SZEKVENCIÁLIS VEZÉRLŐK PROGRAMOZÁSÁNAK OKTATÁSA

Szócs Gábor , Benkő Attila

Összefoglalás:

A dolgozat a gyártástechnológiában, vegyiparban és ma már a környezetvédelemben valamint az épületgépészetben is használt fix és programozható logikájú vezérlők működésének számítógéppel segített tesztelésével foglalkozik. A dolgozat bemutatja a berendezések számítógépes szimulációjának lehetőségeit, a szimuláció adta előnyöket ipari és oktatási alkalmazások esetén.

Berendezések működésének szimulációja

Az ipari automatizálás egyre nagyobb térhódítása szükségessé tette az általános célú, a felhasználó által programozható logikai vezérlők (PLC) alkalmazását. Felhasználásuk igen széles körű; CNC szerszámgépek kapcsolási funkcióinak (szerszámcsereelő, szerszámtár, hűtés, osztóasztal, palettacserelő stb.) vezérlését látják el, az integrált gyártórendszerek anyagmozgató berendezéseinek (robotkocsi, magasraktár stb.) irányítását végzik, vegyipari, környezetvédelmi, épületfelügyeleti és épületgépészeti rendszerekben is előszeretettel alkalmazzák már őket.

A fix logikájú vezérlők építése, a PLC-k programozása rutin feladattá vált. Problémát jelent azonban a vezérlések működésének tesztelése, mert a vezérelt berendezések nagyértékűek és a hibás működés jóvátehetetlen kárt okozhat. Szükséges egy olyan berendezés szimulátor, amely vizuálisan megjeleníti a vezérelt objektumot, és generálja illetve fogadja a vezérlő berendezés (PLC) jeleit.

A szimulátor lehetővé teszi az adott program működésének teljes ellenőrzését, így a programozási hiba kideríthetővé válik anélkül, hogy a sokszor több százezer vagy millió forintot érő vezérelt berendezés megsérülne. Ezen túlmenően megvizsgálható, hogy a vezérlő program "fel van-e készülve" váratlan események (PI: egy érzékelő elszennyeződése vagy egy vezeték szakadása) által kiváltott - a helyes működés közben elő nem forduló - hibák figyelésére és megfelelő szintű kezelésére.

A berendezés szimulátor alkalmazása

Az általunk kifejlesztett szimulátor kitűnően használható a gyártóberendezések pótlólagos automatizálása során beépített PLC-k programjainak elkészítésénél és belövésénél, valamint a már korábban automatizált gépek elavult relés és léptetőgépes vezérléseinek cseréjénél.

A berendezés szimulátor segítségével rendkívül egyszerűvé válik új vezérlések fejlesztése. A későbbi fejezetekben bemutatandó szimulátor segítségével fejlesztettük ki az LS8-XXX felvonó vezérlő családot, amely legyűjtő, összegyűjtő, vagy egyparancsos, maximum nyolcmegállós, egy és kétsebességű, automata és félautomata ajtós felvonók irányítására alkalmas.

Az ipar számos területén alkalmazott vezérlőberendezések kezelése jól felkészített szakembereket igényel. Vezérlőberendezések programozásának oktatásával több éve foglalkozunk. Probléma volt eddig, hogy a programozás színvonalas oktatásához nem állt rendelkezésre - elsősorban anyagi okok miatt - megfelelő számú és bonyolultságú vezérelhető berendezés. Így a folyamatot csak elképzelve, tesztkapcsolósort alkalmazva bemenetként és a PLC kontroll led-jeinek megtekintésével lehetett ellenőrizni a programok működését.

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékének hallgatóival és a Budapesti Móróc Zsigmond Szakközépiskola tanulóival végzett kísérleteink bizonyították, hogy a szakképzésben is jól használható rendszert alkottunk. Két csoportra osztottuk az egyetemistákat és a középiskolásokat is. Mindkét helyen mindkét csoportnak ugyanazt a tananyagot mondtuk el. Azok a csoportok amelyek az órák során használhatták a berendezés szimulátort, lényegesen jobb eredményeket értek el a vizsgán, mint azok a csoportok akiknél a teljes vizuális élmény helyett, csak tesztkapcsolók és kontroll led-ek álltak rendelkezésre a programok írásánál és ellenőrzésénél.

A berendezés szimulátor

Az 1. ábrán látható, hogy egy személyi számítógép (IBM PC) és egy illesztőegység (PLCM-16) együttesen alkotják a berendezés szimulátort. A PC és a PLCM-16 RS232 vonalon kommunikál egymással. Az adott modellnél és programozási feladatnál a vezérlő berendezést (itt pl. egy MICRO1 típusú PLC-t) kábelekkkel kell összekötni a PLCM-16 illesztőegységgel.

Az illesztő egység

A vezérlő berendezés be és kimenő jeleit valamilyen módon be kell juttatni a PC-be. Mivel viszonylag nagy számú I/O csatorna jeleit kell fogadni, a PC-be épített párhuzamos portok nem lennének elegendők. Kielégítő megoldás volna egy sokcsatornás I/O kártya használata. Azonban ebben az esetben ahhoz a számítógéphez kötjük a berendezések szimulációját amelyik tartalmazza azt az I/O kártyát.

1. ábra.

Sokkal könnyebben használható egy mobilizálható illesztőegység, amely a PC valamelyik alpképzésben már létező I/O portjára csatlakozik. Az illesztőegységet egy gyári - szórakoztató elektronikához használatos - hálózati adapter látja el 9V-os törpefeszültséggel, így ez megfelel az érintésvédelmi előírásoknak is. Az illesztőegységen 16 be- és 16 kimenő csatoma lett kialakítva, amelyek elegendőek igen bonyolult berendezések jeleinek kezeléséhez is. Az I/O csatomák állapotát kontroll led-ek is jelzik. Minden ki és bemenő csatoma fordított polaritás ellen védett.

A szimulációs programok

A szimuláció minél tökéletesebb és élethűbb megvalósítására olyan programot dolgoztunk ki, amely képes értelmezni a külön file-okban elhelyezett berendezés modelleket, biztosítja a mozgások megjelenítéséhez szükséges grafikus animációt, generálja illetve fogadja a ki- és bemenő valós idejű jeleket és kapcsolatot tart az illesztő egységgel.

Elkészítettük a program DOS és WINDOWS operációs rendszer alatt futó változatát.

A programok fentről legördülő menürendszerek segítségével kezelhetők. Kiválasztható a szimulálni kívánt berendezés modellje, a kommunikációs port. Az egyes I/O csatornákhöz szimbólumok rendelhetők. A modellek mozgása közben a képernyőn is láthatók a be és a kimenetek állapotai. A modellek szimulációs sebessége egy minimális és egy maximális érték között változtatható. A szimuláció közben kiválasztható az a nézeti kép, amelyből a legjobban látható a modell mozgása. A programok biztosítják a modellek vezérlő berendezéstől független - a PC billentyűzetéről történő - mozgását, amire hibás működés utáni visszaállítás, vagy kezdeti pozíció beállításakor lehet szükség.

Az elkészült modellek közül a 2. ábrán láthatunk négy - az oktatásban jól bevált - példát.

2.a ábra Pneumatika

2.b ábra Robotkocsi

2.c ábra Töltőszivattyú

2.d ábra Vegyipari adagoló

A szimulációs rendszerhez tartozik még egy önálló modellszerkeztő program is, amivel a modellek megszerkeztethetők.

Szőcs Gábor okl. gépészmérnök tud. smts.

Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszék / H-1111 BUDAPEST, Egry J. u. 1
Tel: (+36 -1) 463-2510 Fax: (+36 -1) 463-3178 E-mail: szocs@diana.inflab.bme.hu