



Törley Gábor (pezsgo@elte.hu)

ALGORITMUS-VIZUALIZÁCIÓ A PROGRAMOZÁS-OKTATÁSBAN

Problémafelvetés

- Oktatási cél: tanulók kognitív képességeinek fejlesztése
- Algoritmikus gondolkodás megtanítása
 - Tudatos, tervező magatartás
 - Önkontroll
 - Értékelés – tudatosítás
- Tapasztalat: nehéz tanulni és tanítani az algoritmusokat
 - Fontos fejleszteni a tanítási módszereket

Mayer elmélete (1997.)

- Cognitive Theory of Multimedia Learning
 - Többszörös ábrázolás elve
 - Egyidejűség elve
 - Megosztott figyelem elve
 - Egyedi különbségek elve
 - Koherencia alapelve
- Az elmélet alkalmazása oktatási környezetben pozitív eredményeket hozott

Algoritmus-vizualizáció (AV)

- Algoritmus működésének illusztrálása, abból a célból, hogy az algoritmus működését jobban megértsék a tanulók
- Az AV program segítette
 - az oktatót az algoritmus illusztrálásában
 - a tanulókat abban, hogy megértsék az alapvető algoritmusok működését
 - a hibakeresést konzultáción
 - a tanulókat megérteni egy absztrakt adattípus műveleteinek működését

Hundhausen összefoglaló tanulmánya (2002.)

- Nem terjedt el pedagógiai eszközként
 - Vegyes eredmények empirikus vizsgálatokon
- A vizsgálatok nagy része a kognitív konstruktivista elméletet támogatta
 - 71%-uk szignifikáns különbség az AV javára
- Több erőfeszítés → szignifikáns különbség
- Hatékony az AV technológia
 - Inkább a tanulási feladat formája, amelyben AV-t használnak, a fontosabb, mint a vizualizáció minősége

Egy jó demonstrációs eszköz

- Rugalmasság
 - Platform független: nem szükséges átírni a programot a vizualizáció számára
 - Lehetőség van különböző magyarázat-stratégiákat alkalmazni
 - A felhasználó tudja a kód csak egy részét vizualizálni
- Programszerkezet, adatszerkezet, objektumok
 - A programszerkezetet jelenítse meg
 - Kövesse a program végrehajtását
 - Jelenítse meg az adatszerkezetet, és az adatok változását
 - Jelenítse meg az objektumokat és az átadott paramétereket

Kehoe tanulmánya (2001.)

- Egy kurzus teljes idejét figyelték
- Algoritmust és animációt egyszerre látták
→ segített az analógia- és fogalomalkotásban
- Nagy mértékben növekedett a motiváció



Jeliot 3

- <http://cs.joensuu.fi/jeliot>
 - Kezdő programozók számára készült
- 


```

2
3 public class MinkivRend
4 {
5     public static void main()
6     {
7         int n = 0;
8         n = Input.readInt();
9         int[] Szamok = new int[n];
10        be(n, Szamok);
11        rendez(n, Szamok);
12    }
13
14    public static void be(int n, int[] Szamok)
15    {
16        for (int i=0; i < n; i++)
17        {
18            Szamok[i] = Input.readInt();
19        }
20    }
21
22    public static void rendez(int n, int[] Szamok)
23    {
24        int seged = 0;
25        int min_index = 0;
26        for (int i = 0; i < (n-1); i++)
27        {
28            min_index = i;
29            for (int j = i+1; j < n; j++)
30            {
31                if (Szamok[j] < Szamok[min_index])
32                {
33                    min_index = j;
34                }
35            }
36        }
37    }
38 }

```

Theater Call Tree History

Method Area

MinkivRend.be

int n	5
int[] Szamok	
int i	4

Expression Evaluation Area

2

Please input an integer.

Instance and Array Area

int length	5
[0]	8
[1]	6
[2]	7
[3]	1
[4]	0

Constant Area

CONSTANTS

Edit
 Compile
 Step
 Play
 Pause
 Rewind

JELIOT Animation Speed

Console

```

6
7
1


```

Vizsgálatok eredményei

- Támogatja a frontális előadást
- Közepes képességű tanulók fejlődése
- Magatartás- és figyelemzavaros tanulók
 - Jeliot használata közben nem volt magatartás- vagy figyelemzavar
- A rendszer nem eléggé rugalmas ahhoz, hogy különböző tudásszinten levő tanulókat vagy használati sablonokat támogasson
- Az átlag alatti vagy feletti tanulók teljesítményénél nem tapasztaltak szignifikáns különbséget



Jeliot bemutatása

- Változók, I/O
 - Vezérlési szerkezetek
 - Eljárások, függvények
 - Adatszerkezetek
 - Minimum-kiválasztásos rendezés
 - Különleges szolgáltatások
- 

Irodalom

- Mayer, R. E. & Moreno, R. (1998, April). *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*.
- C. Hundhausen, S. A. Douglas, and J. T. Stasko. *A meta-study of algorithm visualization effectiveness*. Journal of Visual Languages and Computing, 2002.
- Kehoe, C. M., J. T. Stasko and A. Talor, *Rethinking the evaluation of algorithm animations as learning aids: an observational study*, (2001.)



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!