

## Algorytmy numeryczne - zadanie 3

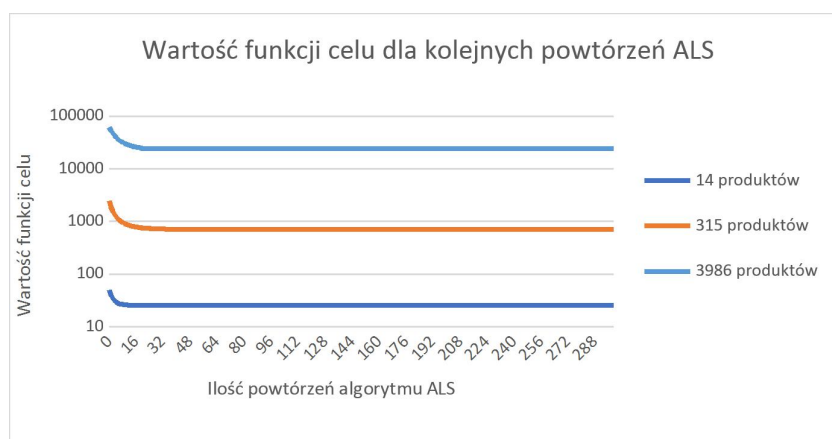
### Metoda ALS w systemach rekomendacji

#### Sposób obliczeń

- Obliczenia przeprowadzono w programie napisanym w języku Python 3.8.
- Do obliczeń wykorzystano typy float64 (nazywanym dalej double) z biblioteki *Numpy* wersji 1.18.0rc1
- W obliczeniach brano pod uwagę jedynie produkty dla których istniało przynajmniej siedem ocen w przypadku zbioru średniego i dużego i dwie oceny dla zbioru małego
- W celu parsowania danych wykorzystywano biblioteki *Numpy* *Pandas*
- W wyniku wyselekcjonowania danych nie istnieje możliwość predykcji dla produktów bądź klientów bez ocen bądź z ich nieodpowiednią ilością

#### ZASTOSOWANIE ALGORYTMU ALS I JEGO EFEKTY

##### Wyniki



Rys.1. Wartość funkcji celu w zależności od ilości powtórzeń algorytmu

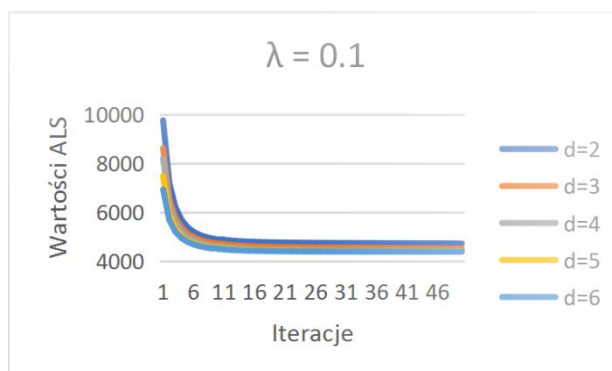
##### Analiza wyników i wnioski

Dla każdego zbioru danych zastosowanie algorytmu ALS daje podobne rezultaty. Wstępnie wartości ulegają znacznemu spadkowi. Wraz z kolejnymi powtórzeniami tempo spadku wartości ulega zmniejszeniu.

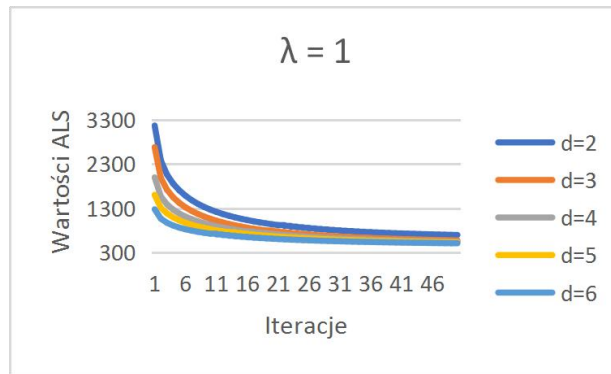
Dla  $d = 2$  i  $\lambda = 0.3$  po 40 iteracjach zauważalna jest stabilizacja wartości, niezależnie od rozmiaru zbioru danych. Większe zbiory wymagają niewiele więcej powtórzeń do uzyskania stabilności niż małe zbiory.

#### WPLYW OBRANYCH PARAMETRÓW NA WYNIKI

##### Wyniki



Rys.2. Wartość funkcji celu w zależności od iteracji algorytmu dla kolejnych wartości  $d$  i dla  $\lambda = 0.1$



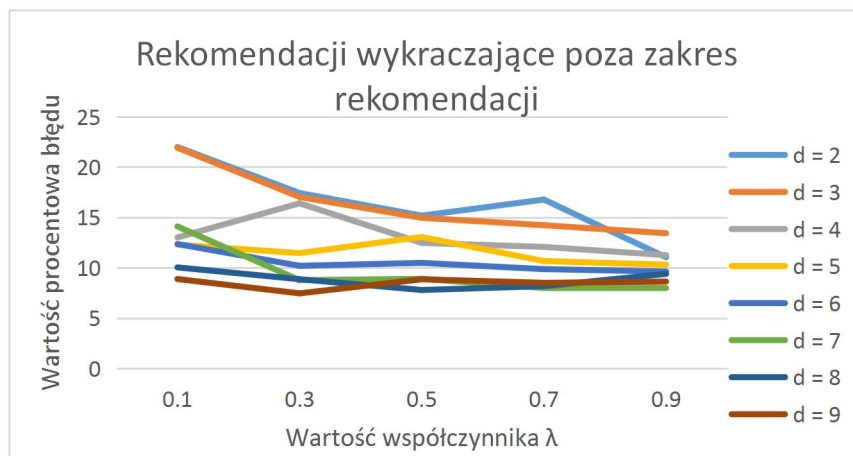
Rys.3. Wartość funkcji celu w zależności od iteracji algorytmu dla kolejnych wartości  $d$  i dla  $\lambda = 1$

## Analiza wyników i wnioski

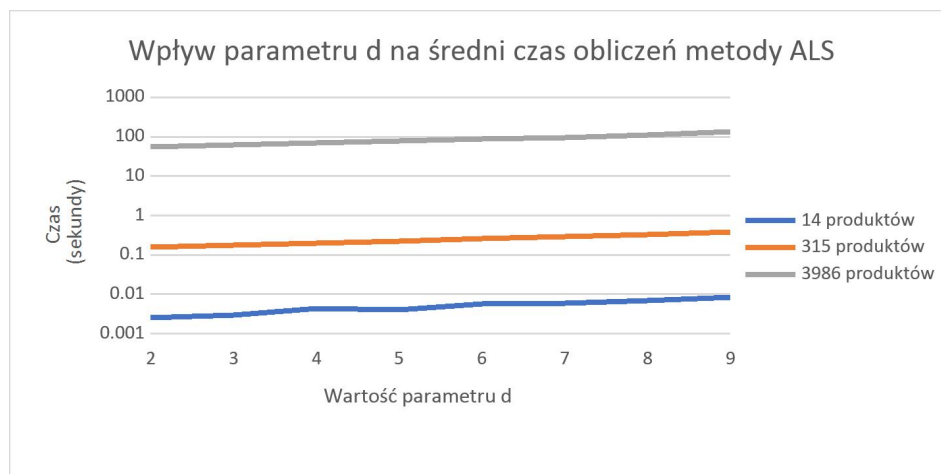
Wraz ze wzrostem wartości parametru  $d$ , stabilizacja wartości następuje szybciej, natomiast wzrost wartości parametru  $\lambda$  powoduje opóźnienie stabilizacji wartości.

## WPLYW PARAMETRU $d$ NA JAKOŚĆ STWORZONYCH REKOMENDACJI I CZAS OBLICZEŃ

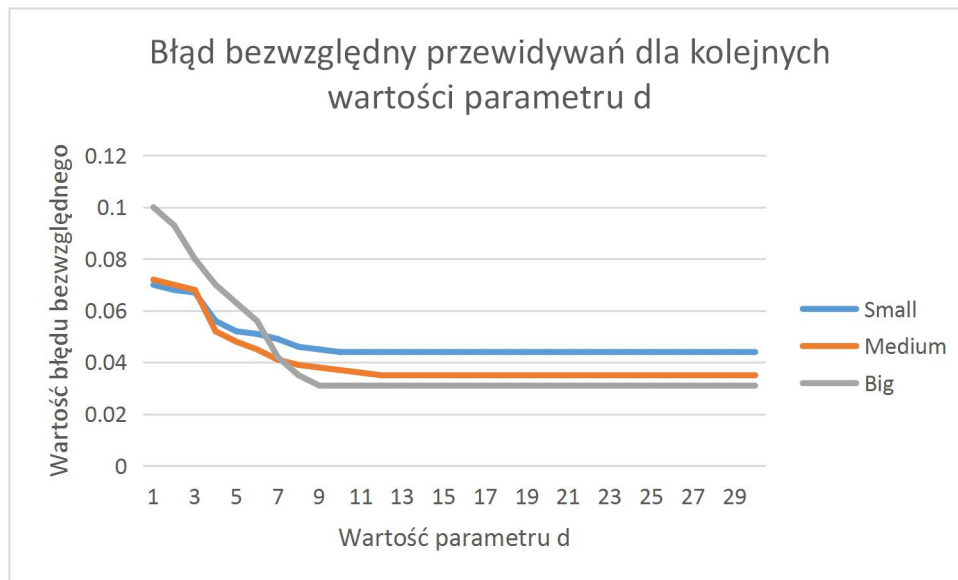
### Wyniki



Rys.4. Wartość procentowa określająca przekroczenie zakresu wyników predykcji w zależności od wartości parametrów  $d$  i  $\lambda$



Rys.5. Czas wykonywania obliczeń w zależności od parametru  $d$  dla kolejnych wartości parametru  $d$  dla różnych wielkości zbiorów dla 50 powtórzeń algorytmu ALS



Rys.6. Zależność między błędem bezwzględnym przewidywań, a wartościami parametru d dla kolejno większych zbiorów danych.

## Analiza wyników i wnioski

### Rys.4

Wraz ze wzrostem wartości parametru  $d$ , następuje wzrost jakości (dokładności) rekomendacji. Wzrost wartości współczynnika  $\lambda$  również powoduje wzrost jakości (dokładności) rekomendacji. Poniższe testy zostały przeprowadzone dla średniego zbioru danych wejściowych (205 produktów). Ilość iteracji algorytmu – 300. Rekomendacje są uznawane za niedokładne gdy są mniejsze od 0.5 lub większe od 5

### Rys.5

Wraz ze wzrostem parametru  $d$ , rośnie średni czas obliczeń metody ALS. Wyniki zagregowano w 50 elementowe zbiory.

### Rys.6

Dalsze zwiększanie wartości parametru  $d$ , nie przynosi żadnych dodatkowych korzyści. Poniższy wykres przedstawia błąd bezwzględny predykcji w zależności od wartości parametru  $d$ .