

Experimentální hodnocení kvality algoritmů

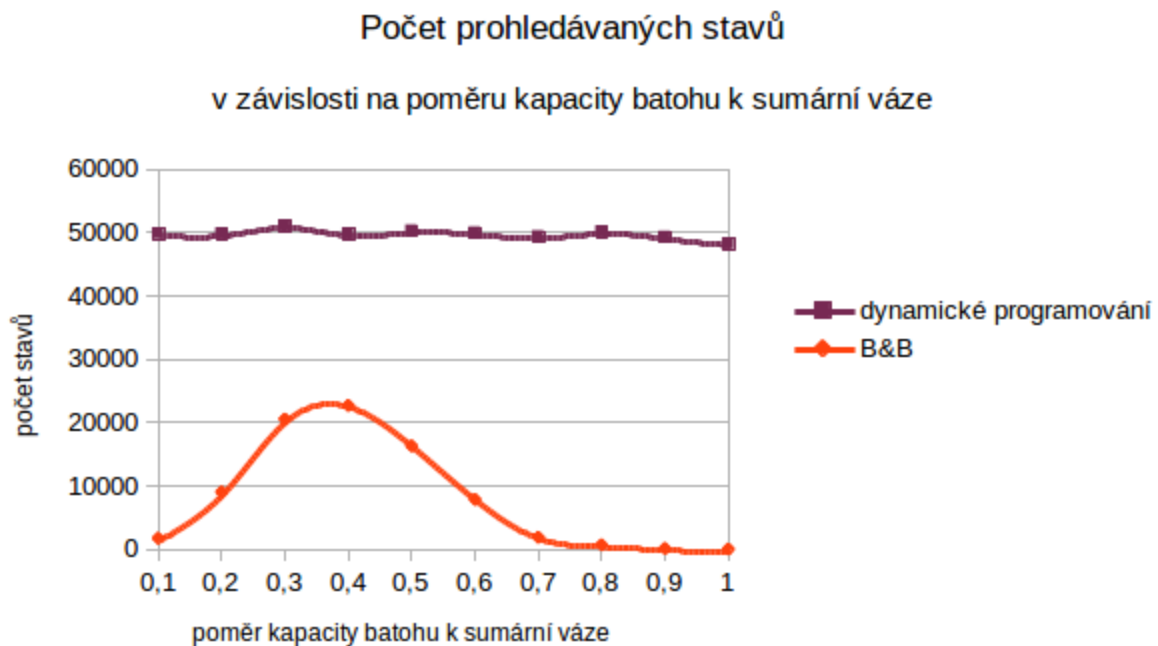
V následujícím dokumentu jsem se zaměřil na sledování počtu prohledávaných stavů u jednotlivých algoritmů pro problém batohu. U metod které nejsou přesné jsem se zaměřil i na jejich průměrnou chybu. Závislost počtu stavů uvádím pouze pro B&B a dynamické programování, protože pro heuristiku je to vždy velikost instance (20) a pro metodu hrubé síly je to zase vždy $2^{\text{velikost_instance}}$. Cena má cenu zkoumat pouze u nepřesných metod, kterými jsou heuristika a FPTAS.

U některých grafů je vložena lineární regresní přímka.

Závislost výpočetní složitosti a chyby na poměru sumární váhy ke kapacitě batohu

Konfigurace generátoru pro následující měření:

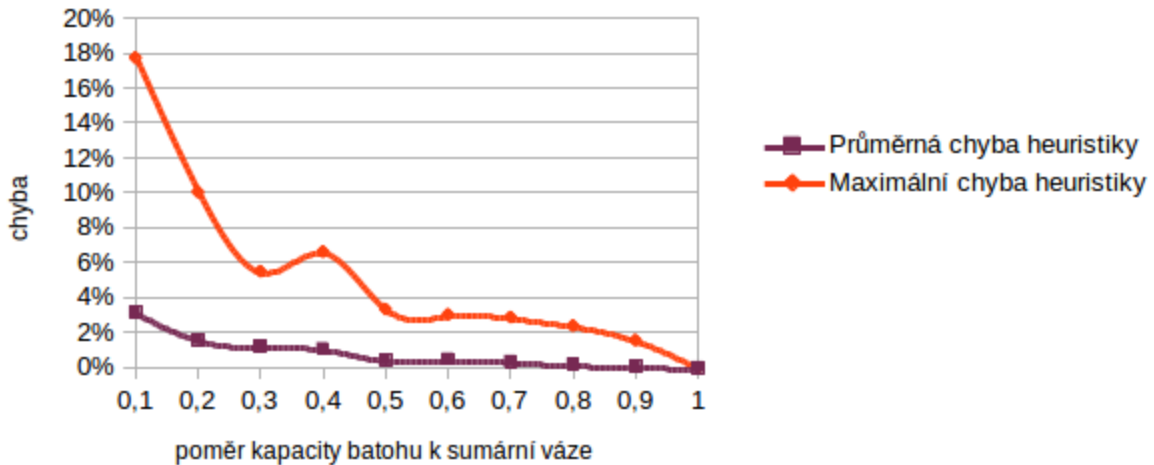
- Velikost instance (n): 20
- Počet instancí (N): 50
- Maximální váha věci (W): 100
- Maximální cena věci (C): 250
- Poměr kapacity batohu k sumární váze (m): **0,1...1**
- Charakter granularity (d): Nerozlišovat (0)
- Exponent závislosti granularity (k): 1



Zde je vidět, že pro metodu B&B je nejlepší, pokud se do batohu vejde velice málo věcí (další možnosti jsou zamítnuty protože by přerostla kapacita), nebo pokud se tam vejdou skoro všechny věci (zde se zase velice rychle zpřesňuje nejlepší cena). Dynamické programování stagnuje, protože parametry, na kterých závisí jeho výpočetní složitost se nemění. Je zde pouze pro porovnání s metodou B&B pro dané parametry.

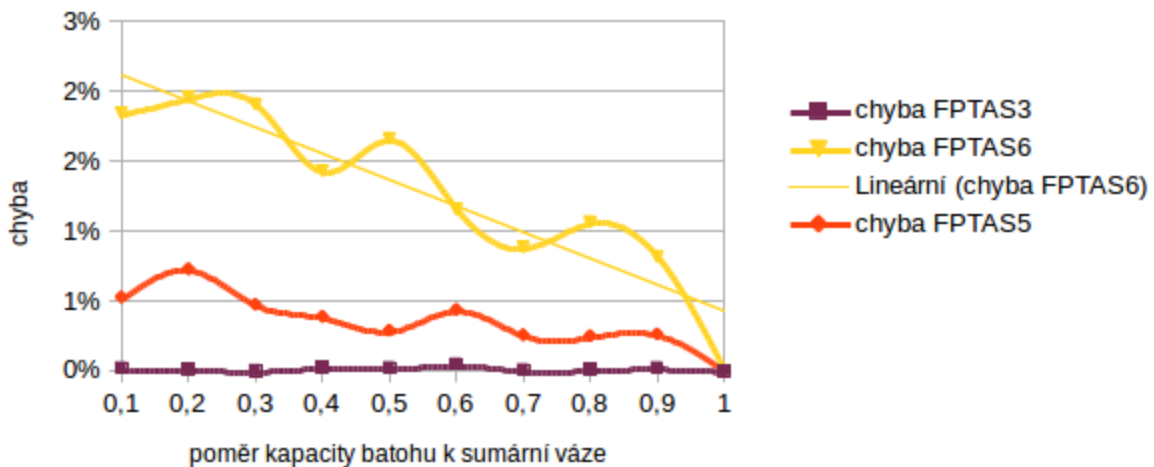
Chyba heuristiky

v závislosti na poměru kapacity batohu k sumární váze



Chyba FPTAS s posunem o 3,5 a 6 bitů

v závislosti na poměru kapacity batohu k sumární váze



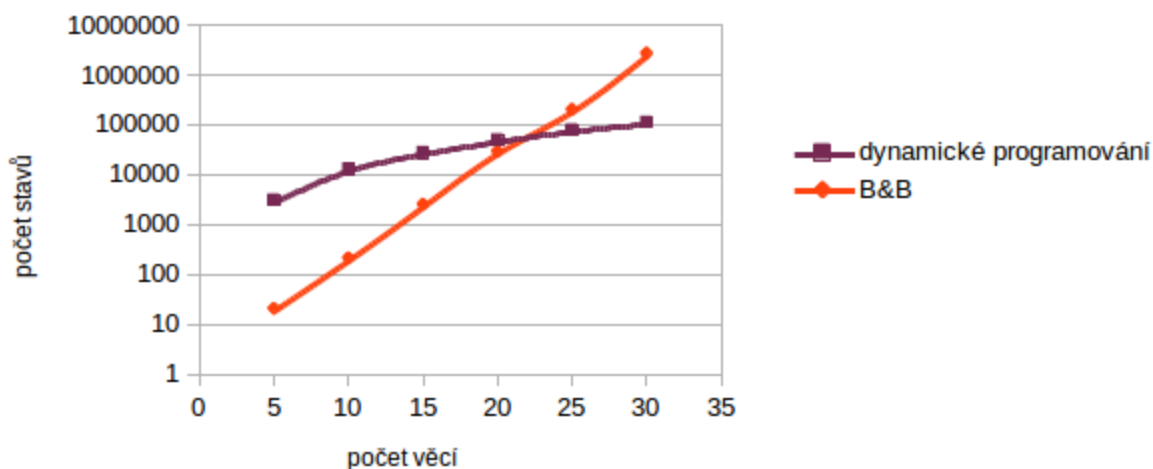
Chyba heuristiky pořád klesá, je to tím, že čím více věcí se do batohu vejde, tím je menší pravděpodobnost, že heuristika nezahrne do řešení věc, která by tam být měla. Pokud je kapacita rovna sumární váze, je chyba rovna 0. U metody FPTAS chyba klesá.

Závislost výpočetní složitosti na počtu věcí n

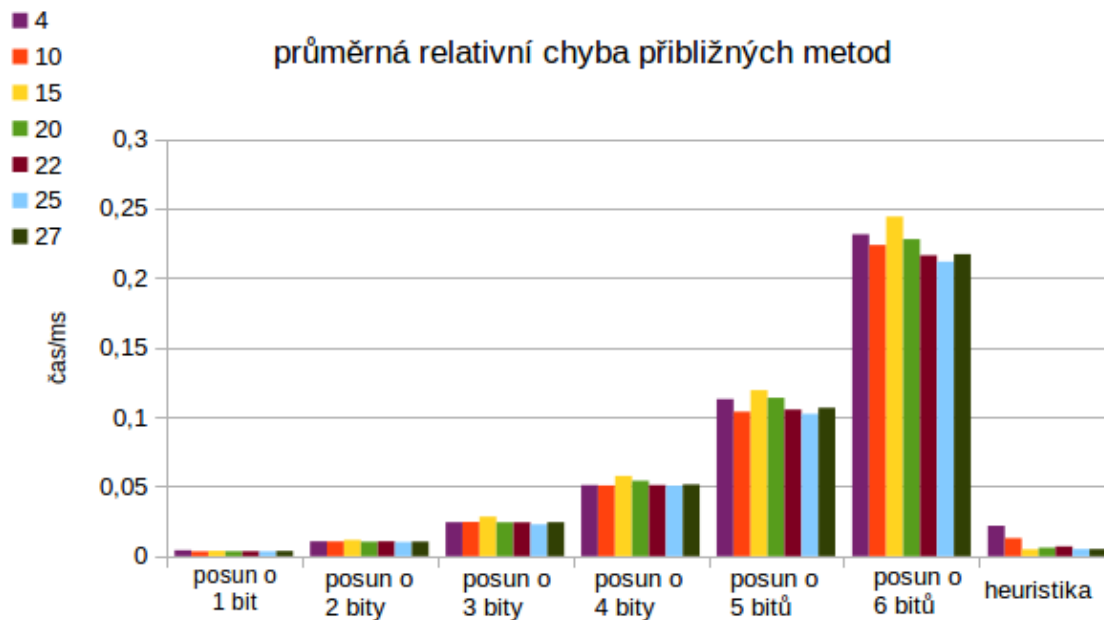
Konfigurace generátoru pro následující měření:

- Velikost instance (n): **5..30**
- Počet instancí (N): 50
- Maximální váha věci (W): 100
- Maximální cena věci (C): 250
- Poměr kapacity batohu k sumární váze (m): 0,5
- Charakter granularity (d): Nerozlišovat (0)
- Exponent závislosti granularity (k): 1

Počet navštívených stavů (logaritmické měřítko)
v závislosti na počtu věcí n



Zde je vidět, že změna velikosti instance pro metodu B&B zapříčiňuje exponenciální růst a pro dynamické programování pouze přibližně lineární růst. Velikost chyby jsem již uváděl v předešlé zprávě.



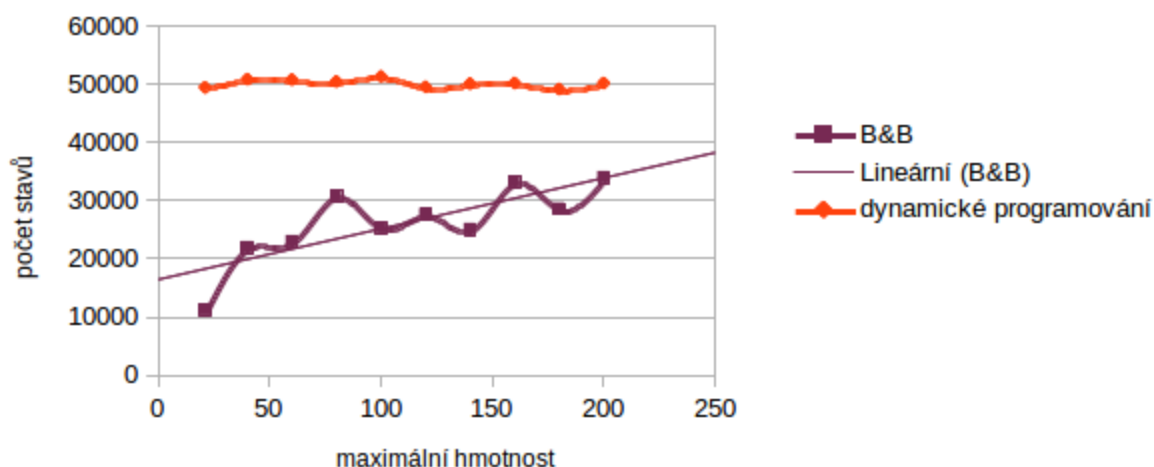
Závislost výpočetní složitosti a chyby na maximální hmotnosti

Konfigurace generátoru pro následující měření:

- Velikost instance (n): 20
- Počet instancí (N): 50
- Maximální váha věci (W): **21..200**
- Maximální cena věci (C): 250
- Poměr kapacity batohu k sumární váze (m): 0,5
- Charakter granularity (d): Nerozlišovat (0)
- Exponent závislosti granularity (k): 1

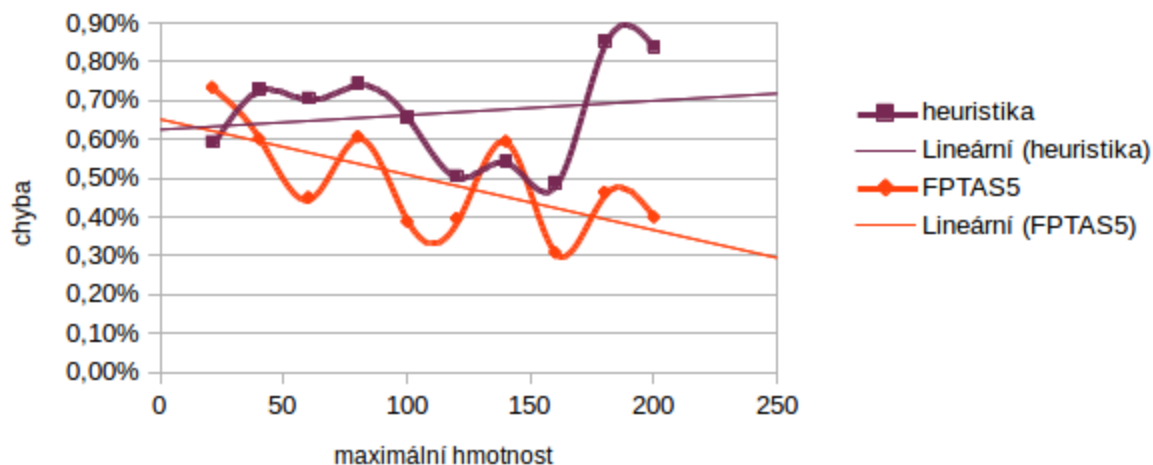
Počet navštívených stavů

v závislosti na maximální hmotnosti



Chyba výsledné ceny

v závislosti na maximální hmotnosti

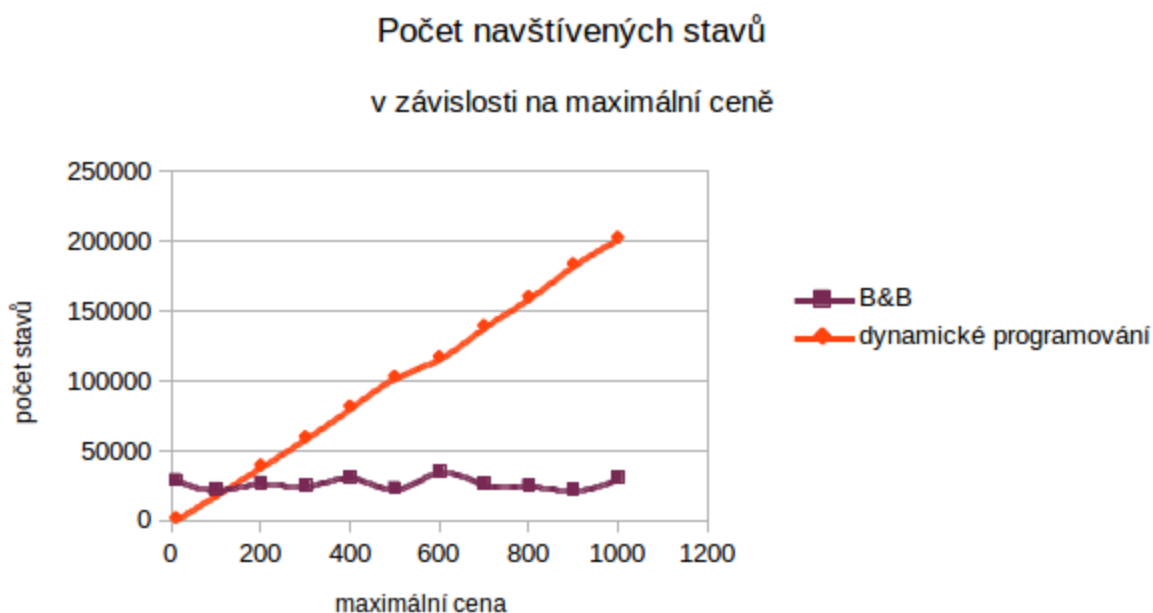


Počet navštívených stavů pro metodu B&B mírně roste, pro dynamické programování se ale nemění. Chyba FPTAS je dle mého názoru náhodná, s maximální cenou možná trochu klesá. Naopak chyba heuristiky s vysokou maximální cenou vzrostla. To je pravděpodobně proto, že heuristice dělají problém těžké věci, které do batohu patří, ale mají trochu horší poměr ceny a hmotnosti. Heuristika je nezařadí do batohu na začátku a ke konci se jí tam již nevejdou.

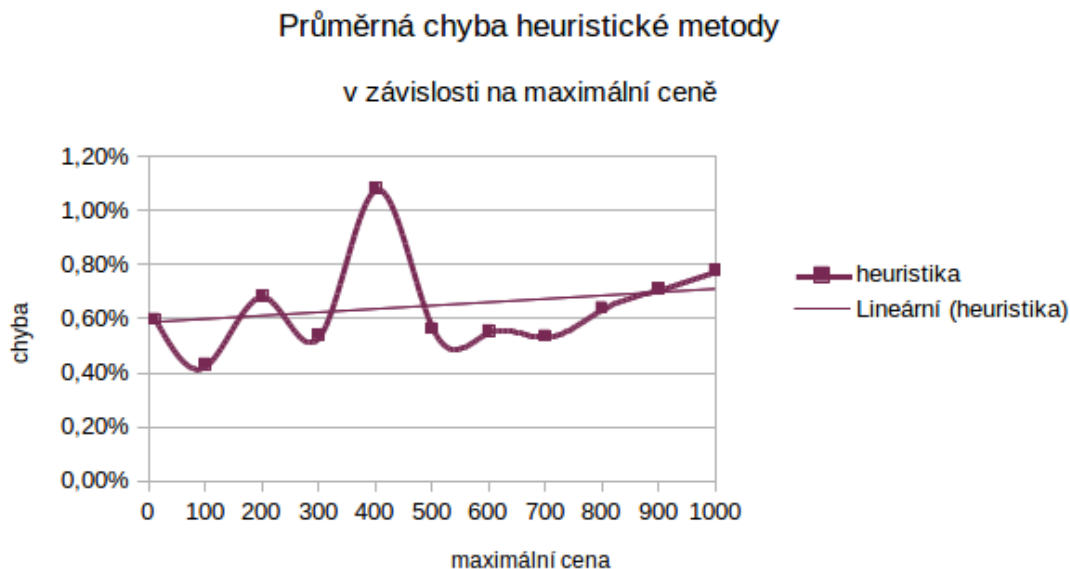
Závislost výpočetní složitosti na maximální ceně

Konfigurace generátoru pro následující měření:

- Velikost instance (n): 20
- Počet instancí (N): 50
- Maximální váha věci (W): 100
- Maximální cena věci (C): **10..1000**
- Poměr kapacity batohu k sumární váze (m): 0,5
- Charakter granularity (d): Nerozlišovat (0)
- Exponent závislosti granularity (k): 1



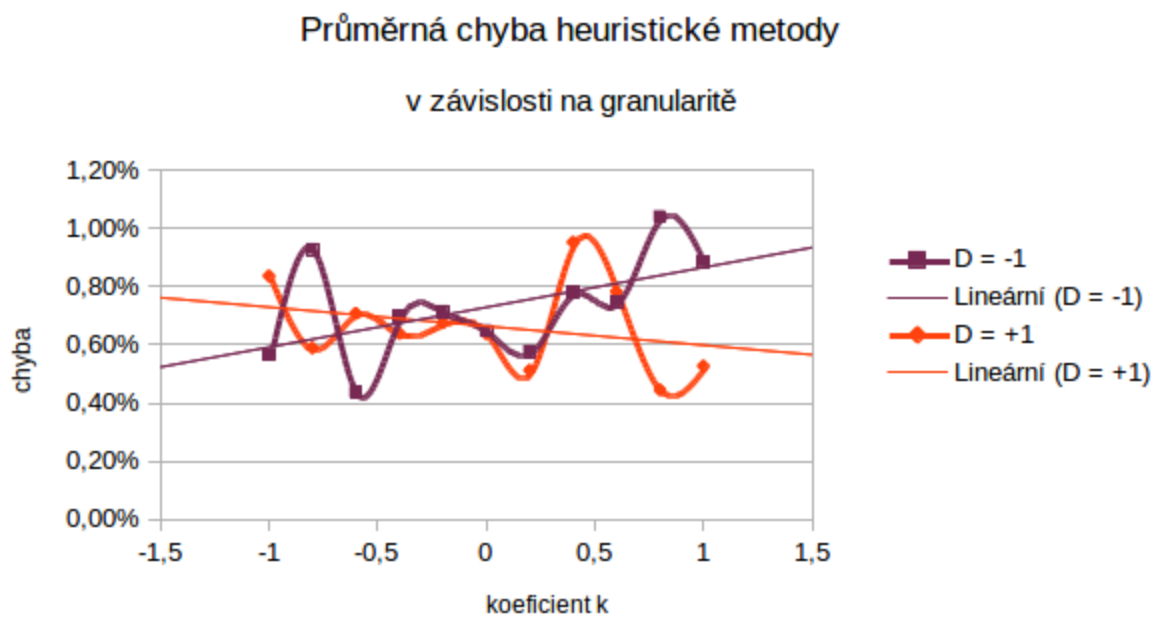
Maximální cena má největší vliv na dynamické programování. Je to proto, že suma cen tvoří podstatnou část složitosti tohoto algoritmu. Růst složitosti je přibližně lineární. Naopak pro metodu B&B nemá rostoucí maximální cena žádný význam. Chyba heuristiky mírně roste.



Závislost výpočetní složitosti a chyby na granularitě

Konfigurace generátoru pro následující měření:

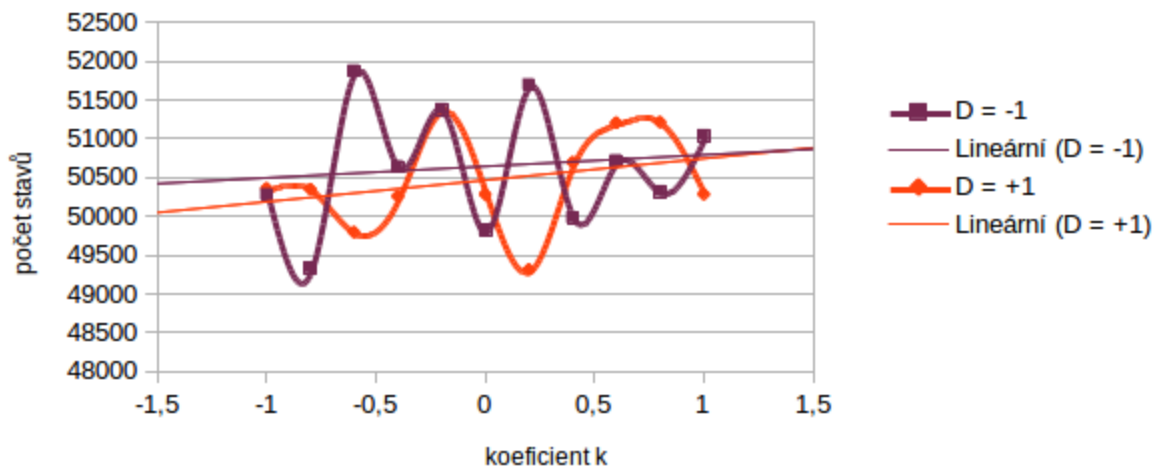
- Velikost instance (n): 20
- Počet instancí (N): 50
- Maximální váha věci (W): 100
- Maximální cena věci (C): 250
- Poměr kapacity batohu k sumární váze (m): 0,5
- Charakter granularity (d): -1..1
- Exponent závislosti granularity (k): {-1,0,1}



Průměrná chyba heuristiky je velice nepravidelná. Dalo by se ale říci, že pro více velkých věcí chyba klesá a pro více malých věcí chyba roste.

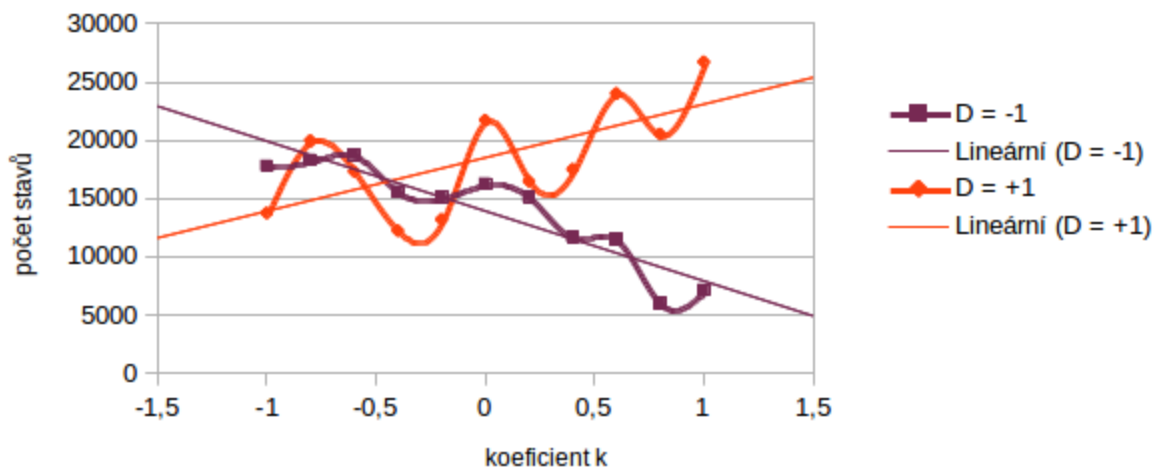
Počet navštívených stavů dynamického programování

v závislosti na granularitě



Počet navštívených stavů metody B&B

v závislosti na granularitě



Počet navštívených stavů pro metodu B&B je větší u více velkých věcí a roste, naopak pro více malých věcí klesá. U dynamického programování je výsledek velice nepravidelný a na zvolené granularitě příliš nezávisí.