

Ovládanie teplovzdušných dúchadiel

Katalóg požiadaviek

Karin Kubinová, Marek Dinka, Tomáš Hruškovic, Ivan Böhman

Obsah

1. Úvod
 - 1.1. Účel katalógu požiadaviek
 - 1.2. Rozsah využitia systému
 - 1.3. Slovník pojmov
 - 1.4. Referencie
 - 1.5. Prehľad nasledujúcich kapitol
2. Všeobecný popis
 - 2.1. Perspektíva systému
 - 2.2. Funkcie systému
 - 2.3. Charakteristika používateľov
 - 2.4. Všeobecné obmedzenia
 - 2.5. Predpoklady a závislosti
3. Špecifické požiadavky
 - 3.1. Funkčné požiadavky

1. Úvod

1.1. Účel katalógu požiadaviek

Tento dokument vznikol v rámci predmetu Tvorba informačných systémov v školskom roku 2022/2023 a je určený pre každého, kto bude interagovať so systémom. Podrobne popisuje požiadavky zadávateľa, firmy BOGE Elastmetall Slovakia a.s., na informačný systém vyvíjaný pre túto firmu. Zároveň slúži ako dohoda medzi zadávateľom a vývojovým tímom o rozsahu a funkcionalite projektu.

1.2. Rozsah využitia systému

Cieľom je vytvorenie systému, ktorý bude uľahčovať prácu pracovníkom testovacieho laboratória firmy BOGE. Systém bude ovládať teplovzdušné dúchadlá využívané počas testovacieho procesu a zabezpečí zautomatizovanie zmien teploty počas jednotlivých fáz testovania. Systém zároveň nijakým iným spôsobom nezasahuje do testovania a nebude priamo integrovaný v používanom testovacom softvéri, ale jedná sa o samostatnú desktopovú aplikáciu.

1.3. Slovník pojmov

- TestControl – meno aplikácie, ktorú používa spoločnosť BOGE na testovanie výrobkov
- XML – formát súboru, s ktorým pracuje aktuálne používaný program riadiaci testovanie - TestControl, a v ktorom sa nachádza uložená konfigurácia testov
- dúchadlo – LEISTER HOTWIND System, teplovzdušný ventilátor používaný spoločnosťou BOGE pre ohrev súčiastok

1.4. Referencie

Odkaz na GitHubový repozitár projektu - <https://github.com/TIS2022-FMFI/hot-air>.

Pri práci využívame manuál k tepelnému dúchadlu - https://github.com/TIS2022-FMFI/hot-air/blob/main/docs/HOTWIND_SYSTEM_datasheet.pdf, video návod - <https://www.youtube.com/watch?v=5CqDe9RxYzE> a samotné dúchadlo, zapožičané firmou BOGE, na účely testovania funkčnosti našej aplikácie.

K dispozícii máme aj snímku aplikácie TestControl, ktorú firma využíva na účely testovania, a aj ukážkový XML súbor.

1.5. Prehľad nasledujúcich kapitol

Kapitola 2 obsahuje popis systému a jeho jednotlivých aspektov zrozumiteľnou rečou pochopiteľnou pre bežného čitateľa. Kapitola 3 detailne popisuje jednotlivé špecifické a funkčné aj doplňujúce požiadavky systému.

2. Všeobecný popis

2.1. Perspektíva systému

Systém bude zasadený na pracovisku firmy BOGE, ktoré sa venuje testovaniu rôznych komponentov a materiálov používaných v automobiloch. Tieto testy musia prebiehať pri rôznych teplotách, a preto sú testované súčiastky zahrievané pomocou teplovzdušných dýchadiel. Úlohou systému je nastavenie týchto dýchadiel zautomatizovať. Systém samotný bude pozostávať z desktopovej aplikácie, cez ktorú bude prebiehať komunikácia medzi používateľom a mikroprocesormi, ktoré ovládajú jednotlivé dýchadlá.

2.2. Funkcie systému

Systém umožní používateľovi, na desktope v kancelárii testovacieho pracoviska, načítať konfiguráciu testovacieho programu z XML súboru. Systém bude následne po spustení ovládať jedno / viacero teplovzdušných dýchadiel, pričom garantovaný počet naraz ovládaných ventilátorov je v intervale od 0 do 10, tak, aby počas behu jednotlivých fáz zahrievali súčiastku na požadovanú teplotu. Naš systém bude pozostávať z troch aplikácií: GUI konfigurátor a monitor, centrálny riadiaci server a riadiaci program mikrokontroléru pri každom dýchadle. V GUI konfigurátore používateľ nahrá XML súbor vygenerovaný TestControl aplikáciou. Ďalej tu bude používateľovi prístupný rozpis jednotlivých dýchadiel s ich aktuálnou teplotou a popisom ich stavu, t.j. či sú aktívne, a pri ktorom testovaní sa používajú, alebo sú neaktívne. Tu bude môcť používateľ takisto nastaviť meno k jednotlivému dýchadlu, ale aj pridať nové dýchadlo preskenovaním lokálnej siete. Centrálny riadiaci server načíta tento XML súbor a pripíše do neho cestu ku nášmu štartovaciemu EXE súboru (s parametrom tohto XML súboru), ktorý bude spúšťať našu aplikáciu. Rovnako do každého bloku, v ktorom sa mení teplota dýchadla, sa pridá príkaz na spustenie ďalších EXE súborov, tentokrát mu ako parametre server uvedie názov daného bloku, bez parametrov teploty a id dýchadla, a cestu k XML. Tieto EXE súbory slúžia na synchronizovanie medzi našou aplikáciou a TestControl aplikáciou, napr. budeme informovaní ak by nastala nejaká chyba počas testovania a systém budeme môcť zastaviť. GUI konzola prepíše pôvodne nahraté XML týmto upraveným. Po týchto úpravách, ktoré sú nutné samozrejme iba ak nahraté XML neobsahuje doplnené príkazy na spúšťanie našich EXE súborov, server čaká na pokyn od EXE súboru, o tom, že sa začal proces testovania. Server analyzuje jednotlivé bloky vďaka doplneným EXE súborom, a spracované informácie, t.j. dĺžku danej fázy, teplotu a príslušné dýchadlo, posiela po jednotlivých fázach do riadiacich programov v mikrokontroléroch, ktoré priamo riadia dýchadlá analógovým signálom. V prípade, že mikrokontrolér po skončení fázy nedostane informácie o ďalšej fáze, vypne dýchadlo. Riadiaci program bude spustený na mikrokontrolére a bude ovládať príslušné dýchadlo na základe získaných informácií z centrálného riadiaceho servra.

2.3. Charakteristika používateľov

Používateľmi tohto systému budú zamestnanci testovacieho laboratória firmy BOGE. Systém nerozlišuje medzi viacerými typmi používateľov a všetci používatelia budú mať rovnaké právomoci. Na vstup do desktopovej aplikácie a ovládanie nie je potrebné žiadne prihlásenie.

2.4. Všeobecné obmedzenia

Pre správne fungovanie programu sú potrebné dáta, ktoré generuje TestControl program vo forme XML súboru. Prevádzku testovacieho systému ovláda počítač na pracovisku, z ktorého budú riadené teplovzdušné dúchadlá. Pre komunikáciu je potrebné pripojenie LAN siete medzi hlavným počítačom a dúchadlami. Spustenie dúchadla na diaľku, bude možné iba za predpokladu pripojeného externého teplomera do ovládacieho systému. Vývojový tím nebude zodpovedať za žiadne škody, ktoré používanie softvéru môže spôsobiť.

2.5. Predpoklady a závislosti

Softvér bude vyvíjaný ako desktopová aplikácia na operačný systém Windows, ktorý potrebuje mať funkčnú Java s minimálnou verziou 8.3.3.3. Systém počíta s možnosťou komunikácie medzi desktopom a mikroprocesormi pomocou ethernetu, každý mikroprocesor potrebuje mať vlastnú statickú IP adresu. Systém počíta s ovládaním konkrétneho modelu teplovzdušného dúchadla LEISTER HOTWIND System, pričom dúchadlo musí byť manuálne zapnuté a nastavené do režimu externá regulácia (open loop). Teplota vzduchu v miestnosti musí byť počas prevádzky zaradenia v intervale od – 10°C do 50°C. Pri inštalácii našej aplikácie bude dodaný aj EXE súbor, ktorý bude zodpovedný za spúšťanie našej aplikácie z aplikácie TestControl. Je teda potrebné aby bol tento EXE program spúšťateľný na strane zadávateľa. Takisto je potrebné aby sa cesta ku EXE súboru nemenila, nakoľko jeho celá cesta je zapísaná v XML súboroch. To platí aj pre XML súbory, keďže ich cesta sa uvádza ako parameter pre EXE súbor. Samozrejme, ich umiestnenia sa môžu zmeniť, ak používateľ následne vykoná zmeny na všetkých potrebných miestach. Po tom ako sa upraví nahratý XML súbor na serveri, je nutné aby sa v aplikácii TestControl používala táto nová, nami upravená, verzia. Server musí byť inštalovaný na jednom dedikovanom serveri - počítači, ktorý musí spĺňať požiadavky uvedené vyššie a musí mať vyhradený vlastný priečinok s úplnými právami.

3. Špecifické požiadavky

3.1. Funkčné požiadavky

Požiadavky označené symbolom * sú voliteľné a vykonajú sa v prípade dostatku prostriedkov.

- 3.1.1. Účelom softvéru je regulovať teplotu teplovzdušných dúchadiel podľa XML, ktorý v každom názve bloku, v ktorom je nutné zmeniť teplotu, obsahuje dvojicu: teplota a ID dúchadla.
- 3.1.2. Softvér umožňuje riadiť dúchadlá pre viacero paralelne prebiehajúcich testovaní, ktoré môžu začínať a končiť v rôznych časoch, pričom každé testovanie má svoj vlastný TestControl plán vo formáte XML.
- 3.1.3. Používateľ dokáže do softvéru nahrať XML súbor vygenerovaný z aplikácie TestControl, ktorý systém ďalej spracuje, čiže doplní o spúšťanie EXE programov.
- 3.1.4. Používateľ môže ku jednotlivým fázam, ktoré sa načítajú z XML súboru, nastaviť príslušné teploty, buď priamo v XML alebo úpravou bloku v TestControl programe.
- 3.1.5. Systém udržiava, počas trvania každej fázy, dúchadlo v chode nastavené na teplotu prislúchajúcu danej fáze.
- 3.1.6. Po dovŕšení cieľenej teploty dúchadla sa systém bude usilovať udržiavať teplotu dúchadla v intervale $\pm 2^{\circ}\text{C}$ od nastavenej hodnoty.
- 3.1.7. Systém umožňuje používateľovi ovládať ľubovoľný počet dúchadiel naraz, pričom garantovaný počet súbežne ovládaných dúchadiel je v intervale od 0 do 10.
- 3.1.8. Systém vie automaticky rozpoznať zastavenie testovacej sekvencie, ktoré nastáva napr. v prípade poruchy, a v rozumne krátkom čase zastaviť a vypnúť dúchadlá.
- 3.1.9. Používateľ môže kedykoľvek tlačidlom (núdzové zastavenie) v GUI konfigurátore a monitore prerušiť proces riadenia dúchadiel podľa plánu, všetky dúchadlá prejdú do režimu chladenia.
- 3.1.10. Používateľ môže kedykoľvek zastaviť aj jedno zvolené dúchadlo.
- 3.1.11. Používateľ môže v GUI aplikácii sledovať aktuálne a požadované teploty všetkých riadených dúchadiel a ich stav (stand by, running). Takisto bude detekovať nové dúchadlá na lokálnej sieti pomocou stlačenia tlačítka.

- 3.1.12. Používateľ môže v GUI aplikácii prejsť na servisnú webovú stránku konfigurácie ľubovoľného pripojeného dúchadla, kde môže zmeniť jeho meno a prípadne parametre riadenia výkonu ohrevu, tieto údaje sa ukladajú v pamäti dúchadla a zostane tam aj po vypnutí.
- 3.1.13. *Používateľ môže v GUI pre každý bežiaci projekt sledovať uplynutý čas od začiatku riadenia dúchadiel podľa plánu, a v ktorej fáze sa plán nachádza.
- 3.1.14. *Systém pravidelne (podľa nastavenia používateľa) zapíše aktuálnu teplotu detekovanú pripojeným teplomerom do súboru pre možnosť kontroly. Vygenerovaný súbor bude môcť byť importovaný do XLS, resp. excel súboru. Pre každý testovaný projekt sa vytvára samostatný súbor. Každý riadok obsahuje nový časový okamih a id s teplotou každého dúchadla príslušného projektu.
- 3.1.15. *Aplikácia bude logovať všetky relevantné udalosti, ktoré nastanú. Pod udalosťou sa myslia aj bežné požiadavky nastavenia teploty dúchadla interpretovaním skriptu, aj akékoľvek neočakávané udalosti - ručné riadenie teploty, alebo zastavenie. Tento log je jeden globálny pre celú aplikáciu (všetky projekty a dúchadlá).
- 3.1.16. Systém bude využívať externý teplomer pre meranie teploty za účelom riadenia v režime OPEN LOOP. Teplomer nebude merať pod výduchom ale bude pár centimetrov od stredu súčiastky - ako si to používateľ nastaví.