

Tandetrónové laboratórium

KATALÓG POŽIADAVIEK

TEAM GPHK: DANIEL GROHOĽ, ZUZANA HALGAŠOVÁ, MICHAL KOVÁČ, MICHAL PÁZMÁNY

1. Úvod

1.1 Cieľ katalógu požiadaviek

Tento dokument je určený pre zadávateľa ako návrh na schválenie a pre vývojový tím ako referencia pre vývoj informačného systému.

Predmetom tohoto dokumentu je určiť a špecifikovať požiadavky na softwarový projekt.

Obsah dokumentu vznikol po dohode so zadávateľom softwarového projektu a ako taký je záväzný pre obe zainteresované strany. Špecifikované požiadavky budú počas vývoja, ako aj po ukončení vývoja softwarového produktu, slúžiť na vyhodnocovanie správnosti softwaru zadávateľom aj realizátorom.

1.2 Rozsah systému

Produktom je informačný systém pre laboratórium, ktorý umožňuje zobrazenie a logovanie meraných hodnôt z pripojených senzorov, vizuálne zobrazenie dvoj-hodnotových statusov a zobrazenie video feedov z kamier. Systém monitoruje vstupy a keď vyhodnotí krízovú situáciu, notifikuje o tom užívateľa. Systém zabezpečí digitalizáciu hodnôt zo snímačov, ich spracovanie a ich zobrazenie. Systém slúži výhradne na pasívne monitorovanie laboratória a neumožňuje jeho ovládanie.

1.3 Slovník pojmov

logovanie – digitálne zaznamenávanie

video feed – tok videa v reálnom čase

digitalizácia – prevod informácií z analógového do digitálneho tvaru

mikrokontrolér – jednočipový mikropočítač

IP kamera – bezpečnostná kamera komunikujúca po sieti

back end – vrstva softvéru na prístup k a spracovanie dát

front end – vrstva softvéru na prezentáciu dát

layout – rozloženie prvkov

CSV – hodnoty oddelené čiarkou

1.4 Referencie

Dokumentácia mikrokontroléru Arduino

<https://www.arduino.cc/en/main/documentation>

Dokumentácia vývojového prostredia Java

<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/>

Dokumentácia kontroléru vákuovej mierky Pfeiffer vacuum TPG 362

https://github.com/TIS2018-FMFI/urychlovac/blob/Dokumenty/3rd%20party%20documents/vacuum_controller_communication.pdf

https://github.com/TIS2018-FMFI/urychlovac/blob/Dokumenty/3rd%20party%20documents/vacuum_controller_manual.pdf

Manuál IP kamery DS-2CD2520F

https://github.com/TIS2018-FMFI/urychlovac/blob/Dokumenty/3rd%20party%20documents/camera_manual.pdf

1.5 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.

2. Všeobecný popis

2.1 Perspektíva produktu

Systém je určený pre pracovníkov fyzikálneho ústavu SAV pracujúcich s tandetrónovým laboratóriom. Umožní im monitorovať dôležité parametre laboratória a tým zabezpečiť bezpečnosť pracovníkov a zabrániť spôsobeniu škody.

2.2 Funkcionalita produktu

Základná funkcionalita informačného systému je zobrazovanie informácií, ktoré sa dajú rozdeliť do troch hlavných kategórií.

Prvou z nich sú video feedy z dvoch IP kamier.

Druhou sú dvoj-hodnotové statusy. Konkrétne ide o stav otvorenia dverí k urýchľovaču, výstrahu pred zapnutým vysokým napätím, výstrahu pred únikom izolačného plynu, výstrahu pred nízkou hladinou chladiacej kvapaliny a výstrahu o výpadku elektrického prúdu.

Tretou kategóriou sú merané hodnoty a to vákuum resp. podtlak a teplota. Hodnoty z tretej kategórie sa zároveň logujú, čo umožňuje zobrazenie grafu nameranej hodnoty v závislosti od času s nastaviteľným zobrazovaným rozsahom času.

2.3 Používatelia

Keďže systém neumožňuje vykonávať žiadne zmeny ani konfiguráciu a nepracuje s dôvernými informáciami, všetci užívatelia majú rovnaký, úplný, prístup. Systém teda neposkytuje prihlásenie. So systémom môže pracovať ktokoľvek s prístupom na lokálnu sieť.

2.4. Všeobecné obmedzenia

Back end aj front end systému musí bežať na operačnom systéme Debian GNU/Linux. Layout front endu musí správne fungovať na obrazovke s rozlíšením 1920 na 1080. Najnižšia vrstva systému, kód kontrolérov senzorov, musí bežať na mikrokontroléroch Arduino.

2.5 Predpoklady a závislosti

Systém predpokladá, že všetky zariadenia komunikujúce po sieti, budú mať nastavené statické IP adresy. Back end systému garantovane bude fungovať s Java Runtime Environment 11. Na zobrazenie front endu je potrebný moderný webový prehliadač.

3. Zoznam požiadaviek

3.1 Funkčné požiadavky

Požiadavky 3.1.1 až 3.1.7 sú nutné. Požiadavky 3.1.8 a 3.1.9 sú fakultatívne.

3.1.1 Feedy z kamier

Zobrazenie obsahujúce feedy z pripojených IP kamier.

3.1.2 Dashboard informácií

Zobrazenie so zhrnutím informácií. Konkrétne zobrazenie stavu otvorenia dverí k urýchľovaču, výstrahy pred zapnutým vysokým napätím, výstrahy pred únikom izolačného plynu, výstrahy pred nízkou hladinou chladiacej kvapaliny, výstrahy o výpadku elektrického prúdu a aktuálnej hodnoty podtlaku a teploty v prehľadnej matici.

3.1.3 Grafy meraných hodnôt

Zobrazenie umožňujúce zobraziť grafy nameraných hodnôt podtlaku a teploty. Jeden graf bude zobrazovať len jednu veličinu (grafy teda budú spolu dva, jeden pre históriu podtlaku a druhý pre históriu teploty) a to vo forme nameranej hodnoty v závislosti od času. V grafoch je možné nastaviť zobrazovaný časový úsek, maximálne však časový úsek dĺžky tri dni.

3.1.4 Status bar

Vždy viditeľná lišta s najdôležitejšími informáciami o laboratóriu. Táto lišta nepretržite zobrazuje informáciu o stave zapnutosti vysokého napätia. V prípade notifikácie z bodu 3.1.5 sa v lište zobrazí informácia o vzniknutej situácii.

3.1.5 Notifikácia o krízovej situácii

V prípade vzniku krízovej situácie, systém notifikuje užívateľov zvukovými a vizuálnymi signálmi. Zoznam možných krízových situácií a podmienky kedy k nim dôjde vytvára užívateľ v konfiguračnom súbore. Definícia konkrétnej krízovej situácie obsahuje nasledovné informácie: meno situácie, podmienky kedy k nej dochádza (stavy konkrétnych vstupov spojené logickými operátormi) a úroveň výstrahy.

3.1.6 Zaznamenávanie meraných hodnôt

Systém umožní zaznamenávanie aktuálne nameraných hodnôt. Frekvencia zaznamenávania bude konfigurovateľná v celých násobkoch sekundy pomocou konfiguračného súboru. Zaznamenané hodnoty je možné vyexportovať (viď bod 3.1.7) a zobraziť na grafe (viď bod 3.1.3).

3.1.7 Export histórie meraných hodnôt

Zaznamenané namerané hodnoty systém umožní vyexportovať do textového súboru so štruktúrou CSV. Každá meraná veličina sa vyexportuje do samostatného súboru, teda výstup budú dva textové súbory, s dvoma stĺpcami a to čas a dátum zaznamenania a nameraná hodnota.

3.1.8 Zaznamenávanie zmien dvoj-hodnotových statusov

Každá zmena dvoj-hodnotového statusu bude zaznamenaná do súboru spolu s časovou známkou. Záznamy v súbore budú zoradené chronologicky.

Táto požiadavka je fakultatívna.

3.1.9 Odoslanie SMS o krízovej situácii

Systém umožní odoslať notifikáciu z bodu 3.1.5 aj prostredníctvom SMS správy cez pripojený GSM modul. SMS správa bude obsahovať časovú pečiatku a meno krízovej situácie, ktorá práve nastala.

Táto požiadavka je fakultatívna.

3.2 Ostatné požiadavky

3.2.1 Modularita

Od systému je požadovaná vysoká miera modularity, aby v budúcnosti bolo možné jednoduché rozšírenie o ďalšie vstupy a výstupy.

3.2.2 Dokumentácia

K systému je potrebné dodať dôkladnú technickú dokumentáciu, ktorá zjednoduší úpravu systému nezávislým vývojárom.

3.2.3 Spoľahlivosť

Systém musí byť mimoriadne stabilný a spoľahlivý, keďže pomáha zvyšovať bezpečnosť pracovníkov a chrániť laboratórium a životné prostredie pred poškodením.

4. Obsah

1. Úvod	1
1.1 Cieľ katalógu požiadaviek.....	1
1.2 Rozsah systému.....	1
1.3 Slovník pojmov	1
1.4 Referencie	1
1.5 Prehľad nasledujúcich kapitol	2
2. Všeobecný popis	2
2.1 Perspektíva produktu.....	2
2.2 Funkcionalita produktu	2
2.3 Používatelia	2
2.4. Všeobecné obmedzenia	2
2.5 Predpoklady a závislosti	2
3. Zoznam požiadaviek.....	2
3.1 Funkčné požiadavky	2
3.1.1 Feedy z kamier	3
3.1.2 Dashboard informácií.....	3
3.1.3 Grafy meraných hodnôt.....	3
3.1.4 Status bar	3
3.1.5 Notifikácia o krízovej situácii.....	3
3.1.6 Zaznamenávanie meraných hodnôt.....	3
3.1.7 Export histórie meraných hodnôt	3
3.1.8 Zaznamenávanie zmien dvoj-hodnotových statusov	3
3.1.9 Odoslanie SMS o krízovej situácii	3
3.2 Ostatné požiadavky.....	4
3.2.1 Modularita	4
3.2.2 Dokumentácia	4
3.2.3 Spoľahlivosť.....	4

2018

Tandetrónové laboratórium

NÁVRH

TEAM GPHK: DANIEL GROHOL', ZUZANA HALGAŠOVÁ, MICHAL
KOVÁČ, MICHAL PÁZMÁNY

Obsah

1 Úvod	3
1.1 Účel	3
1.2 Rozsah	3
1.3 Definície a skratky	3
2 Špecifikácia vonkajších interfejsov	3
2.1 Tandetrónový urýchľovač	3
2.2 Arduino UNO	3
2.2.1 Špecifikácia Arduino UNO	4
2.3 Arduino GSM Shield	4
2.4 Vákuová mierka	4
2.5 Senzory	5
2.5.1 Snímač otvorenia dverí	5
2.5.2 Snímač zapnutého vysokého napätia	5
2.5.3 Snímač hladiny chladiacej kvapaliny	5
2.5.4 Teplotný a vlhkosťný snímač	5
2.5.5 Teplotný snímač pre teplotu kvapaliny	5
3 Dátový model	6
3.1 Formáty súborov	6
3.1.1 Konfiguračný súbor	6
3.1.2 CSV formát	6
3.1.3 Komunikácia backend - frontend	6
3.2 Komunikačné protokoly	6
3.2.1 UDP	6
Paket z dátového arduina do backendu:	6
Paket z notifikačného arduina do backendu:	7
Paket z backendu do notifikačného arduina:	7
4 Návrh používateľského rozhrania	7

4.1 Aktuálny status laboratória	7
4.2 Notifikácia	8
4.3 Grafy	8
5 Návrh implementácie	9
5.1 Diagramy	9
5.1.1 Use-case diagram	9
5.1.2 Stavový diagram	10
5.1.3 Diagram komponentov	11
5.1.4 Class diagram	12
5.2 Dekompozícia	13
5.2.1 Vývojový pohľad	13
5.2.1.1 Modul na čítanie dát	13
5.2.1.2 Modul na spracovanie dát	13
5.2.1.3 Modul na zobrazovanie dát	13
5.2.1.4 Notifikačný modul	13
5.2.2 Konkurenčný pohľad	13
5.2.2.1 Čítanie a spracovanie dát zo senzorov	13
5.2.2.2 Zobrazovanie dát užívateľovi	13
5.2.2.3 Komunikácia medzi modulmi	13
5.2.3 Informačný pohľad	13
5.2.3.1 Dáta zo senzoru	13
5.2.3.2 Dáta o vyslanej notifikácii	13
5.2.3.3 Konfiguračné dáta	14
5.3 Popis závislostí	14
5.3.1 Závislosti modulov	14
5.3.1.1 Nezávislé moduly	14
5.3.1.1.1 Modul na čítanie dát	14
5.3.1.2 Závislé moduly	14
5.3.1.2.1 Modul na spracovanie dát	14
5.3.1.2.2 Modul na zobrazovanie dát	14

5.3.1.2.3 Notifikačný modul	14
5.3.2 Závislosti medzi procesmi	14
5.3.2.1 Nezávislé procesy	14
6 Referencie	14

1 Úvod

1.1 Účel

Tento dokument slúži ako dôkladný technický návrh spôsobu implementácie informačného systému pre tandetrónové laboratórium. Je určený primárne pre vývojový tím ako referenčný dokument, ale aj pre zadávateľa na kontrolu.

1.2 Rozsah

Informačný systém opísaný v tomto dokumente bude slúžiť na monitorovanie tandetrónového laboratória. Jeho cieľom je zabezpečiť dlhodobé bezpečné a bezproblémové fungovanie laboratória. Jeho pridaná hodnota spočíva hlavne v sprehl'adnení informácií o laboratóriu, ich zhromaždenie na jedno miesto a ich zaznamenávanie.

1.3 Definície a skratky

IS - Informačný systém pre tandetrónové laboratórium v Piešťanoch

frontend - vrstva softvéru na prezentáciu dát

backend - vrstva softvéru na prístup k a spracovanie dát

2 Špecifikácia vonkajších interfejsov

2.1 Tandetrónový urýchľovač

Tandetrónový urýchľovač umožňuje štúdium jadrových reakcií pri nízkych energiách, ktorým sa venujú rôzne odvetvia fyziky.

2.2 Arduino UNO

Do IS bude integrovaných päť mikrokontrolérov Arduino Uno, ktoré budú riešiť nasledujúce problémy:

1. monitorovanie a meranie dát:
 - a. senzory dvojhodnotových statusov
 - i. snímač otvorenia dverí
 - ii. snímač zapnutého vysokého napätia
 - iii. snímač hladiny chladiacej kvapaliny
 - b. senzory s číselným výstupom:
 - i. teplotné senzory
 - ii. vlhkostné senzory
 - iii. vákuová mierka
2. odoslanie notifikačnej SMS v mobilnej sieti GSM

2.2.1 Špecifikácia Arduino UNO

Arduino Uno je malý jedno-doskový počítač založený na mikrokontroléri ATmega od firmy Atmel. Arduino Uno je v súčasnej dobe najčastejšie používaný typ dosky. K dispozícii má USB port, pracuje na procesore ATmega328.

Mikroprocesor	ATmega328P
Prevádzkové napätie (logická úroveň)	5V
Vstupné napätie (odporúčané)	7-12V
Vstupné napätie (maximálne hranice)	6-20V
Počet digitálnych I/O pinov	14 pinov, z toho 6 s PWM
Počet analogových vstupov	6 pinov
Prúdové zaťaženie na 1 pin	max. 20 mA
Flash pamäť	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1KB
Takt	16 MHz
Výška	68.6 mm
Šírka	53.4 mm
Váha	25 g

2.3 Arduino GSM Shield

Arduino GSM Shield obsahuje GSM modul SIM900 a je kompatibilný s mikrokontrolérmi Arduino a tiež s jeho klonmi. Tento obvod od firmy Simcom umožňuje komunikáciu Arduina s mobilnou sieťou, čo IS využije k odoslaniu varovnej SMS v prípade potreby akútnej notifikácie. Komunikácia s Arduinoom prebieha cez sériovú linku pomocou AT príkazov sprostredkovaných knižnicou SoftwareSerial.h.

2.4 Vákuová mierka

Model	Pfeiffer vacuum TPG 362
Interfaces	USB, RS-485, Ethernet
Signal output	Measuring value, analog 0 – 10 V

Vákuová mierka využíva výlučne sériovú komunikáciu. Backend využíva na komunikáciu s vákuovou mierkou virtuálny sériový port cez ethernet.

2.5 Senzory

2.5.1 Snímač otvorenia dverí

Snímač otvorenia dverí spravuje zadávateľ a nám poskytuje iba interface. Interface tohto snímača je digitálny výstup, kde logická 1 (5V) reprezentuje otvorené dvere a logická 0 (0V) reprezentuje zatvorené dvere. Laboratórium má dvojice dvere, preto aj takéto snímače budú pripojené dva.

2.5.2 Snímač zapnutého vysokého napätia

Snímač zapnutého vysokého napätia spravuje zadávateľ a nám poskytuje iba interface. Interface tohto snímača je digitálny výstup, kde logická 1 (5V) reprezentuje zapnuté vysoké napätie a logická 0 (0V) reprezentuje vypnuté vysoké napätie. Takýto snímač je pre celé laboratórium len jeden.

2.5.3 Snímač hladiny chladiacej kvapaliny

Snímač dostatku chladiacej kvapaliny spravuje zadávateľ a nám poskytuje iba interface. Interface tohto snímača je analógový výstup, kde hodnota pod prahom reprezentuje dostatok chladiacej kvapaliny a vyššia hodnota reprezentuje nedostatok chladiacej kvapaliny. Takýto snímač je len jeden.

2.5.4 Teplotný a vlhkosťový snímač

Na snímanie teploty a vlhkosti vzduchu sa používa jeden fyzický senzor a to DHT22. Komunikácia s týmto senzorom je sprostredkovaná knižnicou DHT. Počet takýchto senzorov sa môže počas behu meniť, najviac ich však môže byť pripojených 9 zároveň.

2.5.5 Teplotný snímač pre teplotu kvapaliny

Na snímanie teploty chladiacej kvapaliny sa používa snímač DS18. Tento snímač je výnimočný tým, že komunikuje po jednokáblovej zbernici, ktorá k sebe umožňuje pripojenie neobmedzeného množstva snímačov. Komunikácia s týmto snímačom je sprostredkovaná knižnicou DallasTemperature. Takéto senzory sú pripojené dva, pritom každý komunikuje po vlastnej zbernici.

3 Dátový model

3.1 Formáty súborov

3.1.1 Konfiguračný súbor

Formát: TOML

Definícia: Konfiguračný súbor vo formáte "TOML" obsahuje konfiguračné dáta vo forme kľúč = "hodnota" rozdelené do sekcií označených názvom v hranatých zátvorkách – [názov sekcie]. Súbor určuje interval zaznamenávania hodnôt. V ďalšej sekcii sú uložené informácie o krízových situáciách v jednotlivých pod-sekciách. Záznam obsahuje názov situácie, úroveň výstrahy a podmienka, kedy nastane daná krízová situácia. Ďalej konfiguračný súbor obsahuje mapovanie id arduin na IP adresy na sieti.

3.1.2 CSV formát

Formát: CSV

Definícia: Dáta jednotlivých senzorov sa budú ukladať do jednotlivých súborov formátu CSV. Súbor vo formáte CSV (skratka od comma separated values, teda v preklade "čiarkami oddelené hodnoty") bude obsahovať riadky zodpovedajúce jednotlivým záznamom rozdelené na stĺpce pomocou oddeľovacieho znaku. Každý CSV súbor bude mať tri stĺpce. V prvom stĺpci bude uložené id senzoru, nasledovať v druhom stĺpci bude zaznamenaný časový údaj, kedy bola hodnota zaznamenaná a v poslednom stĺpci bude uložená hodnota senzoru v danom čase. Hodnota môže byť typu Boolean, alebo float – závisí od konkrétneho senzoru.

3.1.3 Komunikácia backend - frontend

Komunikácia prebieha pomocou súborov zapísaných na disku.

Dáta na zobrazenie grafov front end načíta priamo z csv súborov, do ktorých sa ukladajú.

Dáta s aktuálnymi hodnotami na zobrazenie prehľadu aktuálnych statusov frontend načíta z csv súborov.

Informácie o vyvolaní notifikácie frontend priebežne kontroluje v súbore na to určenom, ktorý v prípade, že netreba zobraziť žiadnu notifikáciu, neobsahuje žiadne riadky. V prípade, že treba zobraziť notifikáciu, každý riadok obsahuje text jednej notifikácie.

3.2 Komunikačné protokoly

3.2.1 UDP

Arduina s backendom komunikujú pomocou protokolu UDP cez lokálnu sieť. Pakety sa posielajú obojsmerne a ich obsah je zakódovaný do nasledovnej hlavičky:

Paket z dátového arduina do backendu:

```
// I[0]A[1]S[2]T[3]V[4] if [1] == 0
// example IOA0I01T1V1.33
//[0] Arduino ID
//[1] Arduino type
//      0 = measurment/statuses
//      1 = notification
```

```
//[2] Sensor ID
//      string of len 2 - for id map see DataManager.SENSORS
//[3] Type of value
//      0 = Boolean value
//      1 = Float
//[4] Value
//      0/1 if [2] == 0
//      "xxx.yyy" if [2] == 1
```

Paket z notifikačného arduina do backendu:

```
// I[0]A[1]S[2] if [1] == 1
//[0] Arduino ID
//[1] Arduino type
//      0 = measurment/statuses
//      1 = notification
//[2] Status of notification arduino
//      0 = OK
//      1 = NOT OK
```

Paket z backendu do notifikačného arduina:

Obsah paketu priamo zodpovedá textu odoslanej SMS notifikácie.

4 Návrh používateľského rozhrania

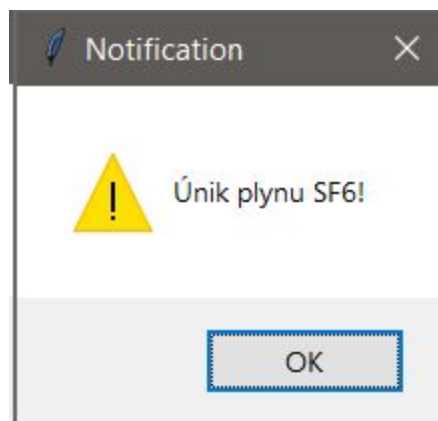
4.1 Aktuálny status laboratória

back_door_switch_2019_7: OK
coolant level_2019_7: NOT OK
DHT22_humidity_a1_3_2019_7: 33.6
DHT22_humidity_a1_4_2019_7: 29.2
DHT22_humidity_a2_1_2019_7: 29.2
DHT22_humidity_a2_2_2019_7: 28.5
DHT22_temperature_a1_3_2019_7: 19.1
DHT22_temperature_a1_4_2019_7: 19.1
DHT22_temperature_a2_1_2019_7: 20.1
DHT22_temperature_a2_2_2019_7: 20.7
front_door_switch_2019_7: OK

Obrázok 5.1.1 - zobrazenie najaktuálnejších nameraných hodnôt

Na obrázku 5.1.1 sa nachádza niekoľko riadkov so statusmi, kde každý status reprezentuje jeden snímač v laboratóriu. Statusy sa priebežne aktualizujú a teda ukazujú vždy aktuálnu hodnotu s minimálnym oneskorením. Zobrazujú sa iba hodnoty pre pripojené snímače.

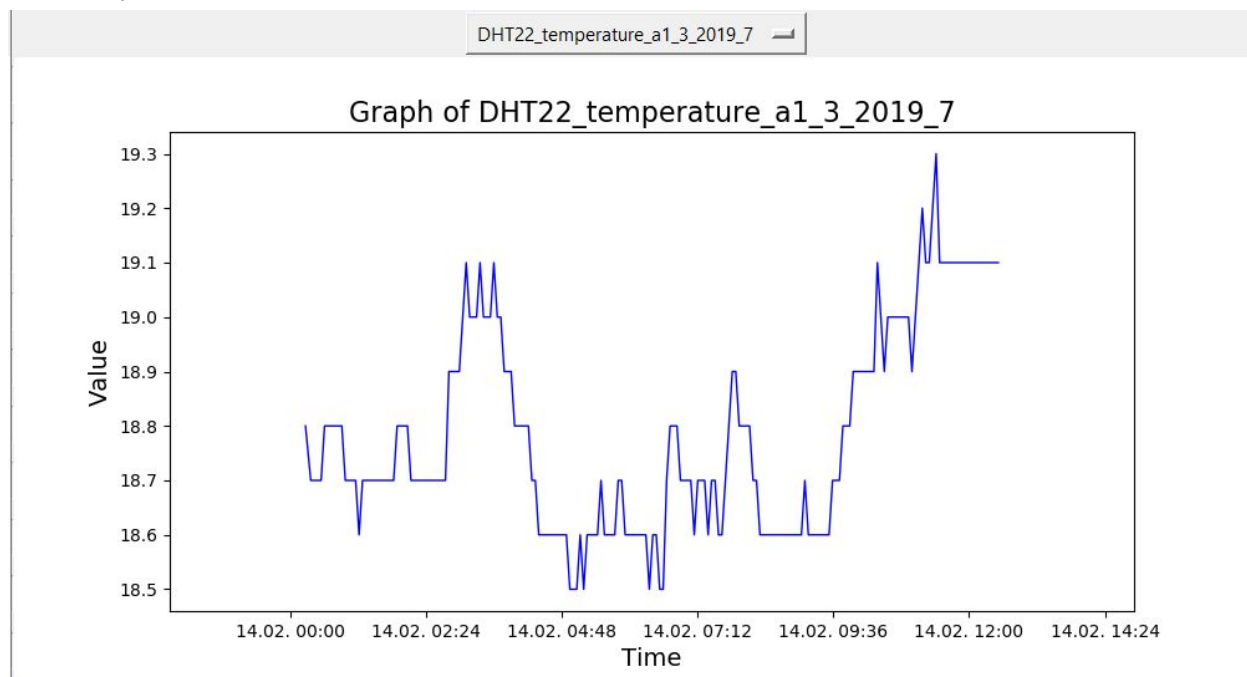
4.2 Notifikácia



Obrázok 5.2.1 - rozhranie notifikácie o krízovej situácii

Na obrázku 5.2.1 sa nachádza notifikačné okno, ktoré vyskočí v prípade krízovej situácie. Okno obsahuje informáciu o tom, ktorá krízová situácia práve nastala. V prípade, že nastane viac krízových situácií zároveň, okno sa zobrazí nezávisle pre každú z nich.

4.3 Grafy



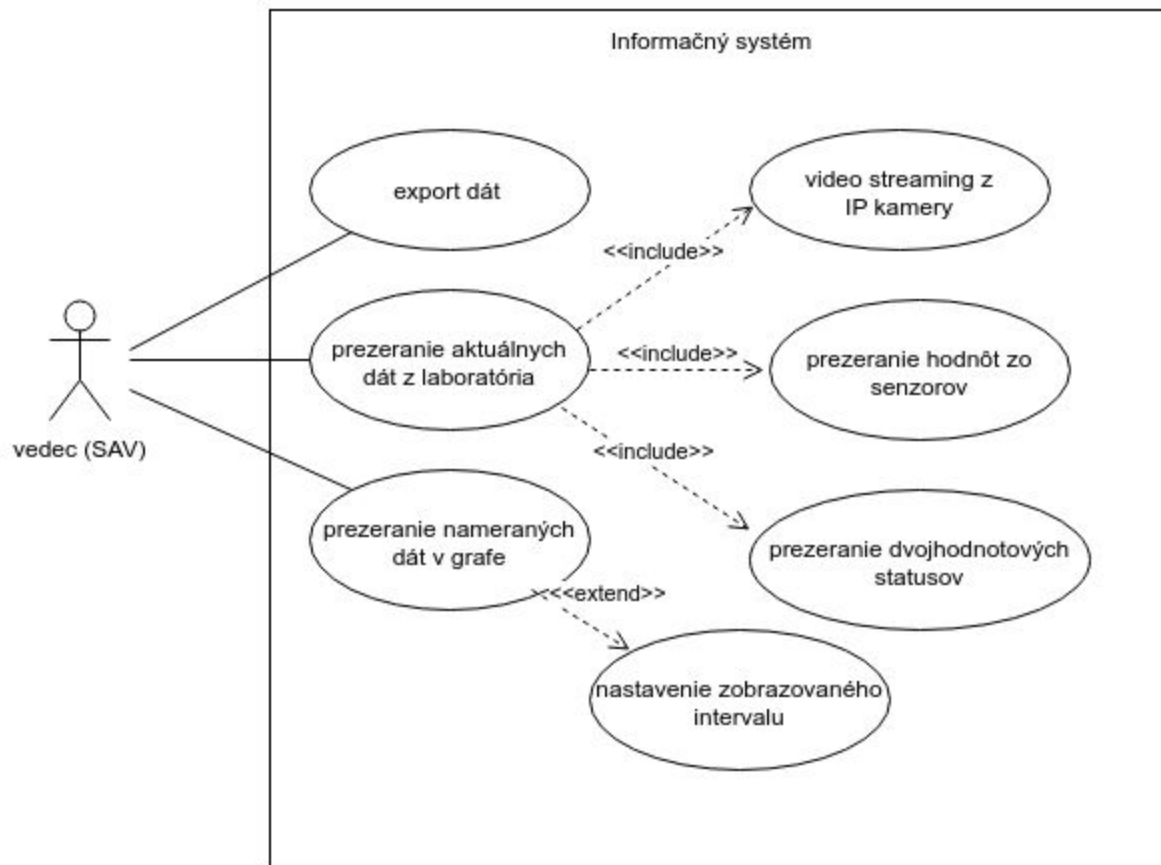
Obrázok 5.3.1 - zobrazenie grafov nameraných hodnôt s výberom zobrazovaného spínača.

5 Návrh implementácie

5.1 Diagramy

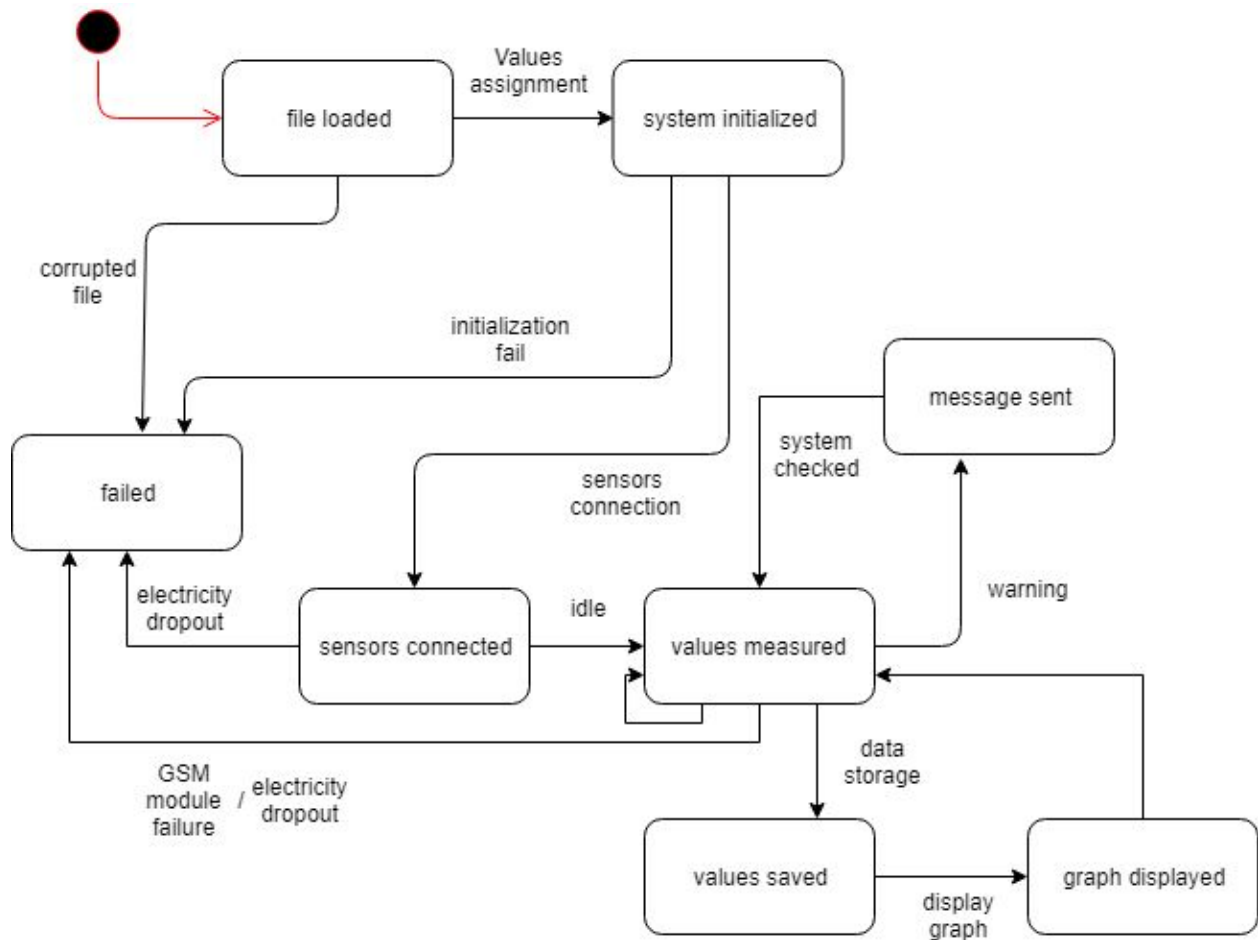
5.1.1 Use-case diagram

Užívateľ, teda pracovník SAV v laboratóriu, môže IS využívať na niekoľko účelov. Môže si z neho vyexportovať zaznamenané dáta za účelom ďalšieho spracovania. Môže pomocou neho monitorovať aktuálny status laboratória. Môže si zobrazíť krátku históriu statusov laboratória na grafe.



5.1.2 Stavový diagram

Stavový diagram popisujúci entitu "Program". Program načíta konfiguračný súbor a nainicializuje sa. Začne počúvať senzory, ktoré merajú hodnoty. Po zachytení správy ich ukladá do súborov. Zo zaznamenaných dát sa vykresľuje graf v grafickom užívateľskom rozhraní. V prípade, že hodnoty spĺňajú podmienky krízovej situácie, nastavené v konfiguračnom súbore, systém notifikuje užívateľa.

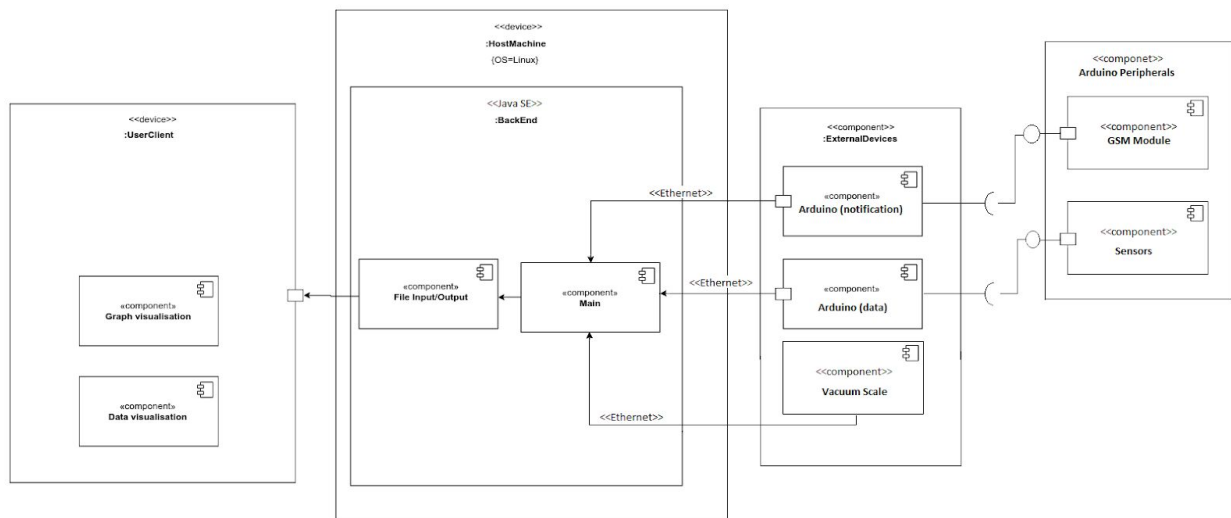


5.1.3 Diagram komponentov

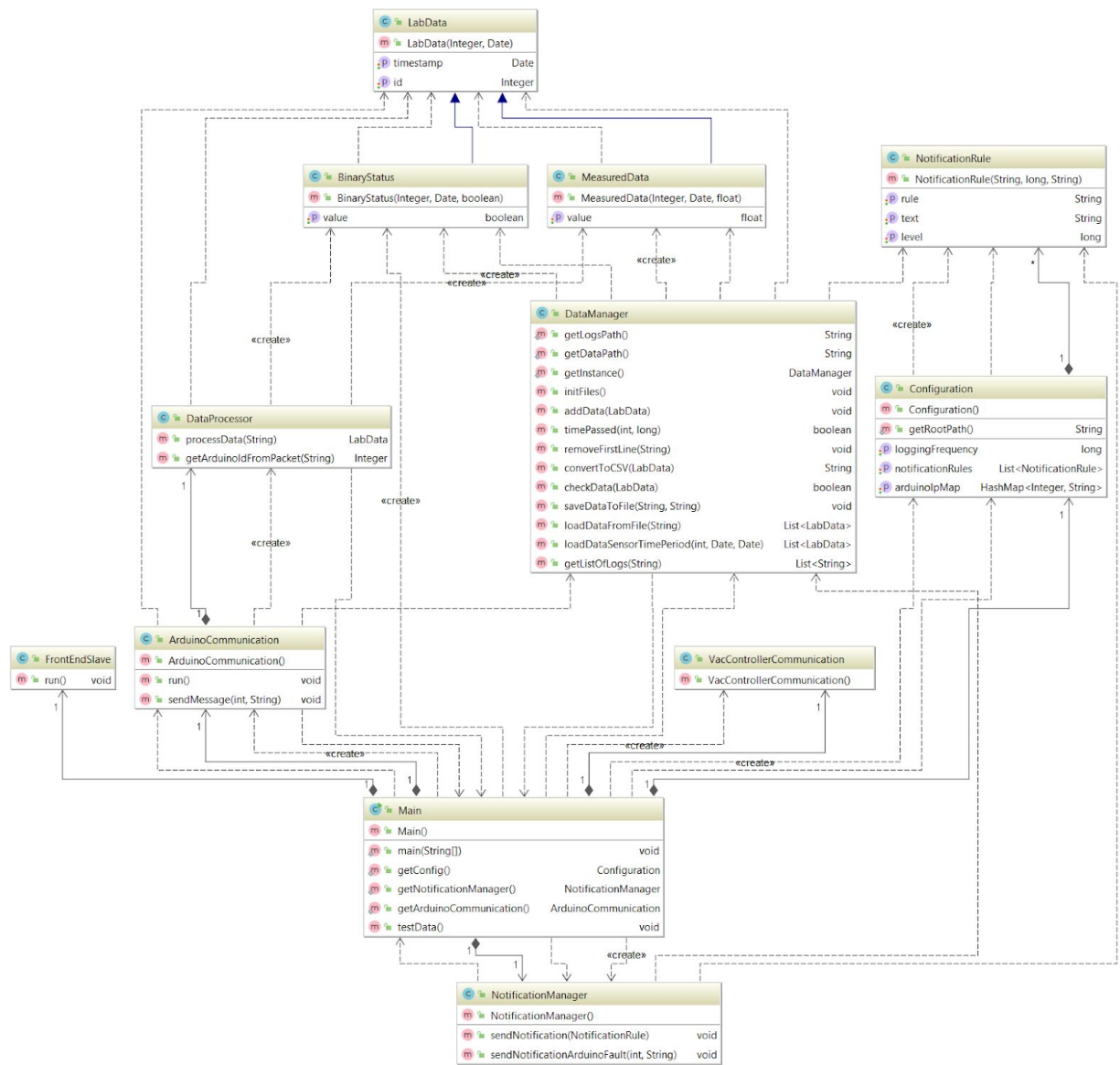
Základné komponenty systému sú server, arduiná a zobrazovacia jednotka (televízor).

Arduína sa delia na dva druhy a to arduino určené na získavanie dát a arduino určené na odosielanie notificačných SMS. K arduinu na získavanie dát sú pripojené snímače, ktoré monitorujú konkrétne parametre laboratória, vyjadrite ľné buď ako boolovská premenná alebo ako desatinné číslo. K arduinám na odosielanie notificačných SMS je pripojený GSM modul, ktorý zabezpečuje komunikáciu s mobilnou sieťou.

Všetky komponenty systému spolu komunikujú po lokálnej počítačovej sieti.



5.1.4 Class diagram



5.2 Dekompozícia

V tejto časti je systém rozdelený tromi druhmi spôsobov. Pozrieme sa na systém z vývinového pohľadu, z konkurenčného pohľadu a z informačného pohľadu. *Tretí je rozdelenie podľa dát.*

5.2.1 Vývojový pohľad

Systém sa skladá z týchto modulov.

5.2.1.1 Modul na čítanie dát

Tento modul číta dáta v analógovej forme priamo z výstupu senzorov, konvertuje ich do digitálnej podoby a posíla na ďalšie spracovanie modulu z bodu 3.1.2.

5.2.1.2 Modul na spracovanie dát

Tento modul obdrží surové dáta v digitálnej podobe a vytvorí z nich objekt podľa princípov OOP. Tieto dáta jednak zaznamená a okrem toho ich odošle na zobrazenie do modulu 3.1.3 a poskytne ich na kontrolu modulu 3.1.4.

5.2.1.3 Modul na zobrazovanie dát

Tento modul zobrazuje obdržané dáta a interaguje s užívateľom. Poskytuje možnosť zobrazenia práve obdržaných dát. V prípade, že užívateľ chce zobrazíť graf zaznamenaných hodnôt, potrebné dáta si vyžiada od modulu z bodu 3.1.2. Navyše presmerováva obraz vysielaný sieťovou kamerou užívateľovi.

5.2.1.4 Notifikačný modul

Tento modul monitoruje dáta z modulu 3.1.2 a vyhodnocuje situáciu. V prípade, že vyhodnotí krízovú situáciu, odošle požiadavku na zobrazenie notifikácie modulu 3.1.3 a sám pošle notifikáciu cez SMS.

5.2.2 Konkurenčný pohľad

V systéme naraz prebiehajú tieto procesy.

5.2.2.1 Čítanie a spracovanie dát zo senzorov

Systém neustále číta aktuálne dáta zo senzorov a spracováva ich.

5.2.2.2 Zobrazovanie dát užívateľovi

Systém neustále užívateľovi zobrazuje najaktuálnejšie dostupné dáta, prípadne zaznamenané historické dáta.

5.2.2.3 Komunikácia medzi modulmi

Moduly medzi sebou nepretržite komunikujú a odovzdávajú si potrebné dáta.

5.2.3 Informačný pohľad

5.2.3.1 Dáta zo senzoru

Meno senzoru, časová pečiatka namerania hodnoty, hodnota (typu boolean v prípade dvoj-hodnotového senzoru, float v prípade viac-hodnotového senzoru).

5.2.3.2 Dáta o vyslanej notifikácii

Opis krízovej situácie, ktorá nastala.

5.2.3.3 Konfiguračné dáta

Množina možných krízových situácií (každá krízová situácia obsahuje: Meno situácie, úroveň výstrahy, logická podmienka určujúca, či k situácií dochádza.), časový interval zaznamenávania nameraných hodnôt.

5.3 Popis závislostí

5.3.1 Závislosti modulov

5.3.1.1 Nezávislé moduly

5.3.1.1.1 Modul na čítanie dát

Tento modul nezávisí od iných modulov. Prečítané hodnoty odosiela a funguje korektne, aj keď ich nikto nečíta. Funguje výlučne s natívnymi knižnicami a teda nemá ani žiadne iné závislosti.

5.3.1.2 Závislé moduly

5.3.1.2.1 Modul na spracovanie dát

Modul je závislý na module 3.1.1, keďže od neho potrebuje dáta na spracovanie.

5.3.1.2.2 Modul na zobrazovanie dát

Modul je závislý na module 3.1.2, od ktorého získava dáta na zobrazenie. Okrem toho je závislý na interpreteri jazyka Python, grafickej knižnici Tkinter a knižnici na vykresľovanie grafov Matplotlib.

5.3.1.2.3 Notifikačný modul

Modul je závislý na module 3.1.1, od ktorého získava dáta na vyhodnotenie.

5.3.2 Závislosti medzi procesmi

5.3.2.1 Nezávislé procesy

Všetky procesy sú od seba nezávislé.

6 Referencie

RS-232: <https://cs.wikipedia.org/wiki/RS-232>

GSM Shield:

<https://www.aliexpress.com/item/SIM900-GPRS-GSM-Shield-Development-Board-Quad-Band-Module-For-Arduino-Compatible-High-Quality-Free-Shipping/32589240116.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.743c4c4dxfb8EI>

Arduino UNO: https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno

Testovacie scenáre

TANDETRÓNOVÉ LABORATÓRIUM

TEAM GPHK: DANIEL GROHOĽ, ZUZANA HALGAŠOVÁ, MICHAL
KOVÁČ, MICHAL PÁZMÁNY

1. Zobrazenie frontendu projektu

Scenár:

Užívateľ

1. otvorí moderný internetový prehliadač na počítači pripojenom do lokálnej siete, na ktorej je informačný systém nasadený
2. v prehliadači zadá IP adresu servera
3. zobrazí sa mu stránka s dashboardom informácií, ktorý zobrazuje aktuálne hodnoty

Testované požiadavky: 3.1.2, 3.1.4

2. Zobrazenie feedov z kamier

Scenár:

Užívateľ

1. vykoná kroky z testovacieho scenára č. 1
2. na webovej stránke prepne zobrazenie na feed z kamier
3. zobrazí sa mu stránka s aktuálnym streamom obrazu z kamery

Testované požiadavky: 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4

3. Zobrazenie grafov z meraných hodnôt

Scenár:

Užívateľ

1. vykoná kroky z testovacieho scenára č. 1
2. na webovej stránke prepne zobrazenie na grafy
3. zobrazí sa mu stránka s grafmi z meraných hodnôt
4. prepne zobrazovaný časový interval
5. časový interval zobrazovaný na grafe sa zmení

Testované požiadavky: 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4

4. Notifikácia o krízovej situácii

Scenár:

Užívateľ

1. vykoná kroky z testovacieho scenára č. 1
2. užívateľ vyvolá alebo počká na krízovú situáciu (napríklad povytiahne senzor hladiny chladiacej kvapaliny z expanznej nádoby)
3. na stránke z 1. kroku sa vykoná notifikácia o krízovej situácii a na nakonfigurované tel. čísla sa odošle notifikačná SMS

Testované požiadavky: 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.9

5. Zaznamenávanie meraných hodnôt

Scenár:

Užívateľ

1. ubezpečí sa, že sú zapnuté dátové Arduiná a na serveri je spustený backend
2. hodnoty sa automaticky zaznamenávajú v intervale podľa konfigurácie
3. skontroluje či sa hodnoty zaznamenali do súborov v archíve

Testované požiadavky: 3.1.6

6. Export histórie meraných hodnôt

Scenár:

Užívateľ

1. otvorí priečinok s archívom meraných hodnôt
2. skopíruje súbor pre požadovaný senzor a týždeň do iného priečinku
3. otvorí súbor a skontroluje, či obsahuje požadované dáta

Testované požiadavky: 3.1.7

7. Zaznamenávanie zmien dvoj-hodnotových statusov

Scenár:

Užívateľ

1. otvorí priečinok s archívom zmien dvoj-hodnotových statusov
2. skopíruje súbor pre požadovaný senzor a týždeň do iného priečinku
3. otvorí súbor a skontroluje, či obsahuje požadované dáta

Testované požiadavky: 3.1.8