CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MIN 2015

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD	PESEL

miejsce na naklejkę

EGZAMIN MATURALNY Z INFORMATYKI

POZIOM ROZSZERZONY

CZĘŚĆ I

MIN-R1_1P-152

DATA: **19 maja 2015 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
CZAS PRACY: **60 minut**
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **15**

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY WYBRANE:

....
(środowisko)

....
(kompilator)

....
(program użytkowy)

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
6. Wpisz zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin środowisko komputerowe, kompilator języka programowania oraz program użytkowy.
7. Jeżeli rozwiązaniem zadania lub jego części jest algorytm, to zapisz go w wybranej przez siebie notacji: listy kroków lub języka programowania, który wybrałaś/eś na egzamin.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

MIN 2015

Zadanie 1. Problem telewidza

W *Problemie telewidza* mamy program telewizyjny, zawierający listę filmów emitowanych w różnych stacjach telewizyjnych jednego dnia. Telewidz zamierza obejrzeć jak najwięcej filmów w całości. Jedyne ograniczenie jest takie, że telewidz może oglądać co najwyżej jeden film (stację telewizyjną) jednocześnie. Zakładamy, że jednego dnia wszystkie filmy są różne.

Program telewizyjny emisji filmów w 4 stacjach telewizyjnych:

Telewizja / stacja	Film i godziny jego emisji	Czas trwania emisji filmu
TV1	film 1: od 9:00 do 12:00 film 2: od 15:00 do 17:00	3 godziny 2 godziny
TV2	film 3: od 11:00 do 16:00	5 godzin
TV3	film 4: od 12:00 do 14:00	2 godziny
TV4	film 5: od 11:30 do 12:30	1 godzina

Dla programu podanego powyżej telewidz jest w stanie obejrzeć aż trzy filmy, np.: film 1, film 4, film 2. **Przyjmujemy, że telewidz nie traci w ogóle czasu na przełączanie pomiędzy stacjami** (np. o godz. 12:00 z TV1 na TV3). Innymi słowy, czasy emisji filmów 1 i 4 nie kolidują ze sobą.

Rozważ następujący algorytm wyboru filmów do obejrzenia przez telewidza, w którym w kroku 2. stosuje się jedną z czterech strategii opisanych w tabeli 1.

Specyfikacja:

Dane:

T – zbiór filmów z programu telewizyjnego z godzinami emisji i czasami ich trwania,
S – strategia z tabeli 1.

Wynik:

P – zbiór filmów, które obejrzy telewidz.

Algorytm:

Krok 1. Zainicjuj *P* jako zbiór pusty.
Krok 2. Dopóki *T* zawiera jakieś filmy, wykonuj:
- stosując strategię *S,* wybierz ze zbioru *T* film *x* i usuń go z *T*
- dodaj film *x* do zbioru *P*
- usuń ze zbioru *T* wszystkie filmy, których czasy emisji kolidują z czasem emisji filmu *x*.

Krok 3. Zakończ wykonywanie algorytmu i wypisz wszystkie filmy ze zbioru *P*.

Tabela 1. Cztery strategie (*S*) w *Problemie telewidza*:

Strategia A	Wybierz film, który trwa **najdłużej**, a jeśli jest takich więcej, to wybierz z nich ten, który się **najwcześniej kończy**. Jeśli jest więcej takich filmów, wybierz dowolny z nich.
Strategia B	Wybierz film, który trwa **najkrócej**, a jeśli jest takich więcej, to wybierz z nich ten, który się **najwcześniej kończy**. Jeśli jest więcej takich filmów, wybierz dowolny z nich.
Strategia C	Wybierz film, który się **najwcześniej zaczyna**, a jeśli jest takich więcej, to wybierz z nich ten, który się **najwcześniej kończy**. Jeśli jest więcej takich filmów, wybierz dowolny z nich.
Strategia D	Wybierz film, który się **najwcześniej kończy**, a jeśli jest takich więcej, to wybierz z nich ten, który się **najpóźniej zaczyna**. Jeśli jest więcej takich filmów, wybierz dowolny z nich.

Przykład:

Dla podanego programu telewizyjnego zastosowanie w kroku 2. strategii *A* daje wynik *P* = {film 3}, czyli telewidz obejrzy tylko jeden film.

Zadanie 1.1. (0–2)

Dla podanego programu telewizyjnego podaj wyniki wykonywania algorytmu po zastosowaniu strategii *B*, *C* i *D*:

Strategia *S*	Zawartość zbioru *P* po zakończeniu wykonywania algorytmu
B	
C	
D	

Miejsce na obliczenia.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1.
	Maks. liczba pkt.	2
	Uzyskana liczba pkt.	

Zadanie 1.2. (0–3)

Zastosowana strategia *S* w algorytmie **jest optymalna**, jeśli dla **każdego** programu telewizyjnego wynik algorytmu (zbiór *P*) zawiera największą możliwą liczbę filmów, które może obejrzeć telewidz.

Uwaga:
Strategia *A* nie jest optymalna, ponieważ telewidz może obejrzeć trzy filmy: film 1, film 4 oraz film 2.

Dla strategii *A*, *B* i *C* podaj w przygotowanych tabelach przykłady programów telewizyjnych, z emisją **czterech** filmów w dwóch stacjach, będące dowodami, że żadna z tych strategii **nie jest optymalna**.

Dla każdej strategii i podanego dla niej programu telewizyjnego podaj wynik działania algorytmu oraz przykład ilustrujący, że telewidz może obejrzeć więcej filmów, jeżeli nie używa tej strategii.

Wskazówka. Podaj takie godziny emisji **czterech** filmów, aby telewidz był w stanie obejrzeć np. **trzy** lub więcej filmów, podczas gdy zastosowanie algorytmu z odpowiednią strategią daje rozwiązanie zawierające co najwyżej **dwa** filmy.

Dowód dla **strategii *A***:

Telewizja / stacja	Film i godziny jego emisji	Czas trwania emisji filmu
TV1	film 1 (od .... do ....), film 2 (od .... do ....)	....
TV2	film 3 (od .... do ....), film 4 (od .... do ....)	....

Wynik działania algorytmu przy zastosowaniu **strategii *A***:

P	

Liczniejszy zbiór filmów, które może obejrzeć widz:

Dowód dla **strategii *B***:

Telewizja / stacja	Film i godziny jego emisji	Czas trwania emisji filmu
TV1	film 1 (od .... do ....), film 2 (od .... do ....)	....
TV2	film 3 (od .... do ....), film 4 (od .... do ....)	....

Wynik działania algorytmu przy zastosowaniu **strategii *B***:

P	

Liczniejszy zbiór filmów, które może obejrzeć widz:

Dowód dla **strategii *C***:

Telewizja / stacja	Film i godziny jego emisji	Czas trwania emisji filmu
TV1	film 1 (od .... do ....), film 2 (od .... do ....)	....
TV2	film 3 (od .... do ....), film 4 (od .... do ....)	....

Wynik działania algorytmu przy zastosowaniu **strategii *C***:

P	

Liczniejszy zbiór filmów, które może obejrzeć widz:

Zadanie 2. Test

Oceń, czy poniższe zdania są prawdziwe. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli zdanie jest fałszywe.

W każdym zadaniu punkt uzyskasz tylko za komplet poprawnych odpowiedzi.

Zadanie 2.1. (0–1)

Po wymnożeniu dwóch liczb 1032_4 oraz 131_4 zapisanych w systemie czwórkowym otrzymamy

1.	78_{10}	**P**	**F**
2.	$8D6_{16}$	**P**	**F**
3.	4326_8	**P**	**F**
4.	10011010110_2	**P**	**F**

Zadanie 2.2. (0–1)

Kompresja stratna w grafice

1.	ma związek z plikami graficznymi w formacie BMP.	**P**	**F**
2.	ma związek z plikami graficznymi w formacie JPG.	**P**	**F**
3.	jest metodą zmniejszania rozmiaru pliku graficznego bez utraty szczegółów w obrazie.	**P**	**F**
4.	wykorzystuje algorytm szyfrowania RSA.	**P**	**F**

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.2.	2.1.	2.2.
	Maks. liczba pkt.	3	1	1
	Uzyskana liczba pkt.			

Zadanie 2.3. (0–1)

Filtrowanie tabeli w bazie danych

1.	polega na wyborze wierszy spełniających określone kryterium.	**P**	**F**
2.	polega na wyborze niektórych kolumn z tabeli.	**P**	**F**
3.	zmienia jej zawartość.	**P**	**F**
4.	wymaga podania warunku dla jednej lub kilku kolumn tabeli.	**P**	**F**

Zadanie 2.4. (0–1)

Na licencji ADWARE jest rozpowszechniane oprogramowanie, które

1.	jest rozpowszechniane za darmo, ale zawiera funkcje wyświetlające reklamy.	**P**	**F**
2.	ma otwarty kod źródłowy.	**P**	**F**
3.	jest opłacane przez użytkownika.	**P**	**F**
4.	może być używane tylko przez z góry ustalony czas.	**P**	**F**

Zadanie 2.5. (0–1)

W komórkach arkusza kalkulacyjnego umieszczone zostały poniższe wartości i formuły:

	A	B	C
1	1	2	3
2	2	=A$2*B1	
3	3		
4	4		

Następnie zawartość komórki B2 została skopiowana do komórki C2 oraz do komórek B3, B4,…, B10. Ustal, które z poniższych stwierdzeń są poprawne.

1.	W komórce C2 umieszczona zostanie formuła =A$2*C1.	**P**	**F**
2.	W komórce B3 umieszczona zostanie formuła =A$2*B2.	**P**	**F**
3.	Wartość w komórce B10 wyniesie 1024.	**P**	**F**
4.	Wartość w komórce C2 wyniesie 4.	**P**	**F**

Zadanie 3. Rozszerzony algorytm Euklidesa

Algorytm Euklidesa to algorytm wyznaczania największego wspólnego dzielnika (*NWD*) dwóch liczb całkowitych $a > 0$ i $b \geq 0$.

Specyfikacja:

Dane:

liczby całkowite, $a > 0$ i $b \geq 0$,

Wynik:

największy wspólny dzielnik liczb a i b.

Algorytm *NWD*:

Krok 1. Jeżeli $b = 0$, to *NWD* jest równy a i zakończ wykonywanie algorytmu.
Krok 2. Oblicz r jako resztę z dzielenia a przez b.
Krok 3. Zastąp a przez b, natomiast b przez r.
Krok 4. Przejdź do kroku 1.

W niektórych zastosowaniach informatycznych potrzebujemy wyrazić największy wspólny dzielnik dwóch liczb całkowitych a, b w następujący sposób:

$$NWD(a, b) = a \cdot x + b \cdot y,$$

gdzie x i y są liczbami całkowitymi.

Do wyznaczenia wartości x i y wykorzystywana jest następująca zależność:

dla $r = a \; mod \; b$ różnego od zera oraz liczb całkowitych x', y' takich, że

$$NWD(b, r) = b \cdot x' + r \cdot y',$$

parę liczb (x, y) można wyrazić wzorami:

$$x = y'$$

$$y = x' - (a \; div \; b) \cdot y'$$

Uwaga:

a mod b, a div b oznaczają odpowiednio resztę i iloraz z dzielenia całkowitego a przez b.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.3.	2.4.	2.5.
	Maks. liczba pkt.	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt.			

Opisana zależność pozwala na rekurencyjne obliczenie pary liczb (x, y).
Niech *RozszerzonyEuklides*(a, b) będzie rekurencyjną funkcją realizującą ten pomysł.
Działanie funkcji zilustrujmy przykładem.

Przykład dla *a* = 231, *b* = 30

i – nr wywołania	*NWD* (a, b) Wartość a w i-tym wywołaniu	Wartość b w i-tym wywołaniu	Zagnieżdżanie rekurencji ←	Powrót z rekurencji →	Wynik x	Wynik y
1	231	30	↓	↑	3	–23
2	30	21	↓	↑	–2	3
3	21	9	↓	↑	1	–2
4	9	3	↓	↑	0	1
5	3	0	↓	↑	1	0

Zatem $NWD(231, 30) = 3 \cdot 231 + (-23) \cdot 30$.

Zadanie 3.1. (0–2)

Uzupełnij poniższą tabelę ilustrującą wykonanie funkcji *RozszerzonyEuklides*(a, b) dla danych $a = 188$, $b = 12$.

i – nr wywołania	Wartość ***a*** w i-tym wywołaniu	Wartość ***b*** w i-tym wywołaniu	Wynik x	Wynik y
1	188	12		
2				
3				
4		0	1	0

Miejsce na obliczenia.

Zadanie 3.2. (0–3)

Uzupełnij poniższą rekurencyjną funkcję obliczania pary liczb (x, y) dla danych liczb a, b.

Specyfikacja:

Dane:

liczby całkowite $a > 0$ i $b \geq 0$

Wynik:

para liczb całkowitych (x, y), dla których $NWD(a, b) = a \cdot x + b \cdot y$

***RozszerzonyEuklides*(*a*, *b*):**

Krok 1. Jeśli $b = 0$, podaj jako wynik funkcji parę (1, 0) i zakończ jej wykonywanie.
Krok 2. $r \leftarrow a \bmod b$
Krok 3. $(x, y) \leftarrow$ ***RozszerzonyEuklides***(________________,________________)

Krok 4. Podaj jako wynik parę (________________,________________).

Miejsce na obliczenia.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.1.	3.2.
	Maks. liczba pkt.	2	3
	Uzyskana liczba pkt.		

BRUDNOPIS ***(nie podlega ocenie)***