

AISDI 2024L

Projekt 2

Kopce

Maciej Bogusławski 331362

Hubert Kaczyński 331386

Opis projektu

W pliku heap.py znajduje się implementacja klasy Heap, która pozwala na tworzenie n-arnych kopców oraz efektywne wyświetlanie 30 pierwszych ich elementów.

W pliku test_heap.py znajdują się testy jednostkowe sprawdzające poprawność działania metod klasy Heap.

W pliku analyze.py znajduje się implementacja funkcji wywołujących prezentację rozwiązania i odpowiednie pomiary czasowe.

W pliku graph.py znajduje się implementacja przeniesienia wyników pomiarów czasowych na postać graficzną.

W pliku main.py znajduje się funkcja main, wywołująca prezentację rozwiązania.

W folderze results w pliku result.png znajduje się wygenerowany wykres zależności czasu wykonywania operacji na kopcach od ilości danych.

W folderze results w pliku results.json znajdują się wyniki zawierające wartości pomiarów czasu wykonywania operacji na kopcach, ilość danych, na których te operacje przeprowadzono i n-arność tych kopców.

W folderze results w plikach display_2.jpg, display_5.jpg i display_7.jpg znajdują się zrzuty ekranu z przykładami wyświetlania kopca.

Opis środowiska

Implementacja i testowanie kodu przeprowadzone zostało, wykorzystując wersję 3.10.12 64-bit języka Python.

Projekt korzysta z następujących bibliotek zewnętrznych:

- matplotlib 3.8.3
- pytest 8.1.1

Oraz następujących bibliotek wewnętrznych:

- gc
- time
- json
- random

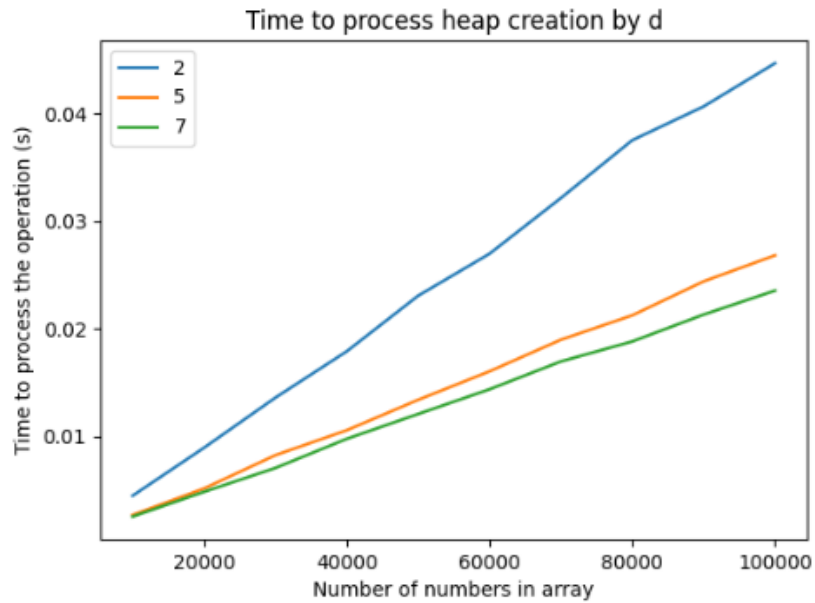
Procedura uruchomienia

W celu poprawnego działania projekt należy uruchomić poprzez plik main.py z głównego folderu repozytorium, wpisując w terminal „python3 Kopce/main.py”. Jeśli kopiec wyświetla się w terminalu w sposób niepoprawny ze względu na włączone zawijanie wierszy, należy użyć w terminalu skrótu Alt+Z i uruchomić program ponownie.

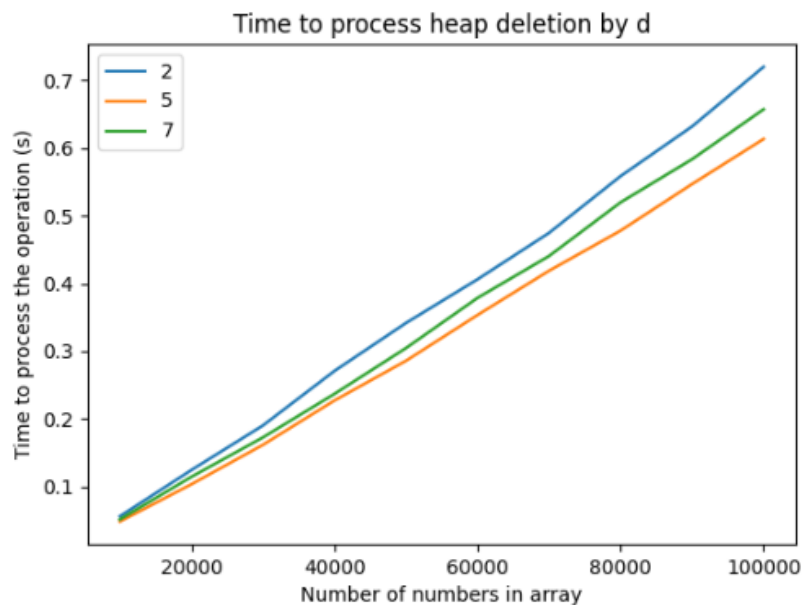
Podział zadań

Cała zawartość projektu była przez nas współtworzona na każdym etapie opracowywania, implementacji, refaktoryzacji oraz testowania rozwiązania.

Podsumowanie wyników



Ze względu na losowość generowania się list wejściowych wartości pomiarów czasowych wahają się przy każdym wywołaniu programu. Wyraźnie widać jednak, że tworzenie się kopca trwa tym dłużej, im mniejszy jest stopień kopca. Wynika to z faktu, iż dla tej samej ilości elementów kopiec o mniejszym stopniu wymaga większej ilości pięter (*levels*), tym samym wymagając większej ilości porównań.



Przy pomiarach czasu wykonywania operacji usuwania elementów z kopca zauważyliśmy, że najlepszy czas osiągał kopiec stopnia 5-ego, a najgorszy stopnia 2-ego. Na czas wykonania operacji usuwania wpływa zarówno ilość poziomów (*levels*) kopca, jak i ilość „dzieci” na każdym z poziomów.

Wygląda na to, że dla naszego algorytmu najlepszy balans między tymi dwoma parametrami osiąga kopiec stopnia 5-ego, co jest źródłem nieregularności na wykresie.

Przykładowa prezentacja pierwszych 30 elementów kopca

Dla kopca 2-arnego:

299999

299997

299990

299994

299970

299998

299986

299968

299980

299974

299987

299958

299943

299982

299966

299924

299962

299939

299977

299943

299969

299903

299961

299829

299839

299925

299818

299789

299945

299910

299923

Dla kopca 5-arnego:

[illegible]

Dla kopca 7-arnego:

| 2009 | | | | | | | | | | 2010 | | | | | | | | | | 2011 | | | | | | | | | | 2012 | | | | | | | | | | 2013 | | | | | | | | | | 2014 | | | | | | | | | | 2015 | | | | | | | | | | 2016 | | | | | | | | | | 2017 | | | | | | | | | | 2018 | | | | | | | | | | 2019 | | | | | | | | | | 2020 | | | | | | | | | | 2021 | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | 2023 | | | | | | | | | | 2024 | | | | | | | | | | 2025 | | | | | | | | | | 2026 | | | | | | | | | | 2027 | | | | | | | | | | 2028 | | | | | | | | | | 2029 | | | | | | | | | | 2030 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 10465 | 20625 | 20008 | 20415 | 20081 | 20082 | 20083 | 20084 | 20085 | 20086 | 20087 | 20088 | 20089 | 20090 | 20091 | 20092 | 20093 | 20094 | 20095 | 20096 | 20097 | 20098 | 20099 | 20100 | 20101 | 20102 | 20103 | 20104 | 20105 | 20106 | 20107 | 20108 | 20109 | 20110 | 20111 | 20112 | 20113 | 20114 | 20115 | 20116 | 20117 | 20118 | 20119 | 20120 | 20121 | 20122 | 20123 | 20124 | 20125 | 20126 | 20127 | 20128 | 20129 | 20130 | 20131 | 20132 | 20133 | 20134 | 20135 | 20136 | 20137 | 20138 | 20139 | 20140 | 20141 | 20142 | 20143 | 20144 | 20145 | 20146 | 20147 | 20148 | 20149 | 20150 | 20151 | 20152 | 20153 | 20154 | 20155 | 20156 | 20157 | 20158 | 20159 | 20160 | 20161 | 20162 | 20163 | 20164 | 20165 | 20166 | 20167 | 20168 | 20169 | 20170 | 20171 | 20172 | 20173 | 20174 | 20175 | 20176 | 20177 | 20178 | 20179 | 20180 | 20181 | 20182 | 20183 | 20184 | 20185 | 20186 | 20187 | 20188 | 20189 | 20190 | 20191 | 20192 | 20193 | 20194 | 20195 | 20196 | 20197 | 20198 | 20199 | 20200 | 20201 | 20202 | 20203 | 20204 | 20205 | 20206 | 20207 | 20208 | 20209 | 20210 | 20211 | 20212 | 20213 | 20214 | 20215 | 20216 | 20217 | 20218 | 20219 | 20220 | 20221 | 20222 | 20223 | 20224 | 20225 | 20226 | 20227 | 20228 | 20229 | 20230 | 20231 | 20232 | 20233 | 20234 | 20235 | 20236 | 20237 | 20238 | 20239 | 20240 | 20241 | 20242 | 20243 | 20244 | 20245 | 20246 | 20247 | 20248 | 20249 | 20250 | 20251 | 20252 | 20253 | 20254 | 20255 | 20256 | 20257 | 20258 | 20259 | 20260 | 20261 | 20262 | 20263 | 20264 | 20265 | 20266 | 20267 | 20268 | 20269 | 20270 | 20271 | 20272 | 20273 | 20274 | 20275 | 20276 | 20277 | 20278 | 20279 | 20280 | 20281 | 20282 | 20283 | 20284 | 20285 | 20286 | 20287 | 20288 | 20289 | 20290 | 20291 | 20292 | 20293 | 20294 | 20295 | 20296 | 20297 | 20298 | 20299 | 20300 | 20301 | 20302 | 20303 | 20304 | 20305 | 20306 | 20307 | 20308 | 20309 | 20310 | 20311 | 20312 | 20313 | 20314 | 20315 | 20316 | 20317 | 20318 | 20319 | 20320 | 20321 | 20322 | 20323 | 20324 | 20325 | 20326 | 20327 | 20328 | 20329 | 20330 | 20331 | 20332 | 20333 | 20334 | 20335 | 20336 | 20337 | 20338 | 20339 | 20340 | 20341 | 20342 | 20343 | 20344 | 20345 | 20346 | 20347 | 20348 | 20349 | 20350 | 20351 | 20352 | 20353 | 20354 | 20355 | 20356 | 20357 | 20358 | 20359 | 20360 | 20361 | 20362 | 20363 | 20364 | 20365 | 20366 | 20367 | 20368 | 20369 | 20370 | 20371 | 20372 | 20373 | 20374 | 20375 | 20376 | 20377 | 20378 | 20379 | 20380 | 20381 | 20382 | 20383 | 20384 | 20385 | 20386 | 20387 | 20388 | 20389 | 20390 | 20391 | 20392 | 20393 | 20394 | 20395 | 20396 | 20397 | 20398 | 20399 | 20400 | 20401 | 20402 | 20403 | 20404 | 20405 | 20406 | 20407 | 20408 | 20409 | 20410 | 20411 | 20412 | 20413 | 20414 | 20415 | 20416 | 20417 | 20418 | 20419 | 20420 | 20421 | 20422 | 20423 | 20424 | 20425 | 20426 | 20427 | 20428 | 20429 | 20430 | 20431 | 20432 | 20433 | 20434 | 20435 | 20436 | 20437 | 20438 | 20439 | 20440 | 20441 | 20442 | 20443 | 20444 | 20445 | 20446 | 20447 | 20448 | 20449 | 20450 | 20451 | 20452 | |