



DIPLOMATERVEZÉSI FELADAT

Kántor Bence Krisztián (D52IKH)

szigorló villamosmérnök hallgató részére

FlexRay kommunikáció vizsgálata

A modern gépjárművek biztonságtechnikai és kényelmi funkcióinak megvalósításában, környezetvédelmi jellemzőinek javításában stb. egyre jelentősebb szerepet kapnak a számítástechnikai megoldások. Ma egy prémium személyautó gyártójának közel 150 elektronikus vezérlőegységből (ECU) és számos fedélzeti kommunikációs sínből kell kialakítani egy megbízhatóan működő elosztott rendszert, amely komoly algoritmus- és kommunikációtervezési, illetve munkaszervezési kihívást jelent. Az így adódó komplexitás uralására alakultak ki különféle szabványok, pl. a megbízható kommunikáció biztosítására a CAN és FlexRay sínek, a valós idejű feladatok futtatására az OSEK operációs rendszer vagy a futási idejű monitorozást támogató XCP protokollcsalád. A vezető autógyártók által 2002-ben életre hívott AUTOSAR konzorcium célja az, hogy ezen szakterületi szabványokra építve specifikáljon (i) egy *alapvető szolgáltatásstruktúrát*, amely eltakarja a hardver sajátosságait és támogatja az alkalmazási szoftver hordozhatóságát (base software stack, BSW), (ii) egy *modellezési nyelvet* az ECU-kon futó alkalmazási szoftver szabványos leírására (software component template), és (iii) az alkalmazások és BSW-k ECU-n belüli és ECU-k közti *transzparens kommunikációját* lehetővé tevő elosztott runtime szolgáltatást (RTE):

- A *base software stack* magában foglalja az alacsony szintű eszközmeghajtókat (pl. EEPROM és Flash driverek), az ezeket eltakaró absztrakciós rétegeket (pl. memória absztrakciós felület) és az ezekre ültetett magas szintű funkciókat (pl. perzisztens adattárolás).
- A *modellezési nyelv* lehetővé teszi, hogy precízen specifikáljuk az adattípusokat, illetve az alkalmazást alkotó komponensek interface-eit és belső felépítését.
- Az *RTE* egy generált glue kód réteg, amely eltakarja az alkalmazáskomponensek elől, hogy az általuk fogadott vagy küldött információ pontosan hogyan jut el a forrástól a célig, potenciálisan ECU-k közötti kommunikációs buszok igénybevételével.

A konzorcium jelentős hangsúlyt fektet az *API-k szabványosítására*, de kifejezetten támogatja a versengést az egyes szolgáltatások *megvalósításában* („Cooperate on standards, compete on implementation”). Az AUTOSAR egy élő, aktívan fejlesztett szabvány, amelynek évente jelenik meg újabb verziója.

A hallgató feladata a FlexRay kommunikációs protokoll és annak AUTOSAR Basic Software Stack rétegbeli támogatásának vizsgálata 4.3.0 szabvány verzió alapján az alábbiak szerint:

- Ismertesse a FlexRay kommunikációs protokoll sajátosságait, különös tekintettel a keretformátumra és kommunikációs ciklusokra.
- Mutassa be az AUTOSAR rétegzett BSW struktúráját és a kommunikációs stack moduljait, (i) hogyan specifikálja az AUTOSAR konzorcium a feladatok szétbontását az egyes BSW modulok között, (ii) a modulok milyen magasabb szintű szolgáltatásokat nyújtanak a FlexRay protokollra támaszkodva, pl. hálózatmenedzsment, állapotmenedzsment.
- Ismertesse a szoftverfejlesztésben használatos tesztelési módszereket (pl. unit teszt, megfelelőségi teszt), azok előnyeit és hátrányait, vizsgálja meg alkalmazhatóságukat a BSW modulokon.
- A vállalatnál megvalósított FlexRay modulok vizsgálatához válasszon a fenti módszerekből, indokolja döntését és hajtsa végre a tesztelést ezen modulokon.
- Győződjön meg arról, hogy a BSW modulok megvalósításai megfelelnek a szabvány követelményeinek, szükség esetén javítsa a követelményektől eltérő viselkedést.
- Bizonyosodjon meg a tesztek alaposságáról és dokumentálja az elért eredményeket.

Tanszéki konzulens: Dr. Sujbert László, docens

Külső konzulens: Szikszay László (thyssenkrupp Components Technology Hungary Kft.)

Budapest, 2023. április 1.

.....
Dr. Dabóczy Tamás
tanszékvezető
egyetemi tanár