

Orvosi készülékekben használható modern fejlesztési technológiák lehetőségeinek vizsgálata

Szoboszlai Zoltán

Kutatói beszámoló

Budapest, 2015

Bevezetés

Az orvostechikai berendezések működését igen szigorú követelményrendszer írja elő, amelyek pontosan specifikálják a berendezés minden funkcióját, mind hardveres, mind szoftveres tekintetben. A követelményeknek való nem megfelelés hibás működésként értelmezhető és ezeket javítani szükséges.

A feladatom a kutatói helyemet biztosító cégnél lévő fejlesztés alatt álló dialízis gép szoftverkomponenseiben lévő hiba javítása, valamint az adott modul teszteléséhez szükséges tesztspecifikáció megírása volt.

Hiba javításának folyamata:

1. Teszteléssel történő hibadetektálás, dokumentálás
2. Hiba lokalizálása
3. Hiba javítása
4. Ellenőrzés
5. Tesztspecifikáció írása, javítás dokumentálása

A feladatkörömbe az előbbi felsorolás 2. 3. 4. 5. pontjai tartoznak.

Feladat ismertetése

A konkrét feladatom a tesztmérnökök által felderített véralvadásgátló adagoló pumpa hibájának javítása volt. A pumpa rendellenes működése miatt a berendezés programozás technikailag úgynevezett Halálos Ölelésbe (Dead Lock) került, ami a gép lefagyását eredményezte. Ebből az állapotból kizárólag újraindítással volt képes kikerülni.

Biztonságkritikus rendszereknél az ilyenfajta reakciója a berendezésnek nem megengedett.

Hiba lokalizálása

Első lépésként lokalizáltam a hibát. Ezen lépésnél először reprodukálni kellett a hibajelenséget. A munkámat elősegítette, hogy a berendezés folyamatosan gyűjti és tárolja a benne található szenzorok által mért értékeket, amelyek alapján laboratóriumi körülmények között előidézhető

ugyan ez a probléma, viszont ezen esetben dokumentálva azon lépéseket és körülményeket, amelyek előidéztek ezt a hibát.

Miután rendelkezésünkre áll a módszer, amivel reprodukálhatjuk a problémát, meg kell figyelni a berendezés normál, valamint a rendellenes működését. A megfigyelés folyamán monitorozzuk a berendezésben található szenzorok által biztosított értékeket, valamint lehetőségünk nyílik berendezést irányító vezérlő egységben futó szoftverváltozók értékeinek rögzítésére. Ezen adatokból már lehetőségünk van egyértelműen megállapítani, hogy a szoftver mely komponensében található a hiba.

Hiba javítása

A hiba javítása folyamán értelmezni kell az adott szoftverkomponens pontos működését. Az esetemben a rendellenes működés folyamán azt tapasztaltam, hogy a véralvadás gátlót adagoló pumpa végállását elérve elakadt és nem forgott tovább, ezért a berendezés képernyőjén megjelenő riasztással figyelmeztette a kezelő személyzetet, viszont közben a berendezés visszafelé elkezdte forgatni a pumpát, ami ebben az esetben tiltott állapot a követelmények szerint és emiatt is riasztást küldött, amiket egyszerre nem volt képes a berendezés lekezelni és emiatt lefagyott. Ezen esetben a végállásba kerüléshez kapcsolódó riasztásnak automatikusan érvényét kellett volna, hogy veszítse, amint a pumpa ki kerül onnan, viszont az ezt követő a pumpa visszafelé forgását jelző riasztás ezt nem engedte. Ennek megoldásaként mindkét riasztást kizárólag a felhasználói nyugtázás után válhat semmissé, ami sorrendben egymás után történik, ezzel megakadályozva azt, hogy az egyik riasztás a másik miatt ne veszítse érvényét.

Ellenőrzés

Az ellenőrzési módszerként az úgynevezett kód review módszert alkalmaztam, ami folyamán rajtam kívül még legalább két az adott programozási nyelvben illetve magában a szoftverkomponens fejlesztésében jártas szakemberekkel átnéztük az adott módosítást. Ezen eljárás folyamán fény derül az elvi hibákra, valamint ellenőrizzük, hogy nem okozunk-e kárt a szoftverben átláthatóság és értelmezhetőség szempontjából.

Tesztspecifikáció írása, javítás dokumentálása

A tesztspecifikáció egy protokoll a tesztmérnökök számára, amely alapján az adott komponenst tesztelniük kell. Megírásánál ügyelni kell, hogy megfelelő alaposággal le kell tesztelni az adott komponenst.

Továbbá szükséges az általunk elvégzett javítást ledokumentálni, ami tartalmazza milyen lényegi változás történt a programkódban.

Eredmények

A munkám során sikeresen felkutatattam az adott szoftverkomponens hibáját, javítottam azt és elkészítettem a szükséges dokumentációkat. A javított programmodul sikeresen átment a teszteljárásokon és megfelelően működik.

Összefoglalás

A kutatásaim során lehetőségem nyílt a szoftverben való hibakeresés módszereinek elsajátítására, valamint a mélyíteni tudásom a biztonságkritikus rendszerek működése terén.