

Hardverfejlesztések szakosztály kivonatai

Gitár multi-effekt pedál PIC32 mikroprocesszorral

Szerző(k):

Fehér Áron (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatika és alkalmazott informatika szak, 3. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Kutasi Dénes Nimród (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

A dolgozat célja egy mikrovezérlős fejlesztőlapon megvalósított digitális jelfeldolgozáson alapuló gitáreffekt „pedál” bemutatása. A használt fejlesztőlap a Digilent cég által gyártott CHIPKIT MX4 pro lap egy PIC32MX460F vezérlővel. A bemeneti jelet saját készítésű analóg periféria erősíti fel, amit a Digilent PmodAD1-es analóg digitális átalakítójával mintavételezek. Ezen digitális jelet a fent említett mikrokontroller dolgozza fel, melyben MATLAB-ban előzetesen leszimulált hangeffektusok vannak megvalósítva. Az effektusok paramétereit a felhasználó soros porton megvalósított kommunikációval tudja módosítani. Az így kapott digitális jelet egy saját készítésű digitális analóg átalakítón keresztül vezetem egy erősítőre (a Digilent PmodAmp2 1W-os erősítő lap), amit hangfalra, teljesítményerősítőre csatlakoztathatunk.

A dolgozatban bemutatom a gitárpedál hardvertervezésének különböző lehetőségeit, a digitális hangeffektusok elméletét MATLAB szimulációval társítva, a mért jelre elvégzett hangeffektus-szimulációkat, illetve ezek gyakorlati megvalósítását.

Kulcsszavak:

Nagyteljesítményű elektroncsöves Tesla-tekercs

Szerző(k):

Máriás Nimród (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Mechatronika szak, 3. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Kenéz Lajos (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, egyetemi docens)

Kivonat:

Elektroncsöves Tesla-tekercs

A dolgozatomban egy Tesla-tekercs megépítését szeretném ismertetni.

A Tesla-tekercs segítségével nagyfrekvenciás, magasfeszültségű plazma állítható elő. Az előállított magasfeszültséget váltakozó áramú részecskegyorsítókban, nagyfeszültségű villamosszigetelők

ellenőrzésére és egyéb magasfeszültségű kísérletekre használhatjuk.

A Tesla-tekerccset egy nagyteljesítményű katonai adótriódával táplálom be. A készülék nagyfeszültségű alkatrészekből épül fel, amelyek között a vákuumtechnológia vívmányai is megtalálhatóak.

Kulcsszavak:

KUKA robot távvezérlése haptikus eszközzel vezeték nélküli hálózaton keresztül

Szerző(k):

László Botond (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Automatika és alkalmazott informatika szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Márton Lőrinc (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, egyetemi tanár, docens)
Szántó Zoltán (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, egyetemi tanársegéd)

Kivonat:

Ez a dolgozat egy megoldást ad KUKA Youbot típusú mobilis manipulátor haptikus eszközzel való távvezérléséhez. A Kuka Youbot mobilis robotot és a ráillesztett 5 szabadságfokú robotkart egy-egy Sansable Phantom Omni 6 szabadságfokú haptikus eszközzel irányítjuk, Wifi-hálózaton keresztül. Az irányítást egy multi-platform hálózati szoftver valósítja meg, amely segítségével a felhasználó és a robot UDP protokollon keresztül kommunikál egymással. Az egyik haptikus eszköz végberendezése térbeli pozíciójának függvényében számoljuk a mobilis robot sebességkomponenseit és saját tengelye körüli szögsebességét. A második haptikus eszköz csuklópozícióit transzformáljuk, és ez alapján irányítjuk a robotkar csuklóit.

Tesztek igazolják, hogy ezzel a megoldással a felhasználó hatékonyan távvezérelheti a robotot.

Kulcsszavak:

Plazmanitridáló berendezés szabályozása

Szerző(k):

Szőcs Imre Árpád (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatizálás szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Kutasi Nimród (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)
dr. Kenéz Lajos (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi docens)

Kivonat:

A dolgozatban bemutatom az egyetemen található plazmanitridáló berendezésben megvalósított vezérlési és szabályozási feladatokat. A plazmanitridálási eljárás az anyagtudomány azon

része, amely segítségével az anyagszerkezet módosítása hőkezeléssel érhető el. Ennek során létrejön egy vékony, kemény réteg, amely kitűnő súrlódási tulajdonsággal rendelkezik, ezáltal megnő a kezelt anyag élettartalma, és jobban ellenszegül a korróziós hatásoknak. Sajátossága ennek a módszernek, hogy a szilárd anyagba (szubsztrátumba) ütköző nitrogénionok és semleges nitrogénatomok beépülésével éri el a felület tulajdonságainak a megváltoztatását. A kezelendő darab hőmérséklete a folyamat kritikus paramétere, amelynek a szabályozása nagyon fontos feladat.

A dolgozatban bemutatom a hőmérsékletszabályozás megvalósítását, a számítógépes kezelő szoftver elkészítését, a számítógép és táp közötti kommunikációs protokoll megvalósítását, a mérési adatok elmentését és a grafikus kezelőfelületet. A programot LabWindows/CVI környezetben készítettem el, a program a teljes folyamatirányítást valósítja meg. A dolgozat végén néhány gyakorlati eredményt is bemutatok a hőkezelt darab keménységének a méréséből, valamint a réteg összetételéről.

Kulcsszavak:

DSC alapú SSB rádióvevő

Szerző(k):

Pál Lukács Szabolcs (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Távközlés szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Domokos József (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

A dolgozat egy DSC-alapú SSB rádióvevő tervezéséről és kivitelezéséről szól. Az SSB egyike a még a mai napig is használt analóg modulációknak. Korábban a telefóniában is használt moduláció kiállta az idők próbáját. Ma már inkább csak rádióamatőr célokra használják, viszont kiváló mérnökök foglalkoznak a témával, akik olyan cégeknél HW- és SW-fejlesztők, mint amilyen a Siemens, Motorola stb.

A dolgozatban szó lesz az SSB-ről mint modulációról, jelszintekről, analóg jelelfeldolgozásról, digitális oszcillátorról, jeldigitalizálásról, digitális szűrésekről, digitális demodulálásról, audiojellé való alakításról.

Kulcsszavak:

Beltéri robot lokalizáció szenzorfüziós technikákkal

Szerző(k):

Nagy Csaba (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatizálás szak, 4. év)

Biró Ambrus Zsolt (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatizálás szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Márton Lőrincz (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi docens)

Kivonat:

Ezen dolgozat egy módszert javasol beltéri környezetben mozgó mobilis ágensek pozíciójának és útvonalának meghatározásához. A megoldás ultrahang alapú mérőrendszert inerciális detektorral kombinál. A rendszer rögzített mérő műholdakból (ultrahangos vevő), a robotokon elhelyezett ultrahangos jeladókból, valamint inerciális szenzorokból épül fel.

Az ultrahangos mérőrendszerek által végrehajtott távolságmérésből a robot pozícióját kapjuk, a gyorsulást pedig az inerciális jeladó által szolgáltatott mérésekből. Az inerciális mérőeszköz meghatározza a robot orientációját is. A gyorsulás és pozíciómérés kombinációját egy Kálmán-szűrő végzi, a szűrő alkalmazásával javítható a robot pozíció- és sebességmérésének pontossága.

Az ultrahangos mérőrendszer kommunikációja és szinkronizálása RS485 buszon történik. A jeladók és a műholdak között a címzés és szinkronizálás infravörös csomagokkal történik. A mérő műholdak valamelyike infravörös jelet sugározva RC-5 protokollon kezdeményez mérést, amelyre a megfelelő jeladó 40 kHz-es modulált ultrahanghullámmal válaszol. Egy pozíció meghatározásához minimum 2 mért távolságra, ezáltal minimum 2 műholdra van szükség, de a pontosság növelhető több műhold használatával.

Mérések szerint ezzel a módszerrel beltérben centiméter pontosságú pozíciómeghatározást értünk el.

Kulcsszavak:

A „lejtőn guruló golyó” rendszer neuro-fuzzy szabályozása

Szerző(k):

Kolcsár Levente (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Automatizálás szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. György Katalin (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, egyetemi adjunktus)
Nagy Zoltán Gábor (Sapientia EMTE Marosvásárhely, mérnök)

Kivonat:

A dolgozatomban célja a neuro-fuzzy rendszerek egyik változatának (ANFIS) alkalmazása szabályozóként az irányítástechnikában ismert „lejtőn guruló golyó” (*ball and beam*) rendszerre. A szabályozó feladata, hogy a lejtő dőlésszögét úgy változtassa, hogy a rajta guruló golyó egy előírt értékű pozícióban álljon meg. Az ANFIS szabályozó algoritmust egy dsPIC mikrovezérlőt tartalmazó fejlesztőpanelen alkalmazom, amellyel egy egyenáramú motort hajtok meg és ezzel a motorral forgatom meg a lejtőt. A motor a lejtőhossz közepén van felfüggesztve így a lejtőt mindkét irányba meg tudom dönteni. A lejtő elfordulását (dőlésszögét) a motorba beépített inkrementális adóval, a golyó pozícióját pedig egy a lejtőre elhelyezett, nyomásra érzékeny, membrános szerkezetű, lineáris potenciométerrel mérem. A dolgozatban tanulmányoztam:

- az ANFIS hangolási módszereit;
- a folyamat nemlineáris rendszermodelljének a viselkedését különböző bemenő jelekre;
- a linearizált matematikai modell viselkedését adott munkapont körül;
- a matematikai modell alapján teszteltem a rendszer neuro-fuzzy szabályozását.

Kulcsszavak:

Diesel befecskendező rendszerek bevizsgáló eszközeinek tanulmányozása, tervezése és gyakorlati kivitelezése

Szerző(k):

Madarász Róbert Rossi (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatizálás szak, 2. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Kelemen András (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

A kutatásom fő célja diesel befecskendező rendszerek bevizsgáló eszközeinek tanulmányozása, tervezése és gyakorlati kivitelezése. Dolgozatom a magasnyomású porlasztók belső felépítését és a porlasztás során megnyilvánuló legfontosabb jelenségeket tanulmányozza. Bemutatom a porlasztó és az azt meghajtó teljesítményelektronikai konverterek Matlab Simulink környezetben megvalósított modelljét, valamint a modell segítségével kidolgozott vezérlési eljárásokat.

A tanulmány gyakorlati eredménye egy olyan, általam készített berendezés, amely alkalmas a Common-Rail típusú befecskendezőrendszer hat magasnyomású diesel-befecskendezőjének egyidejű bevizsgálására. A rendszer ugyanakkor olyan porlasztók bevizsgálását is támogatja, amelyek még csak kevésbé terjedtek el az autópárházban.

A tanulmány során modelleztem egy BOSCH gyártmányú piezokristállyal ellátott diesel befecskendezőt. A vezérlési stratégia kidolgozása után modelleztem az áramszabályozott vezérlést megvalósító áramirányítót, illetve az annak tápfeszültség-forrásául szolgáló boost-típusú DC-DC konvertert. A porlasztót vezérlő áramirányítónak nagy felfutási sebességű és amplitúdójú áramimpulzusok előállítására kell alkalmasnak lennie.

A tanulmány során olyan irányelveket határoztam meg, amelyeket szükségesnek tartok egy jól működő, viszonylag könnyen és olcsón kivitelezhető, gazdaságos bevizsgáló eszköz tervezéséhez. Ide tartoznak a következők:

- több azonos porlasztó egyidejű bevizsgálásának lehetősége;
- mind piezokristály-, mind szolenoid-meghajtású porlasztók bevizsgálási lehetősége;
- magas vezérlési feszültség biztosítása jelenlegi, de főleg új generációs porlasztók bevizsgálása céljából;
- a vezérlőáram és feszültség pillanatértékének mérése és szabályozása;

A gyakorlatban megvalósított berendezés jelenleg 6 porlasztó egyidejű bevizsgálására alkalmas, amelyek Bosch, Siemens, Delphi, Denso típusúak, piezokristály- vagy szolenoid-meghajtásúak lehetnek. A rendszer képes akár 250 V feszültségen is működtetni porlasztókat (az új generációs Delphi porlasztók 200 V vezérlőfeszültséget igényelnek). A mérhető és szabályozható vezérlőáram maximuma 100 A. A márka és modellfüggő vezérlési eljárások biztosítják a bevizsgálás helyes menetét.

A berendezés jelenleg használatban van egy diesel műhelyben.

Kulcsszavak:

Légpárnás irányítása inerciális szenzorokkal

Szerző(k):

Patka Gergely (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Számítástechnika szak, 4. év)

Nagy Csaba (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatika szak, 4. év)

Madarász Róbert Rossi (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Automatika szak, 2. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Domokos József (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

Feladatunk egy olyan légpárnás jármű megépítése, amelyet kézgesztusokkal lehet irányítani, valamint a rajta levő robotkar segítségével dobókockákat lehet letenni adott pályán meghatározott célterületekre. A járműre három motort szereltünk, az egyik motor a jármű alapjába van beépítve, ez a lebegtetést biztosítja, a másik két motor a jármű első, valamint a hátsó részén található, ezek az elmozdulást teszik lehetővé. A meghajtó motorok mögé oldalkormányok vannak elhelyezve, amelyekkel a levegőnek az áramlási irányát lehet szabályozni. A légpárnást több módon lehet irányítani: az egyik a klasszikus irányítási mód, amikor az egyik hajtómotor működik, és az oldalkormányval lehet vezetni, egy másik mód az, amikor a két oldalkormány megegyező irányba van elmozdítva, és a motorok működtetésével oldal irányba tud elmozdulni, a harmadik mód az, amikor az oldalkormányok ellentétes irányba mozdulnak el, ebben az esetben a légpárnás a saját tengelye körül fordul el.

A légpárnás kétféleképpen irányítható: egy gesztusérzékelő kesztyűvel vagy egy android operációs rendszerű táblagéppel.

A dolgozatban bemutatjuk a légpárnás jármű szerkezeti felépítését, a vezérlő áramkörök tervezését és működését, illetve az irányító szoftvereket.

A jármű a „Magyarok a Marson” nevezetű versenyre készül.

Kulcsszavak:

Modellrepülőre integrált érzékelők jeleinek valós idejű monitorizálása és tanulmányozása

Szerző(k):

Hegedűs Zsolt (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Számítástechnika szak, 3. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Brassai Sándor Tihamér (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

A projekt célja egy modellrepülő megépítése, a helymeghatározáshoz szükséges fontosabb érzékelőknek a rendszerbe való integrálása és az érzékelők interfészeinek az implementálása, repülés közben az érzékelők értékeinek beolvasása és ezek valós idejű megjelenítése egy szerverszámítógépen. Hardver-erőforrásként egy SOC (System On Chip) FPGA (Field Programmable Gate Array) alapú, két ARM típusú hard processzor magot, valamint újrakonfigurálható elemeket tartalmazó fejlesztőrendszert alkalmazunk. Az újrakonfigurálható rész lehetővé teszi a különböző érzékelők interfészének az elkészítését.

A fizikai modell készítéséhez alkalmazott anyagok: lépésálló műhó, alumínium cső. A húzóerőt brushless motor biztosítja. A repülő irányítására szolgáló elemek (oldalkormány, magasságkormány és csűrők) mozgatásához szervomotorokat alkalmazunk.

A szükséges érzékelők: gyorsulásmérő, giroszkóp, mágneses iránytű, GPS és nyomásmérő. Ezek segítségével meghatározható a repülő pillanatnyi helyzete, a repülő dőlésszöge, sebessége, iránya és magassága.

A rendszer fő eleme a modellrepülőn elhelyezett vezérlőegység, amely beolvassa az érzékelők értékeit,

feldolgozza és átküldi egy RF-modulon keresztül a számítógépre.

A számítógép megjeleníti a beolvasott értékeket.

A projekt végső célja egy automatapilóta megvalósítása, amely több részfeladat megoldását igényli. A legkritikusabb részfeladat az érzékelőkről beolvasott értékek alapján a repülő lokalizálása.

A dolgozatban részletesen beszámolunk a hardver kialakítása során alkalmazott technológiákról, a rendszer tömbvázlatáról, az érzékelők működéséről, az érzékelőkről beolvasott értékek megjelenítésének megoldásáról.

Kulcsszavak:

WiFi-n keresztül irányított, robotkarral rendelkező légpárnás jármű

Szerző(k):

Ferencz László (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Számítástechnika szak, 3. év)

Molnár Áron (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Automatizálás szak, 3. év)

Tüzes-Kátai Tamás (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Számítástechnika szak, 3. év)

Brok Szabolcs (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Számítástechnika szak, 3. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Csernát Géza (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

Járművünk a Magyarok a Marson nevű versenyre készül. A verseny kikötéseinek megfelelően egy „Jedi erővel” irányított légpárnásról van szó, amely dobókockákat képes kirakni egy megadott pálya bizonyos pontjaira, egy robotkar segítségével. A „Jedi erő” lényegében egy Wifi-modullal, giroszkóppal, gyorsulásmérővel, nyomógombokkal felszerelt csuklóig érő kesztyű. Légpárnásunk szoknyájának felfűzését, egy centrifugális rotort meghajtó kefétlens (brushless) motor biztosítja. Mozgatását 2 axiális propellert meghajtó, szintén kefétlens motorral oldottuk meg. Robotkarunk 5 szabadságfokkal rendelkezik, ezt 6 szervomotorral valósítottuk meg. A dobókockák tárolására egy forgótárat használunk, melyet szintén egy szervó forgat.

Kulcsszavak:

Energiatakarékos lakás hőmérsékletszabályozása távvezérelt fűtőtestszelep alkalmazásával

Szerző(k):

Bőjthe István Zoltán (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, Automatizálás szak, 4. év)

Irányító tanár(ok):

dr. Brassai Sándor Tihamér (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely, egyetemi adjunktus)

Kivonat:

A dolgozat célja egy lakás hőmérsékletszabályozását megoldó rendszer megtervezésének, valamint kivitelezésének a bemutatása. A fűtőtesten átfolyó hőhordozó folyadékhozamát szabályozva környezetbarát működéssel minimalizálja az energiafogyasztást, valamint – nem utolsósorban – az átlagember számára megengedhető áron készíthető el. A dolgozatban részletesen bemutatásra kerül a rendszer két fő egysége, a központi vezérlő (mesteregység) valamint a fűtőtestekre szerelt szabályozók (szolgaegységek). A szolgaegységek tartalmaznak egy hőmérséklet- és egy nedvességtartalom-mérőt, egy adóvevőt, valamint egy szervomotort és a vezérlő áramkört. A mesteregységben félórás felbontásban kerül tárolásra a szobák fűtési programja. A mesteregység vezeték nélküli kommunikáción kiküldi az előírt hőmérsékleteket a szolgaegységeknek. A referenciahőmérséklet függvényében a szolgaegységek kikapcsolják a fűtést, vagy a fűtőfolyadék hozamának a csökkentése vagy növelése következik be. A felhasználónak a fővezérlőben van lehetősége beállítani minden szobának külön az előírt hőmérsékletet. Ez a hőmérsékletszabályozási megközelítés energiafogyasztási szempontjából gazdaságos, mert a hő nem vesztődik el azon szobákban, ahol a hőmérséklet az előírt érték fölött van, vagy ahol az ablak nyitva van.

Kulcsszavak: