# Katalóg Požiadaviek

## Úvod

### Účel tohto katalógu požiadaviek

Toto je katalóg požiadaviek k systému na obsluhu IMS Spektrometra, ktorí vznikol ako projekt na predmet ‘Tvorba informačných systémov’ na fakulte matematiky fyziky a informatiky UK v Bratislave v odbore aplikovaná informatika. Je určený zadávateľom, užívateľom a komukoľvek kto bude so systémom pracovať, alebo sa chce o ňom niečo dozvedieť. Tento dokument vznikol ako analýza informácii ktoré boli získané z rozhovoru so zadávateľom projektu a bol spísaný vývojármi softvéru. Dokument je záväzný pre obe strany, pričom je dôležitá hlavne kapitola 3. ktorá obsahuje kompletný zoznam požiadaviek ktoré by mal systém spĺňať.

### Využitie systému

Cieľom projektu je vytvoriť systém na zlepšenie vlastností merania IMS Spektrometra a sprehľadniť získané údaje. Produktom je informačný systém pre katedru experimentálnej fyziky, ktorý umožňuje zobrazenie a logovanie meraných hodnôt z pripojeného senzora (arduino), vizuálne zobrazenie aktuálne nameraných údajov a ich ukladanie ako CSV súbor. Systém zabezpečí digitalizáciu hodnôt zo snímača, ich spracovanie a ich zobrazenie. Systém slúži na monitorovanie zrážania iónov vo spektrometri a umožňuje jeho ovládanie, ako dĺžku otvorenia brány pre zrážanie iónov.

### Slovník pojmov

* logovanie – digitálne zaznamenávanie
* CSV – hodnoty oddelené čiarkou
* digitalizácia – prevod informácií z analógového do digitálneho tvaru
* agregované dáta – priemer údajov, ktoré sa namerali za danú sekundu / počet meraní
* intenzitný graf – graf pozostávajúci z mnohých lineárnych bodiek súbežných z Osou X, kde každý bodka bude mať rôznu farbu na základe výšky nameranej hodnotu v danom bude.

### Odkazy a referencie

### Prehľad nasledujúcich kapitol

V 2. kapitole sa nachádza popis plánovaného systému prirodzeným jazykom, plynulými vetami bez toho, aby sme išli do veľkých podrobností. 3. kapitola obsahuje kompletný zoznam všetkých požiadaviek na systém. 4. kapitola je podrobný obsah tohto dokumentu.

## Všeobecný popis

### Popis systému

Systém bude slúžiť na zlepšenie nastavení Spektrometru a sprehľadnenie výsledkov merania na grafe ako aj ukladanie získaných dát.

### Perspektíva a funkcie systému

Systém bude poskytovať rôzne nastavenia spektrometra a po meraní zobrazovať namerané dáta v grafe s rôznymi možnosťami prispôsobenia pre lepšiu orientáciu v grafe. Dáta z meraní sa budú dať ukladať do súborov.

### Charakteristika používateľa

Systém je určený pre študentov a profesorov na fakulte fyziky ktorý potrebujú používať Spektrometer. Keďže systém neumožňuje vykonávať žiadne zmeny ani konfiguráciu a nepracuje s dôvernými informáciami, všetci užívatelia majú rovnaký, úplný, prístup. Systém teda neposkytuje prihlásenie.

### Všeobecné obmedzenia

Systém potrebuje Spektrometer a arduino, ktorý slúži ako komunikačný interface medzi spektrometrom a softwarom

## Špecifické požiadavky

### Funkčné požiadavky

* + 1. Tlačidlo Start - tlačidlo, kde užívateľ má možnosť zastaviť a znovu pustiť meranie dát z arduino na hlavnom okne.
    2. Tlačidlo Stop – tlačidlo, pomocou ktorého používateľ zastaví meranie dát.
    3. Tlačidlo start sa bude meniť na tlačidlo stop podľa toho či je meria dát spustené
    4. Hlavný graf – graf, ktorý bude permanentne zobrazený na hlavnom okne, kde sa budú zobrazovať aktuálne namerané údaje, agregované údaje a agregované údaje s aplikovaním mobility.
    5. Auto save - pri zapnutí tejto funkcionality sa pri každom zobrazení agregovaných údajov za daný časový úsek budú automatiky ukladať dáta vo formáte CSV na preddefinované miesto v balíku aplikácie, odkiaľ s ich užívateľ vie zobrať.
    6. Tlačidlo Settings save – možnosť uloženia nastavení aplikácie.
    7. Tlačidlo Save – Tlačidlo, ktoré sa zobrazí pod každým grafom možnosť uloženia si aktuálneho stavu agregovaného, alebo intenzitného grafu vo formáte CSV na preddefinované miesto v balíku aplikácie, odkiaľ s ich užívateľ vie zobrať.
    8. Tlačidlo generuj intenzitný graf – Spustením tohto tlačidla sa pri každom zobrazení agregovaných dát na hlavnom grafe daný časový úsek bude automaticky pod hlavným grafom vytvárať intenzitný graf s prednastavenou kapacitou na maximálne 100 agregovaných grafov reprezentujúci bodmi.
    9. Logger – pre agregované dáta (čiže napr. každú sekundu) bude vypisovať priemer trvania jedného merania a priemer nameraného signálu do okienka pod ovládací panel pre arduino.
    10. Agregovaný graf – bude to priemer agregovaných dát za daný časový úsek, alebo počet priemerov definovaný užívateľom. Pri prejdení myšou na graf sa zobrazí okienko pri myši s hodnotami z X a Y osy.
    11. Mobility – Mobilita je aplikovanie vzorca na transformovanie dát pre redukovanú pohyblivosť iónov, kvôli lepšej identifikácii iónov. Je nepriamo úmerná času. Teda ióny s vysokou mobilitou dopadnú na detektor za kratší čas, a opačne tie pomalšie ióny budú mať nižšiu mobilitu. Mobilita má parametre:
        1. (dĺžku trubice-L(cm)
        2. tlak plynu - p- (pa)
        3. teplotu plynu T(K)
        4. napätie na driftovej trubici U (kV))
        5. normálny tlak po = 101325 Pa

Mobilitu nakoniec vyrátame vzorcom: Ko=(L^2/U\*t)[(p\*To)/(po\*T)).

* + 1. Intenzitný graf - Graf bude fungovať na dva spôsoby. Prvý, že užívateľovi sa reálny čas budú vykresľovať lineárne body ako úsečka z agregovaného grafu, ktorý sa aktuálne meria, kde každý bod bude mať rôznu farbu (na základe danej hodnoty v danom čase). Množstvo agregovaných grafov bude na Y-novej osy ako premenná od užívateľa. Zvyšné najstaršie údaje sa odstránia z grafu.
    2. Druhý spôsob bude, že užívateľ si natiahne CSV súbory, kde hodnoty v každom jednom súbore budú bodky ťahajúce sa súbežne na lineárnej X-ovej osy, kde každý jeden bod bude mať rôznu farbu na základe nameranej hodnoty v danom úseku. Keďže užívateľ si môže natiahnu viacero súborov pre intenzitný graf dostaneme obraz o tom, ktoré úseky mali najväčšiu hodnotu.
    3. RGB škála – Pri vykreslení intenzitného grafu, body, ktoré spadajú do rovnakého rozsahu budú zafarbené tou istou farbou. Súčasťou každého zobrazeného intenzitného grafu bude RGB škála, kde užívateľ dostane možnosť zmeny farby pre rozsah údajov spôsobom, že klikne na farbu, ktorá prislúcha danému rozsahu.
    4. Zrkadlo agregovaného grafu – pri zobrazení intenzitného grafu užívateľ bude mať možnosť kliknúť na niektorý bod a vedľa intenzitného grafu sa mu zobrazí agregovaný graf, z ktorého daná farebná lineárna bodkovaná úsečka na intenzitnom grafu vznikla.
    5. Grafové preškálovanie – možnosť dynamicky zväčšovať a zmenšovať X a Y os pre grafy zadaním hodnôt od užívateľa do políčok prislúchajúcu pre danú os na grafe.
    6. Oznamovanie o správnom priebehu akcie – bude to successful pop-up, ktorý oznámi užívateľovi, že jeho daná akcia prebehla úspešne (tj. Ukladanie dát, aplikovanie mobility na graf, zmena hodnoty správania spektrometra).
    7. Oznamovanie o nesprávnom priebehu akcie - bude to failure pop-up, ktorý sa zobrazí s chybovou hláškou, ak sa daná akcia od užívateľa zlyhala (tj. Ukladanie dát, aplikovanie mobility na graf, zmena hodnoty správania spektrometra).
    8. Nastavenie spektrometra - možnosť užívateľovi dynamicky meniť nasledujúce premenné na ovplyvnenie správania sa spektrometra:
       1. Repeat (time) – časová doba na agregovanie dát
       2. Repeat (data) – počet meraní pre agregované dáta
       3. Sampling – hustota merania v mikrosekundách za daný čas
       4. Gate – impulz, ktorý spúšťa ióny do driftu v spektrometri
       5. Points – celkový počet bodov meraní
       6. Dĺžka merania – 20 000 mikrosekúnd
    9. Dĺžka meranie – je to natvrdo nastavená hodnota 20 000 mikrosekúnd pre jeden cyklus merania spektrometrom

### Kvalitatívne požiadavky

Systém bude poskytovať rôzne nastavenia spektrometra a po meraní zobrazovať namerané dáta v grafe s rôznymi možnosťami prispôsobenia pre lepšiu orientáciu v grafe. Dáta z meraní sa budú dať ukladať do súborov.

### Požiadavky rozhrania

Systém je určený pre študentov a profesorov na fakulte fyziky ktorý potrebujú používať Spektrometer. Keďže systém neumožňuje vykonávať žiadne zmeny ani konfiguráciu a nepracuje s dôvernými informáciami, všetci užívatelia majú rovnaký, úplný, prístup. Systém teda neposkytuje prihlásenie. Keďže aplikácia môže byť spustiteľná len z počítača, na ktoré je pripojené arduino a súčasne môže byť ovládané len jedným človekom, systém bude desktopová aplikácia. Veľkosť okna pre aplikáciu bude v rozmedzí 1280 × 720.

### Ostatné požiadavky

* + 1. Dynamické nastavenie bodov v arduino – Súčasne arduino je nastavené, že pre jeden cyklus merania natvrdo nameria 4000 bodov a ich hodnoty v danom bode. Je to správne nastavenie v jedinom prípade, ak máme hustotu merania 5 mikrosekúnd za čas 20 000 mikrosekúnd.

Teda vzorec na výpočet bodov je : body = cyklus merania / hustota meranie (sampling).

Teda v prípade ak sa prestaví hustota merania na 20 mikrosekúnd, tak jeden cyklus merania sa nám zväčší na 80 000 mikrosekúnd. Týmto sme dostali voľných 60 000 mikrosekúnd, kde sa nedeje nič.

Zadávateľovi stačí ak jeden cyklus merania bude trvať natvrdo nastavených 20 000 mikrosekúnd, ale ak budeme zväčšovať hustotu merania, tak nám v novom prípade stačí len 1 000 bodov s nameranými hodnotami.