

SENZORICKÁ MESH SIEŤ

Vypracoval: Matej Fitoš
Patrik Cepko

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďuďák PhD.

Pracovisko: UIAM

Rok vypracovania: 2021/2022

Abstrakt:

Naším cieľom práce bolo navrhnúť komunikačný protokol senzorickej mesh siete určený pre mikrokontroléry a softvér na automatické vykonávanie meraní dát, ktoré sú preposielané pomocou tejto siete. Navrhli sme protokol mesh siete, ktorý sa vyznačuje týmito vlastnosťami: malá réžia, nízka spotreba energie a pamäte, nezávislý od mikrokontroléra a bezdrôtového modulu, automatické opravovanie trasy, možnosť vytvárania nezávislých sietí a veľkosť dátovej časti paketu až 512 bajtov. Pre tento protokol bol vytvorený simulačný softvér, v ktorom bola overená jeho funkčnosť a následne bol protokol otestovaný na mikrokontroléri. Vytvorili sme knižnice pre mikrokontrolér STM32L432KC a iné, na ovládanie periférií a podporu špeciálnych funkcií kvôli kompatibilite s ArduinoCore. Upravili sme knižnice pre ovládanie vybraných senzorov s unifikovaným rozhraním. Bol naprogramovaný softvér pre automatické vykonávanie meraní na daných senzoch pomocou tohto rozhrania, ktorý sa stará o odosielanie nameraných dát po sieti. Vyvinuli sme monitorovaciu konzolu s podporou grafického rozhrania, vďaka ktorej je možné jednotlivé uzly siete monitorovať a spravovať.

Kľúčové slová: MESH protokol, nRF24L01+, STM32L432KC, senzory, automatické meranie

Programové ovládanie laboratórnych prístrojov

Vypracoval: Daniel Galbička

Názov vysokej školy: STU MTF

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďuďák, PhD.

Pracovisko: UIAM

Rok vypracovania: 2021/2022

Abstrakt: Cieľom práce bolo vytvorenie knižnice na komunikáciu počítača so súborom laboratórnych prístrojov (multimeter, generátor, osciloskop) pomocou komunikačného protokolu VISA.

Výsledkom analýzy vhodného návrhu knižnice bola objektovo orientovaná implementácia zameraná na dekompozíciu po jednotlivých prístrojoch. Výhodou tohto riešenia je jednoduchá rozšíriteľnosť knižnice o nové funkcionality a prístroje.

Knižnica má za cieľ zjednodušiť nízkoúrovňové ovládanie prístrojov pomocou implementácie VISA príkazov do set/get funkcií. Každá funkcia obsahuje dokumentáciu VISA príkazu a spôsob použitia funkcie vo forme sphinx dokumentačných reťazcov. Kompletná dokumentácia bude vygenerovaná pomocou sphinx nástroja vo forme html. Použitie knižnice bude vhodné pre interaktívne získavanie údajov z laboratórnych prístrojov, nastavovanie laboratórnych prístrojov, získavanie nameraných dát a ich ukladanie.

Výsledkom riešenia je knižnica na ovládanie RIGOL prístrojov implementovaná v jazyku python pre operačný systém linux. Knižnica môže byť ďalej využitá pri vytváraní softvérových riešení zahrnujúcich ovládanie a prácu s laboratornými prístrojmi.

Kľúčové slová: knižnica, python, laboratórne prístroje, VISA

Návrh a implementácia systému pre chytré menovky

Vypracoval: Bc. Dávid Jánosfalvi

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta STU v Trnave

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďuďák, PhD.

Pracovisko: UIAM

Rok vypracovania: 2022

Abstrakt:

Práca zahŕňa návrh a implementáciu systému pre chytré menovky. Ide o zariadenia slúžiace na lepšiu orientáciu v študijných a kancelárskych priestoroch fakúlt STU, prípadne iných inštitúcií. Sú ideálnou náhradou klasických, obvykle papierových kancelárskych a školských pomôcok.

Hardvérová realizácia zariadení je umožnená vďaka dostupnosti zobrazovačov s pomerne novodobou technológiou s označením E-Paper, ktoré ponúkajú viacero výhod pre využitie v projekte či už z hľadiska kompaktnosti, čitateľnosti alebo nízkej spotreby elektrickej energie. Zobrazovacie jednotky sú pripojené k riadiacim jednotkám zariadení, ktorým sú mikrokontroléry typu ESP32 a ESP8266. Zariadenia podporujú rôzne veľkosti zobrazovacích plôch a dokážu pracovať v rôznych režimoch, čím je dosiahnutá variabilita využitia. V ponuke sú tri režimy v podobe vizitky používateľa, rozvrhu hodín pre zvolenú učebňu fakúlt STU a režim zobrazujúci naplánované stretnutia v zasadacej miestnosti.

Využitie zariadení je prevažne v podobe informačnej tabuľky pri vchode do zvolenej kancelárie, či učebne. Zariadenia vo veľkej miere využívajú zbierku dát nerelačného databázového systému MongoDB, ktoré slúži na možnosť získania a vyobrazenia adekvátnych dát. Ovládanie zobrazovaného obsahu na zariadeniach prebieha používateľmi, cez vzdialené pripojenie pomocou aplikačného rozhrania FastAPI.

Výsledkom práce je informačné zariadenie chytrej menovky v spojení so systémom na správu a manipuláciu so zobrazovaným obsahom.

Kľúčové slová: ESP32, E-Paper, API, MongoDB, Menovka

Informačný systém Apollo pre prezentáciu SW projektov

Vypracoval: Ján Šurinčík

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta STU so sídlom v Trnave

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďudák, PhD.

Pracovisko: Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky

Rok vypracovania: 2021/2022

Abstrakt: Cieľom tejto práce je vytvorenie informačného systému, ktorý slúži na publikáciu dokumentácie softvérových projektov pre bakalárske a diplomové práce študentov STU MTF. Apollo pracuje s dvoma zdrojmi dát, projekt je manuálne vytvorený priamo v systéme (dáta sú zapísane do databázy) a s dátami o projekte z gitlab.nsoic.com (volaním API Apollo). Obsahom týchto dát sú podrobné informácie o projekte, použité programovacie jazyky a vydania projektu. Synchronizácia jednotlivých projektov s GitLabom je zabezpečená nástrojom CI/CD na GitLabe a volaním API Apollo. Ak sa projekt aktualizuje na GitLabe, systém Apollo na to zareaguje a zosynchronizuje sa. Systém je implementovaný v jazyku PHP s použitím Nette frameworku a vlastnou databázou v MySQL. Celý tento systém je obalený do moderného a responzívneho dizajnu.

Apollo plánujem rozšíriť o možnosť zdefinovať príbuzné alebo závislé projekty a o samotné vyhľadávanie projektov podľa názvu, použitého programovacieho jazyka alebo autora.

Kľúčové slová: Informačný systém, GitLab, Apollo, Nette Framework, PHP

Návrh riadiaceho softvéru robotickej bunky

Vypracoval: Jozef Holec

Názov vysokej školy: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Vedúci práce: doc. Ing. Michal Kopček, PhD.

Pracovisko: Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky

Rok vypracovania: 2021/2022

Cieľom našej práce je vytvorenie návrhu aplikačného softvéru pre robotickú bunku. Ako prvé je potrebné zistiť stav prototypovej linky. Ďalším krokom je analýza robotickej bunky. Robotická bunka musí byť upravená tak, aby na nej bolo možné upevniť robotické rameno a taktiež vytvoriť miesto, pre uloženie koncových efektorov. Robotickou bunkou musí byť umožnená ľahká manipulácia, aby ju bolo možné umiestniť na rôzne pracoviská linky. Základom celej robotickej bunky je robotické rameno. Pre umožnenie blízkeho styku s operátorom musí byť zvolený kolaboratívny robot. Preto sú vhodné kolaboratívne roboty a to GoFa a SWIFTY. Vybrané robotické rameno bude manipulovať nami vybranými koncovými efektormi. Naše robotické rameno bude predovšetkým vykonávať výstupnú kontrolu, na ktorú bude použitý kamerový systém od spoločnosti KEYENCE. V našom prípade sa budeme rozhodovať medzi CV-X a Line Scan radou. Ďalším efektorom bude zrkadlový fotoaparát od firmy CANON. Fotoaparátom zhotovené fotografie bude slúžiť pre ďalšie spracovania prípadne reklamácie. Ďalej bude robotické rameno manipulovať s uchopovačom, ktorý je vhodný pre kolaboratívne aplikácie. Na záver bude zhotovený návrh aplikačného softvéru pre robotickú bunku v softvéri RobotStudio od ABB.

Kľúčové slová: robotická bunka, robotické rameno, koncový efektor, kamerový systém, aplikačný softvér

Univerzálny multi-displej systém pre mikrokontroléry

Vypracoval: Matúš Nečas

Názov vysokej školy: MTF STU

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďuďák, PhD.

Pracovisko: UIAM

Rok vypracovania: 2021/22

Abstrakt:

Predmetom práce je návrh a implementácia grafickej knižnice, ktorá umožňuje vykresľovanie základných grafických primitív (čiara, štvorec, text, ...) na grafické displeje. Jej štruktúra je navrhnutá tak, aby bola kompatibilná s rôznymi typmi displejov, mikrokontrolérov a komunikačných rozhraní. Podporované displeje sú: *LCD TFT*, *E-INK/EPD* a *OLED*. Podporované komunikačné rozhrania sú: *SPI 3W/4W*, *I²C* s možnosťou jednoduchého rozšírenia o ďalšie (napr. paralelné rozhranie). Knižnica je použiteľná pre mikrokontroléry *ESP8266*, *ESP32* a *STM32*. Pre zobrazenie existujú tri režimy: *single* - zobrazenie údajov na jednom displeji, *mirror* - rovnaké vykresľovanie na všetkých displejoch, *extend* - rozšírený (zlúčený) displej. Pri displejoch s obdĺžnikovými pixelmi je možnosť aj softvérovej korekcie obrazu.

Modul pre dynamické riadenie farebného rozšírenia obrazu TV

Vypracoval: Peter Okruhlica

Názov vysokej školy: Slovenská technická univerzita, Materiálovotechnologická fakulta

Vedúci práce: doc. Ing. Juraj Ďudák, PhD.

Pracovisko: Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky

Rok vypracovania: 2022

Abstrakt: Práca sa zaoberá riešením problému sledovania televíznej obrazovky vo večerných hodinách. Moje riešenie pozostáva z osvetlenia steny za obrazovkou vo farbách obrazovky. Prostredníctvom dvoch modulov pre snímanie obrazovky a vyhodnocovanie získaných dát sa dá eliminovať nežiaduci vplyv svetla vyžiareného z obrazovky. Modul Photobox obsahuje mikrokontrolér ESP32-CAM s kamerou a webový server vytvorený na mikrokontroléri. Kamera priebežne sníma obrazovku televízora a vytvorené fotografie sa priebežne ukladajú na webový server. Modul Color-Detector pozostáva z mikropočítača Raspberry pi 4 a LED pásu WS2812. Jeho úlohou je dopytovať sa po fotografiách z webového servera, použiť neurónovú sieť pre prvotnú detekciu obrazovky v priestore. Po detekcii sa získaná časť z fotografie, kde sa nachádza obrazovka, oreže len do rozmerov obrazovky a od toho momentu sa už len orezávajú fotografie podľa rozmerov z prvotnej detekcie. Po orezaní sa fotografia rozdelí do oblastí, ktorých počet treba špecifikovať podľa počtu LED diód. Tieto oblasti slúžia na výpočet priemernej farby z oblasti a následne sa tieto získané údaje o farbách v oblastiach pošlú na LED pásik, ktorého rozdelené oblasti sa rozsvietia podľa týchto farieb.

Kľúčové slová: Webový server, ESP32-CAM, Raspberry pi 4, Neurónová sieť



Online simulácia robotickej bunky

Vypracoval: Bc. Radovan Peter

Názov vysokej školy: SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Vedúci práce: Ing. Martin Juhás, PhD.

Pracovisko: UIAM MTF

Rok vypracovania: 2021/2022

Abstrakt:

Strojové videnie (Machine vision) je súbor technológií a metód používaných v kooperácii s výrobnými zariadeniami vykonávajúcimi výrobné procesy. Hlavnou úlohou tejto technológie je vykonávanie analýzy založenej na zobrazovaní a porovnávaní s vopred definovanou entitou. Cieľom mojej práce je vytvorenie digitálneho dvojčata fyzickej robotickej bunky nachádzajúcej sa v laboratóriu na ústave UIAM. Virtuálne robotické pracovisko pracuje s reálnymi signálmi odosielanými kamerou, ktorá je súčasťou fyzickej robotickej bunky. Práca pozostáva z piatich častí, kde v prvej časti sa zaoberám analýzou problémovej oblasti komunikácie medzi simulačným a reálnym prostredím. Výsledkom tejto analýzy je návrh komunikácie medzi jednotlivými zariadeniami. V druhej časti práce sa venujem modelovaniu robotickej bunky, pričom tento virtuálny model zložením kopíruje fyzickú robotickú bunku dostupnú v laboratóriu na ústave UIAM. Tretia časť práce sa zaoberá samotnou implementáciou jedného z možných riešení spojenia virtuálneho pracoviska s priemyselnou kamerou, ktorá je umiestnená nad pásovým dopravníkom. V tomto bode je navrhnutý a implementovaný systém riadenia virtuálneho robotického pracoviska na základe práce s reálnymi signálmi. Štvrtá časť práce sa zaoberá vykonaním zadokumentovaného testovania navrhnutého riešenia podľa definovaných scenárov a v poslednej časti sa venujem celkovému zhodnoteniu navrhnutého a realizovaného riešenia.

Kľúčové slová: RobotStudio, In-Sight, OPC, Simulácia

Informačný systém doRest

Vypracoval: Samuel Domin, Bc.

Názov vysokej školy: Materiálovo technologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Michal Kebísek PhD.

Pracovisko: Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky

Rok vypracovania: 2021/2022

Abstrakt: Cieľom práce je zanalyzovať problémovú časť reštauračných zariadení s rozdelením do viacerých modulov. Medzi tieto moduly môžeme zaradiť modul surovín, receptov, denného menu, skladu a objednávok. Medzi hlavné výhody tohto systému môžeme zaradiť integráciu API pre dovozové servery. Nespornou výhodou je aj prevádzka na webe, čo užívateľovi zabezpečuje prehliadanie informačného systému z rôznych typov zariadení.

V analytickej časti projektu sa bližšie zameriame na definovanie užívateľských požiadaviek, business analýzu pomocou BPMN diagramov, UML behaviorálne, ale aj štruktúrované diagramy.

V návrhovej časti pomocou Wireframových okien zadefinujeme grafický vzhľad okien. A taktiež navrhujeme aj vhodné technológie, ktoré budú použité pri programovaní.

Kľúčové slová: informačný systém, API, doRest, reštaurácia, databáza