

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ



Hardware/Software Codesign (HSC) 2017/2018

Filtrace a segmentace obrazu

1 Výsledky analýzy programu gprof

Názov funkcie	Percento času
median	57.26
gen_pixel	10.16
clip_window	9.74
buffer	6.68
shift_window	5.29
system_input	4.66
pixel_processing	4.59
thresholding	0.7
main	0.56
update_base_pos	0.21
histogram_clean	0.14
otsu	0.14

Table 1: Tabuľka percent času procesoru stráveného v jednotlivých funkciách

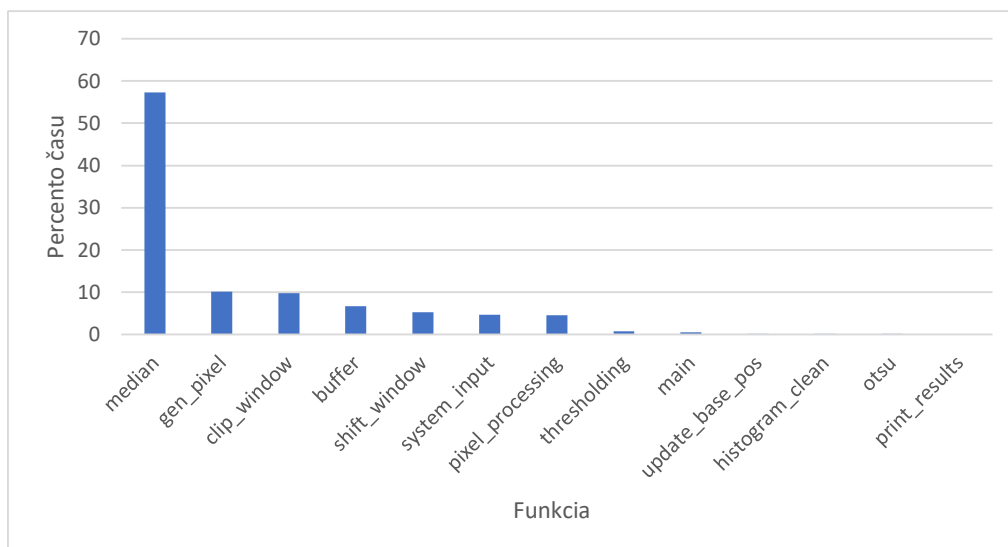


Figure 1: Graf percent času procesoru stráveného v jednotlivých funkciách

2 Zhrnutie vlastností obvodu FPGA

Inicializačný interval hlavnej smyčky	4	
Latencia obvodu	4	
Number of Slice Flip Flops	397 out of 1536	25%
Number of 4 input LUTs	1163 out of 1536	75%
Total number of 4 input LUTs	1218 out of 1536	79%
Number used as logic:	1163	
Number used as a route-thru	55	
Number of occupied Slices	718 out of 768	93%
Number of Slices containing only related logic	718 out of 746	100%
Number of Slices containing unrelated logic	0 out of 746	0%

Table 2: Tabuľka vlastností obvodu FPGA

3 Porovnávanie SW a SW/HW implementácie

	SW implementácia	HW/SW implementácia
Priemerná doba pre spracovanie jedného pixelu	183 μ s	0.16 μ s
Počet bodov spracovaných za sekundu	5 464	6 250 000
Zrýchlenie	1	1 143.75

Table 3: Tabuľka porovnávajúca SW a HW/SW implementáciu

4 Zhrnutie

Porovnanie výsledkov riešenia v MCU a riešenia v MCU a FPGA ukázalo, že HW/SW riešenie je viac ako 1000 krát rýchlejšie. Program dokáže spracovať za jednu sekundu 6 250 000 pixelov, čo je viac ako je požadované množstvo 4 608 000 pre rozlíšenie 320x240 a 60 fps. Funkcia median je zďaleka časovo najnáročnejšia časť programu, a teda jej implementácia v FPGA a rozbalenie jej cyklov má najväčší dopad na zväčšenie rýchlosti. Ďalšie zvýšenie rýchlosti by bolo teoreticky možné dosiahnuť presunutím niektorých zvyšných funkcií z MCU na FPGA, avšak je otázne či aj pri použití datových typov s bitovou presnosťou by mal pre ne čip FPGA dostatočný počet výpočetných prostriedkov.