

Automatizált étterem szimuláció LEGO Mindstorms NXT robotokkal

ERROR

Szakali Benedek, Finta Imre

Felkészítő tanár: Kiss Róbert

Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium, 6000 Kecskemét, Nyíri u. 11.

1. Bevezető

A XXI. század egyik vezető kutatási területe a robotika. A XX. századot pedig a kommunikáció évszázadának is szokás nevezni. A technológiai fejlődés a két terület ötvözésével hozott létre olyan autonóm rendszereket, amelyek a folyamatirányításban, termelésben, szolgáltatásban precizitásuk következtében helyettesítik a korábban emberi munkaerőre épülő ágazatokat. Az étteremautomatizálás is ilyen terület, ahol nem csak a folyamatszabályozás lehet automatikus, hanem a teljes szolgáltatási kör.

2. A koncepció

A csapat által elkészített szimuláció egy „robotizált” éttermet valósít meg, nyolc darab NXT minikomputer felhasználásával. A rendelésvételt, az ételek kiadását és az asztalokhoz szállítása is robotok végzik automatikusan. Az egyszerűség kedvéért a vendégeket is robotok jelképezik.

A projektben található programvezérelt elemek három különböző csatornán kommunikálnak egymással: bluetoothon, I²C porton keresztül és optikai jeltovábbítással.

A robotokon futó programok a karakteres C nyelvhez közeli NXC nyelven készültek.

2.1. A szimuláció részei

A „konyha”: A koncepció legnagyobb méretű konstrukciója, az étterem „irányító központja”. Itt történik a megrendelt ételek kiadása, illetve az asztalokkal és pincérekkel való kommunikáció koordinációja. A konyhát két NXT téglá vezérli, amelyek egymással I²C porton, illetve színszenzorok segítségével küldött optikai jeleken keresztül kommunikálnak.

Az „asztalok”: A szimulációban kettő van belőlük, de számuk tovább bővíthető. Az asztaloknál történik az ételek rendelése. Három féle étel közül lehet választani, amelyeket érintésszenzorok segítségével lehet

megrendelni, és vizualitás szempontjából színkódokban különböznek. A konyhával bluetooth kapcsolaton keresztül történik az adatcsere.

A „pincérek”: Két darab MINDSTORMS NXT robot végzi a kiszolgálást. Az egyes számú a megrendelt ételeket szállítja a konyhából, és helyezi el az asztalon. A kettes számú pedig az asztalok leszedését végzi. A konyhával bluetooth-on keresztül kommunikálnak.

2.2. Technikai részletek

A szimuláció során először a vendég odamegy az egyik asztalhoz, ahol három érintésszenzor segítségével kiválasztja, a rendelt ételt (az ételeket szimbolizáló elemek különböző színűek). Az asztal ezt továbbítja a konyhának.

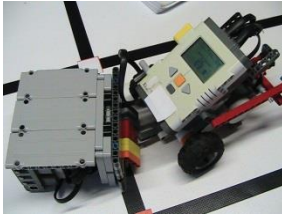
A konyha egyforma tálkákat használ az ételek kiadásához. A tálkák mozgatását három motor végzi, a különböző ételek kiadását szintén három. A motorok futószalag segítségével továbbítják a tálkákat. A tálkák mozgatása során a tálca pillanatnyi pozícióját egy színszenzorral figyeli a robot. A „konyha” a rendelt ételnek megfelelően a tálkát a megadott pozícióba mozgatja, majd adagolás után ráhelyezi a pincér 1. robotra.

A pincér 1. egy koordináta rendszerben színszenzorai segítségével tájékozódik és viszi a tálkát az asztalhoz, majd visszatér a kiinduló pozíciójába. A tálca asztalra helyezéséhez pontos pozicionálás és jól tervezett konstrukció szükséges. Mindehhez a robotok a modellben színérzékelő szenzorokat használnak és a felületre felfestett vonalhálózatot, amely a koordináta rendszer szerepét tölti be.

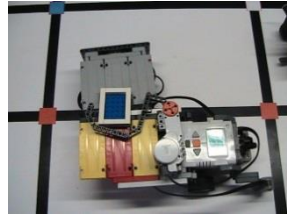
Az asztalnál elhelyezett érintésszenzor felengedésének hatására az asztal minikomputere elküld egy üzenetet a konyhának, amely utasítást küld bluetoothon keresztül a pincér 2-nek, amely szintén színszenzorai segítségével tájékozódik. Az asztalról tálkát egy tárolóba szállítja és visszatér a kezdő pozíciójába.

A teljes folyamatot a konyha irányítja, amely a megkapott jeleket értelmezve vezérli a pincérek mozgását és az étel adagolását.

2.3. Ábrák



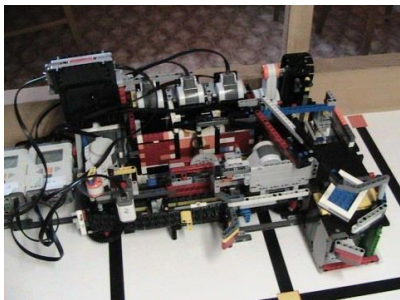
4. ábra. Ételválasztás



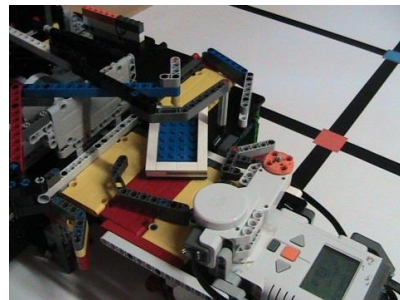
2. ábra. A pincer 1 (kirakodó)



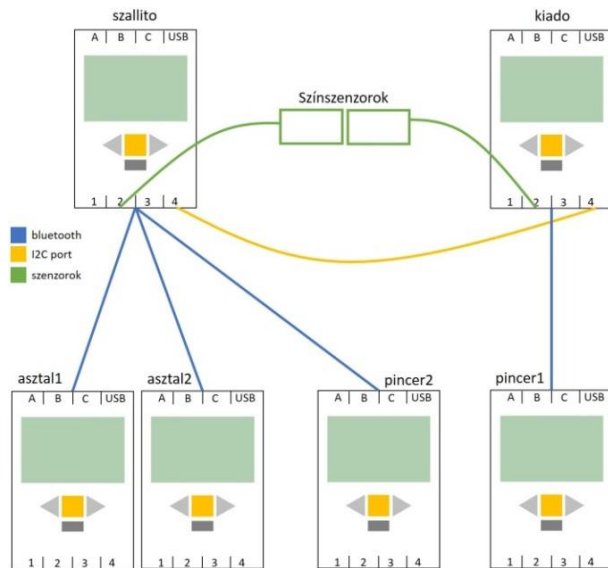
3. ábra. A pincer 2 (berakodó)



1. ábra. A „konyha”



5. ábra. Tálca a pincerre kerül



6. ábra. A hálózat kommunikációs modellje

3. Elért eredmények

A megvalósított szimulációban egy olyan éttermi modellt építettünk és programoztunk, amely autonóm módon képes kiszolgálni például egy menza közönségét. A koncepcióban a kommunikációs modell és megvalósítása volt programozás technikai szempontból kihívás. A robotkonstrukciók terén a konyha ételadagoló vezérlése tartalmaz sok egyedi ötletet.