

JAK POKIEROWAĆ UCZNIEM ZDOLNYM NA PRZYKŁADZIE KONKURSU INFORMATYCZNEGO INSTALOGIK

Andrzej Gąsienica-Samek

Atinea Sp. z o.o., Instakod Sp. z o.o

ags@atinea.pl <https://instalogik.pl/> <https://instakod.pl/>

InstaLogik is a mathematics and computing contest for grade 4-8 students. It is much more than a competition. Over a period of 6 months, it challenges students to work with mathematical and logical problems. Each problem is accompanied by various questions which help develop a deeper understanding of underlying models. Introduction sessions to next stages of the contest are online courses of how to formulate general solutions to the defined problems in a simple but formal programming language.

Praca z uczniem zdolnym, w szczególności chętnym by wyjść poza podstawę programową matematyki i informatyki w szkole podstawowej jest dużym wyzwaniem czasowym i organizacyjnym dla nauczycieli. Z myślą o uczniach, którzy wykazują zdolności matematyczno-logiczne stworzyliśmy konkurs InstaLogik. Nie wymagamy od uczniów znajomości żadnego języka programowania. Uczniowie oraz ich nauczyciele matematyki i informatyki w ramach konkursu otrzymują dostęp do materiałów online. Uczniowie mogą się z nich uczyć, a nauczyciele wykorzystać, jako inspirację do poprowadzenia zajęć. InstaLogik jest solidną, półroczną dawką kontaktu z matematyką i informatyką. Uczniowie poznają jak komputer za pomocą elementarnych operacji matematycznych, takich jak np. dodawanie, jest w stanie mnożyć lub wybierać różne sposoby działania. Dzięki tej wiedzy uczniowie są zaostrzeni w podstawowe modele umożliwiające wejście na ścieżkę Olimpiady Informatycznej Juniorów.

InstaLogik jest popularyzatorskim **matematyczno-informatycznym** konkursem dla uczniów klas 4-6 SP. W konkursie mogą również startować uczniowie klas 7 i 8, dla których przygotowane są dodatkowe zadania. Konkurs jest realizowany w całości on-line. Organizatorem konkursu jest **InstaKod**, twórca programu nauczania i podręczników informatyki w klasach 4-8 SP. Konkurs organizowany jest we współpracy z **OElizK** w Warszawie, pod patronatem **Wydziału Matematyki, In-**

formatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego oraz w partnerstwie z **Olimpiadą Informatyczną Juniorów**.

InstaLogik adresowany jest do wszystkich uczniów zainteresowanych zagadkami logicznymi, matematyką, do tych, którzy interesują się programowaniem lub chcieli by postawić w programowaniu pierwsze samodzielne kroki. Jego celem jest rozwijanie zainteresowań matematycznych i programistycznych młodzieży oraz propagowanie myślenia komutacyjnego. Konkurs jest bezpłatny.

InstaLogik podzielony jest na trzy etapy uzupełnione sesjami treningowymi stanowiącymi przygotowanie do poszczególnych etapów.

Etap I, termin 1-28 października 2020 (czas realizacji 4 tygodnie)

Sesja treningowa przygotowująca do II etapu (czas realizacji 1 miesiąc)

Etap II, termin 12 grudnia 2020, godz. 10:00 – 11:30 (czas realizacji 1,5 godziny)

Sesja treningowa przygotowująca do III etapu (czas realizacji 1 miesiąc)

Etap III, termin 27 marca 2021, godz. 10:00 – 11:30 (czas realizacji 1,5 godziny)

Uczniowie otrzymują punkty za zrozumienie modelu matematycznego opisującego zadanie, jednocześnie mogą zdobyć dodatkowe punkty za sformułowanie ogólnego rozwiązania w języku informatyki. Zadania zawierają potrzebne opisy modeli i schematów, a rolą ucznia jest ich zrozumienie i zastosowanie. Pierwszy etap trwa pełen miesiąc, by uczniowie mieli wystarczająco dużo czasu na zrozumienie wprowadzanych pojęć, przemyślenie i rozwiązanie zadań. Przed każdym etapem uczestnik dostaje dostęp do kursu wyjaśniającego jak formułować rozwiązanie w sposób ogólny i zrozumiały dla komputera. W etapie I wprowadzane jest pojęcie sekwencyjności i stanu poprzez zadania czysto matematyczne, w etapie II wyjaśniana koncepcja podejmowania różnych działań w zależności od podanych warunków, zaś w etapie III uczniowie rozwiązują problemy oparte na ciągach liczb.

Sesje treningowe przygotowujące do kolejnych etapów konkursu zawierają materiały szkoleniowe dostępne on-line na kontaktach uczniów. Czas wyznaczony na przejście przez materiały i rozwiązanie zadań wynosi jeden miesiąc na każdy etap. Znajdują się w nich: wprowadzenie kolejnych potrzebnych pojęć informatycznych, przykłady z ich omówieniem oraz zadania ćwiczeniowe do rozwiązania.

Sesja treningowa przygotowująca do etapu II wprowadza pojęcie instrukcji warunkowej oraz środowisko programistyczne języka Assembly wykorzystywane w II i III etapie, zaś przygotowanie do etapu III wprowadza pojęcie pętli.

II i III etap konkursu składają się z 3-4 zadań każdy. Każde zadanie wymaga odpowiedzi na 10 pytań sprawdzających zrozumienie problemu postawionego w zadaniu oraz stworzenia programu w Assembly rozwiązującego zadanie. Czas trwania I i II etapu to 1,5 godziny.

Nauczycielom, którzy chcieliby wesprzeć uczniów oferujemy dostęp do materiałów dydaktycznych.

W pierwszej edycji Konkursu InstaLogik w roku szkolnym 2019/2020 wzięło udział 800 uczniów rozsianych po całej Polsce, z czego $\frac{1}{4}$ uczy się w małych szkołach w gminach wiejskich. Dla większości z nich był jednym z pierwszych doświadczeń z programowaniem, zadaniami typu "olimpijskiego" i pojęciem poprawności programu. Do finału dotarło 200 uczniów. Konkurs ten jest pomostem między matematyką a olimpiadą informatyczną. Wierzymy, że spora część z InstaLogikowych uczniów weźmie w przyszłości udział w Olimpiadzie Informatycznej Juniorów.

W przypadku większości uczniów uczestniczących w konkursie nie zakładamy konieczności wsparcia merytorycznego ze strony nauczyciela, a doświadczenia poprzedniego roku pokazały, że uczniowie są w stanie w ogromnej mierze samodzielnie przejść przez wszystkie etapy i przygotowania do nich. Niemniej uczniowie, szczególnie młodszy, bardzo potrzebują zainteresowania, zauważenia i docenienia wysiłku wykonanego w trakcie konkursu. Nauczyciele mogą ten wysiłek docenić, obserwując postępy i wyniki swoich uczniów na kontaktach nauczycieli. Ci zaś, którzy są w stanie poświęcić czas na zadania InstaLogika na pewno znajdą w nich inspirację do swoich zajęć, a być może też będą mieli okazję pogłębić swoją wiedzę.

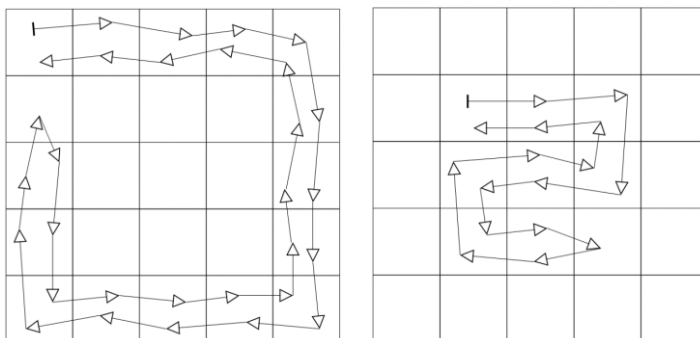
Wybrane zadania z Konkursu InstaLogik 2019/2020

Skoki, Konkurs InstaLogik 2019/2020 I ETAP

Ania i Bajtek grają w grę, która polega na skakaniu po kwadratowej szachownicy. W zależności od czasu, który mają na zabawę, rysują szachownicę o różnej wielkości. Żeby móc skakać razem i jednocześnie uniknąć kontuzji Ania i Bajtek podzielili się szachownicą. Bajtek skacze po zewnętrznych polach szachownicy, a Ania po wszystkich wewnętrznych.

Każdy skok zajmuje im 1 sekundę. Celem gry jest przeskoczenie po wszystkich swoich polach, a następnie powrót tą samą trasą na pole startowe skacząc do tyłu.

W poniedziałek grali na szachownicy 5x5 pól, jak na rysunku. Przeskoczenie swoich pól w obie strony zajmuje Ani 16 sekund, a Bajtkowi 30 sekund.



Trasa Bajtka (po lewej) i Ani (po prawej) na szachownicy 5 x 5

Pytania dla klas 4-8**Pytanie 1.1.**

Jeśli Ania i Bajtek grają na szachownicy 4x4, to Ania skończy skakać wcześniej niż Bajtek, gdy:

- A. Skaczą według zasad.
 Prawda **Falsz**
- B. Każdy skok Ani zajmuje 4 sekundy.
 Prawda **Falsz**
- C. Ania poczeka 10 sekund na ostatnim polu przed rozpoczęciem wracania.
 Prawda **Falsz**
- D. Ania rozpocznie skakanie w chwili, gdy Bajtek zacznie skakać do tyłu.
 Prawda **Falsz**

Pytanie 1.2.

Jeśli Ania i Bajtek grają na szachownicy 5x5, to Ania skończy skakać wcześniej niż Bajtek, gdy:

- A. Ania musi przebyć swoją trasę dwukrotnie.
 Prawda **Falsz**
- B. Ania poczeka 10 sekund na ostatnim polu przed rozpoczęciem wracania.
 Prawda **Falsz**
- C. Bajtek wykona ostatnie 12 skoków w 5 sekund.
 Prawda **Falsz**
- D. Każdy skok Bajtka w tył zajmuje 2 sekundy.
 Prawda **Falsz**

Pytanie 1.3.

Jeśli Ania i Bajtek grają na szachownicy 6x6, to Ania skończy skakać wcześniej niż Bajtek, gdy:

- A. Skaczą według zasad.
 Prawda **Falsz**
- B. Ania poczeka 6 sekund na ostatnim polu przed rozpoczęciem wracania.
 Prawda **Falsz**
- C. Bajtek musi przebyć swoją trasę dwukrotnie.
 Prawda **Falsz**
- D. Każdy skok Ani w tył zajmuje 2 sekundy.
 Prawda **Falsz**

Pytania dla klas 7-8 Pytanie 1.4.

Jeśli Ania i Bajtek grają na szachownicy 10x10, to Ania skończy skakać wcześniej niż Bajtek, gdy:

- A. Ania zacznie skakać 60 sekund przed Bajtkiem.
 Prawda **Falsz**
- B. Bajtek poczeka 45 sekund na ostatnim polu przed rozpoczęciem wracania.
 Prawda **Falsz**
- C. Ania nie wykona skakania w tył (skończy po osiągnięciu ostatniego pola).
 Prawda **Falsz**
- D. Każdy skok Bajtka zajmuje 2 sekundy.
 Prawda **Falsz**

Pytanie 1.5.

Jeśli Ania i Bajtek grają na szachownicy 100x100, to Ania skończy skakać wcześniej niż Bajtek, gdy:

- A. Bajtek poczeka 5 godzin na ostatnim polu przed rozpoczęciem wracania.
 Prawda **Falsz**
- B. Każdy skok Bajtka zajmuje 30 sekund.
 Prawda **Falsz**
- C. Ania musi przebyć swoją trasę dwukrotnie.
 Prawda **Falsz**
- D. Każdy skok Bajtka zajmuje 12 sekund i Bajtek rozpocznie skakanie w chwili, gdy Ania zacznie skakać do tyłu.
 Prawda **Falsz**

Rowerem czy biegiem? Konkurs InstaLogik 2019/2020 II ETAP

Dostałeś rower na urodziny. Z czasem ten fajny prezent stał się dla ciebie nie lada brzemieniem. Gdy się gdzieś wybierasz, zastanawiasz się, czy ci się to opłaca czasowo. Na rowerze jedziesz 3 razy szybciej niż idziesz na piechotę. Za każdym razem przed przejażdżką na rowerze musisz: wyjąć go z garażu, sprawdzić opony i stan techniczny, co zajmuje ci 10 min. Biegasz bardzo szybko i każdy kilometr pokonujesz w 3 min, ale przed biegiem nie musisz się przygotowywać, wybiegasz od razu. Jesteś już zmęczony koniecznością ciągłego obliczania, która opcja będzie szybsza, dlatego postanowiłeś, że napiszesz program, który będzie to robił za.

Napisz program, któremu użytkownik podaje liczbę oznaczającą odległość do pokonania w kilometrach, a uzyskuje odpowiedź będącą liczbą oznaczającą najkrótszy czas wyrażony w minutach, jaki zajmie pokonanie zadanej odległości.

Program powinien działać dla dowolnych liczb całkowitych z przedziału $[0, 1000]$.

Przykład 1



Musiałeś pokonać 3 km. Bieganiem zajmie ci to 9 minut, 3 kilometry po 3 minuty każdy kilometr ($9=3*3$). Rowerem zajmie ci to 13 minut, w tym 10 minut na przygotowanie roweru i 3 kilometry po 1 minutę każdy ($13=10+3*1$). W tym wypadku najszybciej pokonasz ten dystans biegiem.

Przykład 2



Musiałeś pokonać 6 km. Bieganiem zajmie ci to 18 minut, 6 kilometrów po 3 minuty każdy ($18=6*3$). Rowerem zajmie ci to 16 minut, 10 minut na przygotowanie roweru i 6 kilometrów po 1 minutę każdy ($16=10+6*1$). W tym wypadku najszybciej dostaniesz się tam na rowerze.

Masz do wypełniania 10 pytań oraz do napisania 1 program na dole strony. Za pytania możesz dostać łącznie 50 punktów i 50 punktów za w pełni poprawny program.

Pytania dla klas 4-8

Pytanie 2.1.



Musisz pokonać 4 km. Ile czasu ci to zajmie według programu?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.2.



Pokonanie trasy o pewnej długości zajęło ci 20 minut, przy czym wybrałeś najlepszy sposób dotarcia. Jaki dystans pokonałeś w tym czasie?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.3.

Jeśli przygotowanie roweru wymagałoby 20 minut, ze względu na jego zły stan techniczny, to najkrócej w ile minut pokonałbyś trasę 11 km?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.4.

Masz do pokonania 6 km. Najkrócej w ile minut pokonasz tę trasę?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.5.

Pokonanie trasy o pewnej długości zajęło ci 30 minut. Jaki maksymalny dystans pokonałeś w tym czasie?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.6.

Jeśli przygotowanie roweru wymagałoby 15 minut, ze względu na jego zły stan techniczny, to najkrócej w ile minut pokonałbyś trasę 11 km?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.7.

Masz do pokonania 9 km. Najkrócej w ile minut pokonasz tę trasę?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.8.

Pokonanie trasy o pewnej długości zajęło ci 12 minut. Jaki maksymalny dystans mogłeś pokonać w tym czasie?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.9.

Jeśli przygotowanie roweru wymagałoby 20 minut, ze względu na jego zły stan techniczny, to jaką maksymalną trasę pokonałbyś w ciągu 35 minut?

Odpowiedź: _____

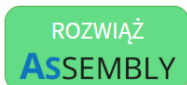
Pytanie 2.10.

Dla jakiej długości trasy pokonanie jej zajmie ci dokładnie tyle minut, ile ma kilometrów?

Odpowiedź: _____

Korzystając ze środowiska Assembly stwórz omawiany program, który wczyta odległość do przebycia i wypisze najkrótszy czas, w jakim jesteś w stanie ją pokonać. Upewnij się, że zadziała on poprawnie dla każdego przypadku.

Przykład 1	Przykład 2
3 km jesteś w stanie pokonać w nie mniej niż 9 minut.	6 km jesteś w stanie pokonać w nie mniej niż 16 minut.
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">Konsola</div> <div style="margin-top: 10px; text-align: right;"> <div style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">3</div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: left;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">9</div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">Konsola</div> <div style="margin-top: 10px; text-align: right;"> <div style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">6</div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: left;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">16</div> </div> </div>



Przejdź do Assembly i zapisz swoje rozwiązanie.

Interesujące Transakcje, Konkurs InstaLogik 2019/2020 III ETAP

Jako informatyk nowego banku otrzymałeś NIEZWYKLE ważne zadanie – napisanie systemu wykrywania bogatych klientów. Każdego dnia bank przetwarza wiele transakcji. Każda z nich jest wykonana na pewną kwotę. Pani Prezes Zarządu Banku chciałaby wiedzieć, która z tych transakcji dotyczy największej kwoty. W przypadku wielu transakcji o tej samej największej kwocie interesuje ją jedynie ostatnia z nich.

Twój system powinien wczytać listę kwot kolejnych transakcji zakończoną liczbą 0 i wyznaczyć numer oraz kwotę transakcji interesującej Panią Prezes. Transakcje numerowane są zgodnie z kolejnością na liście, zaczynając od 1.

Przykład 1

W liście transakcji znajdują się 4 pozycje. Kwoty transakcji kolejno od transakcji numer jeden to 3, 4, 20 i 30. Twój program powinien określić, że interesująca transakcja jest na pozycji 4 i jest na kwotę 30.

3
4
20
30
0

4
30

Przykład 2

Interesującą transakcją z wczytanej listy jest transakcja numer 3 na kwotę 20. Twój program powinien wczytać listę kwot transakcji zakończoną liczbą 0. Kwota każdej transakcji jest liczbą całkowitą z przedziału 1-10000 włącznie. Liczba transakcji jest większa od 0 i nie przekroczy 1000. Program powinien wykonać nie więcej niż 100000 kroków.

2
7
20
4
0

3
20

Pytania dla klas 4-8**Pytanie 2.1.**

10
8
11
7
5
4
0

?
11

Jaki numer ma interesująca transakcja z podanej listy?

Odpowiedź:

Pytanie 2.2.

2
4
8
6
16
8
0

5
?

Jakiej kwoty dotyczy interesująca transakcja z podanej listy?

Odpowiedź:

Pytanie 2.3.



Jaki numer ma interesująca transakcja z podanej listy?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.4.



Jaki numer ma interesująca transakcja z podanej listy?

Odpowiedź: _____

Pytania 2.5-2.10 nie dotyczą programu, który masz napisać w Assembly.

Pytanie 2.5.

Jeśli suma wszystkich kwot transakcji na liście wynosi 163, to jaka minimalna liczba wystąpień transakcji o wartości 3 daje pewność, że kwota interesującej transakcji wynosi 3?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.6.

Jeśli suma wszystkich kwot transakcji na liście wynosi 250, to jaka minimalna liczba wystąpień transakcji o wartości 8 daje pewność, że kwota interesującej transakcji wynosi 8?

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.7.

O pewnej liście transakcji wiemy, że:

- kwota interesującej transakcji wystąpiła na niej 11 razy,
- suma wszystkich wystąpień kwoty interesującej transakcji wynosi 517.

Znając jedynie powyższe informacje podaj kwotę interesującej transakcji, którą zawiera ta lista.

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.8.

O pewnej liście transakcji wiemy, że:

- kwota interesującej transakcji wystąpiła na niej 7 razy,
- suma wszystkich wystąpień kwoty interesującej transakcji wynosi 266.

Znając jedynie powyższe informacje podaj kwotę interesującej transakcji, którą zawiera ta lista.

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.9.

O pewnej liście transakcji wiemy następujące rzeczy:

- lista zawiera 8 transakcji, których suma wynosi 65,
- kwota żadnej transakcji nie występuje więcej niż raz,
- suma 4 najmniejszych transakcji wynosi 23.

Znając jedynie powyższe informacje wywnioskuj jaką interesującą transakcję zawierała ta lista.

Odpowiedź: _____

Pytanie 2.10.

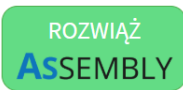
O pewnej liście transakcji wiemy następujące rzeczy:

- lista zawiera 9 transakcji, których suma wynosi 228,
- kwota żadnej transakcji nie występuje więcej niż raz,
- suma 5 najmniejszych transakcji wynosi 63.

Znając jedynie powyższe informacje wywnioskuj jaką **NAJWIĘKSZĄ** interesującą transakcją mogła zawierać ta lista.

Odpowiedź: _____

Napisz program, który wczytuje listę kwot transakcji, zakończoną liczbą 0. Następnie znajduje największą kwotę na liście transakcji i wypisuje w pierwszym wierszu jej numer, a w drugim kwotę.



Przejdź do Assembly i zapisz swoje rozwiązanie.