

**Egzamin na studia II stopnia
w roku akademickim 2020/2021**

Zadania z analizy numerycznej

Termin: 15 lutego

1. Niech dane będą liczby dodatnie x_0, x_1, \dots, x_n i niech S oznacza ich sumę.

- a) 15 punktów Zbadaj uwarunkowanie zadania obliczania wartości S .
- b) 15 punktów Przyjmijmy, że x_0, x_1, \dots, x_n są liczbami maszynowymi, tzn. że zachodzi $x_k = \text{rd}(x_k)$ ($0 \leq k \leq n$). Rozważmy *naturalny* algorytm obliczania wartości S :

```
S:=x_0;

for i from 1 to n
do
    S:=S+x_i
od;

return(S)
```

W jakiej kolejności powinno się uporządkować sumowane liczby, aby wynik obliczony podanym algorytmem z użyciem arytmetyki zmiennopozycyjnej był możliwie dokładny? Odpowiedź uzasadnij.

2. 30 punktów Opisz w szczegółach i — jeśli to możliwe — podaj interpretację geometryczną wybranej metody rozwiązywania równań nieliniowych.
3. 40 punktów Załóżmy, że istnieje rozkład LU macierzy $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$. Jak efektywnie wyznaczyć ten rozkład i ile to kosztuje? Opisz szczegółowo dwa wybrane zastosowania rozkładu LU w analizie numerycznej.