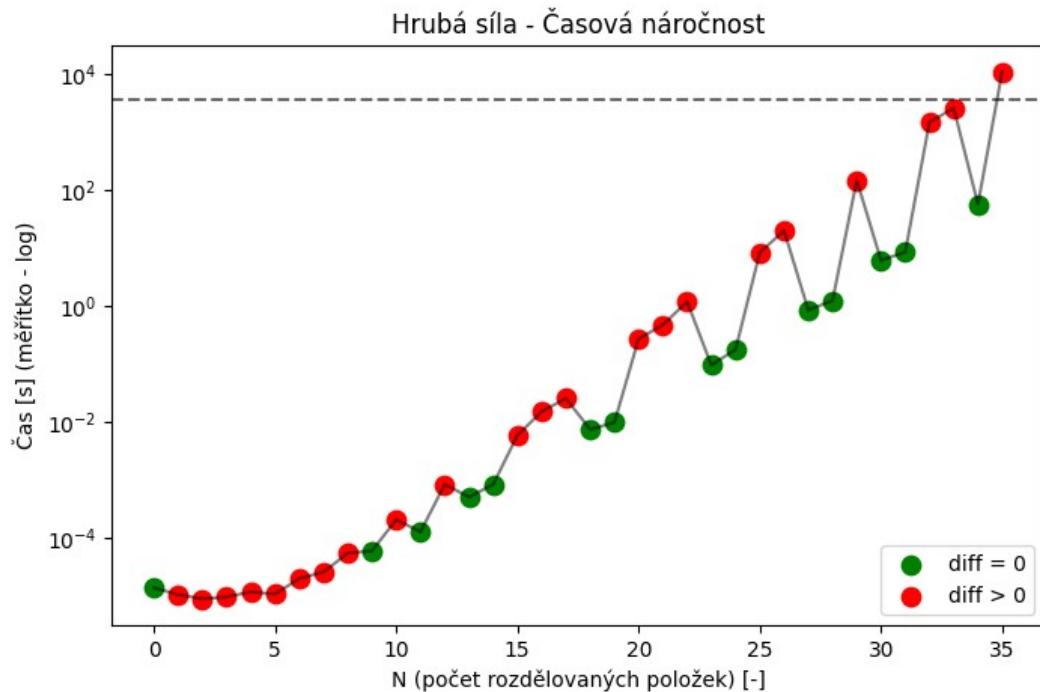


# TAS - Problém dvou lopičů

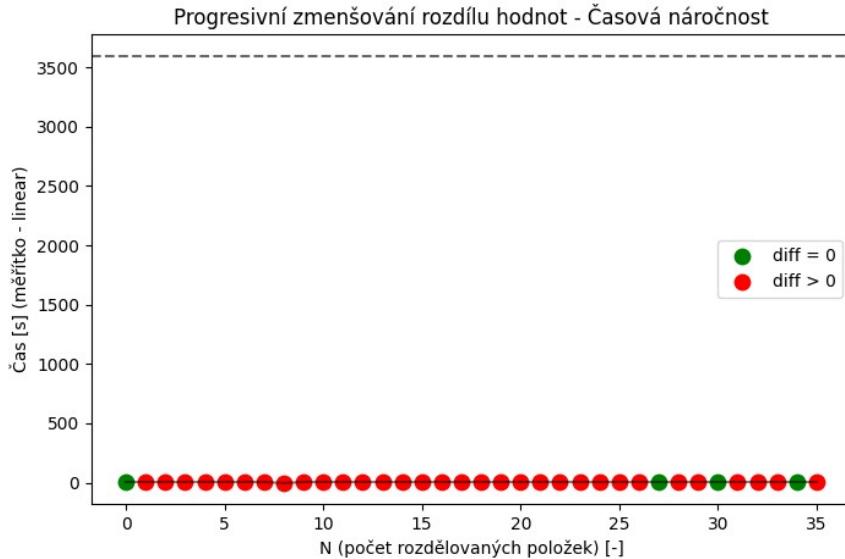
## 1) Metoda hrubé síly



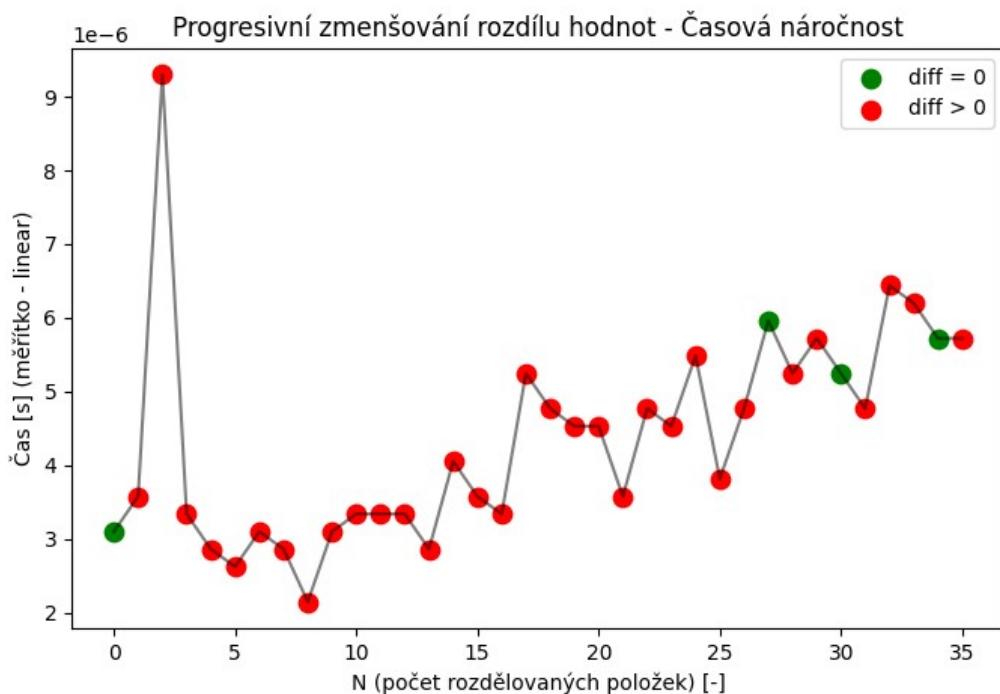
Dle provedeného testování je nejvyšší počet položek, pro který je při nutnosti vyzkoušení všech možných řešení výpočet dokončen do jedné hodiny, roven 33.

## 2) Heuristický algoritmus

- a) Položky jsou seřazeny podle jejich hodnoty v sestupném pořadí.
- b) V každém kroku je vybrána nejhodnotnější zbývající položka a přiřazena lupiči, jehož dosavadní součet hodnot lupa je nižší.
- c) Algoritmus končí po přiřazení všech položek.

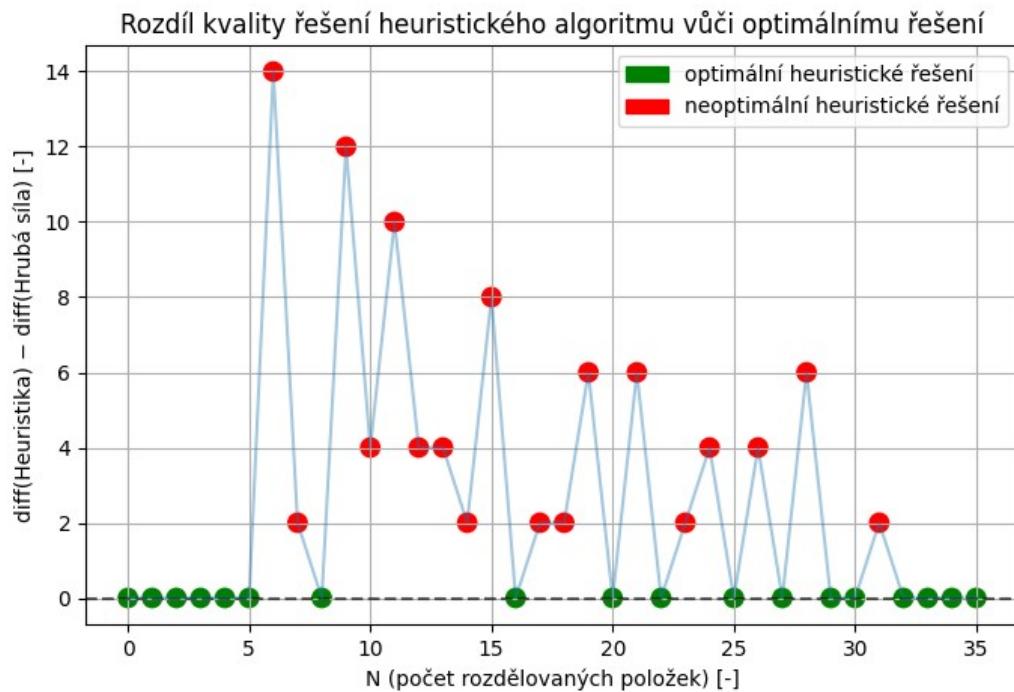


Z grafu jde vidět, že hodnoty jsou tak blízko u nuly, že není nutné je porovnávat s hodinovou mezí.

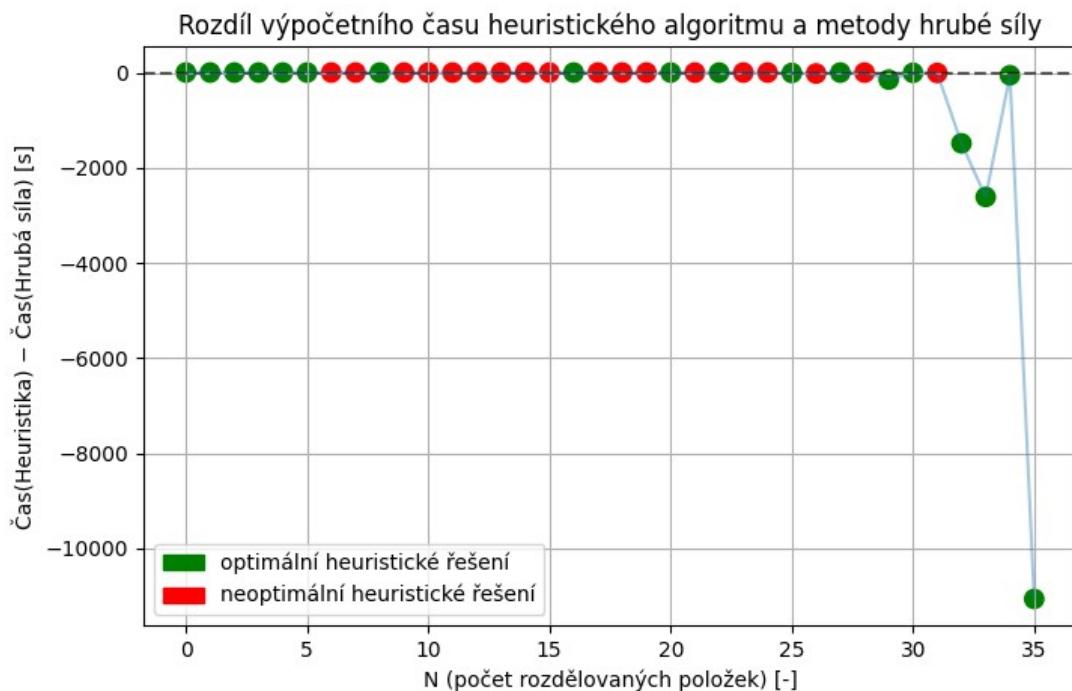


Z grafu lze vyčíst, že doba výpočtu roste pomaleji než u hrubé síly

## Porovnání výsledků:

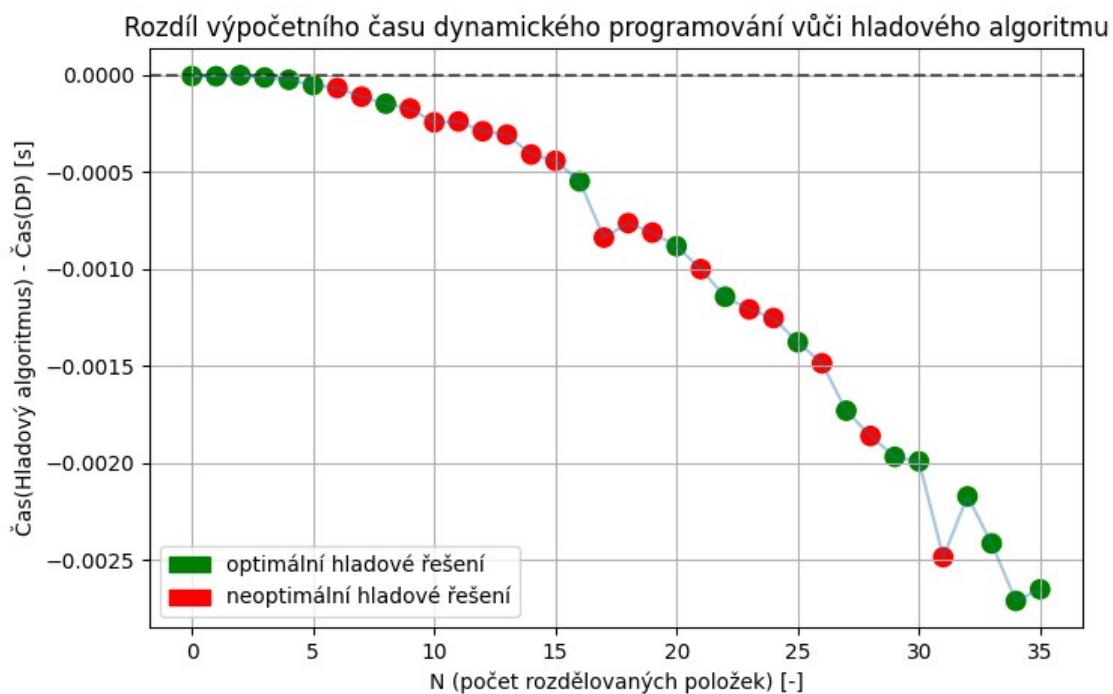
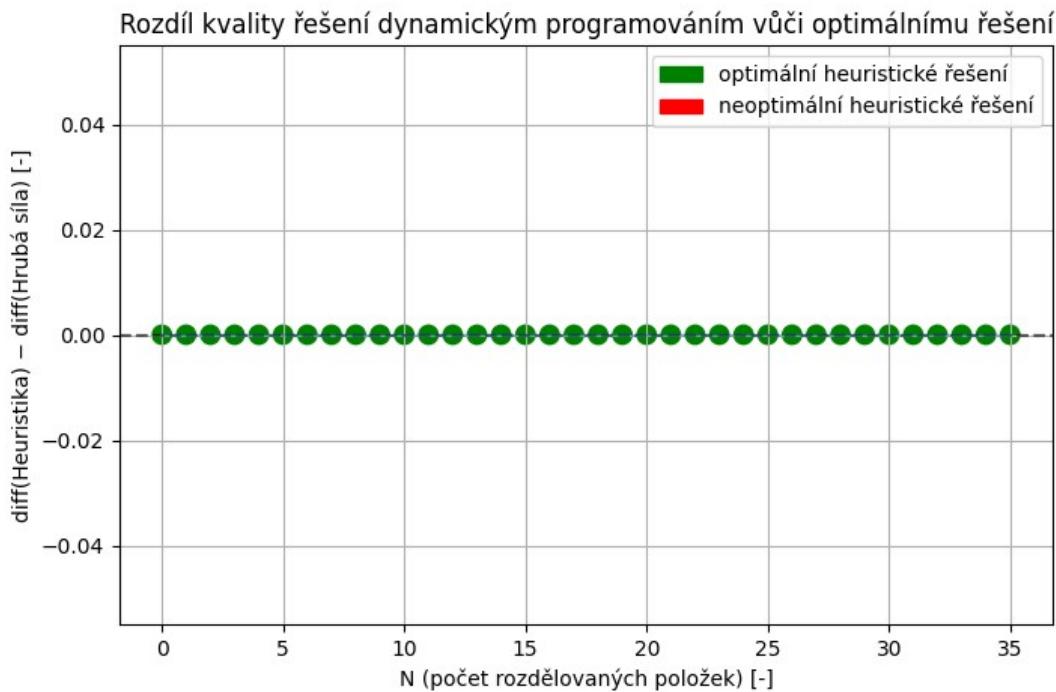


Ačkoliv heuristický algoritmus nezaručuje optimální řešení, výsledky experimentů naznačují, že s rostoucím počtem položek se kvalita dosažených řešení zvyšuje.



Hlavní výhoda heuristického algoritmu spočívá ve výrazně rychlejším nalezení „dostatečně dobrého“ řešení, aniž by docházelo ke zbytečnému prodlužování výpočtu snahou o nalezení perfektního řešení.

Pro tuto úlohu je však vhodnější využít dynamického programování pro rychlé nalezení optimálního řešení.



Samozřejmě tento přístup je pomalejší než hladový algoritmus, avšak výrazně rychlejší než metoda hrubé síly. Z tohoto důvodu se pro menší hodnoty NNN vyplatí využít dynamické programování, které poskytuje optimální řešení v rozumném čase, zatímco pro velmi velké hodnoty NNN má praktický význam použití hladového algoritmu, jenž umožňuje rychlé nalezení přibližného řešení.

Experimentálně bylo zjištěno, že výpočetní doba přesahující jednu sekundu nastává přibližně při:

- $N = 600$  u dynamického programování
- $N = 6\,500\,000$  u hladového algoritmu.

N	Hrubá síla		Hladový algoritmus	
	čas [s]	rozdíl hodnot	čas [s]	rozdíl hodnot
0	1.41e-05	0	3.10e-06	0
1	1.07e-05	3	3.58e-06	3
2	9.06e-06	54	9.30e-06	54
3	9.78e-06	35	3.34e-06	35
4	1.19e-05	2	2.86e-06	2
5	1.10e-05	17	2.62e-06	17
6	2.03e-05	2	3.10e-06	16
7	2.62e-05	2	2.86e-06	4
8	5.56e-05	2	2.15e-06	2
9	6.08e-05	0	3.10e-06	12
10	0.00021	1	3.34e-06	5
11	0.00013	0	3.34e-06	10
12	0.00085	1	3.34e-06	5
13	0.00051	0	2.86e-06	4
14	0.00085	0	4.05e-06	2
15	0.00599	1	3.58e-06	9
16	0.01531	1	3.34e-06	1
17	0.02582	1	5.25e-06	3
18	0.00754	0	4.77e-06	2
19	0.00992	0	4.53e-06	6
20	0.27542	1	4.53e-06	1
21	0.47695	1	3.58e-06	7
22	1.20318	1	4.77e-06	1
23	0.09665	0	4.53e-06	2
24	0.18055	0	5.48e-06	4
25	8.44510	1	3.81e-06	1

26	20.1837	1	4.77e-06	5
27	0.86161	0	5.96e-06	0
28	1.25186	0	5.25e-06	6
29	149.150	1	5.72e-06	1
30	6.18631	0	5.25e-06	0
31	8.60144	0	4.77e-06	2
32	1487.70	1	6.44e-06	1
33	2615.75	1	6.20e-06	1
34	57.4290	0	5.72e-06	0
35	11065.8	1	5.72e-06	1

---

## Shrnutí

- Metoda hrubé síly poskytuje optimální řešení, ale je použitelná pouze pro velmi malé instance.
- Hladový algoritmus je extrémně rychlý, avšak bez záruky optimálnosti.
- Dynamické programování představuje vhodný kompromis mezi výpočetní náročností a kvalitou výsledku.