

Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Katalóg požiadaviek

Odčítavanie hodnôt z meracích zariadení

Zimný semester 2018/2019

Boris Silný
František Tomana
Michal Zrubec
Tamás Kabai

Obsah

1. Úvod

- 1.1. Účel tohto katalógu požiadaviek
- 1.2. Rozsah využitia systému
- 1.3. Slovník pojmov
- 1.4. Odkazy a referencie
- 1.5. Prehľad nasledujúcich kapitol

2. Všeobecný popis

- 2.1. Perspektíva systému
- 2.2. Funkcie systému
- 2.3. Charakteristika používateľa
- 2.4. Všeobecné obmedzenia
- 2.5. Predpoklady a závislosti

3. Špecifické požiadavky

- 3.1. Funkčné požiadavky
- 3.2. Požiadavky nevzťahujúce sa na funkcionality
- 3.3. Požiadavky rozhrania

1. Úvod

1.1 Účel tohto katalógu požiadaviek

Tento katalóg požiadaviek popisuje požiadavky zadávateľa na funkcionálnu projektnú „Odčítavanie hodnôt z meracích prístrojov“, ktorý je zadáný pánom Petrom Vargom ako projekt na predmet *Tvorba informačných systémov* odboru *Aplikovaná informatika* na *Fakulte matematiky, fyziky a informatiky, Univerzity Komenského v Bratislave*. Katalóg požiadaviek je napísaný zrozumiteľným jazykom a po jeho prečítaní by mal mať každý ucelenú predstavu ako systém bude fungovať.

1.2 Rozsah využitia systému

Aplikácia, ktorej funkcionálna bude realizovaná pomocou web kamery umožní používateľovi zobrazovať na základe meracích prístrojov odčítané hodnoty. Meracie prístroje môžu byť digitálne, ale aj ručičkové. Táto aplikácia na vstup dostane obraz a na výstupe budú zobrazované namerané hodnoty. Konečný používateľ si dokáže nastaviť ako často má aplikácia odčítavať namerané hodnoty a na základe toho môže s nimi ďalej pracovať. Ako dobrý príklad je odčítavanie hodnôt na regulovateľnom zdroji, kde si môže používateľ nastaviť dve oblasti záujmu. Prvá oblasť bude zobrazovať veľkosť elektrického napätia a druhá veľkosť elektrického prúdu, (bod 2.5 – Obr.2.5.1).

1.3 Slovník pojmov

Vysvetlenie pojmov:

- **OpenCV:** Knižnica, ktorá je prispôbená na prácu s obrazovým videním.
- **MFC:** MFC Microsoft Foundation Classes alebo Microsoft Foundation Class Library – knižnice v jazyku C++ pre prácu pod Visual Studiom.
- **Užívateľské rozhranie (GUI):** Aplikácia, ktorá umožňuje používateľovi na základe rôznych elementov ovládať softvér. Umožňuje interagovať so systémom pomocou tlačidiel.
- **Oblasť záujmu (region of interest):** Oblasť na ktorú sa systém sústreďa a vieme nastaviť citlivosť. Vymedzením mu zjednodušíme prácu aby nemusel analyzovať celú oblasť.
- **Ručičková vzdialenosť:** Vzdialenosť polohy ručičky, ktorá ukazuje na minimálnu hodnotu meracieho prístroja, od polohy ručičky, ktorá ukazuje na maximálnu hodnotu meracieho prístroja.

1.4 Odkazy a referencie

Pri práci na tvorbe systému sa budú autori inšpirovať podobnými projektami a využijú rôzne dostupné technológie. Budeme využívať knižnicu OpenCV, ktorá je určená na prácu s obrazovým videním. Návrh užívateľského prostredia budeme realizovať pomocou knižnice určenej na vývoj aplikácií pre Windows – MFC.

MFC - <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/d06h2x6e.aspx>

OpenCV - <https://opencv.org>

Programovací jazyk C++ - <http://www.cplusplus.com>

Programovacie prostredie - <https://visualstudio.microsoft.com>

1.5 Prehľad nasledujúcich kapitol

V ďalších kapitolách sa čitateľ ďalej dozvie o rôznych funkciách, použiteľnosti systému a získa predstavu akým používateľom je systém určený. V poslednej časti, ktorá je najviac technická obsahuje kompletný zoznam funkčných a ostatných požiadaviek, ktoré má systém spĺňať.

2. Všeobecný popis

2.1 Perspektíva systému

Projekt s názvom „Odčítavanie hodnôt z meracích prístrojov“, predstavuje systém, ktorý bude slúžiť na odčítavanie hodnôt vo zvolenej oblasti pomocou webkamery. Oblasti záujmu budú konfigurovateľné v grafickom rozhraní systému. Používateľ bude mať možnosť si nastaviť v akom časovom intervale potrebuje odčítavať potrebné hodnoty. Následne sa po zosnímaní s webkamerou táto hodnota zobrazí nie ako obraz, ale ako hodnota, ktorá sa bude ukladať do súboru. Systém sa bude dať použiť ako zariadenie, ktoré vyhodnocuje zobrazované hodnoty.

2.2 Funkcie systému

Pomocou bežnej webkamery umožní odčítovanie hodnôt z digitálnych a ručičkových meracích prístrojov. Na základe vopred stanoveného časového intervalu bude systém počítat priemer a medián z týchto hodnôt a ukladať ich do súboru.

2.3 Charakteristika používateľa

V aplikácii bude len jeden druh používateľa, ktorý bude mať prístup ku všetkým funkciám softvéru. Softvér je určený pre človeka, ktorý potrebuje sledovať určité časti oblasti a odčítavať z nich hodnoty.

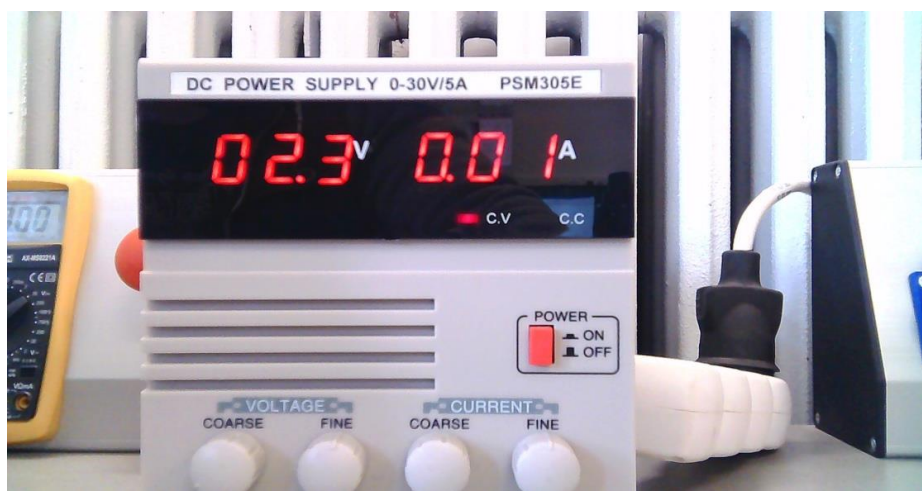
2.4 Všeobecné obmedzenia

Náš softvér budú obmedzovať hlavne vplyvy svetelných podmienok scény, za predpokladu nestabilných svetelných podmienok môže mať za následok nefunkčnosť softvéru. Nepretržitý beh zariadenia, na ktorom systém pracuje, ale aj nepretržitý beh kamery môžu mať vplyv na funkčnosť softvéru.

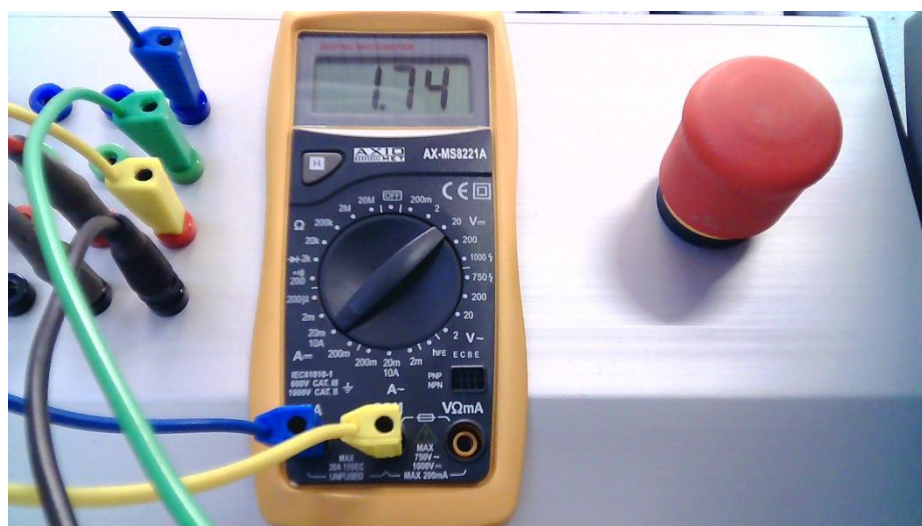
2.5 Predpoklady a závislosti

Predpokladajme, že náš systém bude bežať nepretržite a preto potrebujeme zariadenie na ktorom systém bude pracovať, ale aj nepretržitý beh kamery, ktorá sníma danú oblasť. Aby sme zabezpečili očakávané hodnoty musíme správne nastaviť oblasť záujmu. Nato aby sme uchovávali prehľad dát a odčítovaných hodnôt, potrebujeme dostatočnú kapacitu úložného priestoru. V neposlednom rade musíme zabezpečiť dostatočné svetelné podmienky na správny chod aplikácie.

Meracie zariadenia na odčítavanie hodnôt:



Obr. 2.5.1 Číslicové meracie prístroje elektrického napätia a prúdu pre regulovateľný zdroj.



Obr. 2.5.2 Multimeter na meranie základných elektrických veličín, napätia , prúdu, odporu, vektora intenzity elektrického poľa.



Obr. 2.5.3, 2.5.4 Analógové meracie prístroje elektrického napätia a prúdu.

3. Špecifické požiadavky

3.1 Funkčné požiadavky

3.1.1 Vymedzenie oblasti záujmu (region of interest)

Systém sa sústreďí na konkrétnu oblasť zadanú v súradniciach. Ide o obdĺžnik, kde sa určí ľavý horný bod a zároveň pravý dolný bod.

3.1.1.1 Počet oblastí záujmu

Systém umožní zvoliť jednu alebo viacej oblastí záujmu s ktorou bude pracovať.

3.1.1.2 Vybratie typu meracieho prístroja na vymedzenej oblasti záujmu

Po vytvorení oblasti záujmu (ROI) si užívateľ zvolí, či sa jedná o analógový alebo digitálny merací prístroj. Typickým príkladom digitálneho meracieho prístroja je multimeter na meranie základných fyzikálnych veličín, (bod 2.5 – Obr. 2.5.2).

3.1.1.3 Pomenovanie oblasti záujmu

Užívateľ si každú vytvorenú oblasť záujmu (ROI) sám pomenuje.

3.1.1.4 Jednotky vyznačenej oblasti záujmu

Užívateľ zadá v akých jednotkách je nameraná hodnota z vymedzenej oblasti záujmu.

3.1.2 Odstránenie oblasti záujmu

Užívateľ si môže v prípade nesprávne zvolenej oblasti záujmu túto oblasť odstrániť jednoducho vybratím oblasti a následne stlačenia tlačidla odstrániť.

3.1.3 Odčítavanie hodnôt

3.1.3.1

Používateľ si vyberie súbor, do ktorého sa budú ukladať výstupné dáta.

3.1.3.2

Systém bude odčítavať hodnoty z digitálnych alebo ručičkových zariadení, (bod 3.1.8, 3.1.9)

3.1.3.3 Spracovanie odčítaných hodnôt

Systém z nameraných hodnôt vypočíta priemer (za dobu určenú používateľom) a takisto aj medián (za dobu určenú používateľom). Tieto hodnoty budú zaznamenané aj v súbore s výstupnými dátami. (bod 3.1.7.1)

3.1.4 Režimy aplikácie

Aplikácia pozostáva z dvoch režimov, konfigurácie a behu (bod 3.1.10).

3.1.4.1 Režim konfigurácie

Konfigurácia zahŕňa dva módy, respektíve režimy. Jedným bude automatické prahovanie, pomocou ktorého budú určené optimálne podmienky na odčítavanie hodnôt. Druhým režimom bude ručné nastavovanie, kedy človek môže nastaviť optimálne prahové hodnoty. Tieto nastavenia musíme aplikovať na každú ROI zvlášť.

3.1.4.2 Konfigurácia ROI

Používateľ nastavuje prahové hodnoty pre každú oblasť záujmu (ROI) zvlášť, nakoľko nemusia byť rovnaké s ostatnými. (bod 3.1.1)

3.1.5 Nastavenie rozlíšenia kamery

Užívateľ si v konfigurácii môže vybrať jedno z ponúkaných rozlíšení webkamery, ktoré mu vyhovuje.

3.1.6 Výber kamery

Užívateľ si môže v prípade viacej dostupných webových kamier nastaviť kameru, ktorú preferuje. Ak si užívateľ nezvolí sám kameru, systém automaticky vyhladáva dostupné kamery a zvolí jednu z nich.

3.1.7 Nastavenie frekvencie odčítavania

Užívateľ si môže nastaviť frekvenciu odčítavania hodnôt zo zariadení. Táto frekvencia bude ľubovoľná hodnota v sekundách, pre ktorú softvér dokáže

určiť čísla, teda používateľ si zvolí časový interval v GUI ako často sa budú dáta ukladať.

3.1.7.1 Nastavenie frekvencie pre počítanie priemeru a mediánu

Používateľ bude rovnako môcť nastaviť časovú frekvenciu (v sekundách), pre ktorú bude systém vypočítavať priemer a medián odčítaných hodnôt.

3.1.8 Odčítavanie hodnôt z digitálnych zariadení

Program bude vedieť odčítavať paličkové číslice z meracích zariadení. Pozíciu desatinných čísel zadá používateľ ešte pred spustením systému v GUI. Teda systém nebude musieť rozpoznávať desatinnú čiarku alebo používať iný spôsob oddelenia desatinnej časti od celého čísla.

3.1.9 Odčítavanie hodnôt z analógových zariadení

Softvér bude vedieť pracovať s ručičkou, ktorá sa bude pohybovať v škále hodnôt a na základe zisteného uhlu softvér vypočíta nameranú hodnotu. Typickým príkladom je hodnota tlaku na kompresore.

3.1.9.1 Spôsob získania nameranej hodnoty z analógového zariadenia

Ciferník sa bude prerátavať na percentá, zadáme tri body: bod na ktorom sa nachádza začiatková hodnota, bod na ktorom sa nachádza koncová hodnota a ľubovoľný bod medzi začiatkovým a koncovým bodom. Na základe týchto troch vyznačených bodov sa určí stred otáčania. Potom sa bude ručička pohybovať v týchto škálach hodnôt a systém už dopočíta uhol na základe vzdialenosti od začiatkového bodu po koncový vzhľadom ku stredu otáčania.

3.1.10 Ukončenie konfigurácie a štart režimu behu

Po nastavení všetkých atribútov v prvej fáze konfigurácie a vyznačení oblastí záujmov v druhej fáze môže užívateľ konfiguráciu ukončiť tlačidlom štart a systém prechádza do režimu behu (*bod 3.1.11*).

3.1.11 Rozhranie režimu behu

V režime behu väčšinu okna vyplní obraz z webkamery, na ktorej sú farebne vyznačené zvolené oblasti záujmu. Ďalej je tu tlačidlo na vypnutie behu a návrat do konfigurácie.

3.1.12 Návrat do konfigurácie

Tlačidlom v spodnej lište sa môže používateľ vrátiť z režimu behu do režimu konfigurácie. Vráti sa konkrétne do druhej fázy, kde môže upraviť oblasti záujmu, nastavovania prahových hodnôt, (*bod 3.1.4*).

3.1.13 Štart systému

Pri spustení systému sa načíta z konfiguračného súboru posledná použitá konfigurácia. Užívateľ si môže kedykoľvek zvoliť aj inú konfiguráciu pomocou tlačidla na načítanie konfigurácie zo súborov, ktorú si predtým pomocou tlačidla na ukladanie konfigurácie uložil do súboru.

3.2 Požiadavky nevzťahujúce sa na funkcionálnosť

3.2.1 Implementačné požiadavky

Aplikácia bude vytvorená na operačnom systéme Windows. Vývojové prostredie pre aplikáciu použijeme Visual Studio a programovací jazyk bude C++. Softvér bude vytváraný za pomoci open-source knižnice na prácu s počítačovým videním OpenCV. Užívateľské prostredie bude vyvíjané pomocou Microsoft Foundation Classes (MFC). Na dokumentáciu kódu bude použitý dokumentačný generátor – Doxygen.

3.2.2 Spoľahlivosť a stabilita

Aplikácia by mala byť spoľahlivá a fungovať plynule, nemalo by dôjsť k strate údajov.

3.2.3 Kompletná dokumentácia

K systému bude dostupná kompletná dokumentácia. Keďže softvér je open-source, vďaka dokumentácii sa bude dať zorientovať v kóde a popri prípade pridať ďalšiu funkcionálnosť.

K systému bude vytvorený:

- Stručný návod na nainštalovanie aplikácie
- Stručná, ale výstižná používateľská príručka
- Technická vývojová dokumentácia, ktorá sa vytvorí počas tvorby systému

3.3 Požiadavky rozhrania

3.3.1 Hardvérové rozhrania

System bude fungovať s ľubovoľnou webkamerou, ktorá podporuje rozhranie DirectShow Windows API. Na spustenie aplikácie by mal stačiť akýkoľvek počítač zo základnými hardvérovými požiadavkami.

3.3.2 Softvérové rozhrania

Aplikácia bude sústredená predovšetkým na operačnom systéme Windows. Spúšťanie na iných operačných systémoch ako napríklad Linux, MacOS neboli stanovené.

3.3.3 Užívateľské rozhrania

GUI – Grafické užívateľské rozhranie umožňuje počítač ovládať pomocou interaktívnych grafických ovládacích prvkov. Naše rozhranie bude tvoriť jedno komplexné okno pre používateľa a bude dostatočne prehľadné, intuitívne s rýchlou odozvou. Aplikácia sa bude ovládať predovšetkým pomocou myši na základe klikania, ale niektoré vstupy budú samozrejme za pomoci klávesnice.

3.3.4 Komunikačné rozhrania

V našom projekte sa bude používať externá webkamera, ktorá podporuje rozhranie DirectShow Windows API, teda bude pripojená cez rozhranie USB.