

Predbežná špecifikácia požiadaviek

Vision Lab – fyzikálne experimenty

Skupina SEJ2

Soňa Senkovičová, Erik Szalay, Jozef Kubík, Juraj Vetrák

15.10.2018

Obsah dokumentu

1. ÚVOD	3
1.1 ÚČEL DOKUMENTU	3
1.2 PROJEKT	3
2. POŽIADAVKY	3
2.1 POŽIADAVKY Z HLADISKA EXTERNÉHO ROZHRAINIA (EXTERNAL INTERFACE REQUIREMENTS)	3
2.1.1 Užívateľské rozhrania (User Interfaces)	3
2.1.2 Hardvérové rozhrania (Hardware Interfaces)	3
2.1.3 Softvérové rozhrania (Software Interfaces)	4
2.1.4 Komunikačné rozhrania (Communications Interfaces)	4
2.2 POŽIADAVKY NA FUNKCIE (FUNCTIONAL REQUIREMENTS)	4
2.2.1 Zobrazenie záznamu z webovej kamery v reálnom čase	4
2.2.2 Grafické zvýraznenie snímaného objektu	4
2.2.3 Nastavenie rozlíšenia webovej kamery	4
2.2.4 Pozastavenie a znovuspustenie záznamu	4
2.2.5 Exportovanie dát z pozastavaného záznamu	4
2.2.6 Výber webovej kamery	4
2.2.7 Vykreslenie grafu	5
2.2.8 Nastavenie vykreslovania grafu	5
2.2.9 Pridanie hmotnosti závažia kyvadla užívateľom	5
2.2.10 Manipulácia s grafom	5
2.2.11 Kalibrácia webovej kamery	6
2.2.12 Export štatistických údajov z grafu	6
2.3 POŽIADAVKY, KTORÉ SA NEVZŤAHUJÚ NA FUNKCIONALITU (NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS)	6
3.3.1 Implementačné požiadavky	6
3.3.2 Požiadavka na sledované objekty	7
3.3.3 Požiadavky na štandard	7
3.3.4 Prispôsobenie detskému užívateľovi	8

1. Úvod

1.1 Účel dokumentu

Účelom dokumentu je charakterizovať základné požiadavky na tvorbu zadaného softvéru. Dokument je určený pre zadávateľa projektu na iteráciu.

1.2 Projekt

Zadaný projekt má názov Vision Lab – fyzikálne experimenty. Ako vyplýva z názvu, jeho hlavným účelom bude sprístupniť pozorovanie a vyhodnocovanie fyzikálnych javov užívateľom pomocou aplikácií počítačového videnia. Finálny produkt by mal umožniť užívateľovi jednoduché pozorovanie objektu z reálneho sveta, konkrétne kyvadla, pomocou webovej kamery. Samotné pozorovanie bude realizované v dvoch zložkách, a to video v reálnom čase, kde užívateľ vidí samotný objekt na obrazovke zariadenia a vedľa vidí matematickú reprezentáciu konkrétnych vlastností objektu prostredníctvom vykresleného grafu.

2. Požiadavky

2.1 Požiadavky z hľadiska externého rozhrania (External Interface Requirements)

2.1.1 Užívateľské rozhrania (User Interfaces)

2.1.1.1 Užívateľské prostredie

Užívateľské prostredie aplikácie by malo tvoriť jedno komplexné okno, na ktorom sú umiestnené všetky funkcionality potrebné pre užívateľa.

2.1.1.2 Ovládanie aplikácie

Užívateľ by mal aplikáciu ovládať predovšetkým pomocou myši a klávesnice.

2.1.2 Hardvérové rozhrania (Hardware Interfaces)

2.1.2.1 Desktop

2.1.2.2 Zabudovaná alebo externá webová kamera

2.1.3 Softvérové rozhrania (Software Interfaces)

Aplikácia bude vyžadovať nainštalovaný operačný systém Windows od verzie 7. Spúšťanie na iných populárnych operačných systémoch ako Linux, MacOS nie je zamýšľané.

2.1.4 Komunikačné rozhrania (Communications Interfaces)

Ak bude použitá externá webová kamera, tak bude pripojená výhradne cez rozhranie USB.

2.2 Požiadavky na funkcie (Functional Requirements)

2.2.1 Zobrazenie záznamu z webovej kamery v reálnom čase

Aplikácia bude na veľkej časti obrazovky vľavo zobrazovať živý záznam z webovej kamery.

2.2.2 Grafické zvýraznenie snímaného objektu

V prípade umiestnenia kyvadla pred webovú kameru s kontrastným pozadím sa poloha snímaného kyvadla farebne zvýrazní.

2.2.3 Nastavenie rozlíšenia webovej kamery

Priamo v rozhraní aplikácie možnosť nastaviť rozlíšenie webovej kamery.

2.2.4 Pozastavenie a znovuspustenie záznamu

Užívateľ môže v akomkoľvek okamihu tlačidlom zastaviť obraz z webovej kamery, pričom sa zastaví aj graf a môže odsledovať aktuálnu situáciu. Rovnako tlačidlom môže záznam znovu spustiť.

2.2.5 Exportovanie dát z pozastavaného záznamu

Pozastavený záznam z bodu 2.2.4 si užívateľ môže stlačením tlačidla vyexportovať do dokumentu PDF, v ktorom sa bude nachádzať daná snímka z kamery, ako aj príslušný graf a vypočítané hodnoty zo zvoených veličín. Doplnený bude užívateľovým komentárom, ktorý zadá do textového poľa v aplikácii.

2.2.6 Výber webovej kamery

Užívateľ má v prípade viacerých dostupných webových kamier možnosť zvoliť si preferovanú. Inak aplikácia automaticky detekuje zariadenie.

2.2.7 Vykreslenie grafu

Na veľkej časti pravej strany obrazovky bude vykreslovaný dvojrozmerný graf. Na osi x bude ukazovateľ času a na osi y zvolená veličina [\[bod 2.2.8\]](#).

2.2.8 Nastavenie vykreslovania grafu

Užívateľ si môže nastaviť, akú veličinu chce zobrazovať na grafe.

Na výber bude mať nasledovné:

- Aktuálna výchylka (na osi x, na osi y, prejdená vzdialenosť od rovnovážnej polohy a uhlová výchylka)
- Maximálna výchylka (
- Rýchlosť
- Zrýchlenie
- Uhlová rýchlosť
- Uhlové zrýchlenie
- Potencionálna energia
- Kinetická energia
- Perióda
- Frekvencia

Pri posledných troch sa do grafu bude vykresľovať jeden bod pri každom celkovom kmitení kyvadla.

2.2.9 Pridanie hmotnosti závažia kyvadla užívateľom

Užívateľ má možnosť kvôli čo najväčšej správnosti vykreslovania niektorých údajov, ako napríklad kinetická energia [\[bod 2.2.8\]](#), ručne nastaviť hmotnosť závažia na kyvadle do daného textového poľa.

2.2.10 Manipulácia s grafom

2.2.10.1 História grafu

Užívateľ má možnosť nahliadnuť do histórie vykreslovaného grafu pomocou horizontálneho scrollbaru.

2.2.10.2 Priblíženie grafu

Užívateľ môže pomocou skrolovacieho koliečka myši priblížiť alebo oddialiť vykreslené hodnoty na grafe.

2.2.11 Kalibrácia webovej kamery

?

2.2.12 Export štatistických údajov z grafu

Užívateľ môže spustiť funkciu experiment, ktorá zaznamená a vyexportuje údaje do formátu CSV v časovom rozmedzí do 15 sekúnd od začiatku experimentu. Užívateľ môže experiment ukončiť ručne alebo sa automaticky ukončí po uplynutí danej doby 15 sekúnd.

2.3 Požiadavky, ktoré sa nevzťahujú na funkcionality (Non-functional Requirements)

3.3.1 Implementačné požiadavky

3.3.1.1 Vývojové prostredie

Microsoft Visual Studio

3.3.1.2 Programovací jazyk

C++

3.3.1.3 Knížnice pre manipuláciu s počítačovou grafikou

Open-source knížnica OpenCV a v prípade potreby a dohody so zadávateľom bude použitá komerčná knížnica VCG.

3.3.1.4 Knížnice pre tvorbu užívateľského prostredia

Microsoft Foundation Class (MFC)

3.3.2 Požiadavka na sledované objekty

3.3.2.1 Sledovaný objekt

Aplikácia bude vedieť pracovať len s fyzikálnym objektom zvaným kyvadlo.

3.3.2.2 Vlastnosti sledovaného objektu

Kyvadlo bude lankové, nie pružinové. Jeho pohyb bude zaznámenávaný “do strán”.

3.3.2.3 Rozlíšiteľnosť objektu

Pre lepšiu rozlíšiteľnosť objektov na zábere z webovej kamery bude samotné ťažidlo kyvadla zvýraznené výraznou farbou.

3.3.3 Požiadavky na štandard

3.3.3.1 Modulárnosť, interoperabilita a flexibilita

Aplikácia bude logicky rozdelená na niekoľko modulov ako napríklad práca s kamerou, vykresľovanie grafu, užívateľské prostredie a pod. Je nevyhnutné zabezpečiť jednoduchosť prípadných dodatočných implementácií v budúcnosti. Takisto možnosť spolupráce aplikácie s inými softvérovými riešeniami.

3.3.3.2 Efektívnosť

Aplikácia by mala byť optimalizovaná a nezaťažovať príliš zariadenie, na ktorom beží.

3.3.3.3 Jednoduchosť používania

Aplikácia by mala mať jednoduché užívateľské prostredie, aby miera námahy pri práci, ako aj samotnom spustení aplikácie bola minimálna a vedeli ju obsluhovať rôzne skupiny ľudí.

3.3.3.4 Zrozumiteľnosť kódu

Aplikácia musí byť napísaná zrozumiteľne. V kóde sa musí vyznať samotný autor časti kódu, jeho spolupracovníci, poverená osoba od zadávateľa, ale aj iní študenti informatiky.

3.3.4 Prispôsobenie detskému užívateľovi

Softvér by z edukačného hľadiska mali využívať aj deti, rozhranie preto musí byť prívetivé.