

# Паралелно програмирање - I колоквијум

ИНСТИТУТ ЗА МАТЕМАТИКУ И ИНФОРМАТИКУ, ПМФ КРАГУЈЕВАЦ

25. новембар 2023.

## Колацова претпоставка (23 њена)

Колацова хипотеза, позната још као:  $3n+1$  хипотеза, хипотеза Сиракуза и Уламова хипотеза, један је од најпознатијих нерешених математичких проблема. Име је добила по немачком математичару Лотару Колацу, који је формулисао овај проблем 1. јула 1937.<sup>1</sup>

**Теорема 1** (Колацова претпоставка). Функција  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  је дефинисана као:

$$f(n) = \begin{cases} n/2 & \text{ако } n \equiv 0 \pmod{2}, \\ 3n + 1 & \text{ако } n \equiv 1 \pmod{2}. \end{cases}$$

Итеративна примена ове функције увек достиже вредности 1 за било које  $n$ .

Претпоставка је још увек недоказана, мада је почетком 2021. године предложен доказ који је још увек у разматрању.<sup>2</sup>

Написати паралелни програм који употребом  $p$  процесора и коришћењем *MPI* библиотеке, проверава важење дате хипотезе за првих  $n$  природних бројева.

### Примери:

$$n = 12 \implies 12, 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.$$

$$n = 19 \implies 19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.$$

$$n = 27 \implies 27, 82, 41, 124, 62, 31, 94, 47, 142, 71, 214, 107, 322, 161, 484, 242, 121, 364, 182, 91, 274, 137, 412, 206, 103, 310, 155, 466, 233, 700, 350, 175, 526, 263, 790, 395, 1186, 593, 1780, 890, 445, 1336, 668, 334, 167, 502, 251, 754, 377, 1132, 566, 283, 850, 425, 1276, 638, 319, 958, 479, 1438, 719, 2158, 1079, 3238, 1619, 4858, 2429, 7288, 3644, 1822, 911, 2734, 1367, 4102, 2051, 6154, 3077, 9232, 4616, 2308, 1154, 577, 1732, 866, 433, 1300, 650, 325, 976, 488, 244, 122, 61, 184, 92, 46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.$$

Водити рачуна о ефикасности, тј. избегавати понављање провера за бројеве за које је доказано да претпоставка важи у претходним корацима. Нпр. у секвенци која почиње бројем 27, доказано је да претпоставка важи за број 4616.

**Напомена:** Рад сачувати у директоријуму `~/Desktop/Rad/Ime_Prezime_indeks_godina/kolac.c`. Време предвиђено за израду колоквијума је 90min.

<sup>1</sup>JJ O'Connor и EF Robertson. "Lothar Collatz". У: *St Andrews University School of Mathematics and Statistics, Scotland* (2006.).

<sup>2</sup>Farzali Izadi. "Complete proof of the Collatz conjecture". У: *arXiv preprint arXiv:2101.06107* (2021.).