



SZAKDOLGOZAT-FELADAT

Lőz Dávid (HM1L60)

szigorló villamosmérnök hallgató részére

AUTOSAR End-to-End Communication Protection Library modul megvalósítása

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 egy (i) *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 jelölt feladata az AUTOSAR Base Software Stack egy library moduljának a megvalósítása 4.4 szabvány verzió alapján az alábbiak szerint:

- *A szabvány kapcsolódó részeinek megismerése*: ismertesse az AUTOSAR rétegzett BSW struktúráján belül a kommunikációért felelős modulok szerepét. Foglalja össze az E2E Library modul fő funkcióit és kapcsolatát a környező entitásokkal.
- *Szoftvertervezés és megvalósítás*: Első lépésben elemezze a modul követelményeit megvalósíthatóság szempontjából. A szabvány a legtöbb modul megvalósítását egy *statikus* (kézzel írt, minden konfigurációban azonos) és egy *dinamikus* (konfigurációtól függő, tipikusan generált) részre bontással javasolja és megadja a konfigurációs adatok modelljét egy osztálydiagrammal. Az E2E Library modulnak nincsenek konfigurációs beállításai (hasonlóan más library modulokhoz), így dinamikus rész előállítására nem szükséges. *Tervezze és valósítsa*

meg a modul *statikus részét* C nyelven; rendelje forráskódhoz az implementált követelményeket.

- *A megvalósítás tesztelése:* A modul helyességének vizsgálatához (i) hozza létre a modulteszt-infrastruktúrát, melyben tervezzen és valósítson meg teszt eseteket, (ii) futtassa a teszteket, és győződjön meg arról, hogy megvalósítása megfelel a szabvány által elvártaknak, (iii) szükség esetén javítsa a megvalósítást.

Tanszéki konzulens: Dr. Sujbert László, egyetemi docens

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

Budapest, 2020. október 11.

.....
Dr. Dabóczi Tamás
tanszékvezető