

#40

Vulkan based render toolkit

Matěj Mainuš

#Počítačová grafika
#Demonstrace



Vulkan je grafické API ze skupiny tzv. nové generace. Je často označován jako nástupce OpenGL. Jeho hlavními rysy jsou: **Vícevláknový design, explicitní správa paměti, minimální overhead ovladače, návrh pro desktopové i mobilní architektury, offline kompilace shaderů, volitelná validate.** Vulkan automaticky nezajišťuje vyšší výkon aplikace, naopak jednoduchá implementace je pomalá a neefektivní

Slovník

CommandBuffer: sada příkazů spuštěných vložením do fronty GPU.

DescriptorSet: propojení bufferů/textur se vstupy v shaderu

Staging buffer: paměť sdílená mezi hitem s GPU, přes kterou se přenášejí data do paměti přímo na GPU.

Optimalizační metody

Paralelní vykreslování: generování sekundárních CommandBufferů se provádí v několika vláknech, ale vložení hlavního CommandBufferu do fronty probíhá pouze jednou.

Pezistentně mapované staging buffery: skupina stránek pro staging buffery se předalokuje při startu aplikace a trvale se namapuje. Flush se provádí na použité bloky před kopírováním na GPU. Kopírování probíhá dávkově před každým render passem.

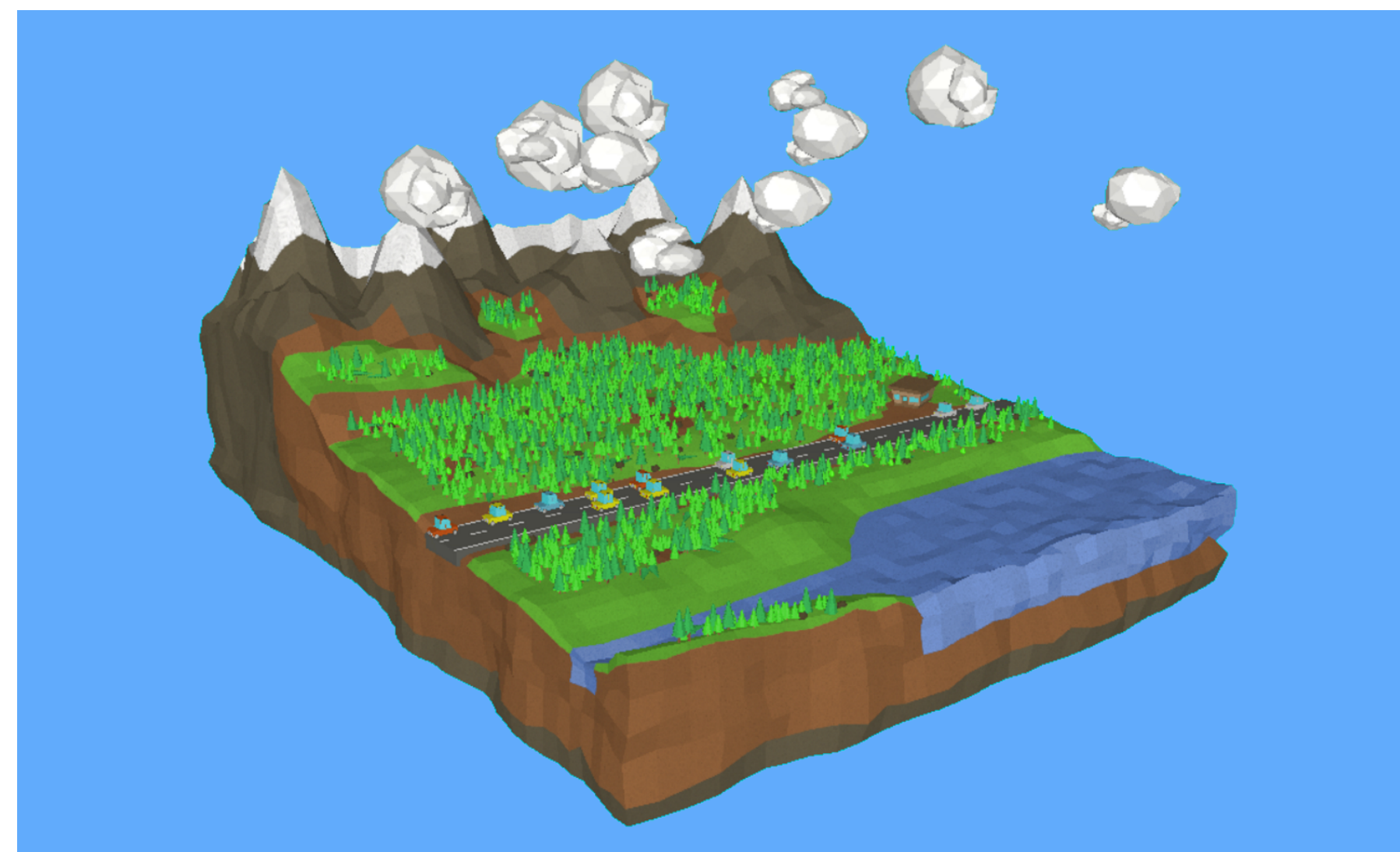
GPUMemory pool: buffer/textura se bindují do paměti GPU alokované po blocích (skupina bufferů sdílí jeden blok paměti GPU). Při odstranění bufferu/textury se tento blok paměti použije pro jiný buffer/texturu.

Hierarchický připojování zdrojů: DescriptorSety se do CommandBufferu připojují hierarchicky podle četnosti změn připojovaných bufferů/textur (scéna, viewport->materiál->objekt). Změny propojení v DS se provádějí v dávkách.

Minimální změny konfigurace pipeline: objekty k vykreslení se řadí podle nastavení pipeline aby se minimalizoval počet změn v jenom CommandBufferu.

Testování

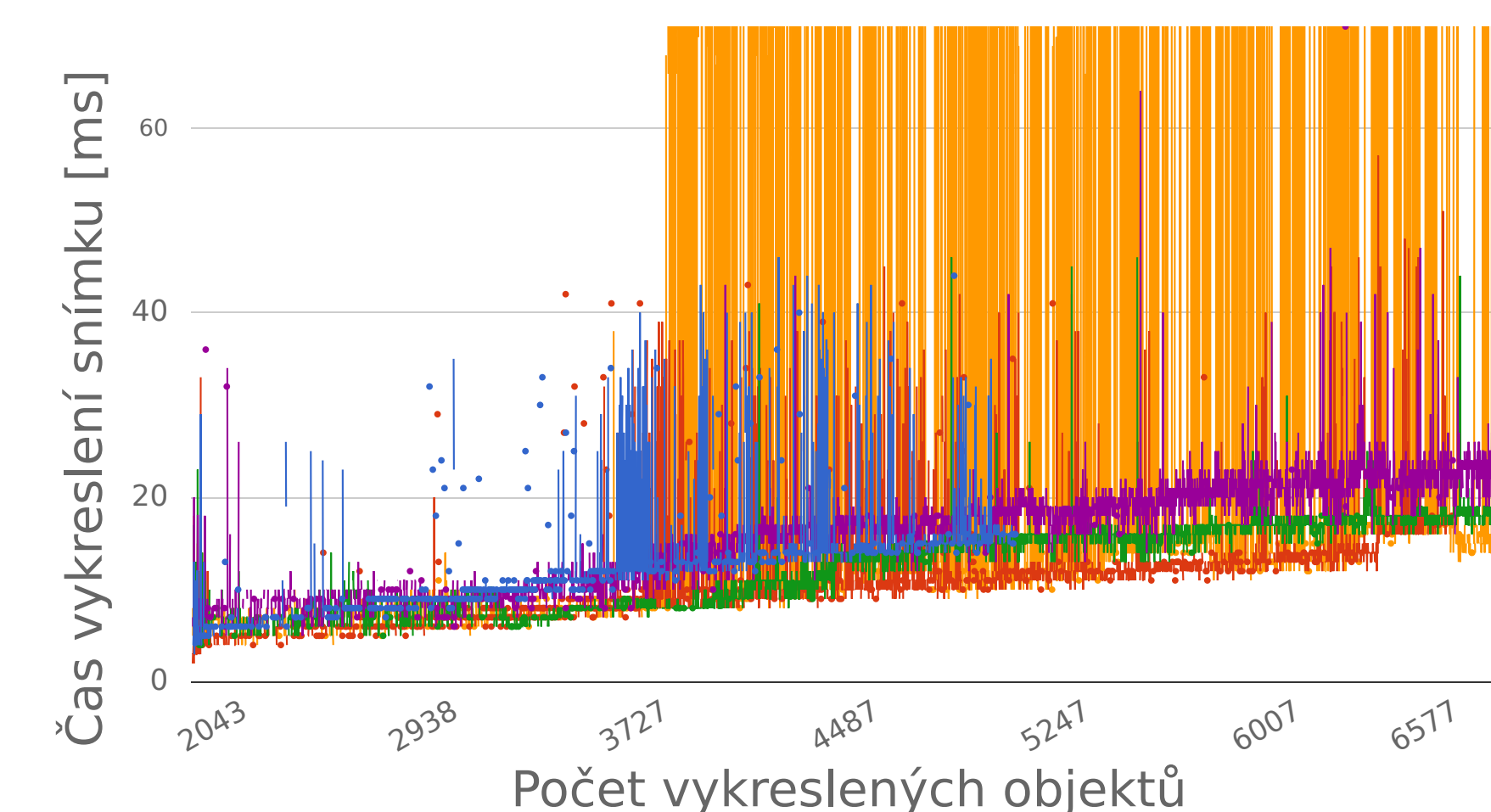
Na renderovacím toolkitu je postavena měřicí aplikace. Ta obsahuje scénu s velmi mnoha pohybujícími a měnícími se objekty, které se v průběhu vytvářejí a zanikají.



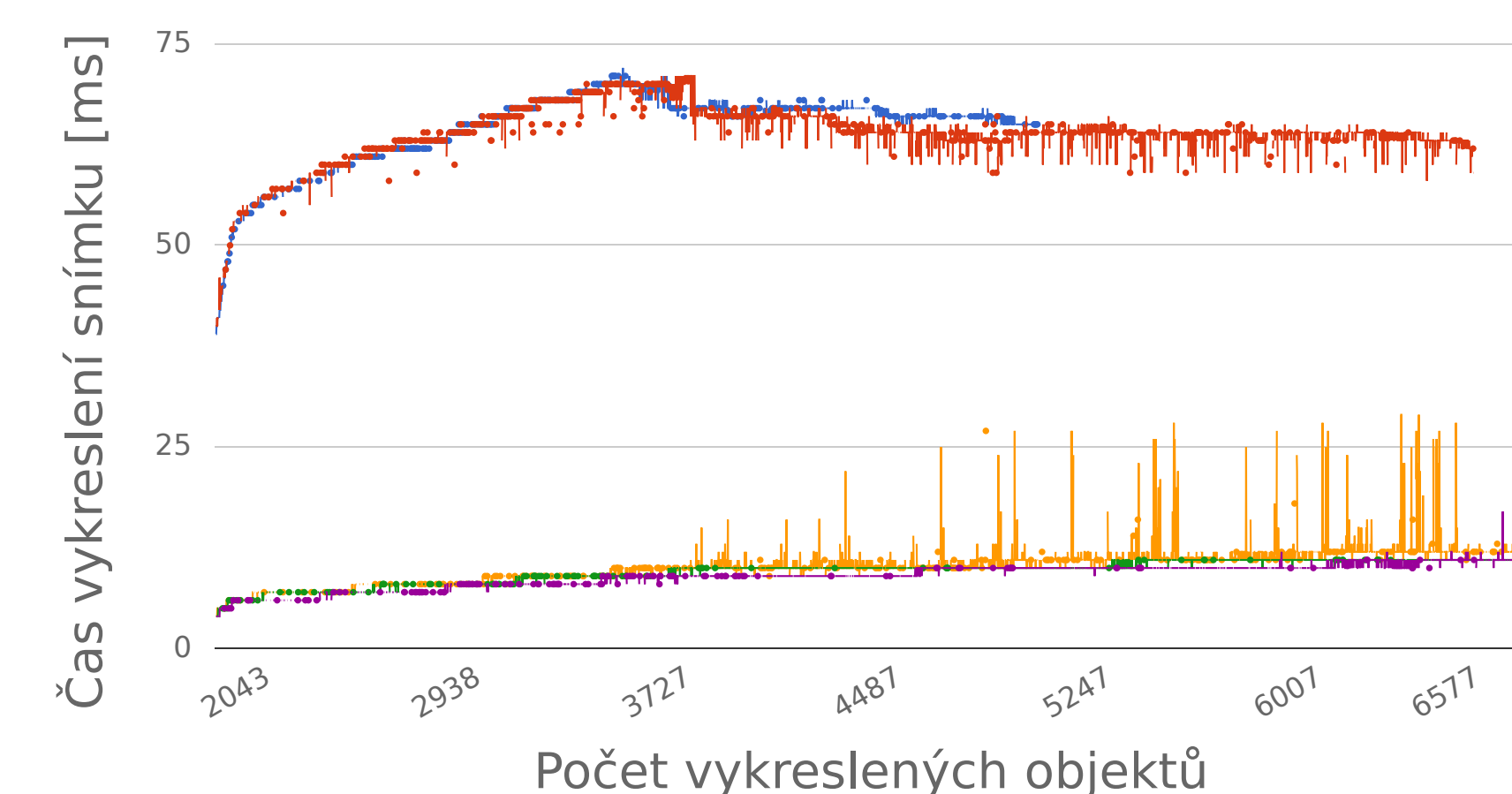
Výsledky

- bez optimalizací
- paralelní vykreslování
- paralelní vykreslování + staging buffers
- paralelní vykreslování + staging buffers + memory pool
- paralelní vykreslování + staging buffers + memory pool + minimální změny konfigurace

CPU Frame time



GPU Frame time



Testováno na: CPU Intel Core i7-5500U @ 2,4GHz
GPU: AMD Radeon R5 M240