

Algoritmus pro uspořádání krystalů (English on 2nd page)

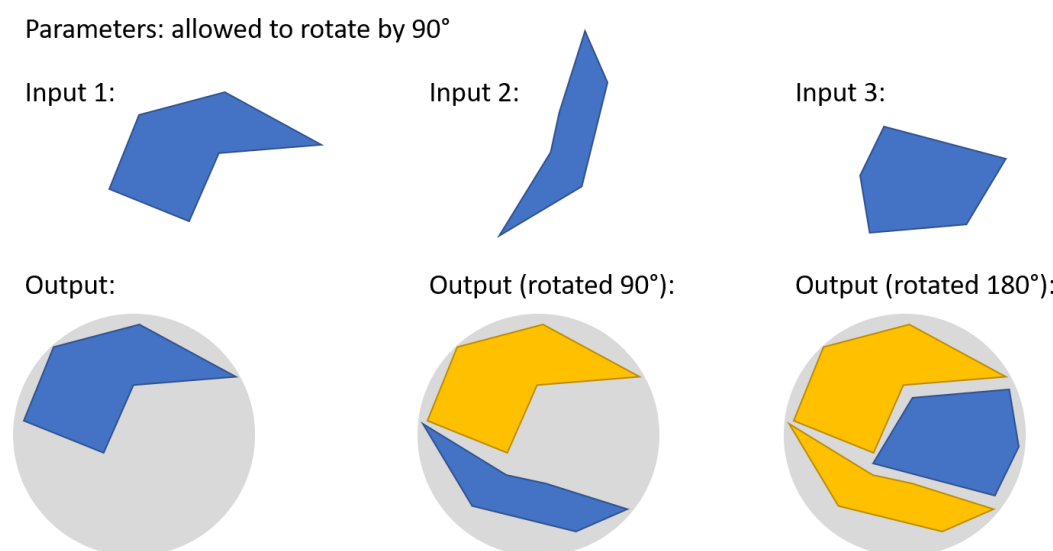
Vedoucí: RNDr. Petr Čermák, Ph.D.

Ve zkratce:

Cílem tohoto projektu je napsat algoritmus, který bude uspořádávat nepravidelné 2D tvary tak, aby se jich co nejvíce vešlo na předem danou plochu.

Více detailů:

Na vstupu postupně přicházejí tvary definované jako OpenCV contour (Numpy pole souřadnic hraničních bodů). Parametr úlohy je, jaké jsou povolené rotace tvarů (jsou jen tři možnosti 180°, 90° a 60° a zrcadlení). Takto definovaný tvar umístí algoritmus do předem zadaného kruhu a poté si ze vstupu načte další tvar. Úkolem je uspořádat tvary tak, aby se jich do kruhu vešlo co nejvíce. Viz obrázek:



Poznámky: algoritmus neví, jaký bude další tvar. Cílem algoritmu je co nejvíce se přiblížit optimalizované situaci (která lze nalézt se znalostí všech tvarů). Algoritmus by měl fungovat v řádech sekund pro 1000 tvarů. Doporučuji použít programovací jazyk Python a knihovnu OpenCV.

Proč to děláme?

Jedná se o součást nově přijatého pětiletého JUNIOR STAR projektu MaMBA. Jedná se o oblast fyziky pevných látek a naším cílem je prokázat, že magnetoelastické efekty jsou běžnou součástí kondenzovaného stavu a hranice Born-Oppenheimerovy aproximace jsou překračovány mnohem častěji, než se vědci domnívají. K tomu vybudujeme unikátní zařízení na uspořádání krystalů, čímž umožníme dosud neproveditelná neutronová měření. A tento algoritmu je pro toto zařízení klíčový.

Pokud vás to bude bavit, budu rád, když se stanete součástí MaMBA teamu a můžete si u mě napsat bakalářku, diplomku či klidně i disertaci! Více na <https://mambaproject.cz/>

V případě dotazů jsem kdykoli na Twitteru [@petrscience](https://twitter.com/petrscience) nebo mailu cermak@mag.mff.cuni.cz

Student project

Crystal sorting algorithm

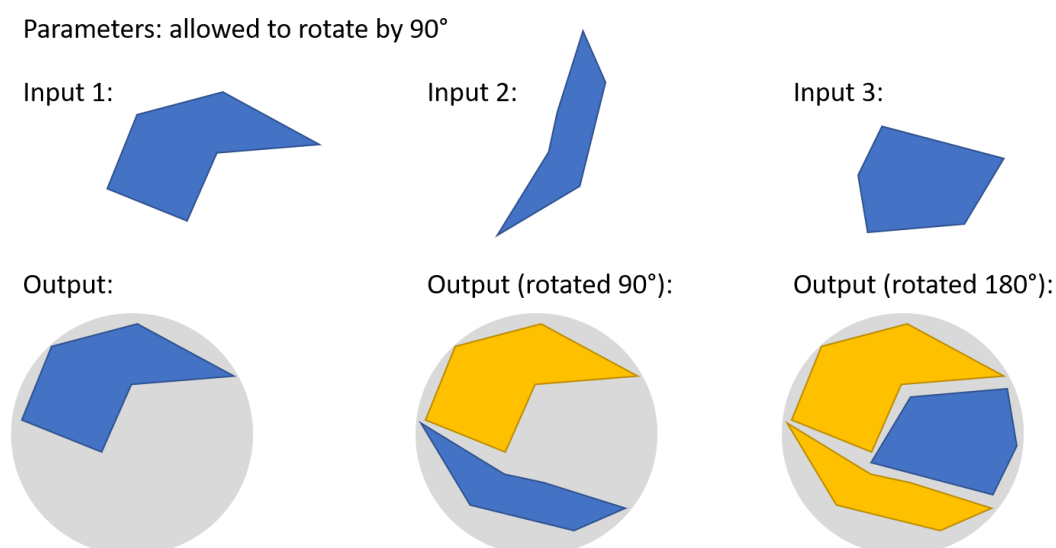
Supervisor: RNDr. Petr Čermák, Ph.D.

In short:

Your goal is to write an algorithm, which takes irregular 2D shapes on input and it will try to place them on defined circle in the most packed way.

Details:

Algorithm will work in steps. In each step there will be a new 2D shape on input defined as OpenCV contour (Numpy array of boundary points). Parameter of the task is allowed shape rotations (there are three possibilities 180°, 90° a 60° and mirroring). Algorithm will place that shape to defined circle trying to not waste the space. Then new shape will be loaded on input. The goal is to place as many shapes as possible (create most closed packed structure). Idea behind algorithm should be clear from this example:



Remarks: it is not known what the next shape will be. Algorithm should work within seconds for 1000 shapes. I recommend using Python and OpenCV library.

What is the motivation behind?

It is part of newly accepted 5-year JUNIOR STAR project MaMBA. This project is dealing with condensed matter physics and its goal is to show, that magnetoelastic effects are a general property of condensed matter and the Born-Oppenheimer approximation is surpassed far more often than generally thought. To reach this goal we will build a unique device allowing neutron measurements on samples too small to measure before.

If you will like this job, you can join MaMBA team, we can work further together, and you can write your Bachelor, Diploma or even PhD thesis under my supervision. Details are on <https://mambaproject.cz/>

In case of questions feel free to contact me on Twitter [@petrscience](https://twitter.com/petrscience) or email cermak@mag.mff.cuni.cz