



SZAKDOLGOZAT-FELADAT

Kanál Attila Károly (KP0D48)
szigorló villamosmérnök hallgató részére

AUTOSAR hálózatmenedzsment-modulok 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 száz 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 *modelllezési 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 *modelllezési 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 a közelmúltban jelent meg a 4.3-as verziója.

A jelölt feladata egy régebbi AUTOSAR Base Software Stack megvalósítás (4.0 szabvány verzió) hálózatmenedzsment funkcióinak továbbfejlesztése a legfrissebb szabványnak megfelelően az alábbiak szerint:

- *A szabvány kapcsolódó részeinek megismerése*: (i) ismertesse az AUTOSAR rétegzett BSW struktúráján belül a *hálózati kommunikációért felelős modulok szerepét*, különös tekintettel a hálózatmenedzsmentre, (ii) vázolja ezen modulok együttműködését egy olyan *forгатókönyv bemutatásával*, amelyben a vezérlőegység elindítja a hálózati kommunikációt, végül (iii) foglalja össze a hálózatmenedzsment modulok 4.0-s és 4.3-as szabványban tapasztalható különbségeit.
- *Szoftvertervezés és -megvalósítás*: (i) módosítsa a rendelkezésre álló 4.0 szabványverziónak megfelelő megvalósítás designját és megvalósítását, úgy, hogy az megfeleljen a 4.3-as szabványnak (érintett modulok: CAN Network Management,

FlexRay Network Management, illetve Network Management Interface). A szabvány a modulok 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. A dinamikus kódrészletek előállítását a szabványos adatmodellből az aktuális megvalósítás feladata úgy, hogy az illeszkedjen a statikus részhez és megfeleljen az alkalmazási terület erőforrás-használatra vonatkozó követelményeinek (pl. minimális ROM használat). A 4.0-ról 4.3-ra továbbfejlesztés igényelheti a generált adatszerkezetek megváltoztatását, ebben az esetben *tervezze meg* az új generátumot. A 4.0-hoz készült kódgenerátor egy mára elavultnak tekinthető kódszintézis technológián (Apache Velocity) alapul, amelyet célszerű korszerűsíteni, ezért *tervezze és valósítsa meg* a fenti modulok *kódgenerátorait* Java nyelven.

- *A megvalósítás tesztelése:* a vállalatnál rendelkezésre áll egy autógyártó *megfelelőségi teszt készlete*. Az Ön által fejlesztett modul helyességének vizsgálatához (i) illessze megvalósítását a tesztfutató környezethez, ennek érdekében valósítsa meg a szükséges adaptereket és függvénycsomókat, (ii) futtassa a teszteket, és győződjön meg arról, hogy megvalósítása megfelel a szabvány által elvártaknak, illetve (iii) szükség esetén javítsa a megvalósítást.

Tanszéki konzulens: Dr. Sujbert László, docens

Külső konzulens: Hegyi Balázs (ThyssenKrupp Presta Hungary Kft.)

Budapest, 2017. szeptember 22.

.....
Dr. Dabóczi Tamás
tanszékvezető