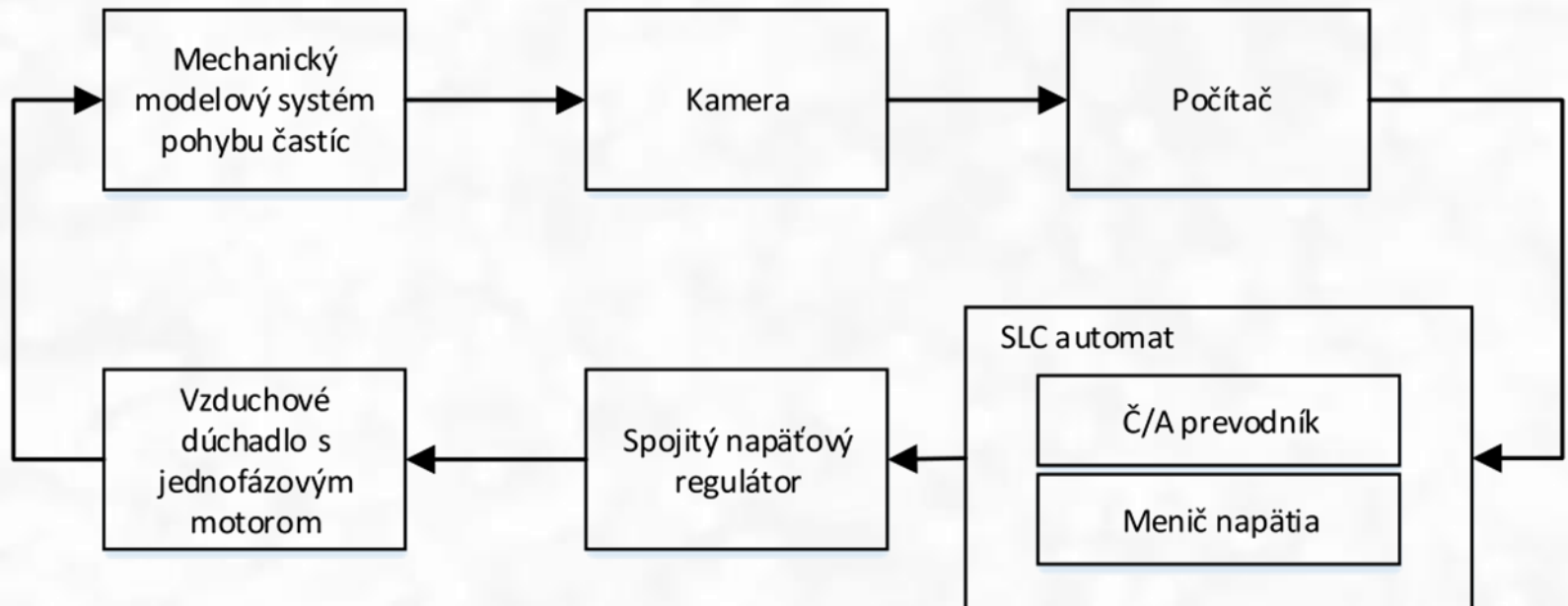


2. Popis kyber-fyzikálneho modelu

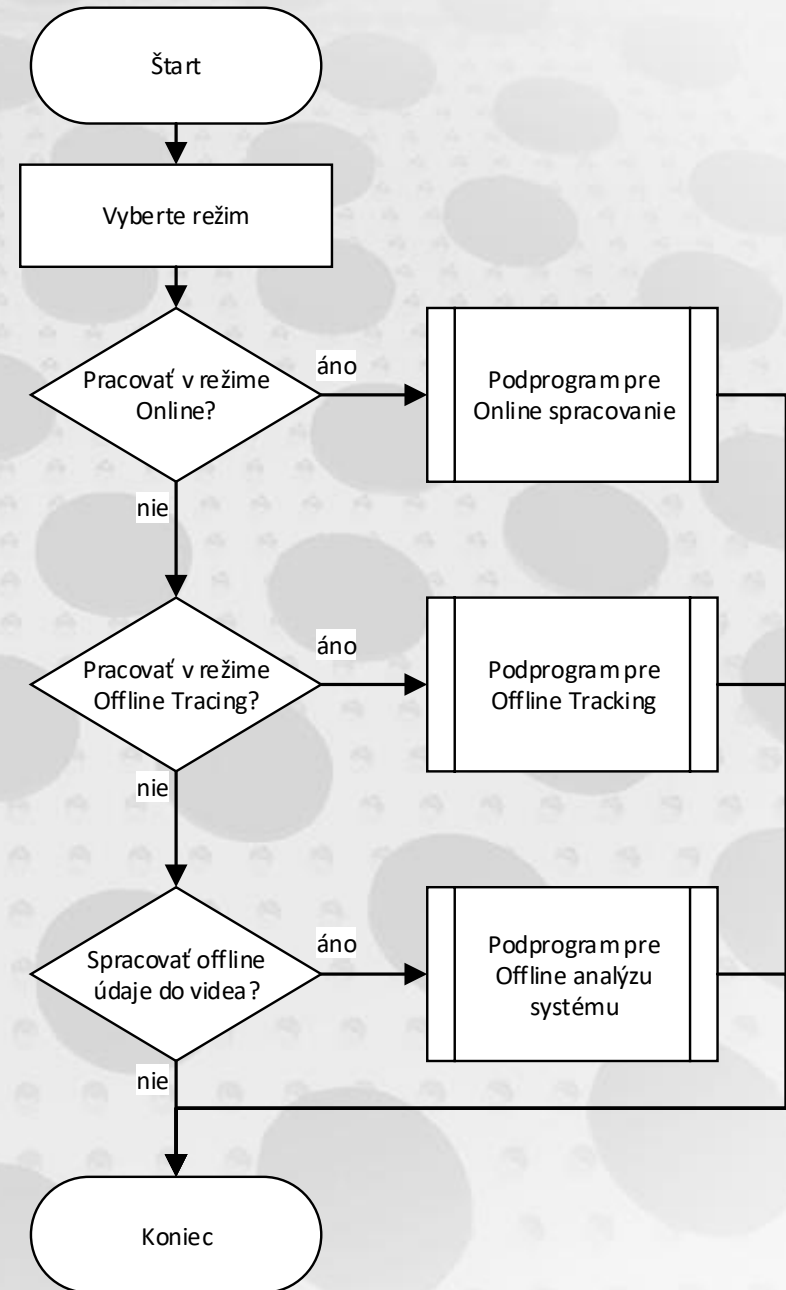
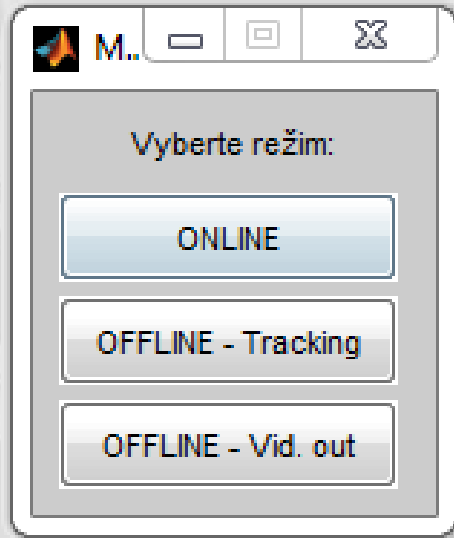


2. Popis kyber-fyzikálneho modelu

- Otvorená slučka
- Ovládanie:
 - Potenciometrom
 - PC - SLC automatom



3. Aplikácia Magtrack v3

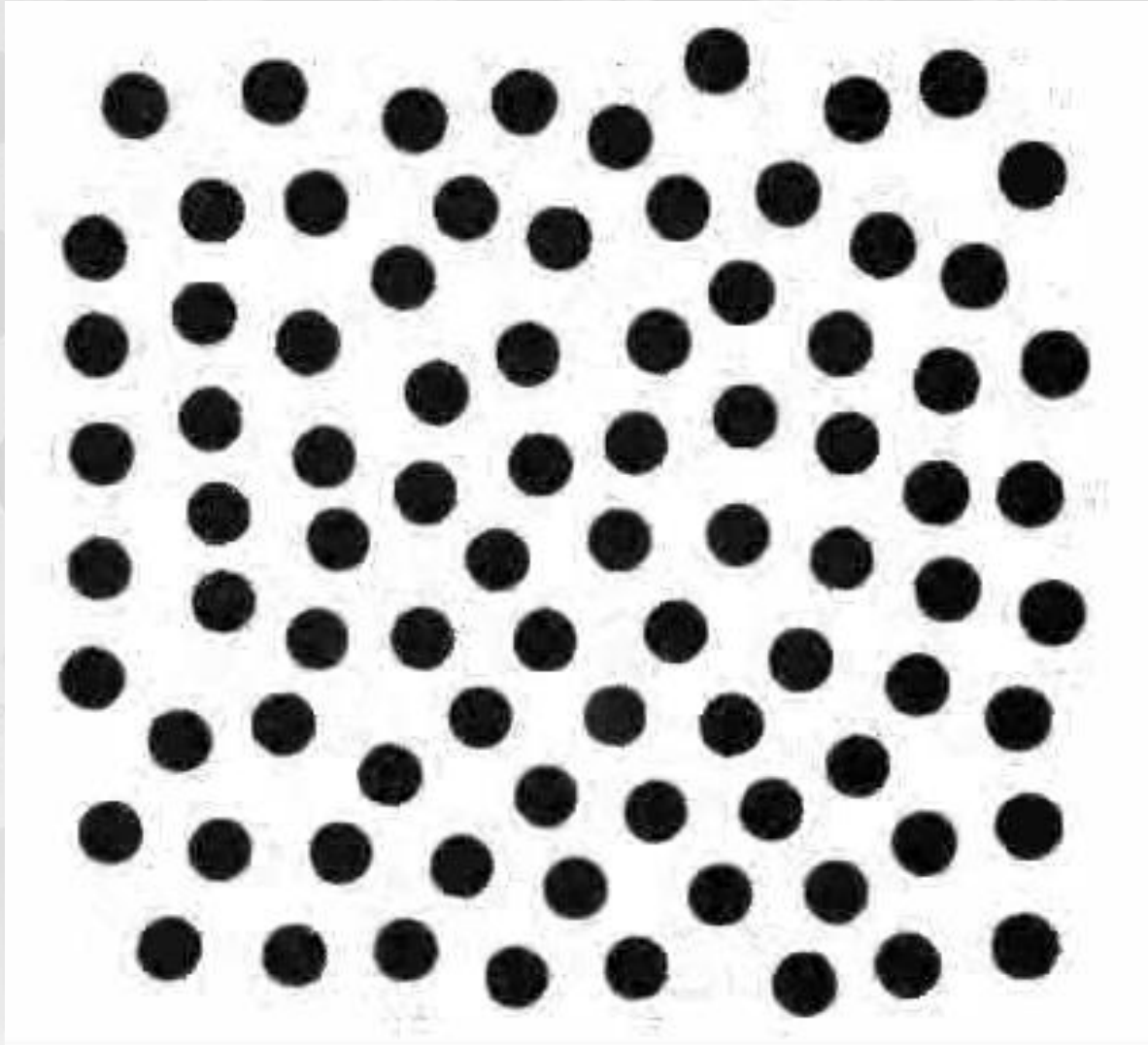


3.1 Použité metódy počítačového videnia

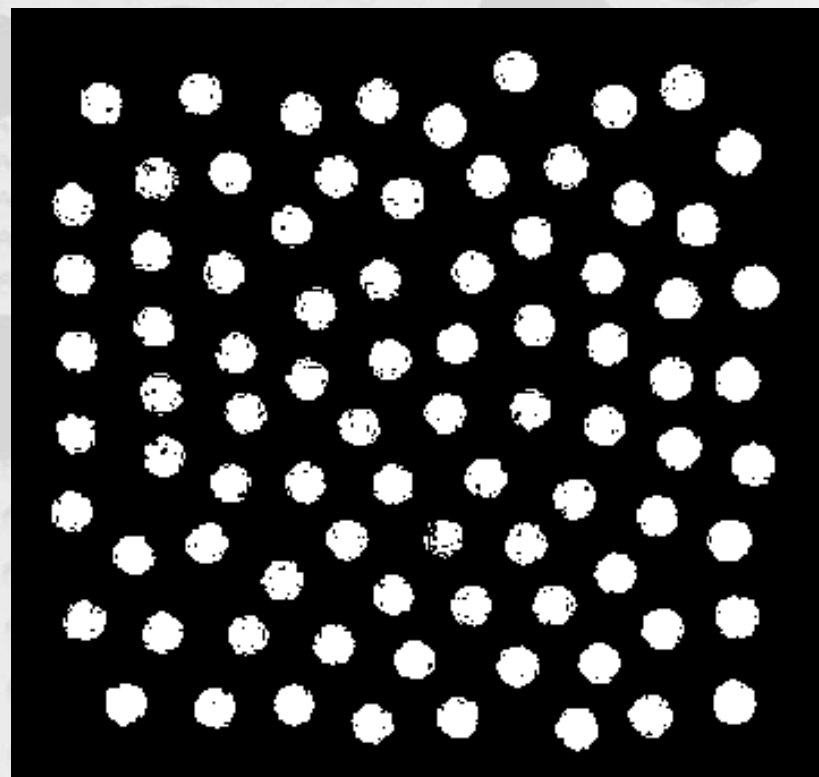
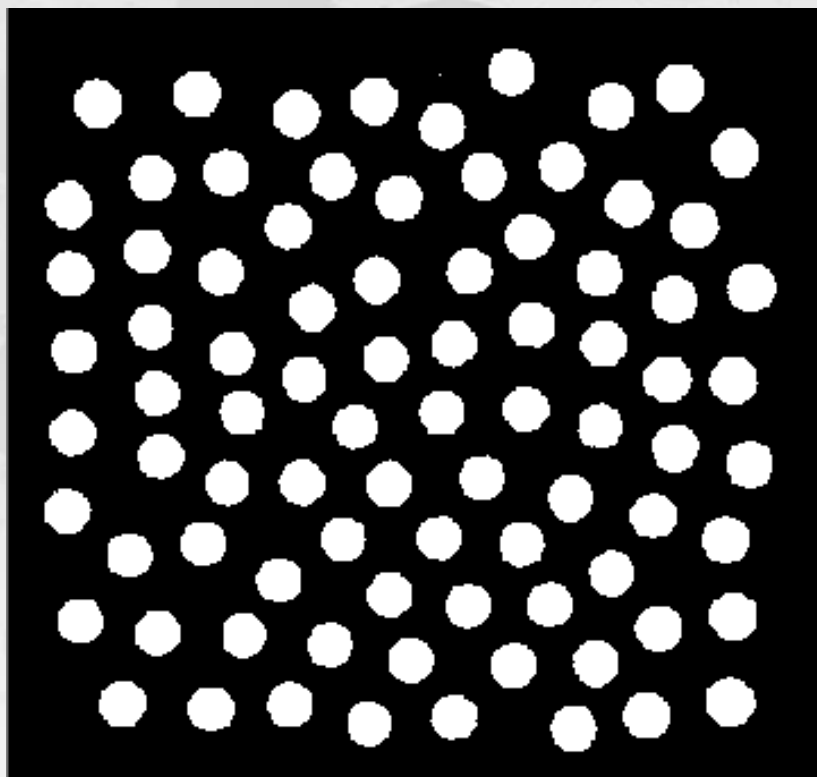
- Zmena jasů a kontrastu
- Prahovanie
- Dilatácia
- Erózia
- Hľadanie centroidov



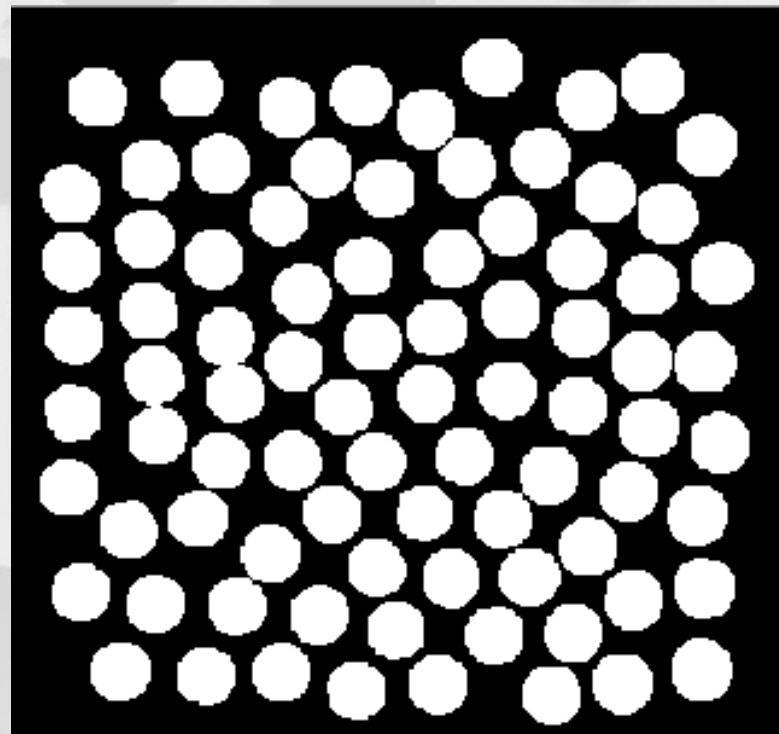
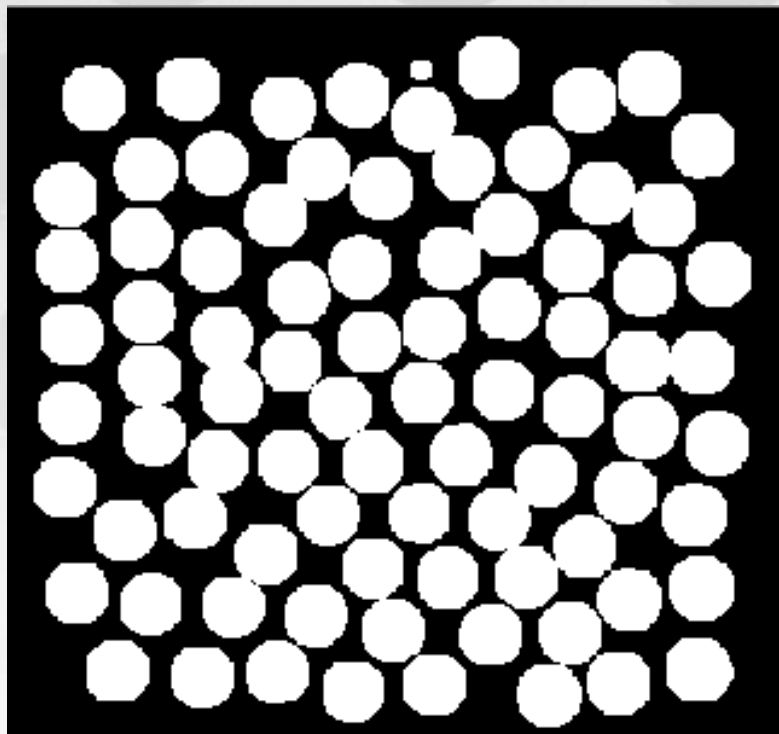
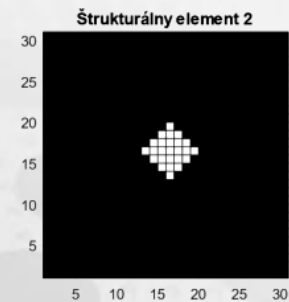
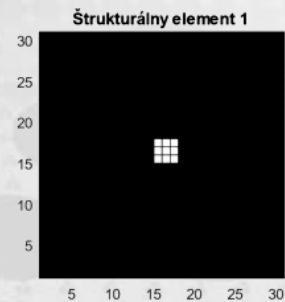
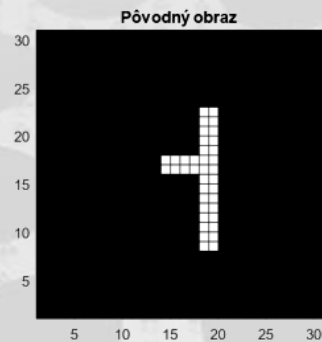
3.1.1 Zmena jasnosti a kontrastu



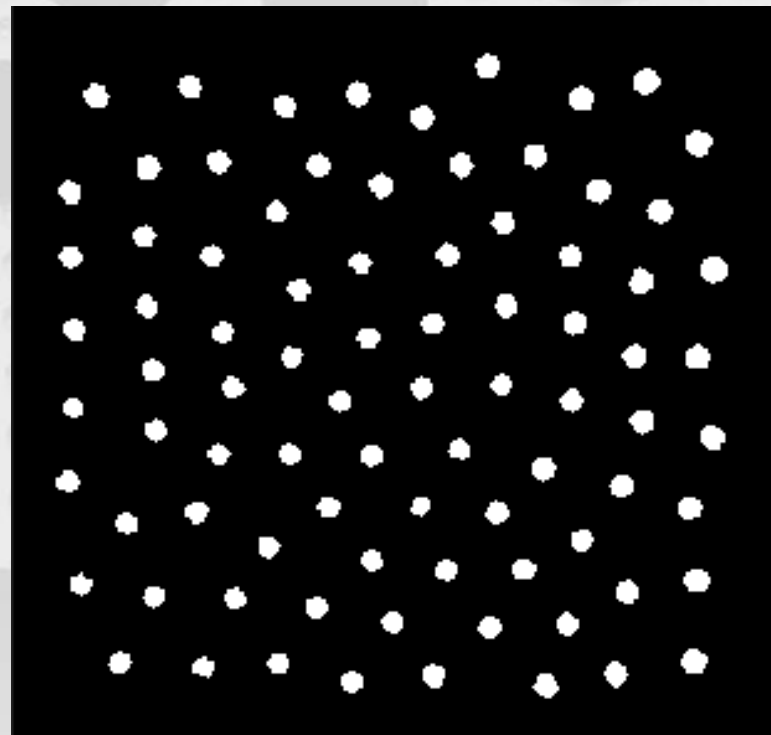
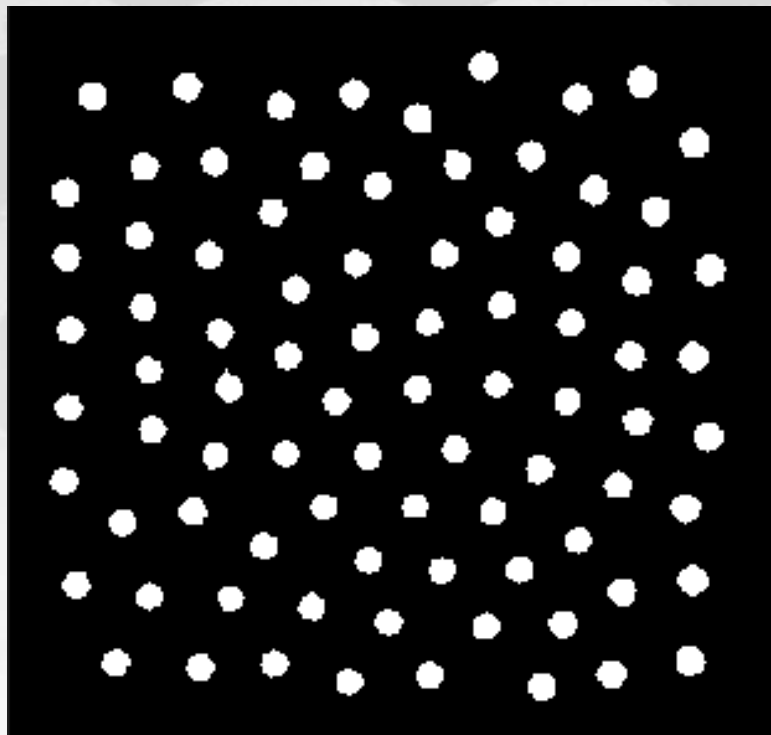
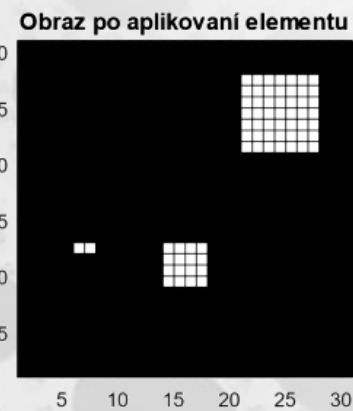
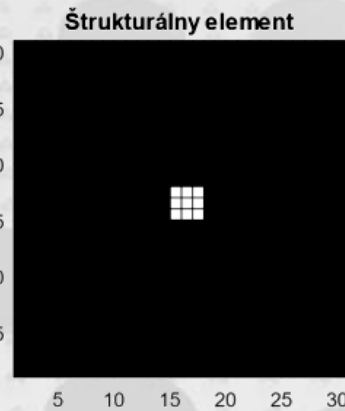
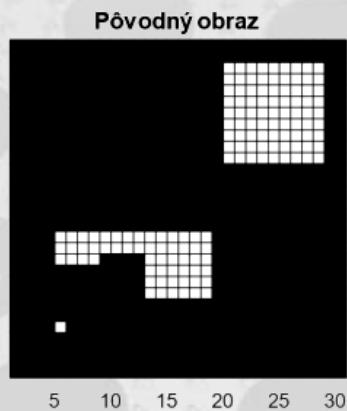
3.1.2 Prahovanie



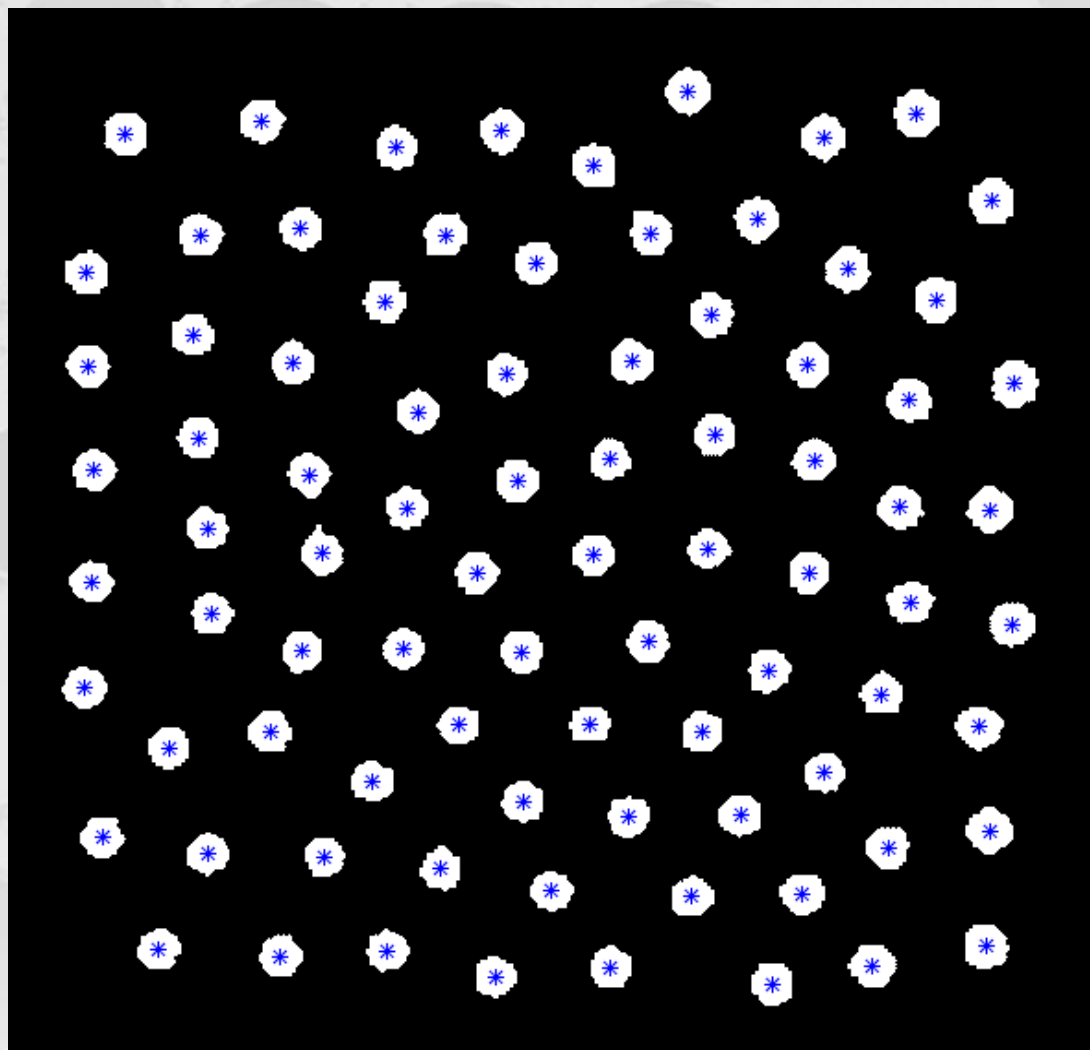
3.1.3 Dilatácia



3.1.4 Erózia

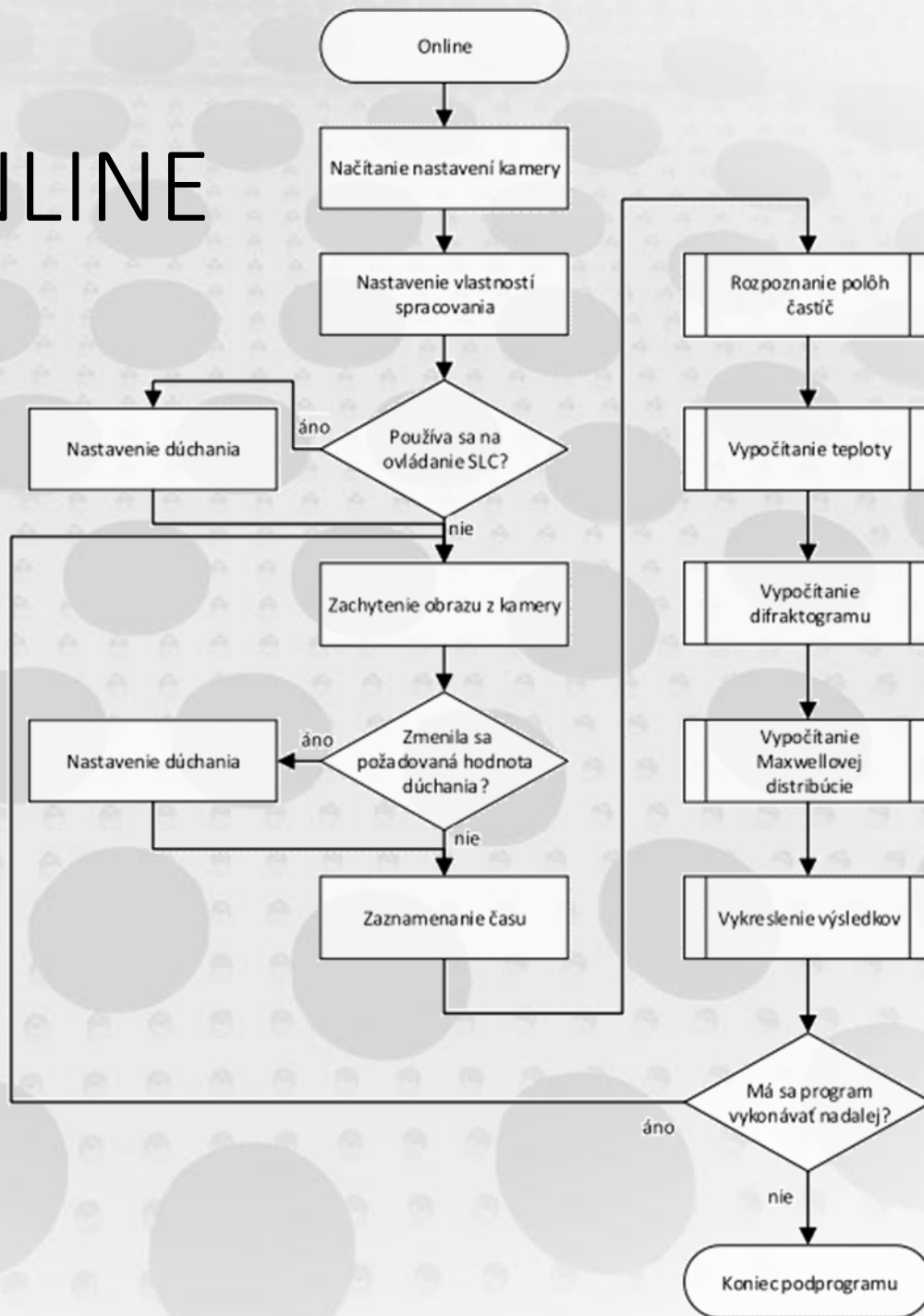


3.1.5 Centroidy - ťažiská

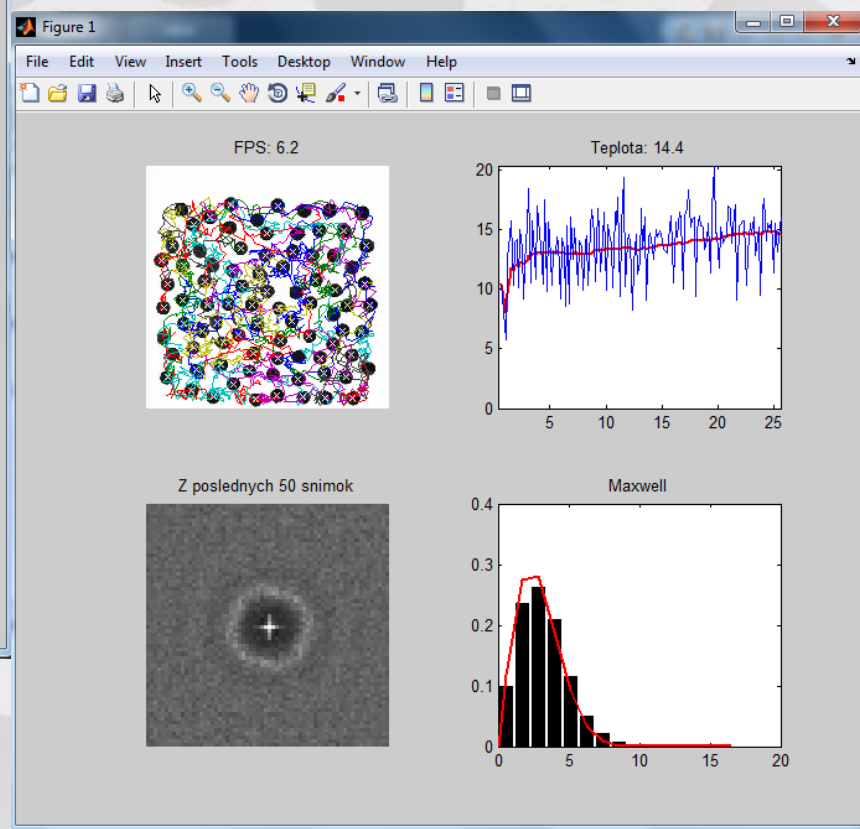
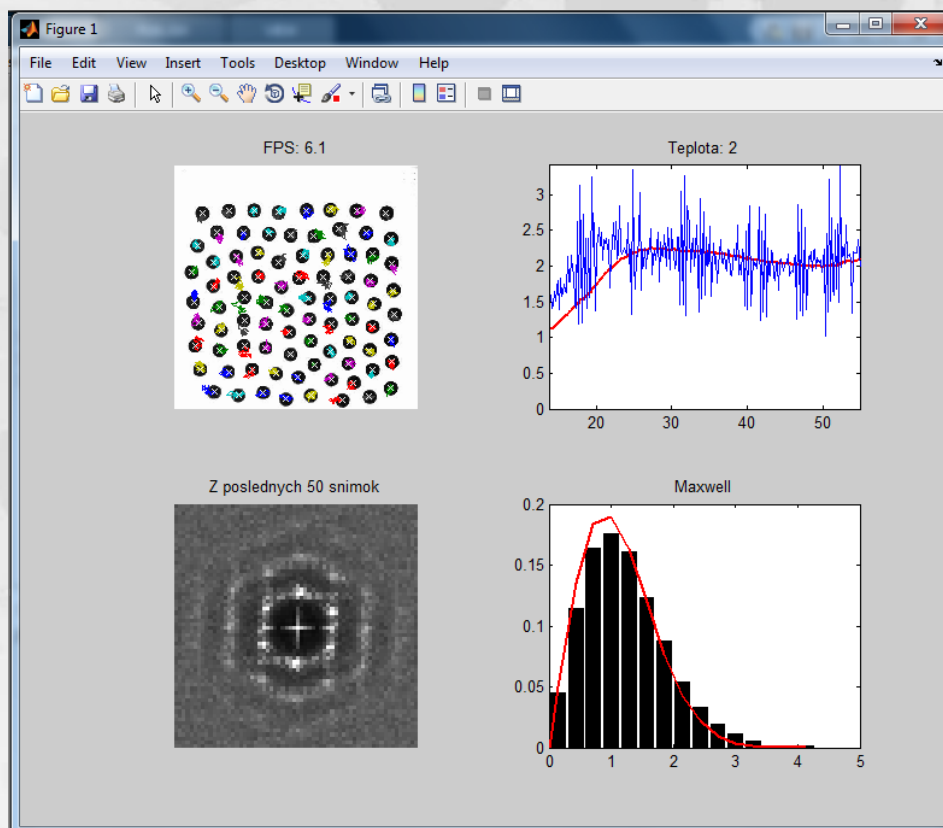


3.2 Modul ONLINE

- **Rozpoznávanie polôh častíc** v reálnom čase.
- **Výpočet vybraných fyzikálnych vlastností** simulovaného systému v reálnom čase a ich priebežné zobrazovanie.

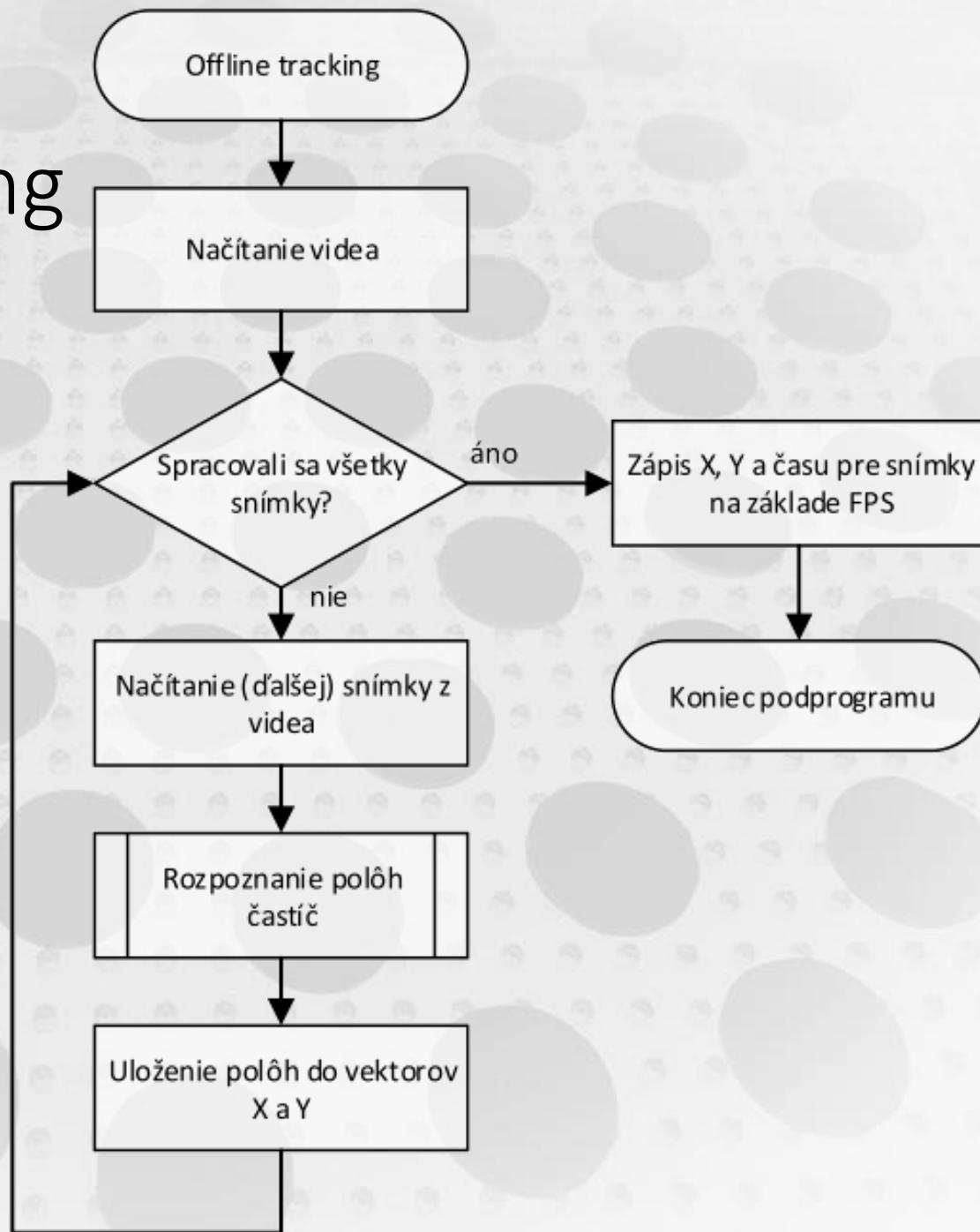


3.2 Modul ONLINE

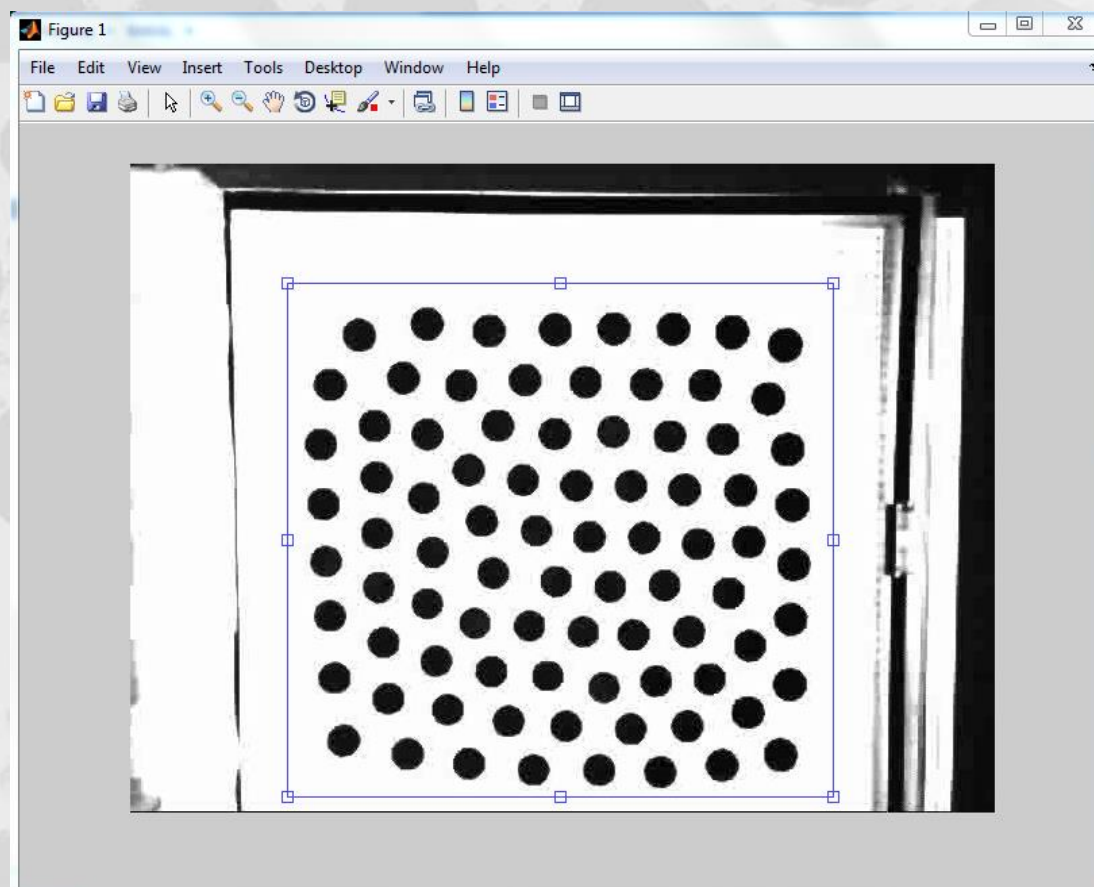
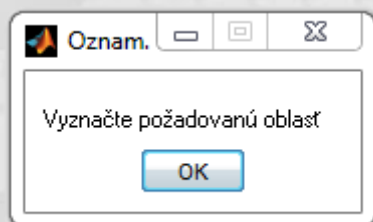
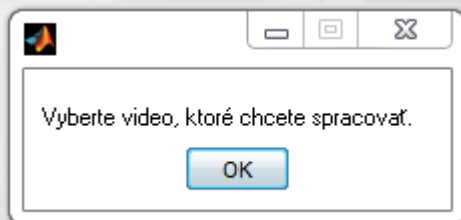


3.3 Modul OFFLINE– Tracking

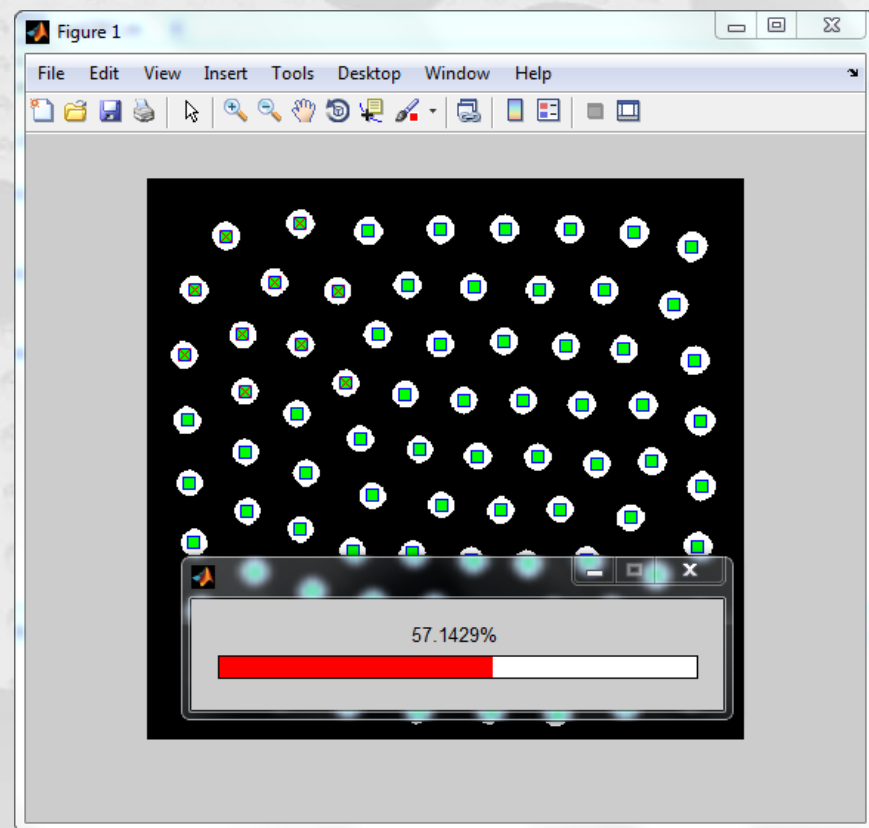
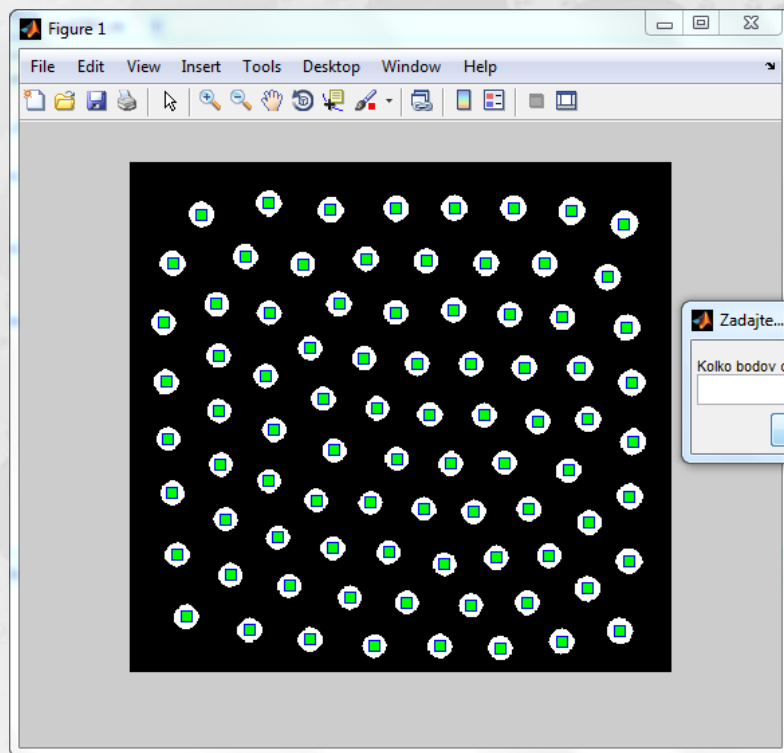
- **Rozpoznávanie polôh** častíc z videa.
- **Uloženie matíc** s polohami častíc.



3.3 Modul OFFLINE – Tracking

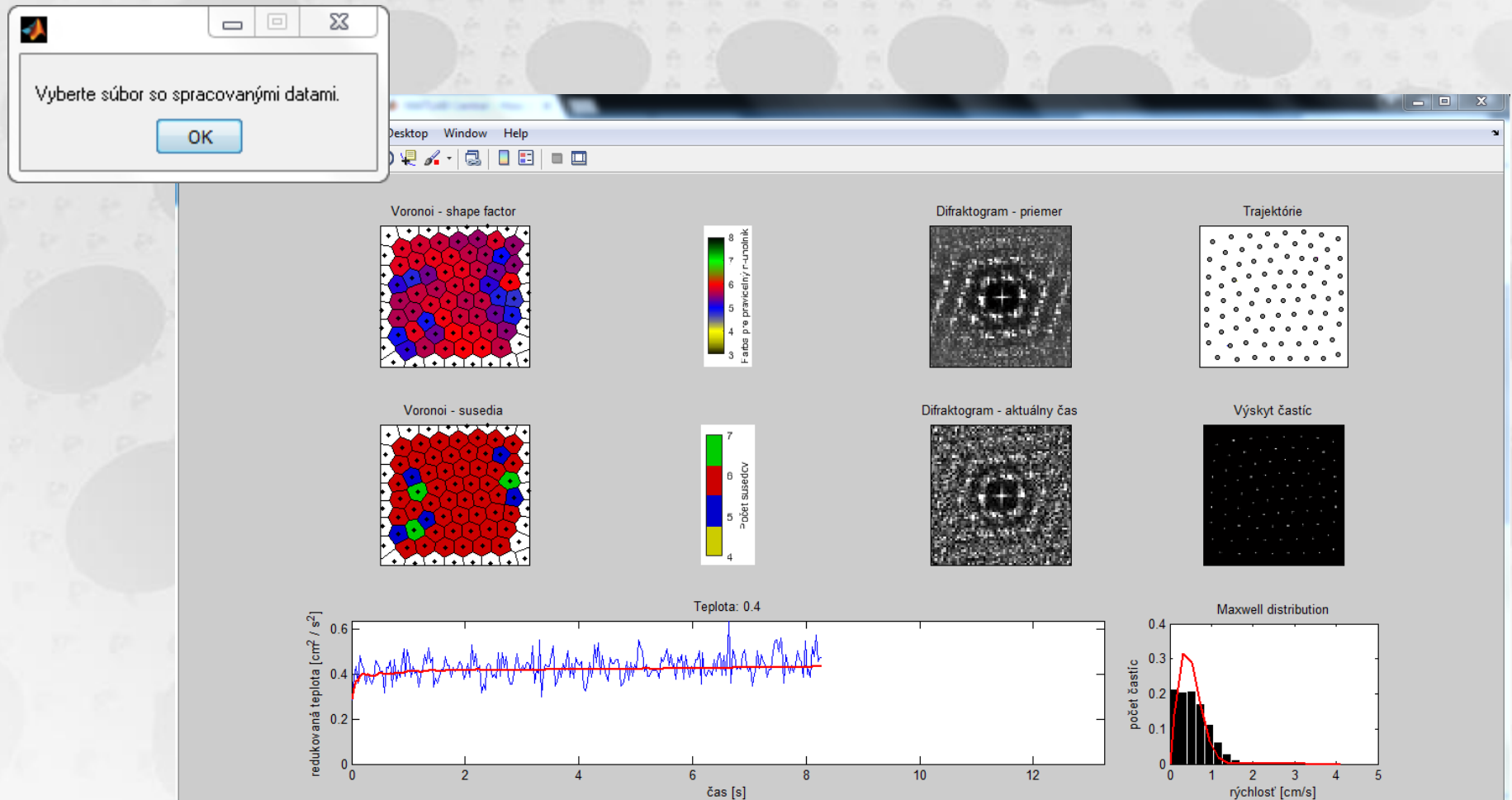


3.3 Modul OFFLINE – Tracking



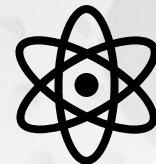
3.4 Modul OFFLINE – Export do videa

- **Výpočet vybraných fyzikálnych vlastností** simulovaného systému v reálnom čase a ich ukladanie do videosúboru.



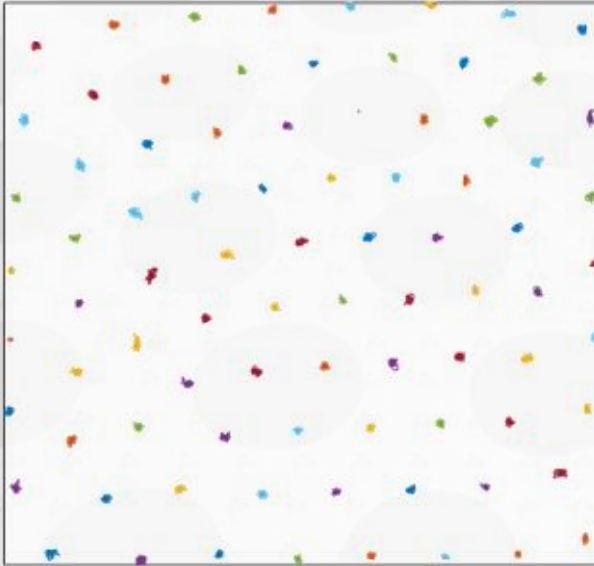
4. Dosiiahnuté fyzikálne výsledky

1. Trajektórie
2. Redukovaná teplota
3. Maxwellovo rozdelenie častíc podľa rýchlosti
4. Výskyt častíc
5. Difraktogramy
6. Voronoiove diagramy



4.1 Trajektórie

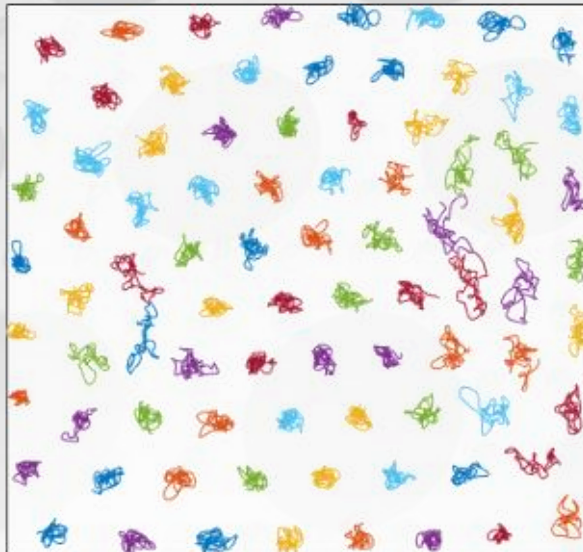
0.44732



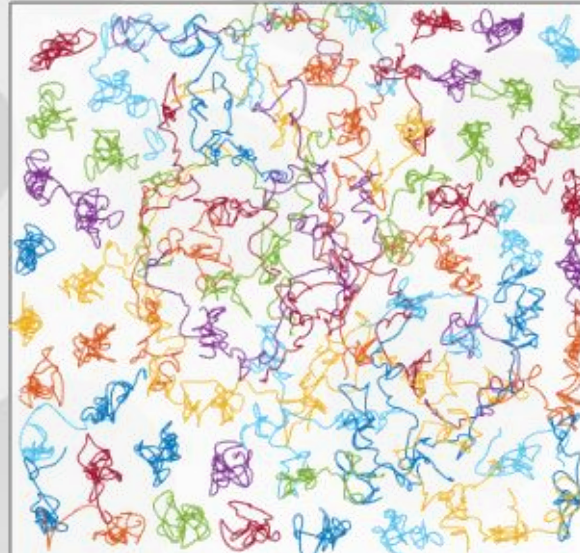
1.7378



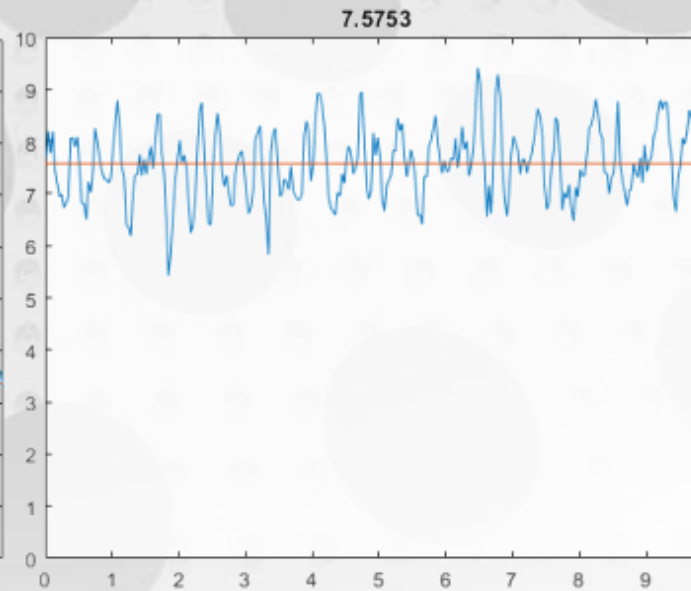
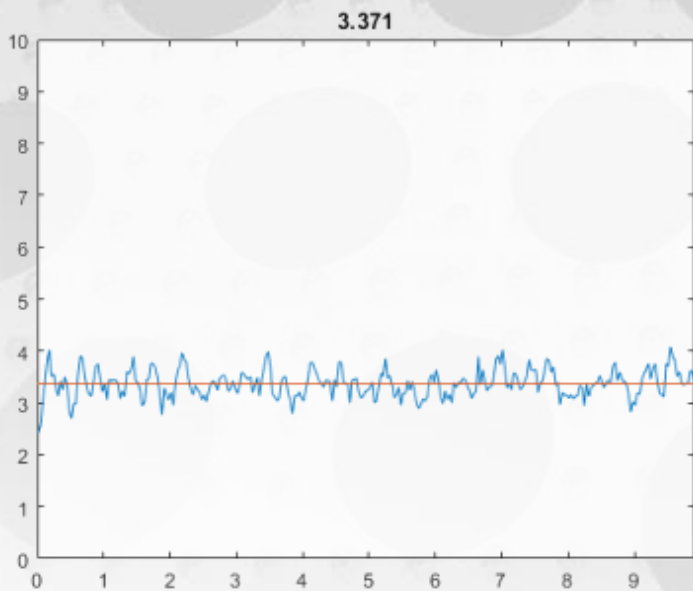
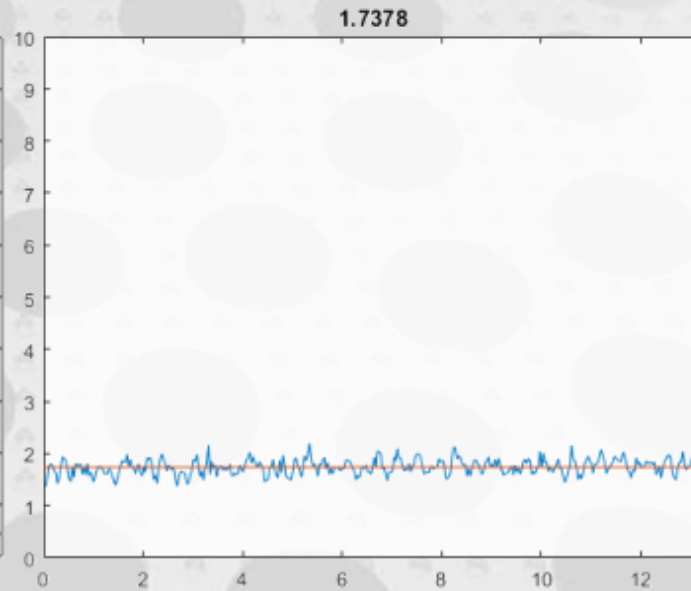
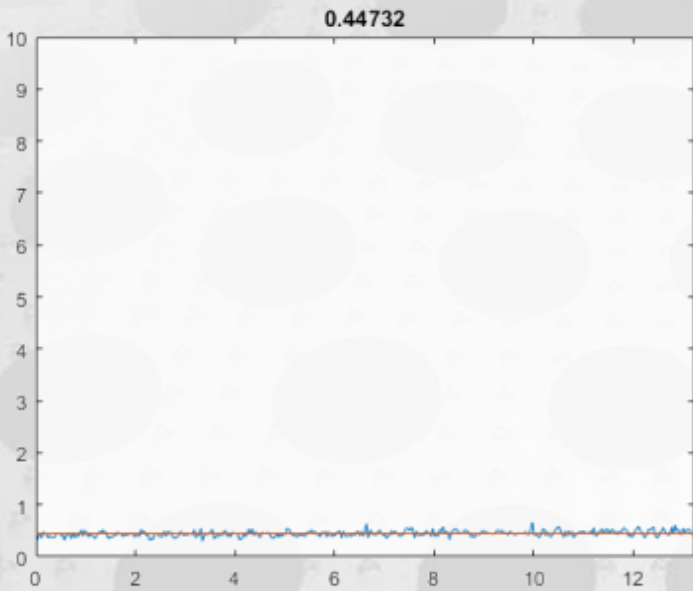
3.371



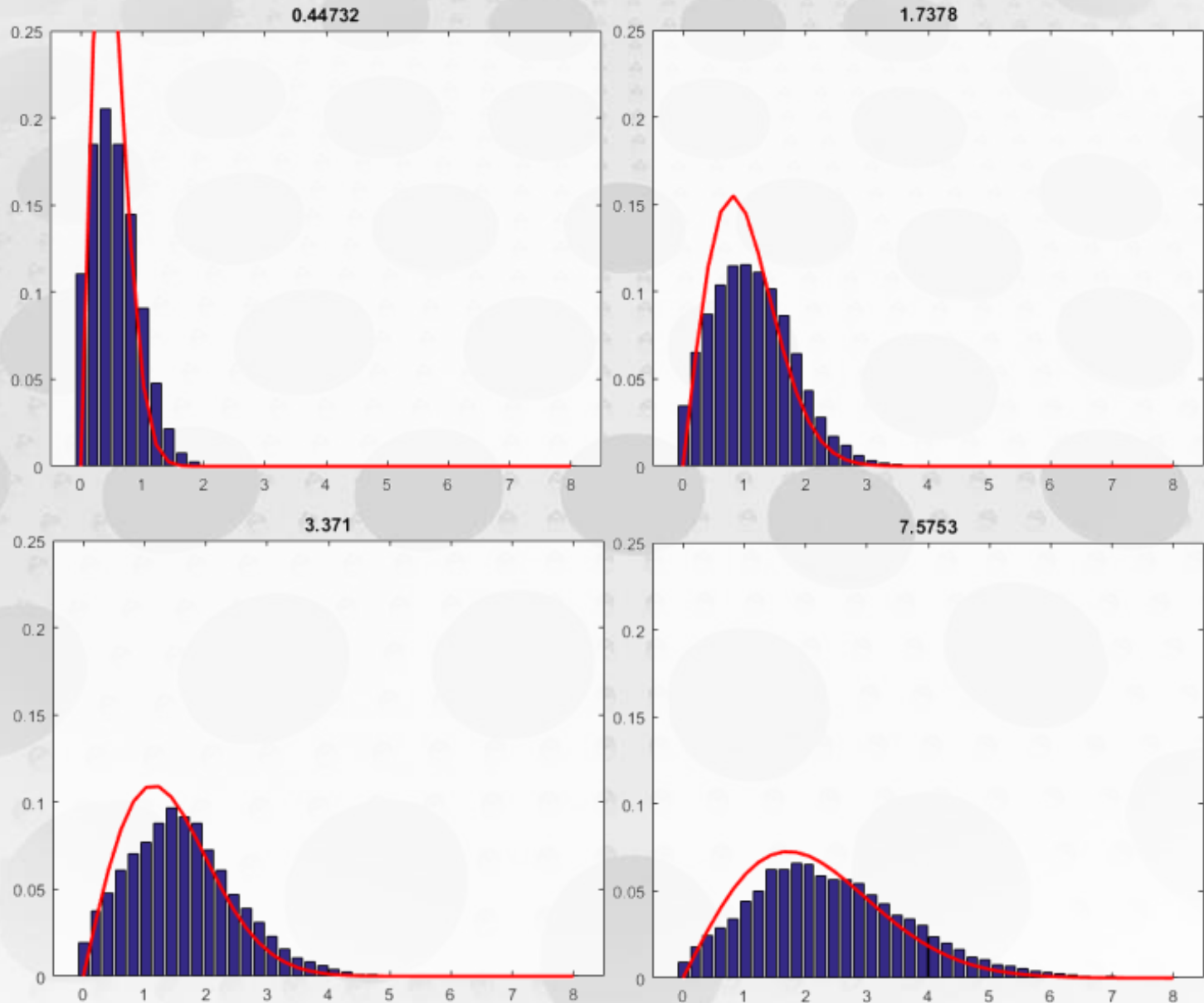
7.5753



4.2 Redukovaná teplota

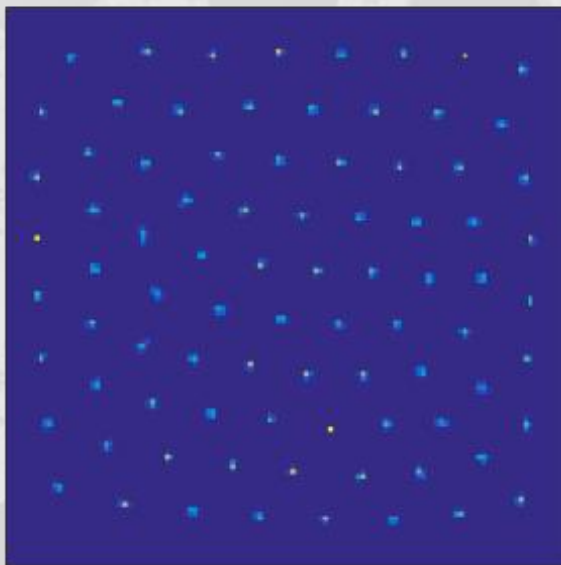


4.3 Maxwellovo rozdelenie častíc podľa rýchlosti

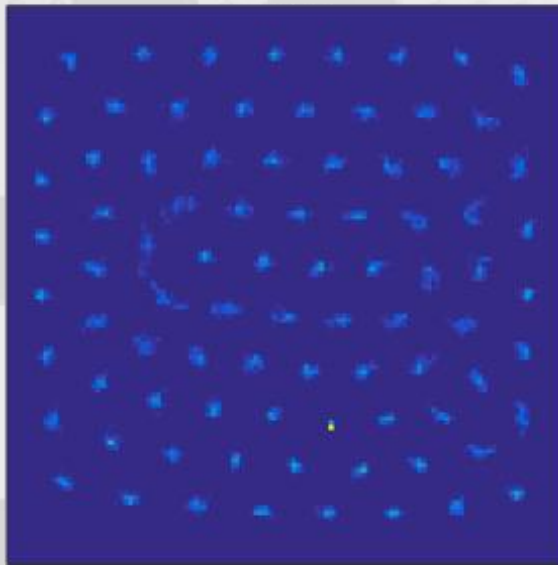


4.4 Výskyt částic

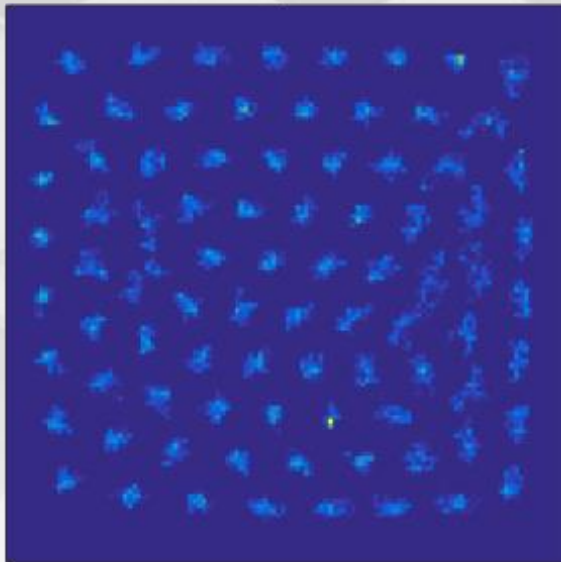
0.44732



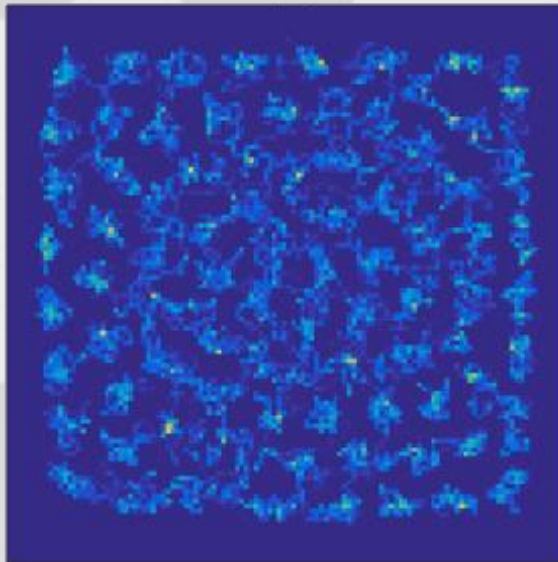
1.7378



3.371

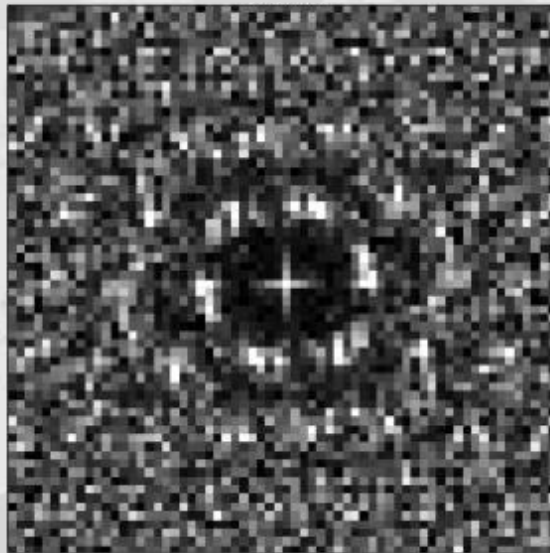


7.5753

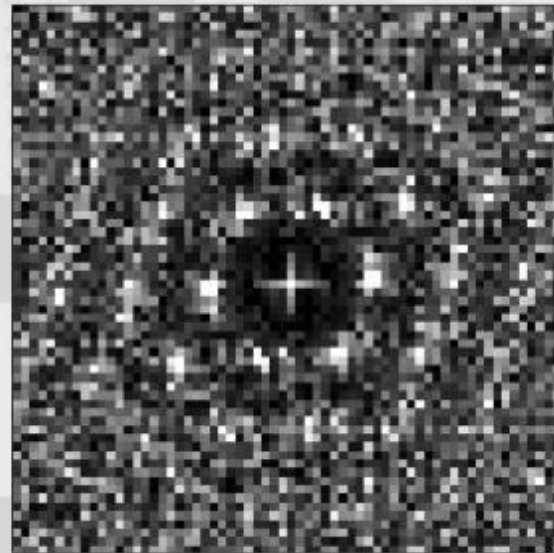


4.5 Difraktogramy

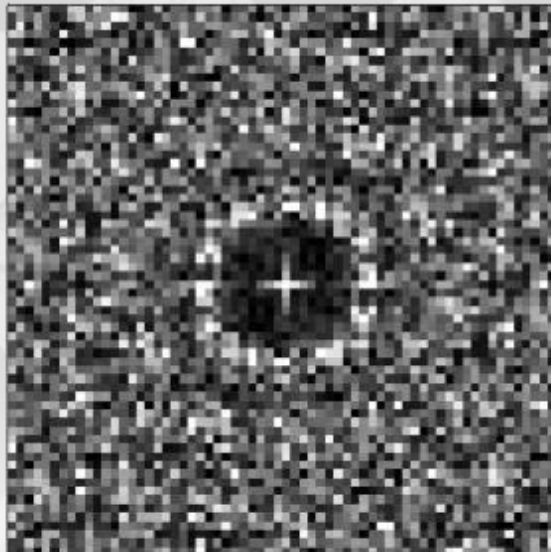
0.44732



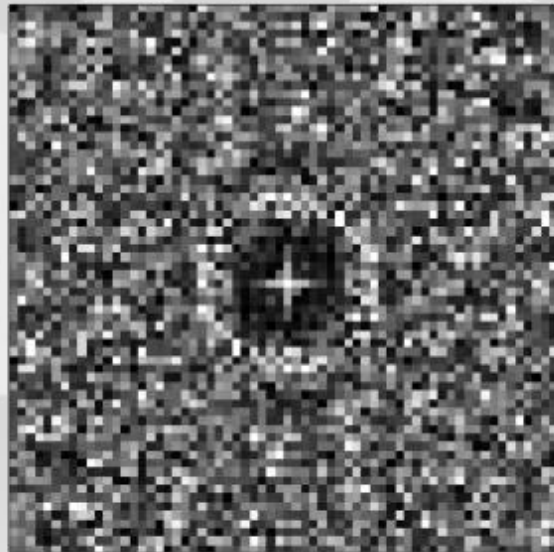
1.7378



3.371

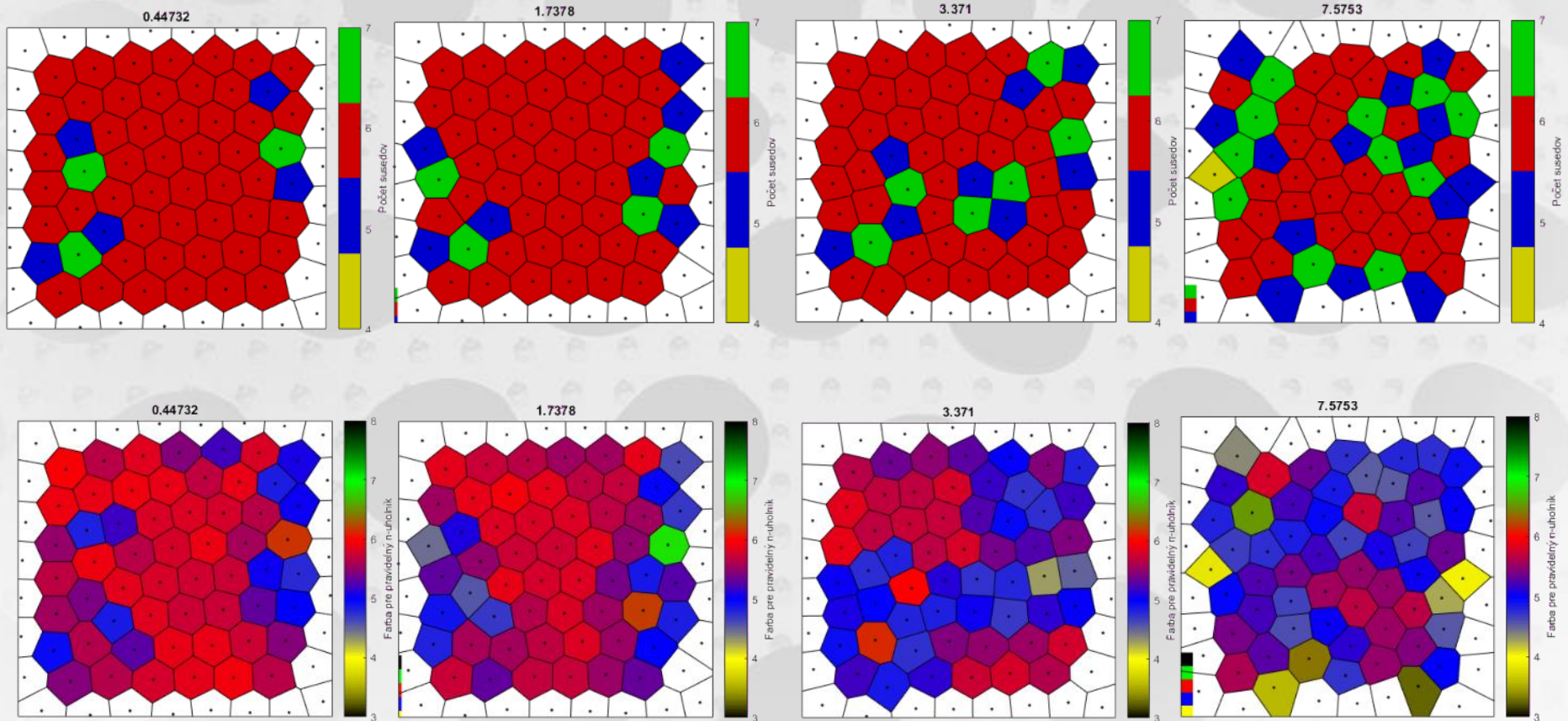


7.5753



4.6 Voronoiove diagramy

- Susedia
- Tvarový faktor



5. Záver

Ďakujem za pozornosť

Otázka oponenta č.1

Aké je využitie študovanej problematiky v praxi? Čím je zvolený modelový systém výnimočný?

Otázka oponenta č.2

Akým spôsobom ste navrhli a získali vhodnú prahovaciú konštantu pre segmentáciu obrazu?

Otázka oponenta č.3

V kapitole 4.1.1 pre Online režim aplikácie Magtrack 3 spomínate dôležitosť správneho nastavenia kamery užívateľom. Ktoré nastavenia sú dôležité a ako užívateľ dokáže nájsť optimálne hodnoty?

Otázka oponenta č.4

V kapitole 4.1.2 pre offline tracking spomínate možnosť vynechania sledovania nevhodnej častice zo záznamu. Opíšte podrobnejšie ako je navrhnutý algoritmus, aby netrackoval nevhodnú časticu.