

Blokk programozási nyelvek oktatása - beszámoló

A Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma második éve pályázik sikerrel a Nemzeti Tehetség Programban informatikai tehetséggondozó programjaival. A programokban a programozási nyelvek egy új típusú, jellemzően kezdő (novice) nyelvekként aposztrofált nyelvcsaládjának, a blokknyelveknek a megismertetését tűzte ki célul. Ezek a nyelvek számos előnnyel bírnak, mint kezdő nyelvek, készítőik elsősorban oktatási célból hozták létre őket, vagy olyan használói csoportok számára, akik nem rendelkeznek professzionális programozói tudással, azonban munkájukban egy szűk területen muszáj némi algoritmizálási-programozási ismeretre szert tenniük, és ezekkel a nyelvekkel könnyebben boldogulnak. Két legismertebb és oktatásban is alkalmazott tagja a blokknyelveknek a Scratch, egyértelműen gyermekek részére készült kezdő programozási nyelv, illetve a LabVIEW rendszertervező szoftver, mely szintén blokknyelvi elemekkel segíti a tesztelési, mérési és vezérlő alkalmazások fejlesztését.

A tehetséggondozó program bemutatása

A 2013/14-es tanév tehetséggondozó programjának fő célja az volt, hogy újabb blokknyelveket próbáljunk ki a közoktatási gyakorlatban, igazolva vagy cáfolva azokat a nemzetközi cégek által támogatott mozgalmat, amely a bevezető számítógép programozási ismeretek tanítását ezeken a nyelveken keresztül képzelel. A programba beválogatott diákok megismerkedhettek a blokknyelvek alapjával, a Google által fejlesztett Blockly programkönyvtárral, illetve a Massachusetts Institute of Technology által fejlesztett és támogatott App Inventor 2 programozási nyelvvel, amellyel mobileszközökre (tablet, telefon) lehet alkalmazásokat készíteni.

A 2014/15-ös program aktualitása a Fény Éve 2015 rendezvénysorozat volt. Ezúttal olyan nyelvekben és projektekben gondolkodtunk, amelyek köthetők ehhez az eseménysorozathoz, ugyanakkor folytathatjuk a blokknyelvi programozás tanítását.

A tehetséggondozó program célkitűzései

Legfontosabb célunk továbbra is a számítógép programozás népszerűsítése maradt, a blokkprogramozási nyelvcsalád tagjain keresztül.

Élményszintű, „hobby-programozás” elsajátítása volt a cél diákjaink számára, azt szerettük volna, ha ezentúl a programozásra úgy gondolnának a diákok, mint kreatív hobbytevékenységre, és nem úgy, mint száraz tananyagra.

Komplex matematikai, informatikai, fizikai, technológiai projekteket szerettünk volna megvalósítani a mobileszközök és egyéb kutyuk építésén és programozásán keresztül, elsősorban a „Fény Éve 2015” eseménysorozathoz kötődően.

Beválogatás, a résztvevők bemutatása

A tehetséggondozó programba több úton kerülhettek be idén a diákok. Felajánlottuk a folytatás lehetőségét azoknak a tanulóknak, akik az előző évi programba már bekerültek, felhívva a figyelmüket arra, hogy az idén szakterület specifikusan fogunk dolgozni a “Fény Éve 2015” kapcsán. Ők, tehát ha tanórákon nem is, de a múlt évi programban már megismerkedtek a blokknyelvi programozás alapjaival. Újabb (7-9. osztályos) diákokat is bemértünk a Standard Raven Mátrixok tesztje segítségével, és közülük olyan diákok kaptak meghívót a programba, akik ezen a grafikus, logikai-matematikai készségeket jól mérő intelligenciateszten, a nehezebb (több matematikai készséget igénylő) feladatokban jól teljesítettek. Az új tanulókat olyan osztályokból válogattuk, amelyek már dolgoztak blokknyelvekkel. Ez azért volt fontos, hogy a

frontális jellegű munka folyamán egyszerre tudjanak haladni a korábbi programban résztvevők és az újonnan beavogatottak.

A 2014/15-ös tanév során néhány osztály az informatika órákon a programozás és algoritmizálás témakörben blokknyelvi programozást tanult, egy korábban ismertetett, és a korábbi tehetséggondozáson is alkalmazott módszer szerint. Így az új tanulók számára sem volt ismeretlen a programozási környezet, és rendelkeztek azzal az alapvető tudással, programozási ismeretekkel (utasításkészlet, programvezérlő szerkezetek, egyszerű adatszerkezetek kezelése) melyek birtokában hamar homogénné vált a csoport tudása és gyorsan lehetett velük haladni.

A beavogatás eredményeképp 22-es induló létszámmal kezdtük a programot. Tudtuk, hogy a program nem kötelező jellege és a hétvégi tömbösített foglalkozások miatt várható lemorzsolódás. Lesznek, akik az első foglalkozás után úgy fogják érezni, ez nem az ő érdeklődésüknek megfelelő, de a pályázatban vállalt 12 fős létszámot mindvégig tartani tudtuk.

A nemek aránya már a beavogatás során azt az eredményt mutatta, hogy várhatóan több lány lesz, mint fiú, de úgy gondoltuk, a lemorzsolódás ezt ki fogja egyenlíteni, hiszen hagyományosan a fiúkat jobban érdeklő téma a programozás. A harmadik alkalomra kialakult az a résztvevői kör, akik végig kitartottak, és meglepetésünkre a lemorzsolódás után is 2:1 lett a nemek aránya a lányok javára.

A program ismertetése

A program tematikáját több modulra osztottuk. Egy-egy modul egy-egy szombati napra tömbösített, 6 tanórányi időtartamra tervezett anyag rész volt.

1-6. óra. Színkeverő alkalmazás készítése Androidos mobil eszközre App Inventor 2 programozási környezettel.

7-12. óra Lézerharc, fénytörés szimulációja mobil eszközön, szintén App Inventor 2-vel megvalósítva.

13-18. óra A Boole algebra alapjai, BooleImpress áramkör-építő webes alkalmazással. Ismerkedés a Boole logikán alapuló hardvereszközökkel. Logikai áramkörök. Arduino.

19-24. óra Hardverépítés, épített hardver programozása Blocklino blokknyelvvvel.

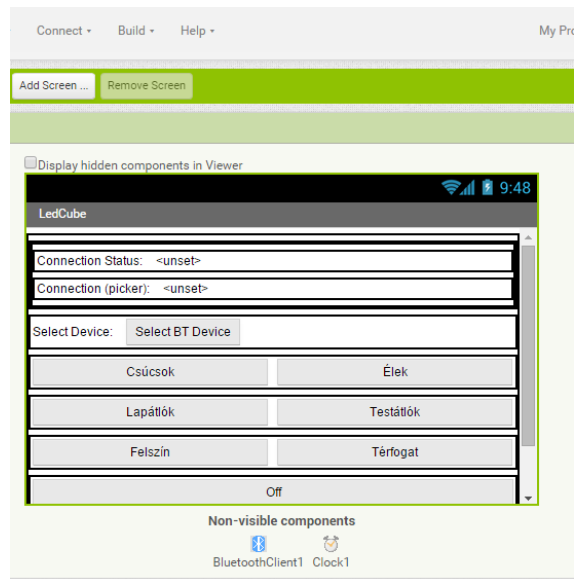
25-30. óra A tanulók által választott projektek megvalósítása önálló munkával (pl. zseblámpa, villogó, futófény).

A tehetséggondozó program blokknyelvei

App Inventor 2

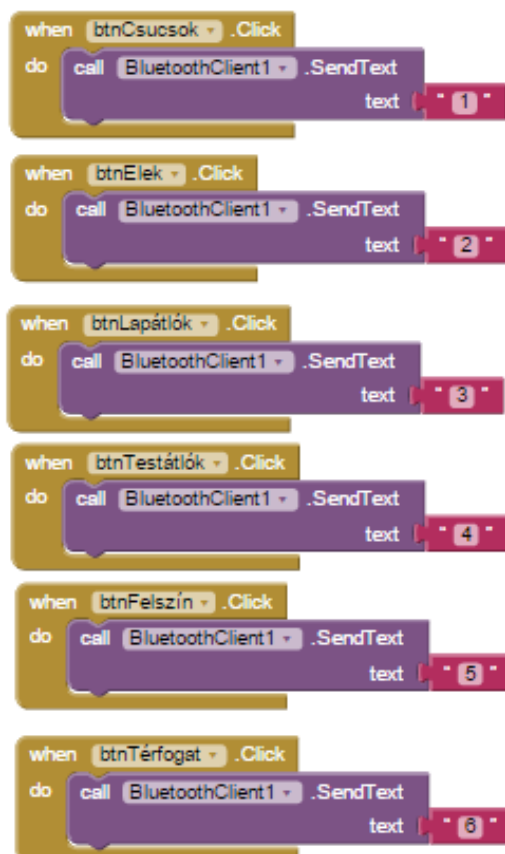
Az App Inventor 2 nyelvvel Android platformú mobil eszközökre készíthetünk alkalmazásokat. A programozási környezet két fontos részre tagolódik. Az egyik a képernyőtervező, a másik a blokkszerkesztő.

A képernyőtervezőn egyszerűen össze tudjuk állítani azokat a látványelemeket illetve vezérlőket, melyeknek programozása révén az alkalmazás az eltervezett módon működni fog. Ezt drag-and-drop technikával, fájlfeltöltéssel, stb. tehetjük meg. Az alkalmazásunk képernyőképeit, fontos szereplőit, illetve azok tulajdonságait módosító vezérlőelemeket, érzékelőket tudunk itt meghívni.

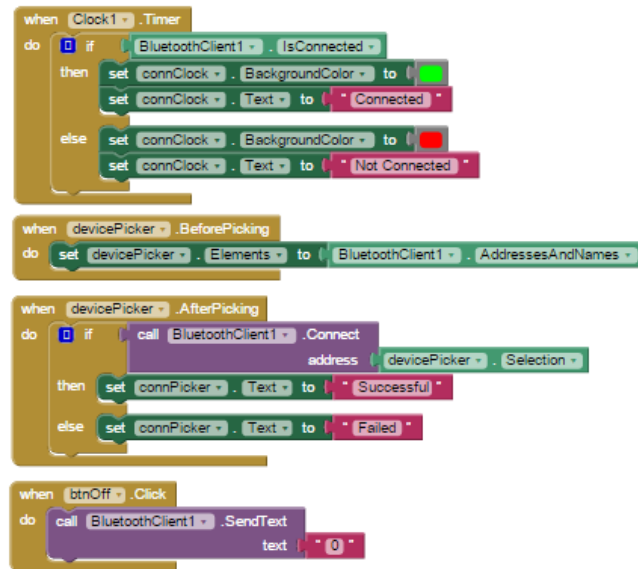


1. ábra 5x5x5-ös LED-kocka alkalmazás képernyőképe

A kiválasztott elemeket ezután a blokkszerkesztőben tudjuk programozni, tehát a tényleges programkód ott készül el.



2. ábra 5x5x5-ös LED-kocka alkalmazás blokkjai App Inventor 2-ben



Színkeverés és lézerharc

Két alkalmazást készítettünk el közösen a gyerekekkel. Az egyik a színkeverés volt, a másik a lézerharc szimuláció. Mindkét alkalmazás a „Fény Évéhez kötődő alkalmazás.

A színkeverő alkalmazással végezhetünk RGB-színkeverést (csúszkás megoldással), 3-féle rajzolási módot próbálhatunk ki (folyamatos vonalrajz, sugársorral illetve pontsorral való rajzolás) illetve a telefon fényképező alkalmazásával készített képeket is módosíthatjuk és menthetjük telefonunkra.

A lézerharc szimuláció a fénytörés alapjainak modellezéséről szól. Alapvetően egy faltenisz játék, melyet azzal nehezítünk, hogy az egyszerű RGB színkeverés szabályai szerint módosul a színes téglákról visszaverődő lézersugár színe.

Kék	Zöld	Piros	Lila	Sárga	Türkiz	Fehér
Zöld	Zöld	Sárga	Fehér	Piros	Kék	Lila
Piros	Sárga	Piros	Kék	Zöld	Fehér	Türkiz
Lila	Fehér	Kék	Lila	Türkiz	Sárga	Zöld
Sárga	Piros	Zöld	Türkiz	Sárga	Lila	Kék
Türkiz	Kék	Fehér	Sárga	Lila	Türkiz	Piros
Fehér	Lila	Türkiz	Zöld	Kék	Piros	Fehér

1. táblázat Egyszerű RGB színkeverés

BooleImpress

A BooleImpress webes alkalmazás oktatási segédletként készült a Boole logika alapjainak tanításához egyetemi bevezető kurzusok számára.

A webes tananyag része egy interaktív logikai formulakészítő alkalmazás. Nem nevezhető blokknyelvnek, de hasonló a működés alapelve a blokknyelvekéhez. Leginkább a Blockly programkönyvtár használatával készült Google alkalmazásokhoz hasonló webes applikáció, melynek segítségével logikai formulákat vizuálisan áramkörökként megjelenítve építhetjük és kiértékelhetjük azokat. A korábbi egyetemi bevezető matematika kurzusokon tapasztaltak alapján hívtuk most segítségül ezt a szoftvert, mert ezzel könnyebben, vizuálisan megtámogatva, gyorsan tudtuk közölni a diákokkal azokat a szükséges logikai alapismereteket és fizikai kapcsolatokat, melyekre szükségünk volt a további munkához. Ráadásul az elektronikai vonatkozás miatt ez is kötődött a Fény Évéhez.

Blocklino

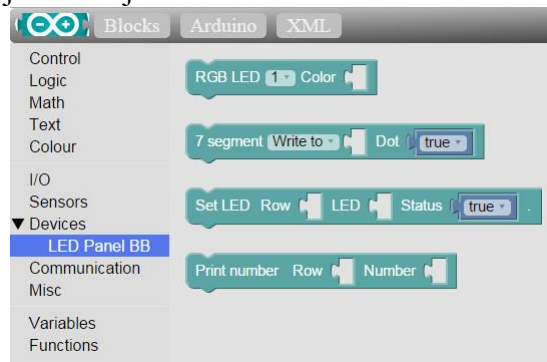
A Blocklino saját fejlesztésű programozási nyelv és környezet, iskolánk egy programozásban tehetséges tanulója, és a tehetséggondozó szakkörök és programjaink lebonyolításában a munkaközösség segítségére lévő mérnök kolléga és szerzőtársunk közös munkája.

A Blocklino programozási nyelv a Google Blockly programkönyvtárat felhasználva készült, és az Arduino platformra történő kódgenerálást könnyíti meg.

Az Arduino egy olcsó, nyílt forráskódú hardver és szoftver platform, mely számos kiegészítőt tartalmaz. Ezek a kiegészítők célhardverek építését és programozását teszik lehetővé. Az Arduino eredeti fejlesztő környezete C/C++ alapú.

A Blocklino nem más, mint a Blockly vizuális interfészének és az Arduino programozási és kódgenerálási lehetőségeinek, illetve modularitásának összekombinálásából született környezet, mellyel a diákok és nem professzionális programozók számára is könnyen elsajátítható hardverépítési és szoftverkészítési lehetőséget tudunk biztosítani.

A Blocklino nyelvben természetesen megtalálhatók a logikai illetve matematikai műveleteket végző blokkok, vezérlőszervezetek, stb., továbbá a nyelv szakterület specifikus volta miatt bekerültek olyan beépített modulok, melyekhez célhardver is készült, vagyis egyfajta „kezdő szett”. Egy kifejezetten a tehetséggondozó program számára tervezett és épített LED-panel vezérlő blokkjait láthatjuk az 1. ábrán.



3. ábra A LED-panel eszköz-specifikus blokkjai

A Blocklino „kezdő szett” a következőket tartalmazza:

- Arduino, hozzá tartozó bluetooth modullal, és hangvezérléssel;
- LED-panel, melyen ki lehet próbálni például a színkeverést, ciklusokat, a bináris számrendszert;
- 8x8-as LED-mátrix;
- 5x5x5-ös LED-kocka.

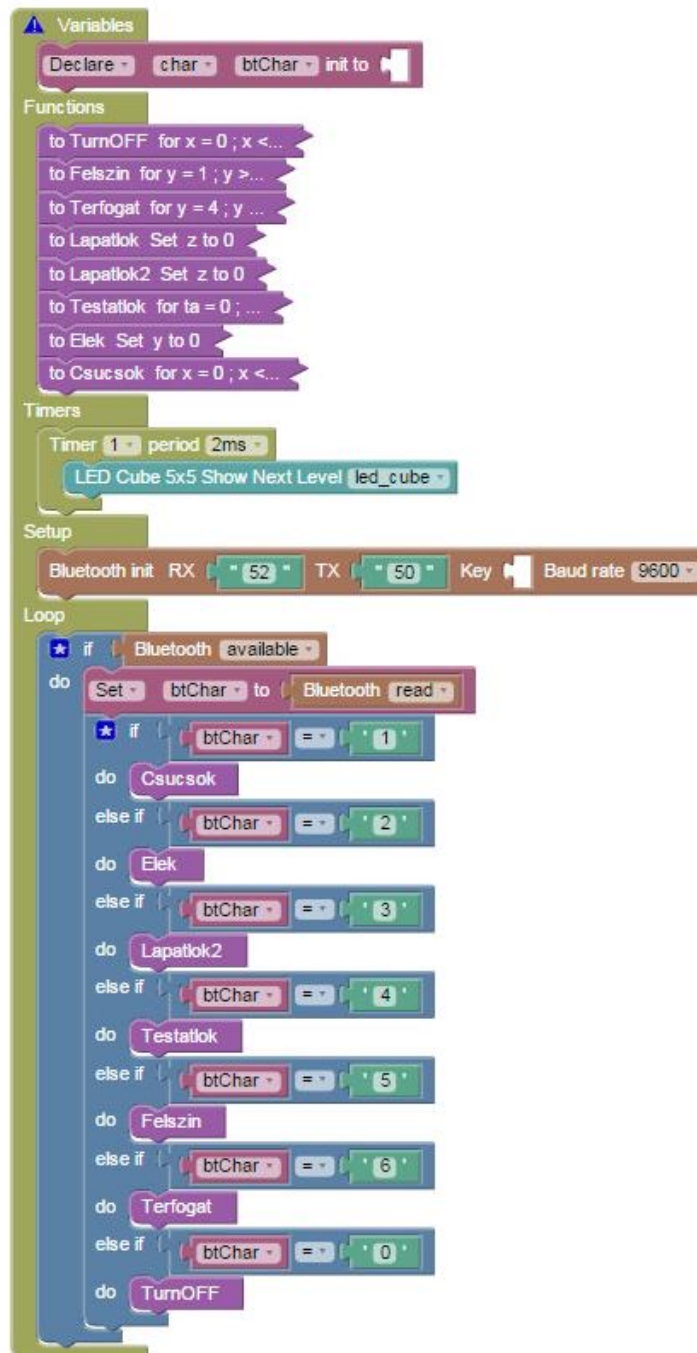
A modularitás miatt természetesen további önálló eszközök építésére is lehetőség van, és bővíthető maga a nyelv is a speciálisan ezek igényeit kielégítő további blokkokkal. Ez jó feladat lehet azoknak a programozásban jártas tehetséges diákoknak, akik már jól ismerik ezeket az eszközöket, és komolyabb magas szintű nyelvek programozásában is szeretnének jártasságot szerezni.

App Inventor és Blocklino összekapcsolása

Az Arduino alapú eszközünkre csatlakoztattuk a bluetooth kiegészítő modult, ami lehetővé teszi az eszköz mobiltelefonról való vezérlését. Ezzel ki tudtuk próbálni a távirányítást, a megépített eszközök (panel, mátrix, kocka) telefonról való animálását. Egy ilyen távvezérlő program telefonra írt képernyőképét láthatjuk az 1. ábrán, míg a 2. ábrán a blokkokat, melyeket

az App Inventor 2 blokkszerkesztőjében programoztunk. Az alkalmazás segítségével telefonunkról vezérelhetjük, hogy az 5x5x5-ös LED-kocka mely fontos része világosodjon ki (élek, csúcok, átlók, felszín, térfogat, stb.). Ugyanakkor a konkrét animációt megvalósító programot nem App Inventor 2-ben, hanem Blocklyban írtuk meg, ez látható a 4. ábrán.

A kocka és a program kiváló demonstrációs eszköz és egyben alkalmazói feladat az ötödikes térgeometria tananyaghoz.



4. ábra LED-kocka animációja

Konklúzió

Kétségtelenül a programban a legnagyobb sikert a hardvereszközök építése és programozása aratta. Nyilvánvalóan felnőtt az a legózó és internetező nemzedék, akik élvezik az új eszközök építését. Ráadásul a virtuális és a való világ összekapcsolása, a fizikai világ virtuális eszközökön való megjelenítése és a virtuális eszközökkel való vezérlése teljesen természetes számukra. Olyan élménnyel szembesültünk, amikor láttuk, hogy a lányokat is mennyire érdekli, milyen mélységeit és szépségét fedezik fel a műszaki világnak, amely úgy érezzük, komoly kihívás elé állít bennünket, technológiát tanító tanárokat.

A programunk során takarékosagra törekedtünk. Olcsó, újra felhasználható eszközöket alkalmaztunk, és azt tapasztaltuk, hogy nem feltétlenül kell a drága játékrobot a gyermeknek ahhoz, hogy élmény düssá tegyük számára a modern technológiák oktatását, megvalósítható mindez olcsó hardvereszköz segítségével is.

Sőt, a manuális tevékenységgel egybekötött programozás tanulás, a hardvereszközök saját kezű megépítése még nagyobb élmény volt a tanulóknak. Itt egyértelműen a régi barkácsolós tantervű technika tantárgy feléledésének voltunk tanúi. Az nyilvánvaló, hogy a mai gyerekeknek roppant nagy az igénye a manuális kreatív tevékenységek végzésére, ami a közoktatás alsó tagozatán még kellőképpen kielégítést is nyer, de később már sajnos nem, részint az eszközhány, részint a kevés rendelkezésre álló óraszám miatt. Pedig az informatika tárgy hardver témaköre sokkal életszerűbbé, megfoghatóbbá válna a gyerekek számára efféle tevékenységek során. Mivel a manuális kreatív hobby tevékenységek különösen népszerűek szoktak lenni a lányok közt, ebben sejtjük a program fő vonzerejét a lányok számára.

A projektszemléletű oktatás jobban motiválja a tanulókat a programozás elemeinek elsajátítására, mint amikor egy algoritmust csak azért tanulunk meg, mert benne van a tankönyvben. Itt, a projekt kedvéért tanuljuk meg, mi az a ciklus, lista, stb., és ez által értelmet nyer a gyerekek számára az elsajátítandó ismeret.

Az egyes vezérlőszerkezetek és algoritmusok oktatása során sokszor azzal szembesülünk, hogy a gyerekek valójában nem értik meg a pseudokódot, elképzelésük sincs arról, mi és hogyan fog történni, hogyan működik az algoritmus, csak a végeredményét látják, amikor lefut a program. Itt viszont, például egy ciklus vagy feltételes utasítás futását jól prezentálja a hardver, vagyis az égősor elemeinek helyes vagy helytelen sorrendben vagy időben való felvillanása azonnali és látványos visszacsatolás nyújt a tanulónak az alkalmazott algoritmus helyességéről.

Tavalyi és ideai tapasztalatunk is megerősített bennünket abban, hogy a tömbösítés sokkal hatékonyabb oktatási forma lenne az informatika tantárgy, és azon belül a programozás témakör számára.

Tapasztalataink alapján a blokknyelveket és azok szakterület specifikus oktatását egyaránt alkalmasnak ítéljük közoktatási gyakorlatban való alkalmazásra.