



A számítógép-alapú rendszerek szakterülete robbanásszerű fejlődésen megy keresztül az utóbbi évtizedekben. Ehhez az általános célú számítógépek (ilyen például a személyi számítógép) fejlődése mellett a beágyazott rendszerek széleskörű elterjedése is hozzájárult. Beágyazott rendszereknek azokat a számítógépes alkalmazói rendszereket nevezzük, amelyek autonóm működésűek és befogadó fizikai-technológiai környezetükkel intenzív információs kapcsolatban állnak. Egy ilyen rendszer, szemben az általános célú számítógépekkel, általában csak néhány előre meghatározott feladatot lát el, és gyakran tartalmaz feladat-specifikus mechanikus és elektronikus részegységeket. Gyors elterjedésük a mikroelektronikai technológia, és az informatikai rendszerek fejlődésének köszönhető. Jellemző példa az autóipar, ahol a fejlesztések mintegy 90%-a beágyazott számítástechnikával (motorvezérlő, ABS) kapcsolatos, a mobiltelefon, a legtöbb háztartási eszköz (kenyérsütő, mosógép, mikrohullámú sütő), orvosi műszer (vérnyomásmérő, diagnosztikai eszközök) és számítógépes periféria (szkenner, nyomtató, billentyűzet) is. Tervezésükhöz, alkalmazásukhoz, üzemeltetésükhöz értő szakemberekre az ipar igénye nagy. A szakterület hidat alkot az ipari hardver és szoftver technológiák között, irányt mutat a korszerű irányítástechnikai kutatások felé.

A MEGSZEREZHETŐ ISMERETEK FŐBB TÉMAKÖREI:

- Mikrokontroller alapú rendszerek fejlesztése
- Hardver és hardverközeli szoftver együttes tervezése és megvalósítása
- Tervezés programozható logikai eszközök (FPGA, SoC) használatával
- Jelátalakítók, jelfeldolgozás
- Érzékelők, beavatkozók ismerete, alkalmazása
- Beágyazott rendszerek kommunikációja
- Intelligens eszközök és elosztott rendszerek tervezése
- Irányítástechnikai algoritmusok implementálása
- Programozható irányító rendszerek tervezése, üzemeltetése
- Adatkezelési és megjelenítési technikák alkalmazása



A Számítógép-alapú rendszerek főspecializáció az Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék (AUT) gondozásában kerül oktatásra.

A FŐSPECIALIZÁCIÓ SZAKMAI TÁRGYAI:

Nagyteljesítményű mikrokontrollerek és interfészek (A1 tantárgy):

Széleskörű ismereteket nyújt a számítógépes rendszerek és a nagyteljesítményű mikrokontrollerek architektúráiról, építőelemeiről. A hagyományos architektúrák elemzését követően bemutatja a teljesítőképesség növelése céljából kidolgozott megoldásokat, amelyek a végrehajtás párhuzamosításának különféle lehetőségeit foglalják magukban. A speciális architektúrák (ARM, GPGPU) jellemzőit összeveti a szoft- és hardprocesszoros SoC eszközökkel. A hallgatók megismerkednek a teljesítményt, biztonságot és megbízhatóságot növelő, s a fogyasztást csökkentő módszerekkel. Foglalkoznak az irányítórendszer részeit összekapcsoló nagysebességű buszrendszerek (USB, SATA, PCI-Express, Thunderbolt) jellemzőivel, működésével.

Robotirányítás rendszertechnikája (A2 tantárgy):

A hallgatók ismereteket szereznek a robotirányítás területén alkalmazott hardver és szoftver eszközökről, elsajátítják a használatos architektúrákat és irányítási algoritmusokat. Megismerkednek a robotprogramozási nyelvek szerkezetével és tulajdonságaival. A tantárgy hat szabadságfokú, általános célú szerelőrobotok példáján keresztül szemlélteti a tanultakat. Áttekinti a robotikában alkalmazott digitális szabályozások elméletét, algoritmusait, realizálási kérdéseit. Bevezeti a hallgatókat napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő robotikai területébe, a mobil robotok világába, bemutatva a mobil robotok szenzorait, tájékozódásának és irányításának alapelveit, algoritmusait. A hallgatók számára évente meghirdetjük a **RobonAUT** autonóm mobilrobot versenyt, amelyhez tanszékünk biztosítja a szükséges platformot (távírányítós versenyautó), valamint a saját elektronika megépítéséhez szükséges alkatrészeket.



ROBONAUT.AUT.BME.HU

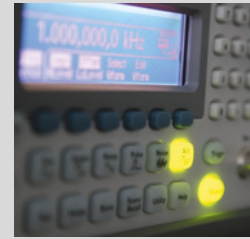
Beágyazott operációs rendszerek (B tantárgy):

Bemutatja a valós idejű követelményeknek megfelelő rendszerek alkalmazás és rendszer szintű szoftvereinek megírására és futtatására alkalmazott platformokat, technikákat és eszközöket. Középpontban a hardvertervezés során létrehozott eszközök szoftverrendszerének kialakítása áll. Bemutatásra kerülnek a kisebb teljesítményű eszközökben használatos beágyazott operációs rendszerek (μ C/OS, FreeRTOS), a nagyobb teljesítményű eszközökben alkalmazott Linux operációs rendszer. Megismerjük az operációs rendszerek által biztosított programozási-, és rendszerszolgáltatásokat, adott rendszer meghajtóprogram-modelljeit, illetve a szinkronizálás és párhuzamos végrehajtás problémáit.

Alkalmazásfejlesztés (C tantárgy):

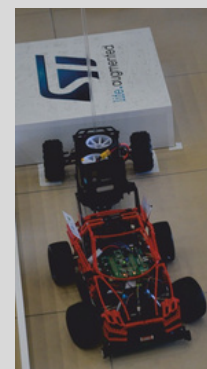
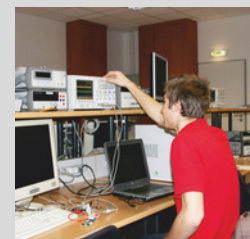
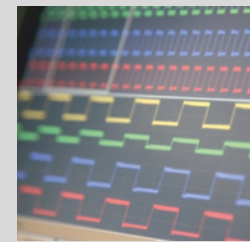
A hallgatók megismerik a programozási alapismereteken túl a nagyobb szoftverfejlesztési projektekhez szükséges eszközöket, a magas szintű osztálykönyvtárakat, az automatikus tesztelés, a verziókezelés és dokumentációs módszereket. A C# és .NET Core, majd az Universal Windows Platform (UWP) lehetőségeit mutatjuk be, utána a kapcsolódó tervezési mintákat tekintjük át. A tantárgy hangsúlyt fektet a beágyazott rendszerekhez kapcsolódó feladatokra, az ezekből származó speciális környezetekre.

A **Számítógép alapú rendszerek főspecializáció** laboratóriumaiban (Nagyteljesítményű mikrokontrollerek és interfészek laboratórium, Robotirányítás rendszertechnikája laboratórium) a hallgatók **gyakorlatban** sajátíthatják el azokat az ismereteket, melyek elméletét az előadásokon hallották. Az elvégzendő mérések egységes alapot teremtenek a mesterképzés gyakorlati része számára.



Nagyteljesítményű mikrokontrollerek és interfészek laboratórium (A1 laboratórium)

Az elvégzendő mérések a Nagyteljesítményű mikrokontrollerek és interfészek tárgyhoz kapcsolódnak. A mérések gyakorlatias, piackész tudást biztosítanak. A hallgatók a mérések során megismerik a grafikus processzorok (GPU) programozását, megvizsgálják a népszerű USB interfészek használatát. Megvizsgálják a párhuzamos végrehajtás különböző lehetőségeit egy heterogén SoC áramkör (Xilinx Zynq) segítségével, majd betekintést nyernek a nagyobb teljesítményű, ARM architektúrájú mikrovezérlőkre történő szoftverfejlesztésbe FreeRTOS és Linux operációs rendszer alkalmazásával.



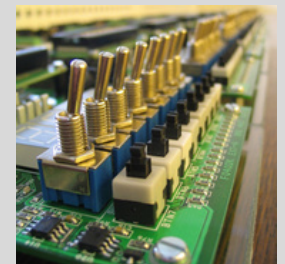
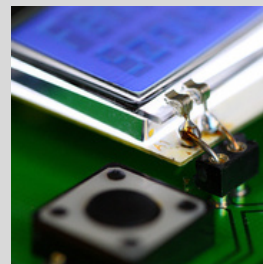
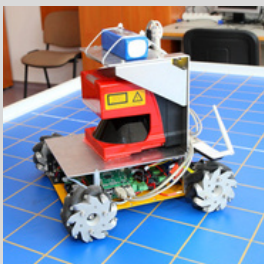
Robotirányítás rendszertechnikája laboratórium (A2 laboratórium)

Az elvégzendő mérések a Robotirányítás rendszertechnikája tantárgyhoz kapcsolódnak, kiegészítik azt. A mérések gyakorlatias, ipari környezetben alkalmazható tudást adnak. A mérések során a hallgatók többféle ipari szerelőrobottal dolgoznak, robotmozgásokat valósítanak meg. Megismerkednek az ipari folyamatszabályozások alapjaival egy PLC-vel irányított desztillációs folyamatmodell segítségével, a kereken guruló mobil robotok szabályozásával. Betekintést nyerhetnek a mobil robotok lokalizációjának, környezetérzékelésének és akadályelkerülésének módszereibe.

A főspecializáción tanult ismeretek elmélyítése és gyakorlati tapasztalatok megszerzése egy szűkebb, egyéni érdeklődésnek megfelelő területen az Önálló laboratórium, majd ennek folytatásaként a Diplomatervezés tárgyak célja. Célunk, hogy a hallgató erről a szűkebb szakterületről alapos ismereteket, piaci értéket jelentő kompetenciákat szerezzen. Önállólabor- és diplomatervtémákat meghirdetnek tanszéki munkatársaink, ipari partnereink, valamint a hallgatók dolgozhatnak egy saját maguk által hozott témán is.

Valamennyi ipari témát tanszéki konzulens is támogat. A szakmailag kiemelkedően teljesítő hallgatók a partner cégnél megszerezhetik első munkahelyüket. Amennyiben a hallgató célja a tudományos ismereteinek további elmélyítése, akkor a BME VIK doktori iskolai és Tanszék oktatási keretei között lehetősége van PhD fokozatának megszerzésére is.

Részletes információ, valamint a belső és külső témák előzetes listái már jelenleg is olvashatóak a főspecializáció honlapján:
<https://www.aut.bme.hu/Education/MScVillany/Szgalapu2023>



A főspecializáció alaposabb megismeréséhez tanszékünk tájékoztatót tart
2022. november 8-án (kedden) 16:00-kor a QBF15 teremben.

Szeretettel várunk valamennyi érdeklődő hallgatót, akik kíváncsiak a szakmacsoport, a főspecializáció, vagy tanszékünk bármely tevékenységének további részleteire. Minden kérdésükre igyekszünk válaszolni!

<https://www.aut.bme.hu/Pages/Szakirany/>

További felvilágosítás:

Dr. Tevesz Gábor, tevesz.gabor@vik.bme.hu

Kiss Domokos, kiss.domokos@vik.bme.hu

Szabó Zoltán, szabo.zoltan@vik.bme.hu