

Dialízisgép protektív alrendszerének migrálása új hardver környezetbe

Handl Dániel János

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Kutatói beszámoló

Budapest, 2016

Bevezetés

Egy orvostechnikai készüléknek csak úgy, mint a legtöbb villamos ipari gépnek rendkívül magas elvárásoknak, szabványoknak kell eleget tennie. Ezek a szabványok, kritériumokat és ajánlásokat tartalmaznak mind a hardveres mind a szoftveres komponensekre egyaránt, kiterjednek a készülék műszaki, villamosságtani jellemzőin át egészen a szoftver felépítésére, fejlesztésének, tesztelésének módjaira. Ezek a szigorú, követelmények elengedhetetlenek mivel emberi életek forognak kockán ráadásul a kezelés során a beteg keringési rendszeréhez csatlakozik közvetlenül maga a készülék is, amely így képes a páciens szervezetének alapvető élettani változóit befolyásolni, amelyeket ráadásul szűk értéktartományon belül nagy pontossággal kell végrehajtania, hogy a kezelt beteg egészség károsító hatások ne léphessenek fel.

A fenti szigorú követelmények miatt, a modern művese készülékeknek tartalmazniuk kell egy olyan beépített védelmi rendszert, amely kizárólag azért felelős, hogy magát a gépet ellenőrizze és helytelen működés esetén azt leállítsa, illetve olyan állapotba hozza azt, amelyben a beteg nem szenved károsodást.

Feladatom a 2015-ös új védelmi (protektív) rendszer témában végzett munkám folytatása volt. A jelenlegi kutatói munkám során feladatom volt, hogy a korábban általam írt alacsony szintű és a teljes protektív rendszer alkalmazása előtt lefutó rendszerbetöltő programot (bootloader) a rendszerbe integráljam, az ezzel járó program fordítási konfliktusokat kijavítsam és a teljes rendszer működését a cég saját szimulációs környezetében leteszteljem.

Feladat Ismertetés

Első feladatom volt a rendszerbetöltő program forráskódjának optimalizálása. Miután a betöltő program funkcionálisan megfelelt a specifikációjában előírt kritériumoknak, biztosítani kellett, hogy a program mind kódméretét mind futási sebességét tekintve megfeleljen az előírásoknak.

Következő lépésben a már optimalizált betöltő programot kellett integrálni a teljes védelmi alrendszer főalkalmazásába. Ehhez módosítani kellett a megfelelő interfész függvényeket a főalkalmazásban, hogy a betöltő programot megfelelően meglehessen hívni a főalkalmazásból. Ezek után megoldást kellett találni a forráskódban a hardver függő részek megfelelő szétválasztására, ugyanis a rendszernek kompatibilisnek kell maradnia mind a régi PIC-es hardverrel mind pedig az új ARM-alapú mikrokontrollerrel.

Ezen felül feladatom volt továbbá az idő közben felmerülő különféle számítási és pontossági kérdések megválaszolása és azok alátámasztása az elvégzett tesztekkel, melyek az új hardvert érintették.

Utolsó lépésben feladatom, hogy a teljes új rendszert a B Braun által fejlesztett szimulációs környezetben leteszteljem. A szimulátor a tényleges fizikai dialízis gép teljes funkcionalitását ellátja, segítségével a fejlesztőknek nem kell a program módosításokat egy dialízis gépnél letesztelni, azt a saját gépükön futó szimulátorral könnyedén ellenőrizhetik.

Ahhoz, hogy az új alrendszer kompatibilis legyen a szimulátorral a megfelelő függvény hívásokat módosítani kell és az esetleges hardver változás okozta módosításokat figyelembe kell venni a szimulátort érintő kódrészletekben.

Ennek az implementációja a jelenlegi kutatói munkámnak továbbra is aktív részét képezi.

Eredmények

Kutatói munkám során sikerült integrálnom az előző kutatói munkám eredményét (betöltő program) a teljes védelmi alrendszerbe. A teljes védelmi alrendszert felkészítettem, hogy mind a régi mind pedig az új hardverkörnyezetben fejleszhető illetve futtatható legyen. Az új rendszert beágyaztam a cég új fordítási mechanizmusába így az a teljes rendszerrel képes lefordulni és létrehozni saját futtatható állományát, mely az új hardverre letölthető.

Összegzés

Munkám során tovább mélyítettem az ARM architektúrát érintő ismereteimet még közelebről megismerve az új hardvert. Megismerkedtem újabb programfejlesztési, hibadetektálási és szoftver optimalizációs technikákkal. Jövőbeli tervek közé tartozik az alrendszer szimulációs környezetben történő futtatásának előkészítése.