

Posudek k diplomové práci Bc. Martin Klučka

– vyjádření a posudek vedoucího DP

Automatická kalibrace termálních kamer

Cíle práce: Cílem práce byl návrh a implementace automatické kalibrace termovizních mikrobolometrických kamer s použitím klimakomory a řízených černých těles pro správné nastavení operačních podmínek a ověření přesnosti měření kalibrovaných zařízení. Součástí práce byl návrh řídicího a měřicího kalibračního programu pro plné ovládání kalibračních bloků a otočného stolu. Program byl navržen v prostředí Visual Studio v jazyce C#. Student se měl seznámit s obecnými základy a omezeními při bezkontaktním měření teploty, návrhovými nástroji Model-View-ViewModel a následně naimplementovat také funkce pro obsluhu termokamerového systému. Nedílným úkolem bylo také plné otestování všech navržených algoritmů na konkrétních zařízeních a porovnat dosažené výsledky.

Splnění požadavků zadání: Student Martin Klučka během celé doby vývoje přistupoval k práci velmi zodpovědně a jednotlivé body zadání si systematicky rozvrhl dle souslednosti jednotlivých úkolů. Nejdříve nastudoval potřebné informace ohledně měření teploty, provedl rozsáhlé měření a zhodnocení chování mikrobolometrických senzorů za různých operačních podmínek a stanovil reálně dosažitelné cíle i vzhledem k časovému omezení jednotlivého kalibračního postupu (časové omezení na jeden kalibrační cyklus včetně ověření výsledné kalibrace nesmělo přesáhnout 3 hodiny). Následně nastudoval práci se softwarovými vývojovými nástroji a zvážil hlavní možnosti využití prostředí Visual Studio z hlediska technických ale i časových aspektů práce. Následně nastudoval potřebné algoritmy pro implementaci jednotlivých bodů zadání. Hlavní částí jeho práce bylo podrobně prostudovat chování a vlastnosti mikrobolometrických LWIR senzorů a navrhnout algoritmus a matematický model kalibrace. Student se také musel seznámit s relativně složitým hardwarem, především termokamerovým měřicím systémem, klimakomorou, černými tělesy a pyrometry. Všechny výše uvedené úkoly bylo nutné naimplementovat v prostředí Visual Studio a vytvořit nejen funkční ale také vizualizační část výsledné aplikace. Všechny úkoly ze zadání, tak byly splněny.

Přístup, samostatnost a iniciativa při řešení práce: Martin Klučka přistupoval k realizaci diplomové práce velice zodpovědně, spolehlivě plnil předepsaný harmonogram a samostatně vznášel možné technické řešení. Pravidelně konzultoval návrhy s vedoucím práce. Důležitým aspektem jeho práce byl koncepční přístup k plnění jednotlivých bodů. Byl schopen vážit nejen funkční stránku celého návrhu ale také její výsledné parametry, především co se týče časové náročnosti a doby implementace.

Systematickost, nápaditost při řešení dílčích úkolů a realizační schopnosti: Nedílná součástí diplomové práce Martina Klučky byla podrobná analýza a rozbor používaných algoritmů pro kalibraci termovizních kamer. Již od počátku práce vykazoval snahu o systematické řešení a v případě problematických a technicky náročných partií, vždy nejdříve promyslel možný postup, následně prokonzultoval řešení a poté se pustil do konkrétní realizace. Jeho tvůrčí a realizační schopnosti jsou na velice dobré úrovni.

Závěry práce, dosažené výsledky a praktický význam práce: Martin Klučka analyzoval chování termovizních LWIR senzorů, navrhnul a otestoval kalibrační postup a implementoval je do výsledné a plně funkční podoby. Nedílnou součástí zadání bylo také její důsledné testování. Vzhledem k oblasti nasazení bylo nutné velice pečlivě optimalizovat chování hlavně z hlediska minimální časové náročnosti celé procedury. Z hlediska praktického nasazení je jeho výsledná práce mimořádně dobře koncipována a opakovaně využitelná v praxi.

Celkové hodnocení: Práci hodnotím *výborně - excellent (A)*, tedy 100 body.

Ing. Jan Kovář

Dne 4.6.2017 v Praze