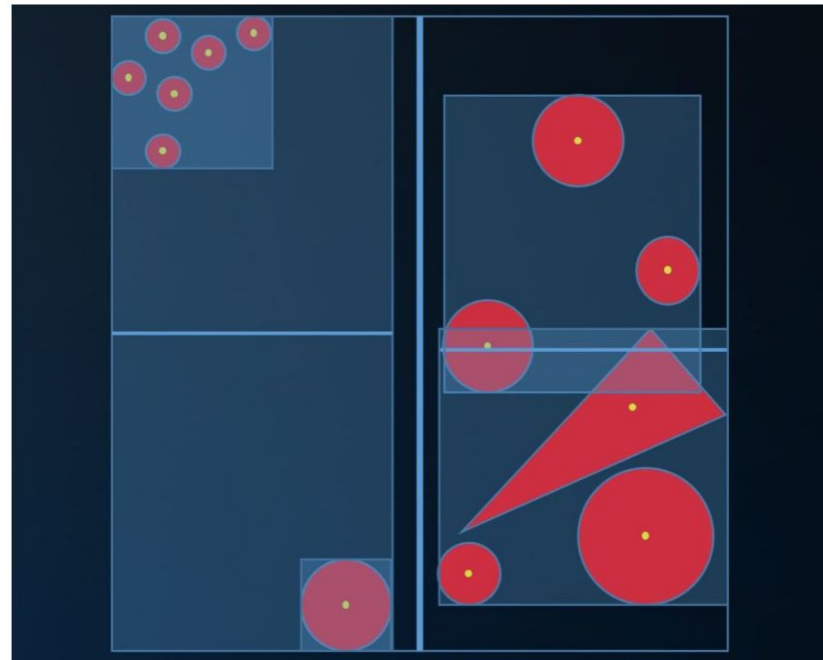
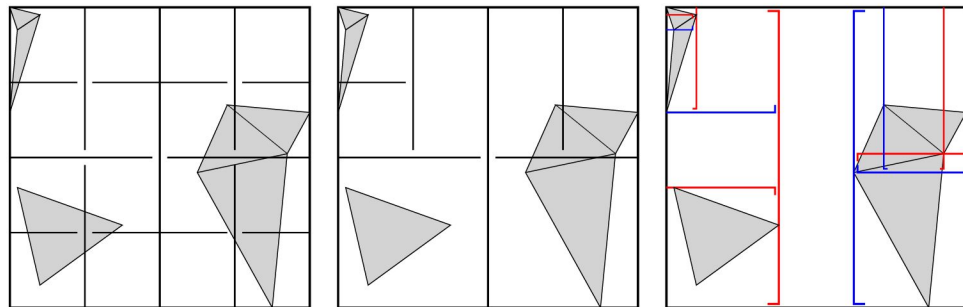
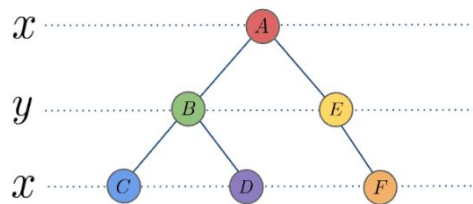
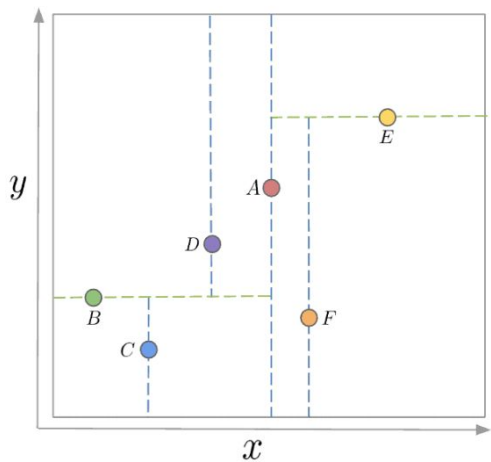


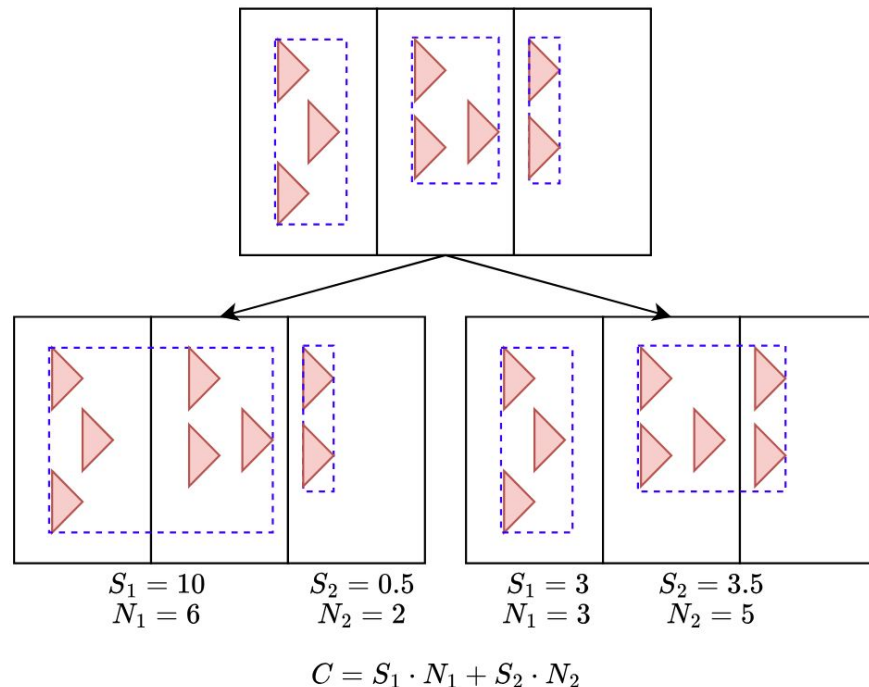
# Akcelerační datové struktury pro ray-tracing

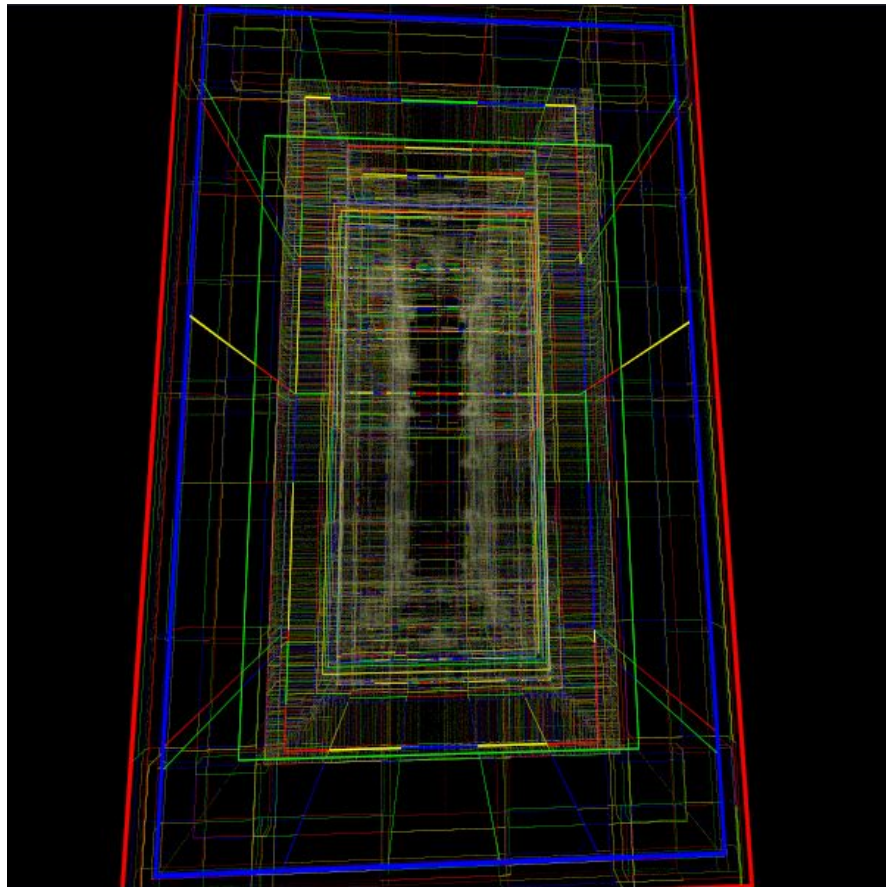
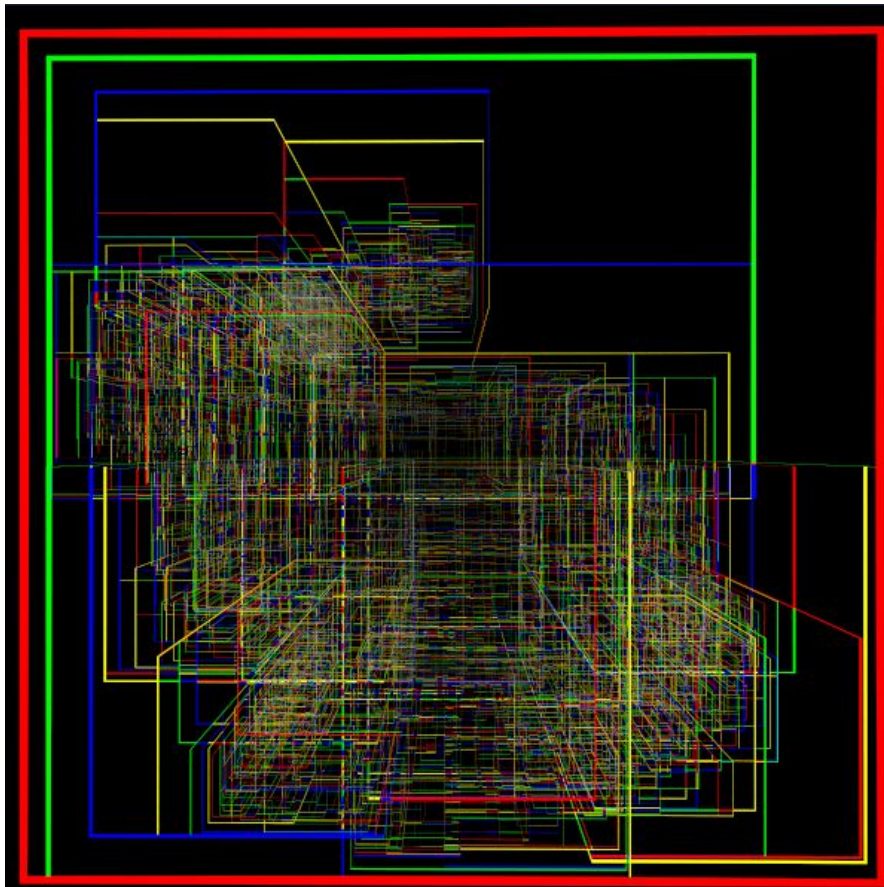
Bc. Ondřej Áč, xacond00  
Bc. Jozef Bilko, xbilko03  
Bc. Marek Konečný, xkonec86

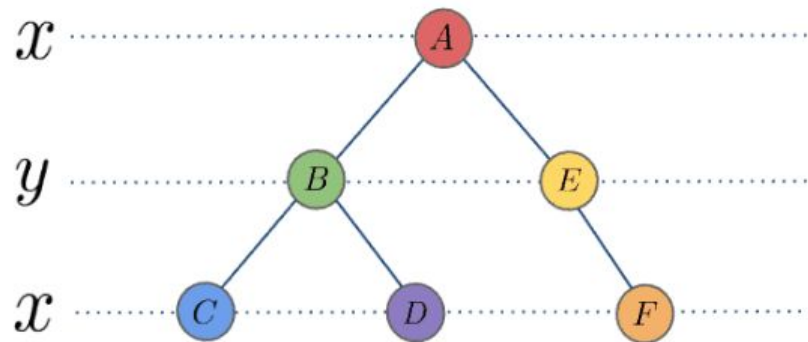
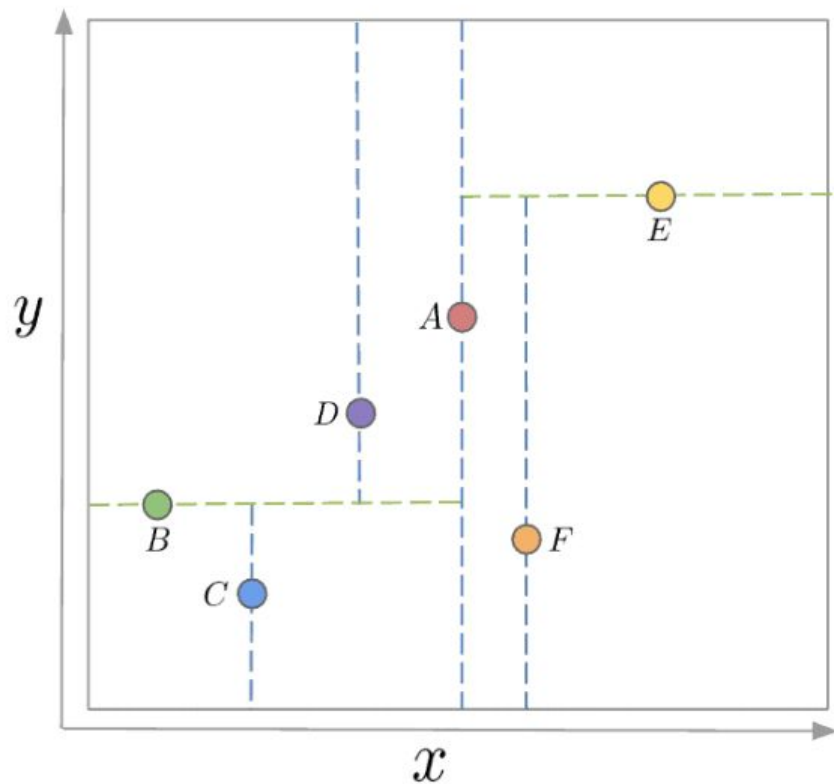




- Rekurzivní dělení **primitivů** dle “nejlepší” dělící roviny ohraničujícího objemu
- Polovina nejdelší osy = neefektivní
- Heuristika SAH:
  - Vytvoření všech možných ohr. objemů mezi primitivy
  - Nalezení takového páru, jenž má nejmenší “cenu” (viz rovnice)
  - Neefektivní –  $O(N^2)$
- Binned BVH:
  - Rozřazení primitivů do “košů” a nalezení ohran. objemu uvnitř
  - Výpočet ceny pro všechny dělící roviny, vybrána ta s tou nejnižší
  - Testování pro zbylé osy

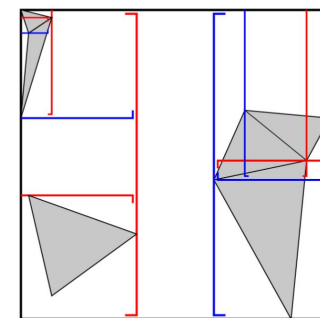
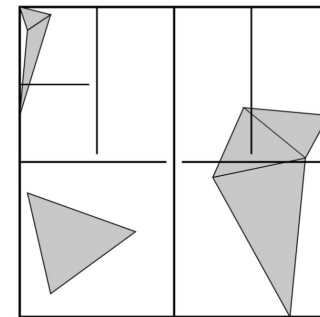
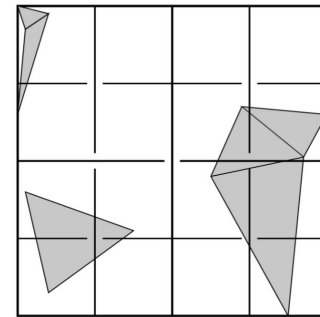


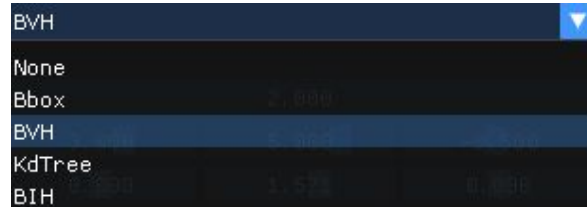
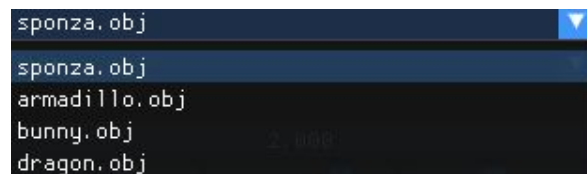
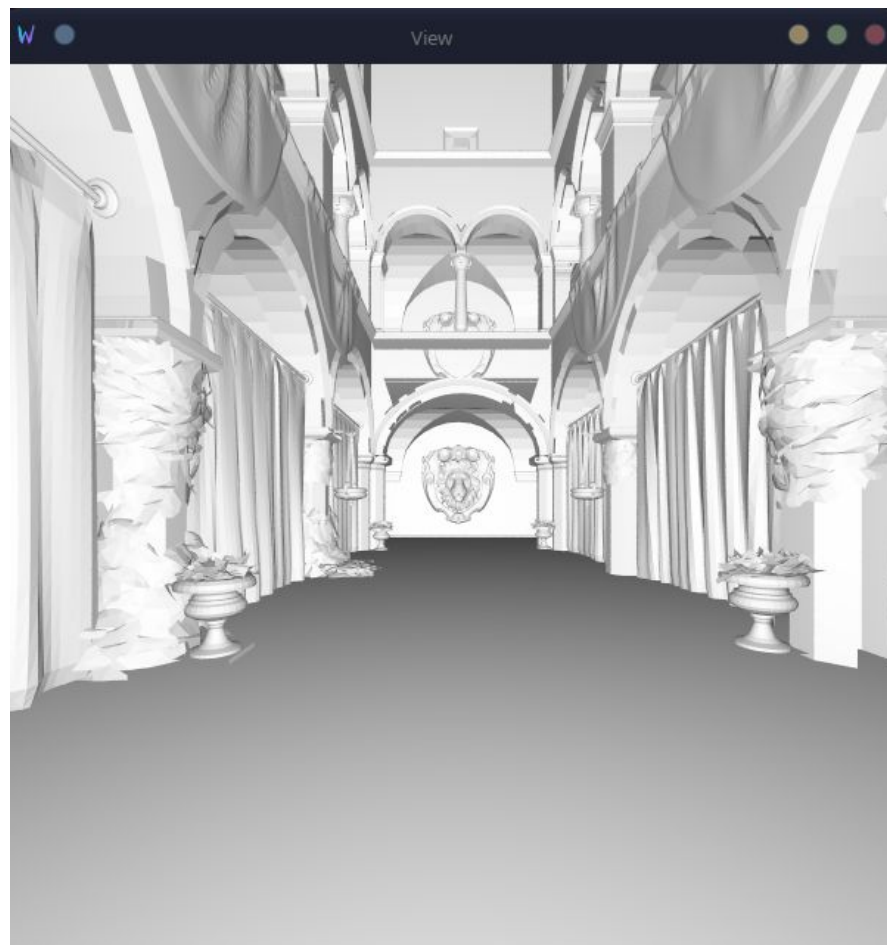




```
Polygons:      212574
Accel. nodes:  71501
Accel. build:  9242.366 ms
Accel. render: 2339.571 ms
```

- Rekurzivní dělení **primitivů** obdobné BVH
  - v původním článku navrhována např. *global heuristic* (rychlejší sestavení ale neoptimální)
  - opět tedy použita Binned SAH (Surface Area Heuristic)
- Místo objemů jsou primitiva ohraničena 2 hyperrovinami, které jsou ortogonální s jednou z os (X Y Z ...)
- Volba osy - nejlepší dělení podprostoru dle SAH
- Dále BIH uzel ukládá:
  - souřadnice obou hyperrovin po ose (2x float)
  - příslušící interval indexů v poli primitivů (**partitioning**)
  - index dělicího primitivu podmnožin









Sponza – 262627 Polygonů

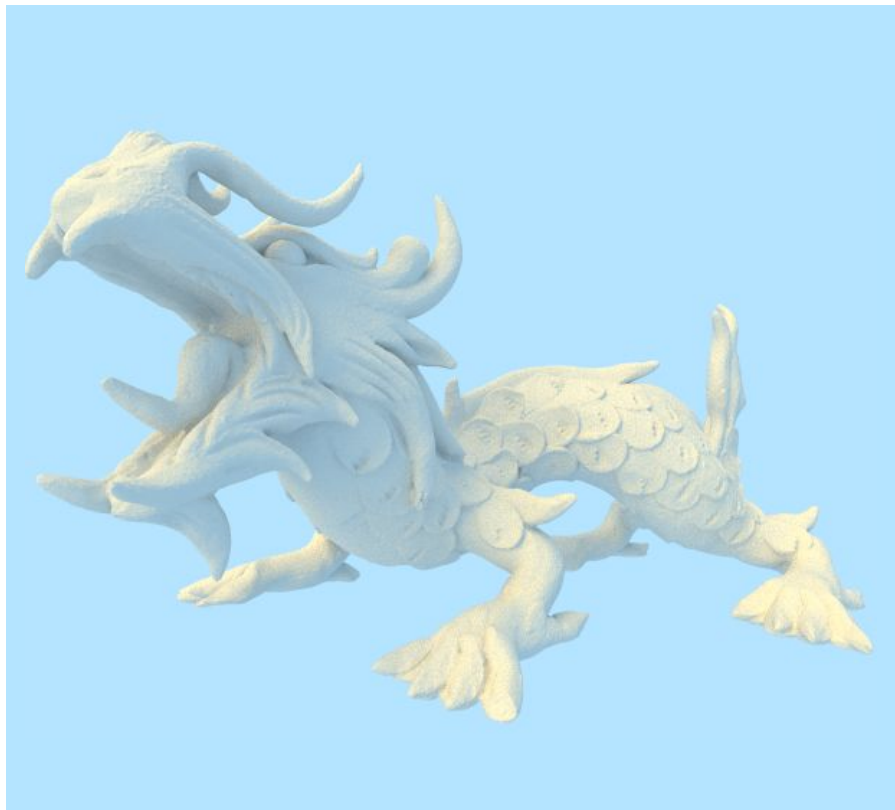


Bunny – 4968 Polygonů



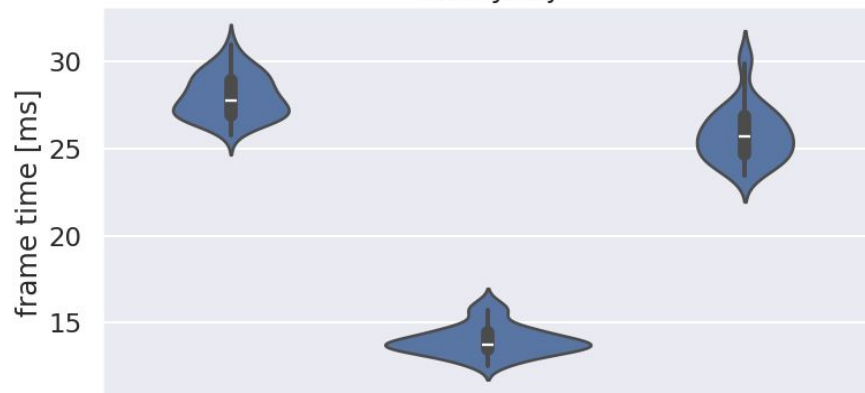


Armadillo – 212574 polygonů



Dragon – 249882 polygonů

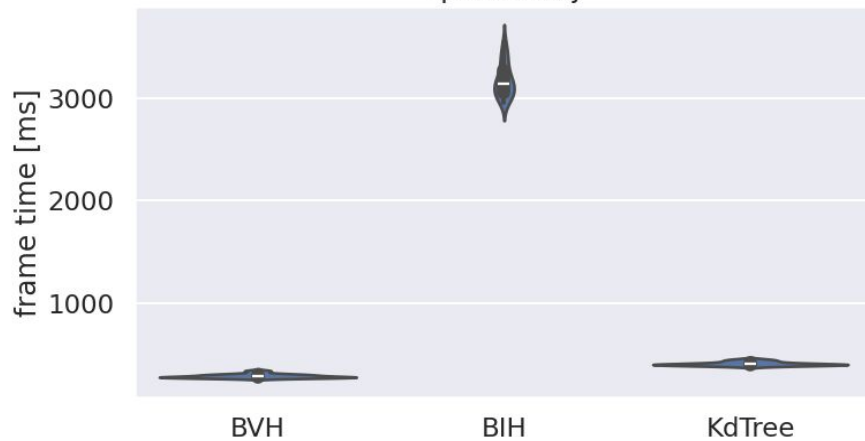
bunny.obj



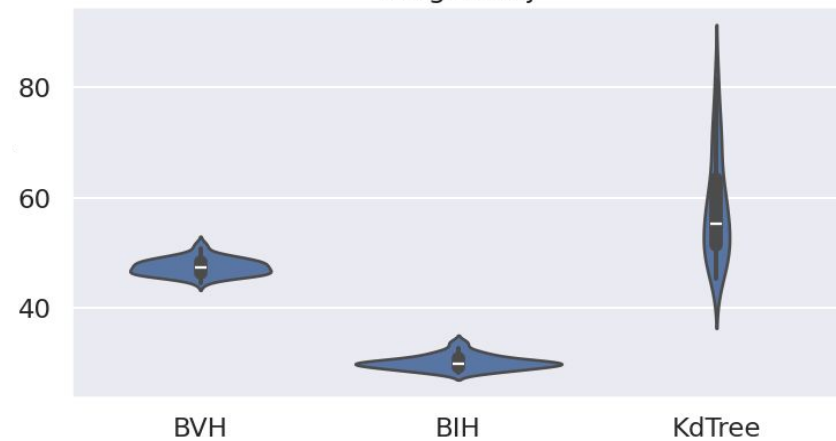
armadillo.obj

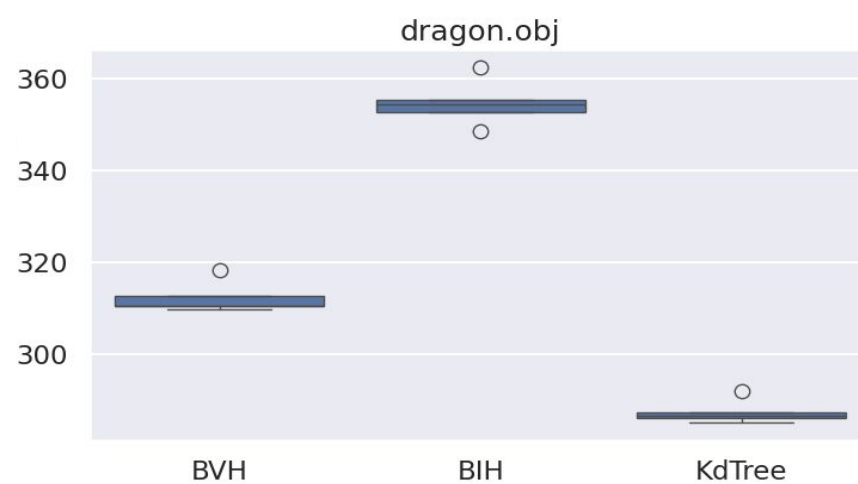
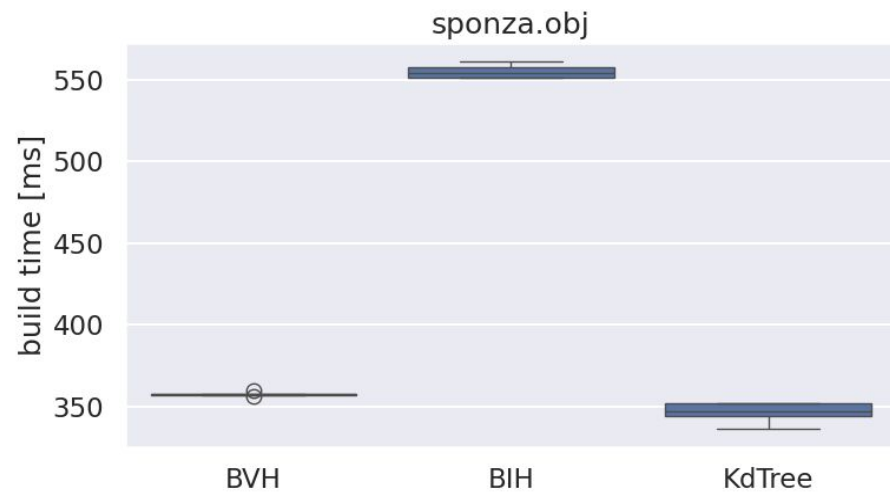
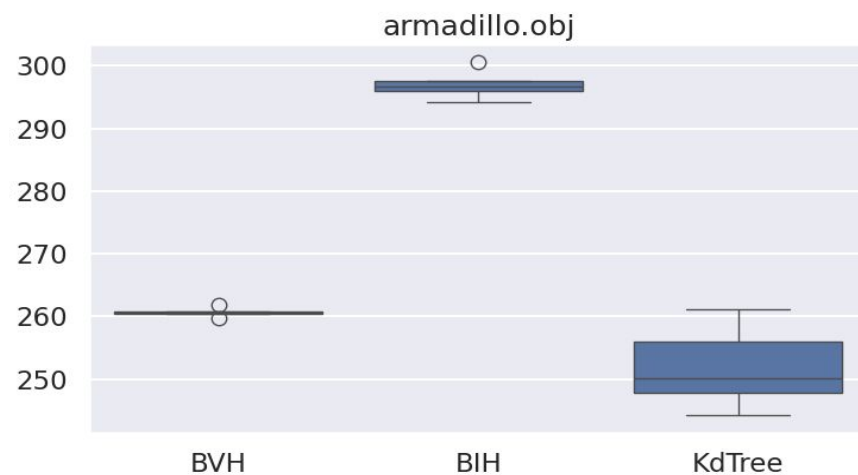
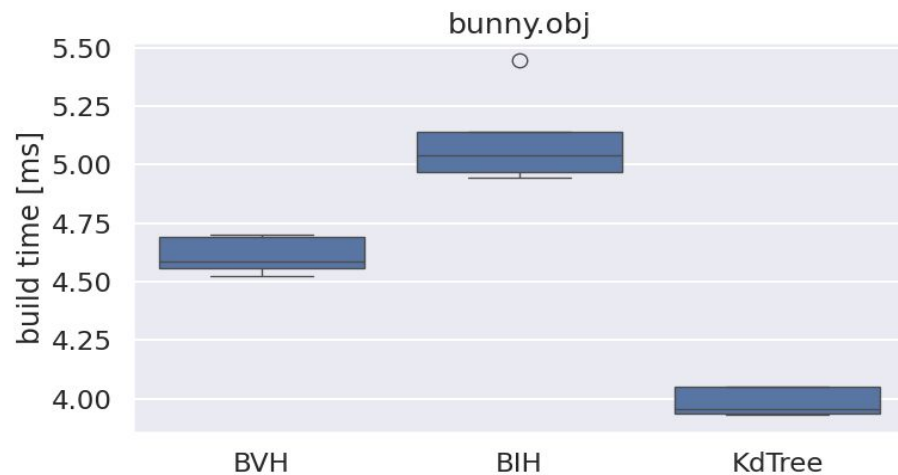


sponza.obj



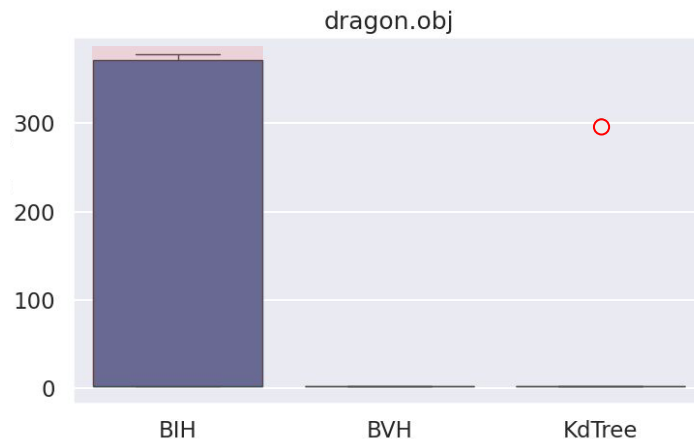
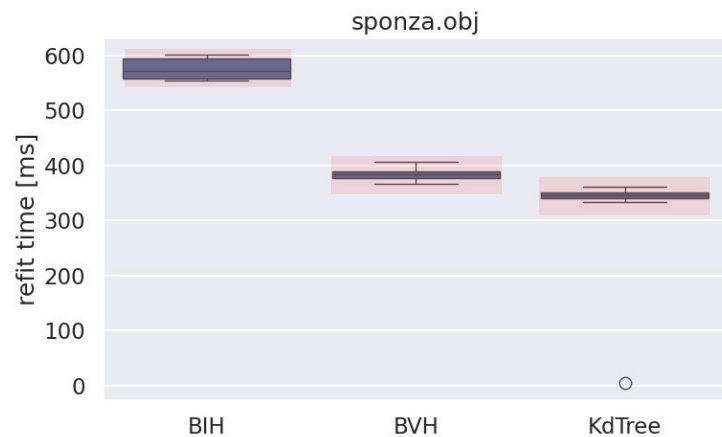
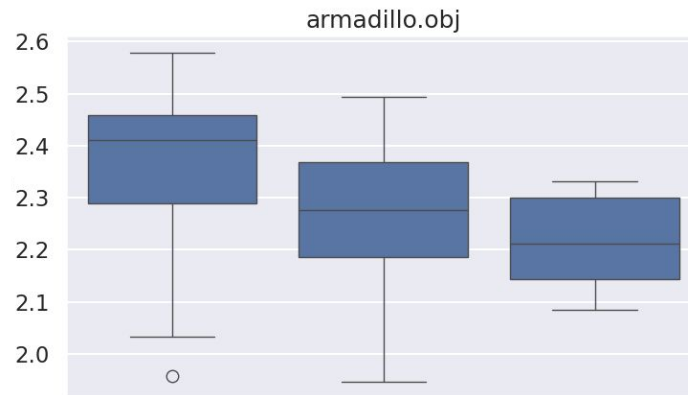
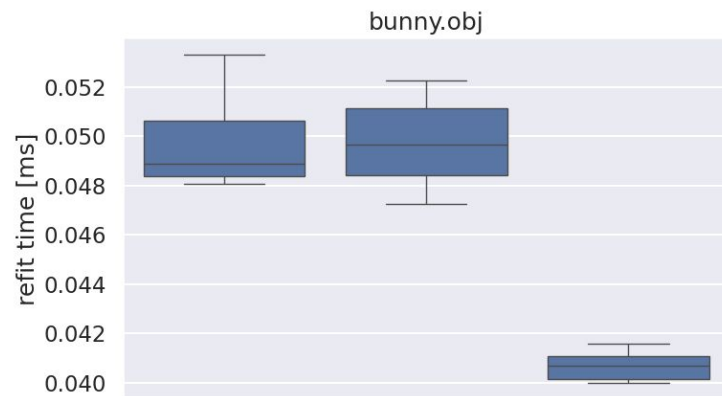
dragon.obj





		BVH		BIH		k-d tree	
	polygonů	uzlů 32B	kB	uzlů 44B	kB	uzlů 44B	kB
bunny	4 968	1 753	54.8	3 289	144.7	1 753	77.1
armadillo	21 2574	72 673	2271.0	132 369	5 824.2	71 501	3 146.0
dragon	249 882	87 285	2727.7	164 607	7 242.7	87 287	3 840.6
sponza	262 267	89 131	2785.3	171 275	7 536.1	85 437	3 759.2

- Náhodná transformace (posun + rotace) objektů



## Zdroje

- [Introduction to K-D Trees | Baeldung on Computer Science](#)
- [How to build a BVH – Part 1: Basics – Jacco's Blog](#)
- Wächter, Carsten; Keller, Alexander (2006). [Instant Ray Tracing: The Bounding Interval Hierarchy](#)
- [Introduction to K-D Trees](#)