

Rozkładu materiału nauczania informatyki w zakresie rozszerzonym dla liceum ogólnokształcącego i technikum – Informatyka na czasie, część 2

Lp.	Temat	Liczba godzin	Zapisy podstawy programowej
Rozdział 1. Algorytmy na liczbach całkowitych i tekstach			
1	Od problemu do programu	3	I.1, I.2, I.5, RI.1, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1
2	Systemy liczbowe i reprezentacja danych w komputerze	3	I.1, I.5, RI.5, RI.6, II.1, RII.2, RII.3
3	Algorytmy zamiany reprezentacji liczb między systemami liczbowymi	3	I.1, I.2, I.2a, I.5, RI.3, RI.4, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.1i
4	Czy to jest palindrom?	2	I.1, I.2b, I.5, RI.1, II.1, RII.2, RII.3
5	Czy ta liczba jest pierwsza?	3	I.1, I.2, I.2a, I.4, I.5, RI.1, RI.3, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.2a
6	Działania na liczbach w systemach innych niż dziesiętny	3	I.1, I.2, I.5, RI.1, RI.4, RI.6, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.2b
7	Algorytm Euklidesa i działania na ułamkach	3	I.1, I.2, I.2a, I.4, I.5, RI.1, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.1a
8	Szyfr Cezara i inne szyfry podstawieniowe	3	I.1, I.2b, I.5, RI.1, II.1, RII.2, RII.3
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1, I.2, I.2a, I.2b, I.4, I.5, RI.1, RI.3, RI.5, II.1, RII.2, RIIII.1
Rozdział 2. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem struktur danych			
9	Łamiemy szyfr Cezara	3	I.1, I.2b, I.5, RI.1, RI.8, II.1, RII.2, RII.3
10	Poszukujemy liczby	2	I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, RI.1, RI.2, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.1b, RIIII.1d, RIIII.3a, RIIII.3c
11	Jak ocenić złożoność obliczeniową algorytmu?	2	I.4, RI.3, RI.4, RI.8,
12	Metody sortowania prostego	3	I.1, I.2, I.2c, I.4, I.5, RI.1, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1, RIIII.3a
13	Szyfry przestawieniowe, anagramy	2	I.1, I.2b, I.5, RI.1, RI.3, RI.8, II.1, RII.2, RII.3
14	Sito Eratostenesa	2	I.1, I.5, RI.1, RI.3, RI.4; RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1c
15	Szukamy różnych podciągów	4	I.1, I.4, I.5, RI.1, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.2c
16	W poszukiwaniu lidera i idola	3	I.1, I.4, I.5, RI.1, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.1b
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1, I.2, I.2a, I.2b, I.2c, I.5, RI.1, RI.2, II.1, RII.2, RII.3, RIIII.2c,

Lp.	Temat	Liczba godzin	Zapisy podstawy programowej
			RII.3a
Rozdział 3. Metody algorytmiczne			
17	Iteracja a rekurencja	4	I.1, I.2e, I.3, I.4, I.5, RI.1, RI.2, RI.3, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RI.1.1a, RI.1.1i, RI.1.3b
18	Metoda zachłanna	4	I.1, I.2d, I.3, I.4, I.5, RI.1, RI.2, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RI.1.3d
19	Programowanie dynamiczne	5	I.1, I.2d, I.4, I.5, RI.1, RI.2, RI.3, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RI.1.2c, RI.1.3e
20	Dziel i zwyciężaj, czyli sortujemy sprawniej	4	I.1, I.3, I.4, I.5, RI.1, RI.2, RI.3, RI.4, RI.8, II.1, RII.2, RII.3, RI.1.1e, RI.1.3b, RI.1.3c
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1, I.2b, I.5, RI.1, RI.2, II.1, RII.2, RII.3
P	Programowanie zespołowe – projekt zespołowy	3	I.1, I.5, RI.1, RI.2, RI.3, RI.8, II.1, II.2, RII.1, RII.2, RII.3, RII.4b, RIV.1
Suma godzin: 76			

Plan wynikowy (propozycja)

Lp.	Temat	Liczba godzin	Osiągnięcia uczniów	
			Wymagania podstawowe. Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe. Uczeń:
1	Od problemu do programu	3	- definiuje pojęcie specyfikacja algorytmu, określa dane i wyniki - planuje kolejne kroki rozwiązania problemu - omawia różne sposoby przedstawiania algorytmów (opis słowny, lista kroków, schemat blokowy, pseudokod) - programuje i testuje rozwiązanie problemu - sprawdza działanie algorytmów dla różnych danych - tworzy algorytmy działania na liczbach całkowitych - stosuje w języku C++ podstawowe konstrukcje programistyczne (operacje wejścia i wyjścia, instrukcja warunkowa, operatory matematyczne i logiczne) - tworzy w języku C++ programy wykonujące działania na liczbach całkowitych	- dobiera struktury i typy danych do rodzaju problemu - wyszukuje optymalne rozwiązania problemów - ocenia efektywność algorytmu - objaśnia dobrany do danego problemu algorytm, uzasadnia jego poprawność i wybór
2	Systemy liczbowe i reprezentacja danych w komputerze	3	- definiuje pojęcie pozycyjnego systemu liczbowego - wymienia systemy liczbowe stosowane w informatyce - definiuje pojęcia bit i bajt - dokonuje konwersji między pozycyjnymi systemami liczbowymi, wykorzystując przy tym zależności między systemami binarnym i ósemkowym oraz binarnym i heksadecymalnym - omawia sposób reprezentowania liczb całkowitych w komputerze - wymienia typy danych służące do zapisu liczb całkowitych (short int, int, long int, long long int, unsigned), stosuje je w pisanych programach - opisuje, jak w komputerze reprezentowane są znaki i napisy (char, string), odwołuje się do znaku w napisie za pomocą indeksu - wyjaśnia, czym jest tablica kodów ASCII - omawia działanie operacji logicznych i reprezentację ich	wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności: oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych z lat poprzednich lub konkursów i olimpiad informatycznych

			wyników w komputerze (wynik może przyjmować wartość prawda – 1 lub fałsz – 0, co zajmuje 1 bajt pamięci) – opisuje istotę cyfrowej reprezentacji w komputerze obrazów, dźwięków i animacji	
3	Algorytmy zamiany reprezentacji liczb między systemami liczbowymi	3	– tworzy programy do konwersji między liczbami w systemach binarnym i decymalnym – pisze programy konwertujące liczbę dziesiętną na liczbę w podanym systemie pozycyjnym – posługuje się środowiskiem programistycznym, strukturami danych oraz językiem programowania w stopniu umożliwiającym implementację omawianych algorytmów – stosuje binarną reprezentację liczby w algorytmie szybkiego podnoszenia do potęgi	– pisze programy zamieniające liczby z systemu decymalnego na system heksadecymalny – pisze programy o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem algorytmów zamiany: z zadań oznaczonych trzema gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych, z konkursów i olimpiad informatycznych – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych – uzasadnia poprawność zaproponowanego rozwiązania – korzysta z dostępnych bibliotek w tworzonych przez siebie programach – tworzy własne funkcje rozwiązujące problemy
4	Czy to jest palindrom?	2	– definiuje pojęcie palindromu – określa, czy dany napis lub liczba są palindromami – wykonuje operacje na napisach (wczytywanie napisów ze spacjami, sprawdzanie długości napisu, zamiana liter dużych na małe i odwrotnie, porównywanie znaków, znajdowanie oraz usuwanie fragmentów napisów) – definiuje własne funkcje w języku C++, wyjaśnia celowość ich stosowania, rozróżnia parametry formalne i aktualne – realizuje w języku C++ algorytmy sprawdzające, czy dany napis jest palindromem, oraz wyszukujące palindromy w zdaniach – opisuje popularne funkcje oraz metody stosowane dla zmiennych typu string (toupper, tolower, size, substr, erase)	– pisze programy dotyczące palindromów o podwyższonym stopniu trudności: z zadań oznaczonych trzema gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych, z konkursów i olimpiad informatycznych – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – optymalizuje algorytmy i ocenia ich efektywność
5	Czy ta liczba jest	3	– wymienia podstawowe własności liczb pierwszych – sprawdza, czy dana liczba jest pierwsza, stosując algo-	– implementuje algorytmy dotyczące liczb pierwszych o podwyższonym stopniu trudności: z zadań oznaczonych trzema

	pierwsza?		rytm naiwny – rozkłada liczbę złożoną na czynniki pierwsze – wyznacza liczby bliźniacze	gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych, z konkursów i olimpiad informatycznych – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – stosuje optymalny algorytm sprawdzający, czy liczba jest pierwsza, wykorzystując funkcję logiczną; uzasadnia jego efektywność – pisze program rozkładający liczbę złożoną na sumę dwóch liczb pierwszych (hipoteza Goldbacha)
6	Działania na liczbach w systemach innych niż dziesiętny	3	– wykonuje działania arytmetyczne na liczbach w różnych systemach pozycyjnych – wykonuje obliczenia na dowolnie dużych liczbach, wykorzystując napisy – wyjaśnia różnicę między operacjami na liczbach o podstawie od 1 do 9 i większej od 10 – stosuje odejmowanie w dzieleniu pisemnym liczb binarnych – stosuje dodawanie liczby przeciwnej zapisanej w kodzie U2 przy odejmowaniu liczby binarnej	– wykonuje działania o podwyższonym stopniu trudności – pisze programy wykonujące operacje arytmetyczne na liczbach w różnych systemach pozycyjnych – optymalizuje programy, szacuje ich efektywność
7	Algorytm Euklidesa i działania na ułamkach	3	– opisuje geometryczną interpretację algorytmu Euklidesa – pisze program realizujący algorytm Euklidesa w wersjach z dzieleniem i odejmowaniem, stosując funkcję typu void – stosuje strukturę do reprezentacji liczb wymiernych – wykorzystuje algorytm Euklidesa do działań na ułamkach – stosuje zmienne lokalne i globalne, a także przekazywanie parametrów przez wartość	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności prezentujące zastosowanie algorytmu Euklidesa – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – stosuje funkcje i dobiera sposób przekazywania parametrów, jednocześnie go uzasadniając
8	Szyfr Cezara i inne szyfry podstawieniowe	3	– definiuje szyfry: podstawieniowy, monoalfabetyczny i permutacyjny, wymienia przykłady takich szyfrów – pisze program szyfrujący informację szyfrem Cezara z wykorzystaniem liter z polskimi znakami diakrytycznymi – omawia szyfr Vigenere’a – stosuje w swoich programach operacje plikowe – wczytywanie danych z pliku dyskowego, zapis wyniku do pliku	– pisze programy szyfrujące o podwyższonym stopniu trudności – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – wykorzystuje odpowiednio dobrane struktury danych – korzysta z funkcji bibliotecznych – tworzy własne funkcje, dobierając sposób przekazywania parametrów

9	Łamiemy szyfr Cezara	3	– wyjaśnia, na czym polega łamanie szyfru (kryptoanaliza) – łamie szyfr Cezara, stosując analizę częstości – stosuje algorytmy zliczające liczbę wystąpień znaków w tekście z zastosowaniem strukturalnego typu danych – tablic – pisze program znajdujący maksimum w tablicy i wypisujący jego pozycję (algorytm „dziel i zwyciężaj”)	– opisuje różne sposoby łamania szyfrów i implementuje je w języku C++ – pisze programy deszyfrujące o podwyższonym poziomie trudności
10	Poszukujemy liczby	2	– znajduje wartość w zbiorach uporządkowanym i nieuporządkowanym, stosując odpowiednio algorytmy wyszukiwania liniowego, liniowego z wartownikiem i binarnego – pisze programy wykorzystujące przekazywanie parametru do funkcji przez wskaźnik i referencję – stosuje algorytm „dziel i zwyciężaj” do jednoczesnego znajdowania maksimum i minimum w zbiorze	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności – szacuje złożoność czasową zastosowanych algorytmów wyszukiwania – wyjaśnia na przykładach różnice między różnymi sposobami przekazywania parametrów do funkcji – podaje wzór na liczbę wykonywanych operacji w algorytmie „dziel i zwyciężaj”
11	Jak ocenić złożoność obliczeniową algorytmu?	4	– definiuje złożoność obliczeniową algorytmu – szacuje złożoność czasową i pamięciową – wyjaśnia, czym jest złożoność oczekiwana (średnia), optymistyczna i pesymistyczna	– określa złożoność czasową i pamięciową algorytmów z zastosowaniem odpowiednich wzorów – rozróżnia pojęcia algorytmu naiwnego i optymalnego – ocenia efektywność algorytmów
12	Metody sortowania prostego	3	– definiuje pojęcie sortowania, prawidłowo określając klucz i porządek sortowania – definiuje pojęcia sortowania <i>in situ</i> i stabilnego – stosuje metody sortowania prostego do sortowania liczb w zbiorze – bąbelkowe i przez wybieranie – szacuje złożoność obliczeniową stosowanych algorytmów – definiuje operacje kluczowe (dominujące) w algorytmach sortowania – pisze programy realizujące poznane algorytmy sortowania	– pisze programy sortujące o podwyższonym stopniu trudności: sortowanie danych w plikach tekstowych, sortowanie struktur – podaje przykłady sortowania prostego w życiu codziennym – dobiera właściwe struktury danych – definiuje własne funkcje do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem algorytmów sortowania – ocenia wpływ pierwotnego ułożenia danych w zbiorze na liczbę wykonywanych operacji
13	Szyfry przestawieniowe, anagramy	2	– omawia zasadę działania szyfrów przestawieniowych, wymienia przykłady takich szyfrów – sprawdza, czy słowa (napisy) są anagramami – pisze funkcje sprawdzające	– pisze programy szyfrujące o podwyższonym stopniu trudności – wyszukuje anagramy w plikach tekstowych – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym

			– wykorzystuje poznane wcześniej algorytmy sortowania i zliczania w rozwiązywaniu problemów	– do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych
14	Sito Eratostenesa	2	– opisuje algorytmy sprawdzające, czy liczba jest pierwsza – omawia i stosuje algorytm sita Eratostenesa do wyszukiwania liczb pierwszych w określonym przedziale liczbowym – określa złożoność obliczeniową algorytmu	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności wykorzystujące sito Eratostenesa – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – optymalizuje algorytm, dążąc do minimalnej złożoności obliczeniowej
15	Szukamy różnych podciągów	4	– definiuje pojęcia podciągu oraz podciągu spójnego – znajduje w zbiorze podciągi o różnych własnościach – oblicza długość najdłuższego niemalejącego spójnego podciągu oraz liczbę jego elementów – wymienia i stosuje różne algorytmy znajdowania maksymalnej sumy elementów spójnych podciągów, oceniając ich złożoność obliczeniową – znajduje w zbiorze spójny podciąg o maksymalnej sumie i wypisuje jego elementy	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności wyszukiujące spójne podciągi – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych
16	W poszukiwaniu lidera i idola	2	– definiuje pojęcia idola w grupie i lidera w zbiorze – znajduje idola w grupie lub stwierdza jego brak – określa, czy w zbiorze jest lider – omawia i implementuje w języku C++ algorytmy szukania idola oraz lidera – ocenia złożoność obliczeniową stosowanych algorytmów i ich efektywność – stosuje tablice dwuwymiarowe w pisanych programach – stosuje funkcję sort z biblioteki STL do wyszukiwania lidera	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych
17	Iteracja a rekurencja	4	– opisuje zasadę działania rekurencji – implementuje w języku C++ algorytmy rekurencyjne, określa warunki brzegowe – porównuje iteracyjne i rekurencyjne wersje algorytmów – opisuje zasadę złotego podziału	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności, np. sprawdzanie hipotezy Collatza – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych

			– oblicza n-ty wyraz ciągu Fibonacciego metodami iteracyjną i rekurencyjną – wyjaśnia, na czym polega rozszerzony algorytm Euklidesa, oraz implementuje go w języku C++	tury danych – uzasadnia wybór iteracji lub rekurencji do rozwiązania problemu – szacuje złożoność czasową stosowanych algorytmów – oblicza liczbę wykonywanych operacji w algorytmach rekurencyjnych
18	Metoda zachłanna	3	– wyjaśnia, na czym polega metoda zachłanna, i wymienia przykłady jej stosowania – implementuje następujące algorytmy zachłanne: problem kasjera (wydawania reszty minimalną liczbą nominałów), problem telewidza/kinomana (optymalny harmonogram wykorzystania sali), pakowanie plecaka, wyszukiwanie optymalnej drogi – ocenia przydatność zastosowanych algorytmów – stosuje własne kryterium porównania w funkcji sort z biblioteki STL	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem algorytmów zachłannych, stosując rekurencję i algorytmy z nawrotami – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych – objaśnia algorytm wybrany do rozwiązania problemu oraz ocenia jego efektywność i niedoskonałość
19	Programowanie dynamiczne	5	– wyjaśnia, na czym polega metoda dynamiczna – implementuje optymalne algorytmy dotyczące problemu kasjera, telewidza, znajdowania drogi oraz pakowania plecaka – stosuje metodę dynamiczną do znajdowania najdłuższego wspólnego podciągu – porównuje metody zachłanną i dynamiczną	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności wykorzystujące algorytmy dynamiczne – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych
20	Dziel i zwyciężaj, czyli sortujemy sprawniej	4	– omawia metodę „dziel i zwyciężaj” oraz rekurencję – wyjaśnia, na czym polega algorytm sortowania szybkiego oraz przez scalanie i implementuje je – ocenia i porównuje złożoność czasową i obliczeniową algorytmów	– pisze programy o podwyższonym stopniu trudności wykorzystujące metodę „dziel i zwyciężaj” oraz algorytmy sortowania – posługuje się środowiskiem programistycznym oraz językiem programowania w stopniu zaawansowanym – do rozwiązania problemu dobiera optymalny algorytm i struktury danych, a także korzysta z funkcji bibliotecznych
P	Programowanie zespołowe	3	– wyjaśnia, czym jest dokumentacja projektu (projektowa, użytkownika, techniczna), bierze czynny udział w jej tworzeniu	– przyjmuje rolę lidera odpowiedzialnego za zespół i projekt – przydziela zadania, nadzoruje pracę innych – opracowując złożone problemy, posługuje się aplikacjami

			– aktywnie uczestniczy w realizacji projektu – przyjmuje różne role w zespole realizującym projekt – prezentuje efekty wspólnej pracy	w stopniu zaawansowanym
--	--	--	---	-------------------------