

ICHNÁD SÁNDOR

Számítógépes irányítási rendszer egyszerű modellezése az iskolában

E cikkben egy fém építőjátékból készült, számítógéppel vezérelhető robot iskolai alkalmazására láthatunk példát. Ez nem azt jelenti, hogy újra felfedezzük az iskolai körökben eddig is több helyen sikerrel alkalmazott, fém építőből készült egyszerű erőátviteli berendezéseket modellező eszközöket, hanem a sok helyen meglevő, esetleg diákok által összeadott mechanikai építőjátékokból készült modellek új felhasználását: hogyan lehet néhány villanymotorral és néhány optokapuvval kiegészítve egy számítógéppel összekapcsolható eszközt készíteni belőlük.

Itt most elsősorban az eszköz iskolai alkalmazásáról kívánunk szólni, e rendszer részletes leírása a Technika c. folyóiratban (XXXIV. 22. szám, 16. old.) Számítógéppel vezérelt raktármodell címmel megtalálható.

Csaknem mindegyik általános és középiskolában hozzáférhető iskolai célú számítógép. Kihhasználva ezt, mind a számítástechnika órákon, mind a technika órák egy részén a diákok programozni tanulnak. Ezzel, ha nem mutat túl a programozáson az oktatás, a gép kiszolgálóivá és nem felhasználóivá válnak. Gondolkodásuk a gép "gondolkodásának" modellje lesz, a problémamegoldó képességük jelentősen csökken, csak primitív algoritmusokban tanulnak meg gondolkodni.

Mindenképpen elégtelen az olyan oktatás, melyben programok írásánál nem jut tovább a tanuló. Nagyon szegényes az az ismeretanyag, amely csak arra terjed ki, hogy a számítógépet mint önálló rendszert hogyan kell programozni. (Itt természetesen nem a leendő profi programozókról beszélünk, akiknek a munkája lesz az, hogy a géppel dolgozzanak, hanem azokról a diákokról, akiknek a BASIC, esetleg más programnyelv tanulmányozásában merül ki a számítógép ismerete.)

Az egyik lehetőség arra, hogy az alkalmazás túlmutathasson az egyszerű programok írásán, az, hogy a diákok összetett matematikai, fizikai és egyéb problémák megoldására használják a gépet. Az iskolai tudásszint az esetek többségében nem engedi meg, hogy igazán jelentős problémákra keressünk megoldó algoritmusokat és számítógépes megvalósításokat.

Az ismeretek egyik kiterjesztése lehet, ha a számítógép használatának bemutatására felhasználói programokon keresztül is lehetőség nyílik. Fontos, hogy az érettségivel rendelkezők többsége képes legyen szövegszerkesztő és néhány más – munkát segítő – felhasználói program kezelésére, mert az élet majd minden területén találkozunk a számítógéppel. Ma már a nagyobb áruházak pénztárgépeiben, a leg-

több intézmény könyvelésében és sok más munkahelyen számítógépes rendszereket használnak.

A számítógép – s talán ez sok tanár előtt sem teljesen tiszta – attól igazán számítógép, hogy a környezetével a processzorporton (BUS) keresztül kapcsolatot tud teremteni. Közvetlen kapcsolat létrejöttével nincs szükség rá, hogy egy operátor vigye be az adatokat, a gép közvetlenül gyűjtheti az információkat. Így képessé tehető, hogy fizika és/vagy technika órákon a mérések kiértékelése teljesen automatikus legyen, vagy hogy manipulátorokkal, megmunkálógépekkel és más robotokkal kiegészítve, megfelelő program segítségével teljesen automatikusan folyamatokat modellezzon vagy irányítson. Sajnos eddig eszközök és hozzáértő tanárok híján a számítógép ilyen alkalmazására nem sok lehetőség volt.

Az előregyártott, illetve félkész eszközök ára meghaladta még a legjobb, oktatásban használatos számítógép árát is, így az iskolák értelemszerűen inkább új, jobb gépek beszerzésére törekedtek, mint pl. robotok vásárlására. Arról nem is beszélve, hogy e robotok működtetése, esetleges kisebb hibáinak elhárítása és javítása olyan szakmai hozzáértést igényel, amellyel az átlagtanár nem rendelkezik. Működtetésükhöz pedig programozási nyelv (gépi kód) beható ismeretére is szükség van (legalább alacsony szinten).

Ma már szerencsére kezdenek megjelenni az olcsóbb, számítógéppel vezérelhető, egyszerű robotok is. Így talán lehetővé válik, hogy egyre több iskolában jelenjenek meg robotok az oktatásban; arról nem is beszélve, hogy e rendszerek nemcsak a számítógép alkalmazására adnak példát, hanem sok más fogalmat is segítenek elsajátítani.

Az olcsó, számítógéppel vezérelt robotok bemutatására az ELTE Általános Technika Tanszékén (házilagosan, diákok által is elkészíthetően) fém építőjátékból raktármodellt építettünk, mely számítógépről vezérelhető, illetve érzékelők segítségével – szabályozó karokkal kiegészítve – programozható. Ezt a technológiák tanításánál a rugalmas gyártórendszerek modellezésére is fölhasználhatjuk.

1. A modell bemutatása

A gyártórendszer öt modulból áll. Az első a raktármodul, melynek funkciója, hogy puffertárolóként működjön (képes legyen tárolni árukat, megfelelő időben ki- és berakni). A raktárhoz kapcsolódik a szállítószalag, illetve a fordítókorong, melyek a megmunkálás helyére szállítják és megfelelő helyzetbe hozzák a nyersanyagot, illetve visszaszállítják a készterméket. A nyersanyag, illetve a késztermék egy manipulátor segítségével fölrakható, levehető a lánc utolsó darabjáról, a megmunkálógépről. A rendszer a tanszéken már korábban kifejlesztett TechnoMIR interfész-rendszerrel keresztül kapcsolható tetszőleges számítógéphez.

2. A modell leírása

A raktármodell (más néven felrakógép-modell) fém építőjátékból készült. E kivitelezés célja az volt, hogy a tanulók által ismert, vagy könnyen megismerhető ele-

meket tartalmazzon, általuk akár otthon is megépíthető és az iskolák anyagi lehetőségeihez igazodó legyen.

A modell egy villás kiemelő szerkezet segítségével a villás targoncához hasonló elven tud raklapokat ki-, berakni egy polcszerűen kiképzett rakterületre, illetve egy szállítószalagra. A villa x, y, z koordináta tengelyek mentén lineárisan mozgatható.

A mozgató – a lehető legegyszerűbben – 6–12 V-os egyenáramú villanymotorokkal történik, a lassító áttételek a fém építőjáték fogaskerekeiből kerültek ki. A rendszer egy-egy optokapu, illetve egy-egy perforált tárcsa segítségével érzékelni tudja három különböző irányban az elmozdulást, illetve végálláskapcsolók segítségével be lehet állítani az alaphelyzetet.

3. A modul az oktatásban

A raktár, elkészülése után, iskolai kipróbálásra került egy gimnáziumban. Technika órán ismerkedtek meg vele a diákok, egyrészt úgy vizsgálva a modellt, mint egy mechanikai rendszert (az addig megismert mechanikai kapcsolatokra, erőátviteli eszközökre láthattak példát). Másrészt a számítógép programozásának modelljeként használták fel, néhány elemi lépéssel programozhatóvá téve a raktárt.

A tapasztalat szerint hamar fölkelte a diákok érdeklődését. De nemcsak a rendszer egésze, hanem annak elemei és kivitelezése is. Szinte minden osztályban volt több olyan kérdés, ami arra utalt, hogy a diákok saját kezűleg otthon, szakkörön szívesen összeraknának ilyet, vagy ehhez hasonlót. Tehát a más, gyári kivitelezésű eszközzel szemben érzett félelem vagy közömbösség ennél az eszköznél kevésbé jelentkezett. Ennek oka az hogy minden gyereknek van otthon fém építő- vagy más hasonló konstrukciós játéka, és maguk is építettek – ha nem is ilyen bonyolult – rendszereket, így ez csak a számítógép oldaláról jelent újdonságot a számukra.

4. A modul alkalmazása az oktatásban

E robot segítségével sok technikai, informatikai fogalom elsajátítható az általános vagy középiskolás diákokkal. Egyszerűsége miatt lehetőség van rá, hogy maguk a diákok készítsék el ezt a rendszert, megtanulva jónéhány gépészeti, elektronikai, információátviteli és programozási fogalmat, valamint néhány szakmai fogást is.

Így például bemutatható a fogaskerékáttételek működése, számíthatók áttételi viszonyok. Láthatnak példát arra, hogy a csigakerék alkalmazása azért célszerű, mert sokkal jobb áttételi viszonyokat tudunk elérni, és a visszahatás megakadályozható. Példát mutathatunk a szalag- illetve ékszíjhajtásra. Bemutathatjuk, hogy az ékszín, illetve gumiszalag megcsúszása megvédi a meghajtó szerkezetet (villanymotor) a túlterheléstől.

Elektronikai oldalról alkalmas lehet a villanymotorok működésének megbeszélésénél. Meg lehet vizsgálni, hogy milyen kapcsolásokkal lehet a számítógép és a

HOLNAPY DE/SO - BRANDT BELA

rendszer között kapcsolatot teremteni. A számítógép oldaláról bepillanthatnak a perifériákkal való kapcsolatteremtés lehetőségeibe, és a számítógép működésébe.

Kicsit magasabb szinten vizsgálva a modellt, a villanymotorokkal és a hozzájuk kapcsolt elmozdulás-érzékelőkkel modellezhető a léptetőmotorok működése. Bonyolult, összetett rendszerek egyszerű modellezésére is lehetőségünk adódik.

A szakmai kézügyesség oldaláról az építéskor ismertethető és gyakoroltatható a csavarkötés létrehozása. Saját "kárukon" tanulhatják meg a túlságosan erős meghúzás miatt széteső kapcsolatok kellemetlenségeit. Az elektromos kapcsolatok létrehozásakor a forrasztáskor fellépő gondok kerülhetnek terfűkre (mint a nem elég tiszta felületek, a túlmelegített vagy eléggé fel nem melegített forrasztóórn miatt fellépő hibák).

Az ilyen, iskolai vagy otthoni barkácsolás felkeltheti a diákok érdeklődését az "igazi" mechatronikai rendszerek iránt is, a megszerzett ismeretek pedig sok segítséget jelenthetnek, ha később terveznek vagy használnak ilyen rendszereket. Végül, de nem utolsó sorban a robot mint komplett rendszer segítséget jelenthet a rendszerszemlélet elmélyítéséhez. Bemutathatók alá-, fölérendelési viszonyok. Szétbontható a rendszer több egymás mellé rendelt részrendszerre és vizsgálható az információs rendszer. Áttekinthető, hogy a számítógép hogyan vehet részt közvetve (kézi üzemmód - ellenőrzési funkció), illetve közvetlenül (program üzemmód - irányítási funkció, szabályozás és vezérlés) a rendszerek irányításában.

5. Továbbfejlesztési javaslatok

Természetesen az itt bemutatott modell csak egy az ilyen elemekből megépíthető sok lehetőség közül. Vitathatatlan előnye a fém építőből vagy más konstrukciós játékból készült eszközöknek, hogy szakkörön vagy kisebb csoportokban végzett munkák során átépíthetők, átalakíthatók, ugyanazon elemek fölhasználásával.

Ugyanílyen elven létrehozhatunk hasonlóan vezérelhető liftmodellt, ahol csak a függőleges irányú elmozdulást tartjuk meg, vagy egy plottermodellt, ahol a függőleges mozgató mechanizmus helyett egy kétállapotú tollat építünk be. De - teljesen átépítve a rendszert - manipulátorra is átalakíthatjuk

Alakításuk egyszerű, a szerelésük gyors és a működésük pontos. A modulok közötti kapcsolatok kialakítása egyszerű, a modulok közötti kapcsolatok kialakítása egyszerű, a modulok közötti kapcsolatok kialakítása egyszerű.

