Scenariusz zajęć nr 3

Temat: Halinka na schodach

Cele:

W trakcie zajęć uczeń zapozna się z następującymi pojęciami:

- Podstawy użytkowania środowiska programistycznego (IDE) dla języka C++ (Code::Blocks lub Dev-Cpp).
- Wczytywanie danych liczbowych (`cin >>`),
- Wypisywanie danych liczbowych (`cout << ... << endl`),
- Deklarowanie zmiennych o typie całkowitym (`int`), • Deklarowanie i używanie tablicy o wartościach całkowitych,
- Używanie instrukcji pętli `for`,
- Używanie instrukcji warunkowej `if ...`,
- Używanie warunków logicznych z operatorami porównania <= oraz ==,
- Opcjonalnie: wykorzystanie metody *wartownika*.

Wstęp:

Uruchomienie środowiska programistycznego, zapoznanie się z edytorem kodu źródłowego i sposobem kompilacji programu (kontynuacja).

Dla nauczyciela:

W razie braku zainstalowanego środowiska można skorzystać z dowolnego środowiska dostępnego w sieci Internet, na przykład `cpp.sh`.

Przebieg zajęć:

Zapoznanie się z treścią zadania

Treść zadania jest dołączona do scenariusza zajęć w formie pliku `cpp_03-halinka.pdf`.

Dla nauczyciela:

Tematem zajęć jest zadanie *Halinka na schodach* dostępne na serwisie szkopul.edu.pl, wzorowane na zadaniu *Tanya and Stairways* (1005A) z serwisu codeforces.com. Zadanie można rozwiązać w dowolnym języku programowania, a jego stopień trudności należy ocenić jako właściwy dla uczestników początkowego kursu programowania.

Wskazówki do zadania

Numery schodów wczytujemy do tablicy $a[\,]$ na pozycje o numerach $i = 1, 2, \ldots, n$. Podczas wczytywania zliczamy, ile razy na wejściu występuje liczba 1 – to będzie ilość zestawów schodów odwiedzonych przez Halinkę (każdy zestaw zaczyna się od numeru 1). Następnie ponownie przeglądamy liczby a_i, $i = 2, 3, \ldots, n$ – jeśli a_i jest równe 1, to znaczy, że właśnie zaczynamy nowy zestaw schodów, a wartość $a_i - 1$ to ostatni schodek w poprzednim zestawie, czyli zarazem

Biuro Projektu Partnera Wiodącego
ul. B. Stefanowskiego 18/22, lokal 14
90-924 Łódź
tel.: (42) 631-28-86
Projekt Centrum Mistrzostwa Informatycznego współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 - 2020.

wielkość tamtego zestawu, którą wypisujemy na ekranie. W ten sposób wypiszemy rozmiary wszystkich zestawów z wyjątkiem ostatniego, którego rozmiar jest równy po prostu a_n. Tę wartość wypisujemy na koniec.

Kod przykładowego programu w C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
  int n; cin >> n;
  int a[10001];
  int il = 0;
  for(int i = 1; i <= n; i++)
  {
    cin >> a[i];
    if(a[i] == 1) il++;
  }
  cout << il << endl;
  for(int i = 2; i <= n; i++)
    if(a[i] == 1)
      cout << a[i - 1] << ' ';
  cout << a[n] << endl;;
  return 0;
}
```

Podsumowanie i dodatkowe uwagi:

Tablicę *a*[ ] deklarujemy o jeden element większą od największego możliwego *n*. Dzieje się tak dlatego, że numeracja elementów tablicy zaczyna się od indeksu 0, natomiast numeracja ciągu liczb w zadaniu (a_i) zaczyna sie od indeksu 1. (Dokładniejsza dyskusja na ten temat przedstawiona jest w scenariuszu zajęć nr 2 z zadaniem *Plan lekcji*.)

Istnieje alternatywny sposób znalezienia długości ostatniej klatki schodowej – przy użyciu tak zwanego *wartownika*. Zwróćmy uwagę, że najwyższy stopień klatki rozpoznajemy po tym, że zaraz za nim następuje stopień o numerze 1. Tylko ostatnia klatka nie spełnia tego warunku, bo po niej nie ma już stopni. Można uciec się do następującego tricku: dopiszemy po ostatniej klatce fikcyjny stopień o numerze 1 i teraz zakończenie każdej klatki będzie wyglądało tak samo. Taka dodatkowa wartość dodana do istniejącej struktury nosi nazwę wartownika. Wymaga to jednak zadeklarowania tablicy *a*[ ] większą jeszcze o jedną komórkę – tak, aby było miejsce na wartownika.

Biuro Projektu Partnera Wiodącego
ul. B. Stefanowskiego 18/22, lokal 14
90-924 Łódź
tel.: (42) 631-28-86
Projekt Centrum Mistrzostwa Informatycznego współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 - 2020.

Kod programu-rozwiązania należy nieco zmodyfikować:

```
. . .
int a[10002];
. . .
a[n + 1] = 1; // dodajemy wartownika
for(int i = 1; i <= n; i++)
  if(a[i + 1] == 1) // jeśli następny stopień ma numer 1,
                    // jesteśmy na szczycie klatki
    cout << a[i] << ' ';
cout << endl;
. . .
```


Biuro Projektu Partnera Wiodącego
ul. B. Stefanowskiego 18/22, lokal 14
90-924 Łódź
tel.: (42) 631-28-86

Projekt Centrum Mistrzostwa Informatycznego współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014 - 2020.