



BIULETYN INFORMACYJNY NR 7/M
OKRĘGOWEJ KOMISJI EGZAMINACYJNEJ

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie: Al. F. Focha 39, 30–119 Kraków
tel. (012) 61 81 201, 202, 203 fax: (012) 61 81 200, e-mail: oke@oke.krakow.pl www.oke.krakow.pl

RAPORT Z EGZAMINU MATURALNEGO

SESJA WIOSENNA 2005



INFORMATYKA

Kraków 2005

Spis treści

Wstęp	3
1. Opis populacji zdających i szkół	4
2. Opis zestawu egzaminacyjnego	5
3. Plany i kartoteki arkuszy	8
4. Organizacja oceniania rozwiązań w arkuszach egzaminacyjnych	11
5. Wyniki egzaminu maturalnego informatyki	16
6. Szczegółowa analiza wybranych zadań i odpowiedzi zdających maturę z informatyki	18
6a. Analiza wybranych zadań i odpowiedzi zdających w Arkuszu I	19
6b. Analiza wybranych zadań i odpowiedzi zdających w Arkuszu II	32
7. Głosy uczniów po egzaminie maturalnym z informatyki	45
8. Próba porównania wyników maturalnych z informatyki z innymi przedmiotami	48
9. Wnioski dla uczniów przygotowujących się do egzaminu maturalnego z informatyki ...	49
10. Uwagi i ogólne rady egzaminatorów	51
11. Rekomendacje do organizacji oceniania egzaminu maturalnego w maju 2006 r.	53
12. Uwagi końcowe	54

Opracowała: *Anna Rappe*

Opracowanie statystyczne wyników: *Anna Rappe*

© Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

ISSN 1643-2428

Wstęp

Do egzaminu maturalnego z informatyki w nowej formule zdający przystępowali już w 2002 roku. Przedmiot ten był wtedy jednym z możliwych do wybrania jako obowiązkowy. Liczba zdających była wtedy jednak niewielka i nie pozwalała na szczegółową analizę i wyciąganie wniosków. Jesienią 2004 roku uczniowie mieli możliwość przystąpienia do próbnego egzaminu maturalnego z informatyki tylko na poziomie rozszerzonym, gdyż przedmiot informatyka został przesunięty do przedmiotów dodatkowych. W maju 2005 r. po raz pierwszy „Nowa Matura” stała się egzaminem powszechnym dla absolwentów liceów ogólnokształcących i profilowanych. W całej Polsce do egzaminu z informatyki przystąpiło 4498 absolwentów, którzy 11 maja o godzinie 9.00 rozpoczęli rozwiązywanie zadań w Arkuszu I. Po 30 minutach przerwy przystąpili do rozwiązywania zadań praktycznych w Arkuszu II. Arkusze egzaminacyjne przygotowane zostały przez Centralną Komisję Egzaminacyjną, a prace zdających oceniali zewnętrzni egzaminatorzy Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych.

Przedstawione w opracowaniu wyniki zawierają różnorodne informacje dotyczące przeprowadzonego egzaminu.

W rozdziale 1 zamieszczone zostały dane dotyczące zdających historię w sesji wiosennej 2005 roku w poszczególnych województwach z uwzględnieniem typów szkół, w których przeprowadzono egzamin.

Rozdział 4 przedstawia organizację oceniania prac uczniowskich pozwalającą prześledzić poszczególne etapy postępowania mające służyć rzetelnemu, obiektywnemu i kryterialnemu ustaleniu wyników. Przyszli egzaminatorzy egzaminu maturalnego z historii mogą poznać pracę zespołów oceniających.

Materiał prezentowany w rozdziałach 1 i 4 może stanowić źródło informacji dla organów prowadzących i nadzorujących szkoły.

W rozdziale 2 i 3 *Opis zestawu egzaminacyjnego oraz Plany i kartoteki arkuszy* dokonano charakterystyki Arkusza I i Arkusza II z informatyki. Zostały w nim także zamieszczone kartoteki poszczególnych arkuszy zawierające: opis wiadomości i umiejętności sprawdzanych przez zadania egzaminacyjne, określenie standardów egzaminacyjnych, typu zadań oraz liczbę punktów, którą można było uzyskać za rozwiązanie poszczególnych zadań.

Rozdziały 5, 6, 7 i 8 są szczególnie przydatne dla nauczycieli przygotowujących uczniów do egzaminu maturalnego. Zawierają one podstawowe dane statystyczne dotyczące wyników egzaminu w odniesieniu do arkusza I i II oraz szczegółową charakterystykę poszczególnych zadań. Dokonano w nich analizy wszystkich zadań z uwzględnieniem badanej czynności, łatwości zadania oraz krótkiego komentarza. W rozdziale 7 znajdują się głosy uczniów zamieszczone na forum internetowym w parę godzin po egzaminie, natomiast rozdział 8 jest próbą porównania wyników matury z informatyki z innymi przedmiotami.

Rozdział 9 zawiera rady dla przyszłych maturzystów z informatyki a w rozdziale 10 znajdują się cenne uwagi od tegorocznych egzaminatorów.

Mając świadomość, że przeprowadzenie egzaminu nie było by możliwe bez dużego zaangażowania egzaminatorów, weryfikatorów, przewodniczących ZE pragnę złożyć wszystkim uczestniczącym w pracach nad ocenianiem arkuszy egzaminacyjnych z informatyki serdeczne podziękowania.

1. Opis populacji uczniów i szkół

Do egzaminu maturalnego z informatyki na obszarze działania OKE w Krakowie (województwo lubelskie, małopolskie i podkarpackie) przystąpiło ogółem 1308 absolwentów z 273 szkół trzech województw: lubelskiego, małopolskiego i podkarpackiego. Stanowi to 3,2% ogólnej liczby 65 990 zdających egzamin maturalny w nowej formule.

Na terenie działania OKE w Krakowie zdawało 29% wszystkich zdających ten przedmiot w maju 2005 r. w Polsce.

Tabela 1. Liczba uczniów zdających informatykę

Liczba absolwentów przystępujących do egzaminu maturalnego z informatyki					
lubelskie		małopolskie		podkarpackie	
LO	LP	LO	LP	LO	LP
145	32	640	54	414	23
Razem 177		Razem 694		Razem 437	
Razem 1308					

Tabela 2. Liczba szkół, gdzie była zdawana informatyka

Liczba szkół, gdzie była zdawana informatyka					
lubelskie		małopolskie		podkarpackie	
LO	LP	LO	LP	LO	LP
54	12	108	20	69	10
Razem 66		Razem 128		Razem 79	
Razem 273					

2. Opis zestawu egzaminacyjnego

Arkusze egzaminacyjne zostały opracowane dla części teoretycznej i praktycznej:

- Część teoretyczna
Arkusz I (MIN-R1A1P-052)
- Część praktyczna
Arkusz II (MIN-R1A1P-052)

Egzamin maturalny z informatyki trwał 240 minut i składa się z dwóch części:

- część pierwsza egzaminu trwa 90 minut i polegała na rozwiązaniu Arkusza I zawierającego 3 zadania bez korzystania z komputera,
- część druga egzaminu trwała 150 minut i polegała na rozwiązaniu Arkusza II zawierającego 3 zadania, do rozwiązania których potrzebny jest komputer z odpowiednim oprogramowaniem.

Centralna Komisja Egzaminacyjna we współpracy z OKE, przeprowadziła rozpoznanie w szkołach ponadgimnazjalnych w całym kraju, za pośrednictwem ankiet, o sprzęcie i oprogramowaniu w szkołach. W wyniku analizy ankiet ustalono listę środowisk, języków programowania i programów użytkowych, z której mogą wybierać zdający egzamin maturalny z informatyki w 2005 roku.

W dniu 8 czerwca 2004 r. Dyrektor CKE na stronie internetowej www.cke.edu.pl ogłosił listę środowisk, języków programowania i programów użytkowych, z której mogli wybierać zdający egzamin maturalny z informatyki w 2005 roku

Tabela 3. Lista środowisk, języków programowania i programów użytkowych

Środowisko	Język programowania (kompilator)*	Program użytkowy*
Windows z systemem plików NTFS	- Turbo Pascal 7 - Free Pascal (FPC 1.0.10) - DJGPP V2.03 C/C++ - MS Visual Studio NET C++ - MS Visual Studio NET C# - Borland C++ Builder 6 Personal - Dev C++ 5.0 - Delphi 7 Personal - MS Visual Studio NET VB	- MS Office 2000 (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint) - MS Office XP (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint) - MS Office 2003 (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint) - Star Office 6.0 PL
Macintosh OS X 10 PL	- Apple Developer Plus C++ - Real Basic 5.2	- MS Office dla MAC OS X i File Maker Pro 5 PL - Apple Works 6.0 PL i File Maker Pro 5 PL
Linux z KDE	- Free Pascal (FPC 1.0.10) - GCC 3.4 C/C++	- Star Office 6.0 PL

*) tylko jeden dla wybranego środowiska

Procedury organizowania i przeprowadzania egzaminu

W przygotowywanych przez CKE we współpracy z OKE procedurach organizowania i przeprowadzania egzaminu maturalnego od 2005 roku znajdują się szczegółowe procedury i materiały poświęcone egzaminowi z informatyki, a w szczególności 3 dokumenty:

- techniczne warunki przeprowadzania egzaminu maturalnego z informatyki,
- informacje i zalecenia dla zdających egzamin maturalny z informatyki,
- zadania administratora (opiekuna) pracowni komputerowej podczas przygotowywania i przeprowadzania egzaminu maturalnego z informatyki.

Najważniejsze postanowienia zawarte w tych dokumentach to:

- 1) W pracowni, w której odbywa się egzamin znajdują się sprawne komputery przeznaczone do pracy dla zdających i komputer operacyjny.
- 2) Konfiguracja każdego komputera dla zdającego musi spełniać wymagania dotyczące oprogramowania, które zostało wybrane przez danego zdającego z listy ogłoszonej przez Dyrektora CKE.
- 3) **Komputer operacyjny jest wyposażony w nagrywarke płyt CD i podłączony do drukarki** (przeznaczony do drukowania, nagrywania wyników egzaminu na płytę CD oraz tworzenia kopii zapasowych i kopiowania danych).
- 4) Liczba komputerów przeznaczonych do pracy dla zdających jest większa od liczby zdających (**na 10 zdających przypadają przynajmniej 2 zapasowe komputery**).
- 5) Oprogramowanie wykorzystywane podczas zdawania egzaminu musi być w pełni licencjonowane.
- 6) W pracowni, w której odbywa się egzamin, **jest dostępna podstawowa dokumentacja oprogramowania** (opisy oprogramowania dostarczone z licencjami), pełne wersje oprogramowania z plikami pomocy.
- 7) System informatyczny wykorzystywany na egzaminie **uniemożliwia połączenie z informatyczną siecią** lokalną oraz sieciami teleinformatycznymi.
- 8) W czasie egzaminu w sali egzaminacyjnej jest obecny przez cały czas administrator lub opiekun pracowni, który nie wchodzi w skład zespołu nadzorującego. Administrator (opiekun) pracowni może być wychowawcą klasy zdających.
- 9) Zdający ma prawo sprawdzić, w ciągu jednej godziny, poprawność działania komputera, na którym będzie zdawał egzamin i wybranego przez siebie oprogramowania. Sprawdzanie to odbywa się w przeddzień egzaminu w obecności administratora lub opiekuna pracowni oraz członka zespołu nadzorującego, w czasie wyznaczonym przez przewodniczącego szkolnego zespołu egzaminacyjnego. Fakt sprawdzenia komputera i oprogramowania zdający potwierdza podpisem na stosownym oświadczeniu. Podczas sprawdzania komputera i oprogramowania każdy zdający otrzymuje egzemplarz *Informacji i zaleceń dla zdających egzamin maturalny z informatyki*.
- 10) Najpóźniej dwa dni przed terminem egzaminu maturalnego z informatyki w danej sesji egzaminacyjnej administrator (opiekun) przygotowuje sprzęt komputerowy i oprogramowanie w pracowni w celu sprawnego przeprowadzenia tego egzaminu.
- 11) Zdający nie może samodzielnie wymieniać elementów i podzespołów wchodzących w skład zestawu komputerowego oraz przyłączać dodatkowych; nie może również żądać takiego dodatkowego przyłączenia lub wymiany przez administratora (opiekuna) pracowni.
- 12) Zdający nie może samodzielnie instalować, a także żądać zainstalowania przez administratora (opiekuna) pracowni, dodatkowego oprogramowania na komputerze przydzielonym mu do egzaminu.
- 13) Absolwenci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi mają prawo przystąpić do egzaminu maturalnego w warunkach i formie dostosowanych do indywidualnych potrzeb psychofizycznych określonych w komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej, ogłoszonych na stronie www.cke.edu.pl.

Zadania opiekuna pracowni komputerowej podczas przygotowywania i przeprowadzania egzaminu maturalnego z informatyki

W przeddzień egzaminu administrator (opiekun) pracowni wraz z członkiem zespołu nadzorującego:

- asystuje podczas sprawdzania komputerów i oprogramowania przez zdających, odpowiada na pytania zdających i wyjaśnia ewentualne wątpliwości, przekazuje każdemu zdającemu egzemplarz *Informacji i zaleceń dla zdających egzamin maturalny z informatyki*,
- odbiera od zdających podpisy pod oświadczeniem o sprawdzeniu komputera i oprogramowania.

W czasie egzaminu:

- jest obecny w pracowni, w której odbywa się egzamin i pozostaje do dyspozycji zespołu nadzorującego; nie ma prawa odpowiadać zdającym na pytania dotyczące zadań ani sugerować interpretacji,
- w przypadku ewentualnej awarii komputera zdającego, na wniosek przewodniczącego zespołu nadzorującego, niezwłocznie i w miarę swoich możliwości usuwa usterki, które spowodowały awarię lub udostępnia komputer zapasowy,
- w razie potrzeby, na wniosek przewodniczącego zespołu nadzorującego, dokonuje wydruków plików wskazanych przez zdających.

Niezwłocznie po egzaminie:

- jeśli jest to konieczne dla udokumentowania egzaminu, na wniosek przewodniczącego zespołu nadzorującego, dokonuje wydruków plików wskazanych przez zdających,
- nagrywa na płytę CD-ROM jednorazowego zapisu wszystkie pliki ze wszystkich nośników WYNIKI przekazanych komisji nadzorującej przez poszczególnych zdających; wszystkie pliki jednego zdającego są zapisane w jednym katalogu (folderze) nazwanym PESELEM danego zdającego.

Dokumentowanie egzaminu

- 1) Zdający wszystkie swoje pliki przechowuje w katalogu (folderze) EGZAMIN, znajdującym się na pulpicie oraz na nośniku o nazwie WYNIKI;
- 2) jeśli rozwiązanie zadania lub jego części przedstawia algorytm lub program komputerowy, to zdający zapisuje go w tym języku programowania, który wybrał;
- 3) jeśli rozwiązaniem zadania lub jego części jest program komputerowy, zdający zobowiązany jest umieścić na nośniku WYNIKI wszystkie utworzone przez siebie pliki w wersji źródłowej;
- 4) pliki, które zdający oddaje do oceny na nośniku WYNIKI zapisuje pod nazwami (wraz z rozszerzeniem), jakie podano w arkuszu egzaminacyjnym; pliki o innych nazwach nie będą sprawdzone;
- 5) w razie potrzeby wydrukowania zawartości utworzonego przez zdającego pliku obowiązuje następująca procedura:
 - zdający zapisuje plik na nośniku WYNIKI i podnosi rękę z nośnikiem do góry, sygnalizując w ten sposób potrzebę drukowania,
 - członek zespołu nadzorującego odbiera nośnik, dokonuje wydruku (osobiście lub zlecając administratorowi pracowni) wskazanego przez zdającego pliku (plików) i niezwłocznie zwraca nośnik oraz wydruk zdającemu,
 - przed upływem czasu przeznaczanego na egzamin zdający zapisuje na nośniku WYNIKI ostateczną wersję plików stanowiących rozwiązania zadań.

3. Plany i kartoteki arkuszy

Zadania egzaminacyjne zostały opracowane wg przyjętego planu oraz kartoteki i sprawdzały wiadomości i umiejętności opisane szczegółowo w załączonej kartotece.

Tabela 4. Plan arkuszy egzaminacyjnych (Arkusz I, Arkusz II)

Standardy/ Zadania	Arkusz I							Arkusz II							Procentowy udział umiejętności	Liczba punktów za standard			
	Zadanie 1		Zadanie 2				Zadanie 3	Zadanie 4			Zadanie 5			Zadanie 6					
	a	b	a	b	c	d		a	b	c	a	b	c	a			b	c	d
Standard I (Wiadomości i rozumienie)	1						3											12 %	12
	2																		
	3						3												
	4						6												
	5																		
	6																		
Standard II (Korzystanie z informacji)	1							7										46%	46
	2	1																	
	3																		
	4												5	6	5				
	5		1																
	6																		
	7		6	2	4	2	7												
	8																		
Standard III (Tworzenie informacji)	1										4							42%	42
	2										8	3							
	3	5																	
	4										5								
	5												4						
	6							6											
	7							4	3										
	8																		

Tabela 5. Kartoteka I Arkusza egzaminacyjnego z informatyki

Nr zadania	Nr standardu/ów	Nr treści Pp	Czynności ucznia zdający:	Liczba pkt.
1a	II, III	T1	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania poprzez skorzystanie ze zbioru gotowych rozwiązań, – stosuje w trakcie implementacji algorytmów metody i techniki programistyczne: iterację, rekurencję, rozgałęzienia (warunki), metody wyboru, procedury, funkcje, 	6
1b	II	T1	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją, – zapisuje algorytm w postaci listy kroków, schematu blokowego lub programu w języku programowania, – analizuje liczby wykonywanych w algorytmie działań, 	7
2a	II	T1	– dokonuje analizy zadania,	2
2b	II	T1	– dokonuje analizy zadania,	4
2c	II	T1	– dokonuje analizy zadania,	2
2d	II	T1	– dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją,	7
3	I	T3, T4	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje oprogramowanie narzędziowe wykorzystywane w posługiwaniu się współczesnymi komputerami, – zna i omawia sposoby zabezpieczeń programów i danych, zabezpiecza programy i dane przez ich porządkowanie, pakowanie, archiwizowanie, stosowanie profilaktyki antywirusowej, – ocenia wiarygodność i przydatność zbiorów informacji pozyskiwanych z różnych źródeł, adekwatne do postawionego zadania, – rozróżnia sposoby i formy reprezentowania informacji pod względem ich użyteczności. 	12

Arkusz I składał się z trzech zadań otwartych.

W **Zadaniu 1.** sprawdzano znajomość pojęcia rekurencja na przykładzie obliczeń matematycznych.

Egzaminowany miał podany wzór w postaci szeregu na obliczanie przybliżonej wartości logarytmu naturalnego z liczby 2 i miał podać wzór rekurencyjny na obliczenie różnicy wyrażen szeregu oraz napisać algorytm wraz ze specyfikacją obliczający wartość $\ln 2$ dla danego przybliżenia.

W **Zadaniu 2.** była podana funkcja sprawdzająca, czy dany ciąg literowy spełnia określone reguły. Dla podanego zbioru reguł należało sprawdzić działanie funkcji oraz zapisać specyfikację problemu.

Zadanie 3. badało znajomość podstawowych usług (e-mail, chat, dane w witrynie WWW) oraz ich zabezpieczeń w sieciach komputerowych.

Tabela 6. Kartoteka II arkusza egzaminacyjnego z informatyki

Nr zadania	Nr standardu/ów	Nr treści Pp	Czynności ucznia zdający:	Liczba pkt.
4a	III	T1	<ul style="list-style-type: none"> – modeluje zjawiska i procesy z różnych dziedzin życia, zbiera i opracowuje informacje konieczne do wyjaśnienia zjawisk, – tworzy dokumenty tekstowe zawierające różne obiekty, w tym tekst i tabele, 	10
4b	II	T1, T3	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się typowym programem użytkowym, wykonuje obliczenia przy pomocy wbudowanych funkcji i zaprojektowanych formuł, obrazuje graficznie informacje adekwatnie do ich charakteru, 	7
4c	III	T3	<ul style="list-style-type: none"> – gromadzi, wartościuje, selekcjonuje i scala dane i informacje korzystając przy tym z TI, – tworzy dokumenty tekstowe, 	3
5a	III	T1	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić sytuację problemową, – przystępuje do rozwiązania problemu w sposób planowy, 	4
5b	III	T1	<ul style="list-style-type: none"> – układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania, 	8
5c	III	T1	<ul style="list-style-type: none"> – układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania, – ocenia złożoność obliczeniową algorytmu, 	8
6a	III	T2	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje strukturę bazy danych (tabelę i relacje między nimi) z uwzględnieniem specyfiki zbioru zawartych w bazie informacji, 	4
6b	II	T2	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie, 	5
6c	II	T2	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie, 	6
6d	II	T2	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie. 	5

Arkusz II zawierał trzy zadania praktyczne.

Do zdań były dołączone pliki tekstowe z danymi. Wyniki swojej pracy uczeń umieszczał w odpowiednich dokumentach tekstowych.

Zadanie 4. sprawdzało umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym na przykładzie tworzenia kosztorysów dla dwu konkurencyjnych firm projektowych.

W **Zadaniu 5.** maturzysta miał zaproponować algorytmy i zaimplementować je w wybranym języku obliczające „najlepszą sumę” i „najpopularniejszy” element ciągu. Do oceny należało oddać wyniki obliczeń oraz opis algorytmu wraz z fragmentami kodu źródłowego.

W **Zadaniu 6.** należało zaprojektować bazę danych dotyczącą Pucharu Świata w skokach narciarskich. Egzaminowany miał dostarczone dane w postaci plików tekstowych, natomiast wyniki z odpowiednio sformułowanych zapytań powinien umieścić w odpowiednim dokumencie.

4. Organizacja oceniania rozwiązań w arkuszach egzaminacyjnych

W dniu 12 maja, dzień po egzaminie maturalnym z informatyki w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie spotkali się główni egzaminatorzy i koordynatorzy oceniania wszystkich komisji okręgowych. Udział w spotkaniu wziął główny egzaminator z informatyki w Krakowie. Po rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych i omówieniu schematu oceniania przystąpiono do oceny wybranych prac. Uzupełniono schemat oceniania o odpowiedzi podane przez zdających, a nie uwzględnione w schemacie oceniania, dokonano również uszczegółowienia kryteriów zaliczania odpowiedzi precyzując niektóre wymagania. Większość uzupełnień wprowadzono po analizie kserokopii wybranych prac zdających dostarczonych przez okręgowe komisje egzaminacyjne. Uzgodniony i zaakceptowany przez wszystkich przedstawicieli OKE oraz głównego egzaminatora CKE model odpowiedzi i schemat oceniania został wykorzystany do szkoleń przewodniczących zespołów egzaminatorów i weryfikatorów. Praca w CKE trwała 2 dni.

W dniach 18 i 19 maja w godzinach popołudniowych w Krakowie przeprowadzono szkolenie przewodniczących zespołów oceniających i weryfikatorów zgodnie z przyjętymi procedurami oceniania prac (rozwiązanie zadań, analiza schematu oceniania, interpretacja i analiza kryteriów, ocena przykładowych prac zdających, porównanie wyników oceniania). Przypomniano procedury związane z organizacją pracy zespołów (sposób odbioru i oddawania prac, stosowanie znaków egzaminacyjnych, wypełnianie kart do czytelnika i prowadzenie dokumentacji oceniania).

W następnym dniu z uwagi na brak list i dokumentacji zaszła konieczność dokonania spisu przekazanych kopert i arkuszy z natury.

Ocenianie prac zostało zaplanowane na dwa dni (sobota, niedziela) 21 i 22 maja. Do oceniania przystąpiło 57 egzaminatorów z trzech województw (małopolska, podkarpackie i lubelskie) 4 przewodniczących zespołów, 8 weryfikatorów i 4 pełnomocników.

Zespoły egzaminatorów pracowały w Krakowie w dwóch ośrodkach, Zespole Szkół Mechanicznych nr 3 i Liceum Ogólnokształcącym nr XVI im. Krzysztofa Baczyńskiego.

W ZSM nr 3 gdzie pracowali egzaminatorzy z województw lubelskiego i podkarpackiego były oceniane prace z Małopolski, w Liceum Ogólnokształcącym nr XVI pracowali egzaminatorzy z Małopolski. Oceniano tam prace z województw lubelskiego i podkarpackiego. W każdym ośrodku pracowały dwa zespoły, jeden oceniał arkusz teoretyczny, drugi zespół oceniał arkusz praktyczny.

Do OKE w Krakowie zostały przesłane prace 1308 zdających, czyli łącznie 2615 arkuszy (jeden uczeń zrezygnował po pierwszej części egzaminu). Na jednego egzaminatora „przypadało” około 46 prac do ocenienia. Niestety egzaminatorzy z województw lubelskiego i podkarpackiego, w niedzielę z powodu dojazdu do domu wcześniej zakończyli pracę i pozostało do ocenienia 89 prac praktycznych i 17 prac teoretycznych. Ocenianie rozwiązań w arkuszach zakończono w następnej sesji w dniu 4 czerwca.

Wszelkie wątpliwości egzaminatorów rozstrzygali na bieżąco przewodniczący zespołów, w przypadku wątpliwości zwracali się do głównego egzaminatora. Nad techniczną stroną pracy zespołów (wydawanie i odbieranie prac, drukowanie umów) czuwali pełnomocnicy Dyrektora OKE, wykorzystując swoje doświadczenia z oceniania sprawdzianu i egzaminu gimnazjalnego. Głównym zadaniem weryfikatorów było dbanie o poprawność merytoryczną pracy egzaminatorów i pomoc przewodniczącemu w rozstrzygnięciu rozbieżności w punktacji odpowiedzi zdających. Podczas oceniania założono, że weryfikatorzy ocenią 10% arkuszy egzaminacyjnych. Dobra organizacja i sprawne ocenianie pozwoliło na podwójną ocenę 12% wszystkich arkuszy egzaminacyjnych.

Należy podkreślić, że wszyscy egzaminatorzy potraktowali pracę niezwykle poważnie i odpowiedzialnie. Dokładnie czytali każdą odpowiedź i starali się precyzyjnie stosować schemat oceniania. W przypadkach wątpliwości czy dana odpowiedź uznać za poprawną konsultowano ją w szerszym zespole egzaminatorów oraz z przewodniczącymi starając się dostrzec wszystkie aspekty pracy. Nigdy nie podejmowano pochopnych decyzji.

Informatyka jest jedynym przedmiotem maturalnym, zawierającym arkusz praktyczny. Ocenianie rozwiązań uczniowskich zawartych na dyskietkach lub nośnikach CD jest bardzo pracochłonne. Równocześnie konieczne jest odpowiednie przygotowanie pracowni, w której prace będą oceniane, zainstalowanie odpowiednich systemów (WINDOWS i LINUX), kompilatorów i pakietów biurowych.

Przewodniczący zespołów wykazali się dużą wiedzą informatyczną i nie zgłaszano poważnych problemów przy ocenianiu rozwiązań zadań praktycznych maturzystów.

Sprawdzeniem poprawności wypełnienia kart odpowiedzi oraz pozostałych dokumentów wykorzystywanych podczas oceniania zajmowali się pełnomocnicy dyrektora OKE. Do obowiązków pełnomocników należała również obsługa egzaminatorów w zakresie drukowania oświadczeń i umów.

Podczas oceniania nie ustrzeżono się jednak przed kilkoma drobnymi błędami. Polegały one głównie na niedokładnym wypełnieniu kart do czytnika oraz błędach rachunkowych w protokołach.

**Struktura organizacyjna
zespołów oceniających prace maturalne z informatyki w 2005 r.**

Główny egzaminator OKE

21 -22 maja			
Zespół Szkół Mechanicznych nr 3		Liceum Ogólnokształcące nr XVI	
Zespół Egzaminacyjny ZE - 1	Zespół Egzaminacyjny ZE - 2	Zespół Egzaminacyjny ZE - 3	Zespół Egzaminacyjny ZE - 4
4 czerwca			
Zespół Egzaminacyjny ZE - 5			

**Struktura organizacyjna
zespołu egzaminatorów oceniających prace maturalne z informatyki w 2005 r.**

Przewodniczący zespołu oceniającego
--

Weryfikator
Weryfikator
Pełnomocnik Dyrektora OKE
1. egzaminator
2. egzaminator
3. egzaminator
...
20. egzaminator

Wybrane najważniejsze zadania poszczególnych osób podczas oceniania

Przewodniczący zespołu egzaminatorów

- uporządkował i przygotował pakiety prac dla egzaminatorów,
- wybrał losowo arkusze dla weryfikatora,
- przeszkolił weryfikatora oraz przekazał szkoleniowy arkusz i omówił zasady oceniania,
- przygotował materiały szkoleniowe (arkusz ćwiczeniowy, schemat oceniania, druki protokoły, umowy zlecenia, itp.) dla egzaminatorów i weryfikatora,
- przekazał arkusze do weryfikacji,
- przedyskutował z weryfikatorem wątpliwości jakie wystąpiły podczas weryfikacji,
- odebrał arkusze po weryfikacji,
- zorganizował stanowiska pracy w bursie (miejsce pracy, materiały piśmienne, napoje, posiłki),
- przeprowadził szkolenie egzaminatorów,
- przekazał i odebrał protokolarnie (sukcesywnie po 10 sztuk) arkusze egzaminacyjne do oceniania egzaminatorom,

- udzielał odpowiedzi podczas oceniania na pytania egzaminatorów (w 25 przypadkach) dotyczące oceniania (głównie podczas oceniania pierwszych 10 prac),
- uczestniczył razem z weryfikatorem w analizie wyników oceny i wspólnie z weryfikatorem ustalał ostateczną ocenę (analizę kart oceny przewodniczący prowadził nakładając dwie karty i sprawdzając „pod światło„ rozbieżności (w 14 przypadkach dokonano zmian w ocenie zadań, w jednym przypadku weryfikator wycofał się ze swojej decyzji, zmiany dotyczyły różnic jednopunktowych w górę i w dół i były związane głównie z trudnością odczytania źle skserowanych arkuszy lub pomyłką w uznaniu bądź nie kroku w rozwiązaniu ucznia),
- sprawdzał poprawność wypełniania kart oceny przez egzaminatorów,
- przekazywał informację zwrotną dla egzaminatora podczas oceniania,
- odebrał i sprawdził wypełnione umowy zlecenia od egzaminatorów,
- przeliczył, sprawdził i spakował materiały egzaminacyjne,
- sprawdził poprawność wypełnienia i zakodowania kart oceny,
- uporządkował prace, karty oceny, karty z uwagami egzaminatorów dokonał analizy zapisów w karcie uwag.

Weryfikator:

- uzyskał od przewodniczącego szczegółowe informacje dotyczące koncepcji próbnego egzaminu, filozofii doboru zadań i konstrukcji arkusza egzaminacyjnego,
- rozwiązał samodzielnie arkusz egzaminacyjny i zastosował schemat oceniania do swojego rozwiązania,
- ocenił samodzielnie szkoleniowy, przykładowy wzorcowo oceniony arkusz egzaminacyjny przygotowany przez głównego egzaminatora,
- odebrał protokolarnie arkusze do weryfikacji,
- ocenił 10% prac losowo wybranych i włożonych ponownie do pakietów z arkuszami (materiał do pracy przygotował główny egzaminator),
- oceniał prace nie zapisując punktów na arkuszach, powody nieprzyznania punktów zapisywał na specjalnej karcie oceny wydrukowanej do każdego weryfikowanego arkusza,
- zakończył pracę przed rozpoczęciem oceniania,
- przedyskutował z głównym egzaminatorem dyskusyjne przypadki jakie wystąpiły podczas oceniania/weryfikowania,
- razem z głównym egzaminatorem ustalił ostateczny wynik w dyskusyjnych weryfikowanych pracach uczniów,
- był obecny przez cały czas oceniania zespołu egzaminatorów,
- wraz z przewodniczącym konsultował z egzaminatorami wyniki oceniania posiłkując się wypełnioną przez siebie kartą oceny,
- ocenił dodatkowo resztę arkuszy (22 prace),
- w 1 przypadku wycofał się ze swojej decyzji przyznania punktów po wspólnej dyskusji (egzaminator weryfikator, przewodniczący),
- wypełnił umowę-zlecenie.

Pełnomocnik Dyrektora OKE

- uczestniczył we wszystkich szkoleniach (zgodnie z ustalonym harmonogramem),

- współpracował z koordynatorem, PZE i Dyrektorem szkoły, w której zlokalizowany jest OKO przy przyjęciu i podzieleniu prac na zespoły w Ośrodku Koordynacji Oceniania (OKO),
- współpracował przy przeliczeniu i sprawdzeniu zgodności liczby prac z liczbą zapisaną na kopertach,
- wydawał egzaminatorom protokołów oceniania i prac do oceny,
- sprawdzał kompletności wypełnień na kartach odpowiedzi oddawanych przez egzaminatora,
- sprawdzał poprawności przeniesienia punktacji za każde kryterium oraz kodowania prac przekazywanych przez egzaminatora,
- odbierał protokolarnie dokumentacji oceniania prac od egzaminatorów,
- przekazywał (na bieżąco) PZE danych dotyczących postępu w liczbie ocenionych prac,
- pomagał PZE w uporządkowaniu i przygotowaniu do przekazania koordynatorowi prac oraz kart odpowiedzi i dokumentacji związanej z ocenianiem,
- w przypadku arkuszy II dla egzaminu maturalnego z języków obcych, oddzielał kart od arkuszy i przygotowanie wiązek z kart,
- drukował umowy,
- wykonywał innych prac zleconych przez PZE i OKE w Krakowie.

Egzaminator :

- uzyskał od przewodniczącego szczegółowe informacje dotyczące koncepcji próbnego egzaminu, filozofii doboru zadań i konstrukcji arkusza egzaminacyjnego,
- rozwiązał samodzielnie wybrany arkusz egzaminacyjny i zastosował schemat oceniania do swojego rozwiązania,
- otrzymał szkoleniowy, przykładowy wzorcowo oceniony arkusz egzaminacyjny przygotowany przez głównego egzaminatora,
- porównał swoją ocenę z oceną przykładowego arkusza egzaminacyjnego,
- przedyskutował z przewodniczącym wątpliwości i rozbieżności w ocenie własnej i przykładowego arkusza,
- zadał dodatkowe pytania dotyczące innych wątpliwości jakie mogą wystąpić podczas oceniania arkuszy,
- pobierał po 10 prac zapisując ich numery w protokole zdawczo-odbiorczym,
- ocenił łącznie 36 prac uczniowskich (otrzymując je w pakietach po 10 sztuk) zaznaczając na arkuszu przyznane punkty,
- po ocenie każdych 10 prac uczestniczył w analizie jednej wybranej losowo weryfikowanej pracy (z każdej dziesiątki prac),
- wypełnił kartę oceny do czytelnika,
- dokonał na karcie oceny poprawek po porównaniu z oceną weryfikatora,
- wypełnił kartę uwag zapisując numery prac i zadań ciekawie lub nietypowo rozwiązanych,
- wypełnił protokół zdawczo-odbiorczy rozliczając się z pobranych prac,
- wypełnił umowę-zlecenie.

5. Wyniki egzaminu maturalnego z informatyki

Do egzaminu maturalnego z informatyki w maju 2005 r. przystąpiło 1308 osób. Matura z informatyki była zdawana tylko na poziomie rozszerzonym, a jej wynik nie decydował w żadnym stopniu o tym, czy maturzysta zdał maturę, czy nie.

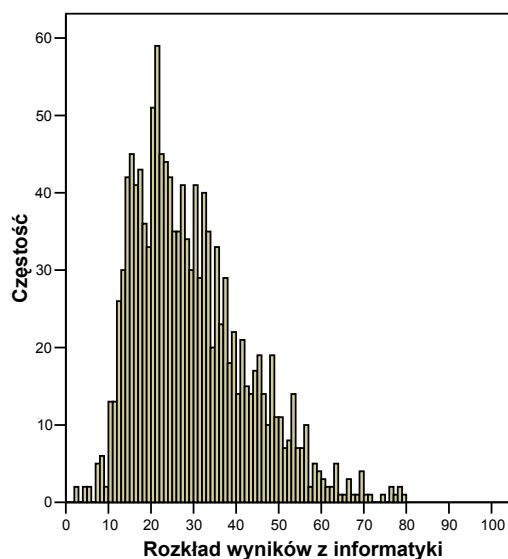
Statystyczny uczeń uzyskał 29 punktów na 100 możliwych (28,9%). Rozstęp wyników punktowych wyniósł 77 punktów, czyli obejmował prawie cały przedział skali od 2 punktów do 79. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego malejąco uzyskał 27 punktów (mediana). Jedna czwarta uczniów ma wynik 19 i mniej punktów i z kolei jedna czwarta ma wynik wyższy niż 37 punktów.

Najczęstszym wynikiem jest 21 punktów. Pomiar osiągnięć z informatyki statystycznie ma wysoką rzetelność liczoną metodą *Alfa-Cronbacha* (0,77).

Poniżej przedstawiono podstawowe statystyki dla całego egzaminu (obu arkuszy) z informatyki.

Tabela 7. Podstawowe statystyki

Liczba uczniów	1308	
Średnia	28,94	
Mediana	27	
Dominanta	21	
Odchylenie standardowe	13,20	
Wariancja	174,45	
Rozstęp	77	
Minimum	2	
Maksimum	79	
Percentyle	25	19
	50	27
	75	37



Rysunek 1. Histogram wyników z informatyki

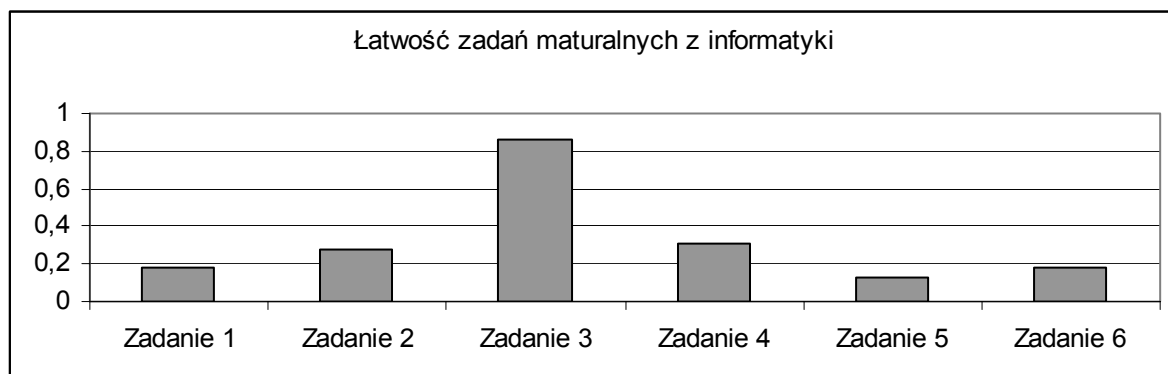
Łatwość egzaminu z informatyki wynosi 0,29, można więc powiedzieć że był egzamin trudny. Środkowy wynik (mediana) to 27, czyli połowa maturzystów otrzymała co najwyżej tyle punktów. Najczęściej uzyskany wynik to 21 punktów.

Najwyższy wynik to 79 na 100 możliwych do uzyskania, a najniższy to 2 punkty.

Poniżej przedstawiono łatwości zadań w obu arkuszach.

Tabela 8. Łatwości zadań i arkuszy

Zadanie 1	Zadanie 2	Zadanie 3	ARKUSZ I	Zadanie 4	Zadanie 5	Zadanie 6	ARKUSZ II	CAŁY EGZAMIN
0,18	0,28	0,87	0,42	0,30	0,13	0,18	0,20	0,29



Rysunek 2. Łatwość zadań maturalnych

Jak widać z wykresu w obu arkuszach maturalnych z informatyki wystąpiło jedno zadanie łatwe dla zdających, z którego uzyskali powyżej 80% możliwych do zdobycia punktów natomiast z rozwiązaniem pozostałych radzili sobie tylko nieliczni.

Tabela 9. Zróżnicowanie wskaźnika łatwości* (p) zadań

1, 5, 6	2, 4		3	-
Interpretacja zadania				
Bardzo trudne	Trudne	Umiarkowanie trudne	Łatwe	bardzo łatwe
Liczba zadań				
3	1	0	1	0
Procent punktów za zadania				
53%	35%		12%	

*Łatwość zadania (p) – suma punktów uzyskanych przez ogół uczniów, (których prace oceniono) za rozwiązanie danego zadania podzielona przez liczbę punktów możliwą do uzyskania.

Ponad połowę punktów maturzysta mógł otrzymać za zadania, które były bardzo trudne, Zadania 1 z arkusza teoretycznego i Zadania 5 i 6 z arkusza praktycznego. Ponad 1/3 punktów za zadanie trudne (Zadania 2 z arkusza teoretycznego i Zadanie 4 z arkusza praktycznego). W egzaminie wystąpiło tylko jedno zadanie łatwe, za które zdający mógł otrzymać 12% punktów (Zadanie 3 z arkusza teoretycznego).

W arkuszach nie było zadań bardzo łatwych i umiarkowanie trudnych.

Tabela 10. Zróżnicowanie punktacji w zadaniach

Nr zad.	Procentowy udział punktów według zadań																				Max pkt.	Łatwość zadania	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20
1	35	21	9	9	7	5	5	2	3	2	1	1	0	0								13	0,18
2	9	6	17	13	15	11	10	6	4	3	2	1	0	0	0	0						15	0,28
3	1	0	0	1	1	2	4	3	5	8	14	16	45									12	0,86
4	34	2	4	7	2	5	4	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	2	2	1	1	20	0,30
5	38	17	10	7	10	4	3	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	20	0,13
6	32	8	11	8	10	5	5	3	4	2	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	20	0,18

Przedstawiony rozkład punktów za zadania pokazuje, że za zadanie o numerach 1, 4, 5, 6 otrzymało 0 punktów ponad 1/3 maturzystów, natomiast za zadanie nr 3 z arkusza teoretycznego prawie połowa zadających (45%) otrzymała maksymalną liczbę punktów.

6. Szczegółowa analiza zadań i odpowiedzi zdających maturę z informatyki

Parę dni po przeprowadzeniu egzaminu maturalnego z informatyki w środkach masowego przekazu pojawił się "szum medialny" na temat tegorocznego egzaminu, którego główną myślą było to, że egzamin został źle przygotowany, zarówno pod względem merytorycznym, jak i organizacyjnym.

Omawiając poszczególne zadania należy się odnieść do uwag maturzystów, nauczycieli i dyrektorów szkół. Warto jednak od razu zaznaczyć, że zastrzeżenia co do treści merytorycznej zadań, gdy opadły emocje związane z pierwszym „powszechnym” egzaminem maturalnym z informatyki nie znalazły potwierdzenia.

Prawie wszystkie zadania maturalne (z wyjątkiem Zadania 3 w Arkuszu I) były trudne, ale pozwalały wykazać się wiedzą i umiejętnościami opisanymi w Informatorze maturalnym z informatyki. Wszystkie zadania były zgodne z standardami wymagań egzaminacyjnych.

6a. Analiza zadań i odpowiedzi w Arkuszu I

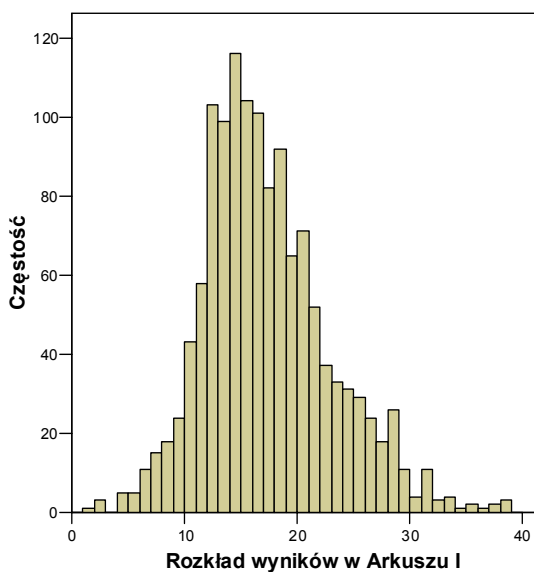
Zadania z Arkusza I pozwalały sprawdzić zarówno podstawowe umiejętności algorytmiczne, będące "elementarzem" bez którego trudno jest studiować na kierunkach informatycznych, jak i wykazać podstawową wiedzę z zakresu zastosowań metod informatyki, co również jest elementem standardu wymagań egzaminacyjnych.

Arkusze ten składał się z trzech zadań otwartych, miał charakter teoretyczny i dotyczył głównie projektowania algorytmów. Zdający mieli na jego rozwiązanie 90 minut.

Arkusze I rozwiązywało 1308 zdających. Statystyczny maturzysta uzyskał 16,81 punktów (na 40 możliwych), łatwość arkusza wynosi 0,42. Najczęściej uzyskany wynik (dominanta) to 14 punkty, środkowy wynik to 16 pkt. Najwyższy wynik to 38 pkt. a najniższy to 1 pkt. Jedna czwarta maturzystów uzyskała co najwyżej 13 punktów, połowa co najwyżej 16 punktów, trzy czwarte uczniów osiągnęło maksymalnie 20 punktów na 40 możliwych do uzyskania.

Tabela 11. Parametry statystyczne Arkusza I

Arkusze I	
Liczba uczniów	1308
Średnia	16,81
Łatwość	0,42
Mediana	16
Dominanta	14
Odchylenie standardowe	5,66
Wariancja	32,08
Minimum	1
Maksimum	38
Percentyle	
25	13
50	16
75	20



Rysunek 3. Histogram wyników Arkusza I

Zadanie 1. Szeregi nieskończone i funkcje elementarne. (13 pkt)

Wartości funkcji elementarnych, takich jak \sin , \cos , \log , są obliczane za pomocą komputera w sposób przybliżony. Często stosuje się w tym celu wzory, które mają postać nieskończonych sum. Na przykład prawdziwy jest następujący wzór na wartość logarytmu naturalnego z liczby 2:

$$\ln 2 = \frac{2}{3} \left(1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{9^2} + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{9^3} + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{9^4} + \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{9^5} + \dots \right)$$

W oparciu o powyższy wzór można zaprojektować i napisać program, który dla danej liczby ε ($\varepsilon > 0$) oblicza przybliżoną wartość $\ln 2$, sumując jak najmniej wyrazów, aby różnica między dwoma ostatnimi przybliżeniami była mniejsza niż ε .

Wprowadźmy oznaczenie:

dla $n \geq 1$

$$l_n = \frac{2}{3} \left(1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{9^2} + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{9^3} + \dots + \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n} \right)$$

$$l_0 = \frac{2}{3}$$

Wykonaj poniższe polecenia:

a) Wypełnij tabelę:

n	l_n
0	
1	
2	
3	

Poniżej podaj zależność pomiędzy wartościami l_n i l_{n-1} dla każdego $n=1, 2, \dots$

.....
.

Podaj wzór rekurencyjny na różnicę $r_n = l_n - l_{n-1}$ dla $n > 0$:

.....
.

b) Podaj algorytm ze specyfikacją (w postaci listy kroków, schematu blokowego lub w języku programowania), który dla danej liczby ε ($\varepsilon > 0$) oblicza przybliżoną wartość $\ln 2$, sumując jak najmniej wyrazów we wzorze podanym w treści zadania, aby różnica między dwoma ostatnimi przybliżeniami była mniejsza niż ε .

.....
.

Model odpowiedzi i schemat oceniania zadania 1

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie																		
1	a	<p>Za podanie w tabeli prawidłowych wartości l_0, l_1, l_2, l_3 lub poprawne rozwinięcie ze wzoru – 1 punkt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>l_n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>$\frac{2}{3} = 0,6$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Za podanie poprawnej zależności jaką spełniają l_n i l_{n-1} – 2 punkty</p> $l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n} \quad \text{lub} \quad l_n - l_{n-1} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ <p>Za podanie poprawnego warunku początkowego</p> $r_1 = \frac{2}{81} \quad - 1 \text{ punkt};$ <p>Za podanie poprawnego wzoru rekurencyjnego</p> $r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9} \quad - 2 \text{ punkty},$	n	l_n	0	$\frac{2}{3} = 0,6$	1	$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$	2	$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$	3	$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$	6	13								
	n	l_n																				
0	$\frac{2}{3} = 0,6$																					
1	$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$																					
2	$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$																					
3	$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$																					
b	<p>Za poprawną specyfikację algorytmu – 2 punkty. Dane: $\varepsilon > 0$ Wynik: przybliżona wartość $\ln 2$ z dokładnością ε</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Za poprawny</th> <th>Wykorzystujący l_n</th> <th>Wykorzystujący r_n</th> <th>Liczba punktów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>warunek początkowy</td> <td>$l_0 = \frac{2}{3}$</td> <td>$r_1 = \frac{2}{81}$</td> <td>1 punkt</td> </tr> <tr> <td>kolejny wyraz</td> <td>$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$</td> <td>$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$</td> <td>1 punkt</td> </tr> <tr> <td>warunek zakończenia</td> <td>$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$</td> <td>$r_n < \varepsilon$</td> <td>1 punkt</td> </tr> <tr> <td>Wyprowadzenie wyniku końcowego</td> <td>l_n</td> <td>l_n (obliczone dodatkowo dla n uzyskanego z warunku zakończenia)</td> <td>1 punkt</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dodatkowo za poprawnie działający algorytm – 1 punkt, Maksymalnie 5 punktów,</p>	Za poprawny	Wykorzystujący l_n	Wykorzystujący r_n	Liczba punktów	warunek początkowy	$l_0 = \frac{2}{3}$	$r_1 = \frac{2}{81}$	1 punkt	kolejny wyraz	$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$	$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$	1 punkt	warunek zakończenia	$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$	$r_n < \varepsilon$	1 punkt	Wyprowadzenie wyniku końcowego	l_n	l_n (obliczone dodatkowo dla n uzyskanego z warunku zakończenia)	1 punkt	7
Za poprawny	Wykorzystujący l_n	Wykorzystujący r_n	Liczba punktów																			
warunek początkowy	$l_0 = \frac{2}{3}$	$r_1 = \frac{2}{81}$	1 punkt																			
kolejny wyraz	$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$	$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$	1 punkt																			
warunek zakończenia	$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$	$r_n < \varepsilon$	1 punkt																			
Wyprowadzenie wyniku końcowego	l_n	l_n (obliczone dodatkowo dla n uzyskanego z warunku zakończenia)	1 punkt																			

Omówienie Zadania 1

Wobec zadań z tego arkusza postawiono zarzut, iż rozwiązanie zadań wymagało wiedzy matematycznej wykraczającej poza program szkoły średniej, a w szczególności wymagało znajomości pojęcia logarytmu naturalnego.

Pojęcie to pojawiło się w Zadaniu 1, jednak jego znajomość nie była potrzebna lub choćby pomocna w rozwiązaniu tego zadania. Zadanie wymagało jedynie zrozumienia rekurencyjnej definicji kolejnych wartości pewnego szeregu i podania algorytmu, który pozwalałby wyznaczać i porównywać kolejne jego wyrazy.

Sprowadza się więc on do zastosowania elementarnej i podstawowej techniki programowania - rekurencji. Wiedza na temat szeregów McLaurena i Taylora bądź jej brak w żaden sposób nie ułatwia ani nie utrudnia rozwiązania tego zadania. Zamiast rozwinięcia logarytmu autorzy zadania mogli użyć dowolnego indukcyjnie definiowanego szeregu i nie wpłynęłoby to w żadnym stopniu na trudność zadania.

W zadaniu tym była sprawdzana umiejętność konstrukcji poprawnej pętli. Jest to jedna z najważniejszych umiejętności informatycznych. Do rozwiązania tego zadania nie była potrzebna żadna szczególna wiedza wykraczająca poza program szkoły średniej. Wszystkie niezbędne do rozwiązania pojęcia zostały sformułowane w treści zadania. Znajomości pojęcia rekurencji, które występuje w podstawie programowej i w standardach egzaminacyjnych z informatyki przysparza w szkole wiele problemów, podobnie jak inne pojęcia związane z podstawową wiedzą o algorytmach.

Tabela 12. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
1a)	– rozwiązuje zadania poprzez skorzystanie ze zbioru gotowych rozwiązań, – stosuje w trakcie implementacji algorytmów metody i techniki programistyczne: iterację, rekurencję, rozgałęzienia (warunki), metody wyboru, procedury, funkcje,	0,19	6
1b)	– dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją, – zapisuje algorytm w postaci listy kroków, schematu blokowego lub programu w języku programowania, – analizuje liczby wykonywanych w algorytmie działań,	0,17	7
	Razem	0,18	13

Tabela 13. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów według podpunktów							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1a)	46	26	7	15	4	1	1	
1b)	56	13	12	6	4	5	2	2

Zadanie było bardzo trudne dla zdających, wielu nie podjęło próby rozwiązania tego zadania.

Zdający w rozmowach skarżyli się, że określenie wzór na wartość logarytmu naturalnego z liczby 2 występujący w zadaniu zniechęcił ich do podjęcia próby rozwiązania.

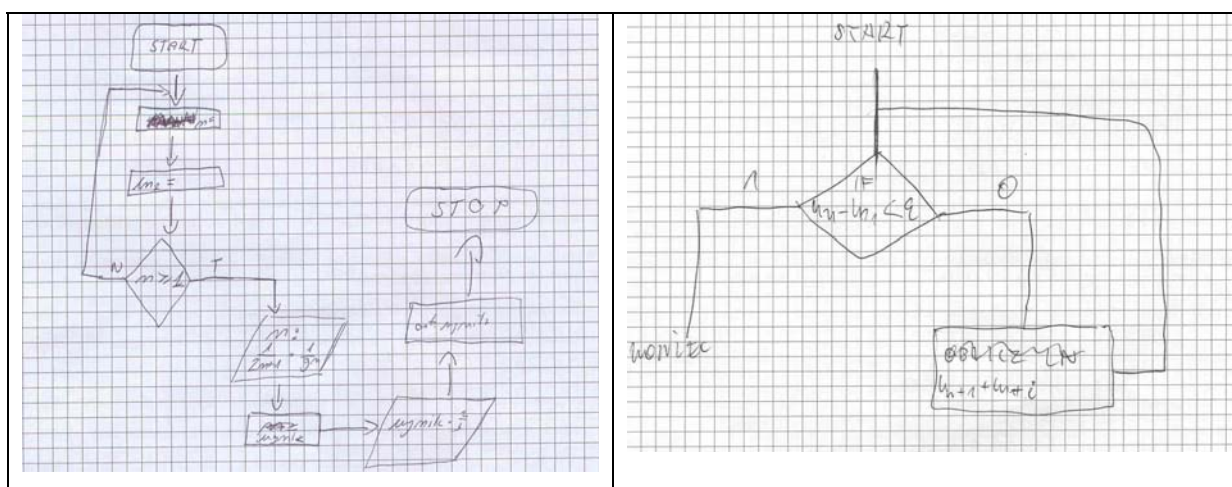
W zadaniu 1a) prawie połowa uczniów (46%) otrzymała 0 punktów, a w zadaniu 1b) więcej niż połowa maturzystów (56%) otrzymała 0 punktów z tego zadania.

Wyniki egzaminu mogą sugerować, że uczniowie nie mają wprawy w rozwiązywaniu zadań tego typu.

W zadaniu 1a) jedna czwarta zdających (26%) otrzymało 1 punkt najczęściej za prawidłowe wypełnienie tabelki w zadaniu 1 a), czyli podstawienie wartości 0, 1, 2, 3 do wzoru obliczającego przybliżoną wartość logarytmu naturalnego z liczby 2. Uczniowie najczęściej doprowadzali obliczenia do postaci ułamkowej.

Znalezienie zależności pomiędzy l_n a l_{n-1} sprawiało problem, natomiast napisać prawidłowy wzór rekurencyjny potrafili tylko nieliczni zdający.

Rozwiązanie punktu b) sprawiło jeszcze więcej problemów. Wielu zdających nie wypełniło tej części zadania, ci którzy próbowali rozwiązań często nie podawali specyfikacji zadania, lub rysowali schemat blokowy, którzy nie podawał rozwiązania problemu. Większość schematów blokowych była wykonana bardzo niestarannie oraz nie podawała prawidłowego rozwiązania zadania. Widać, że maturzyści znają zasady „rysowania” schematów blokowych, natomiast często nie potrafią zastosować tej metody do rozwiązania konkretnego zadania.



Rysunek 4. Przykłady rozwiązań uczniowskich

Wiele prac zdających wyglądało podobnie, jak widać pojęcie schematu blokowego nie jest zdającym obce, natomiast nie potrafią przedstawić rozwiązania problemu stosując tą metodę.

Uczniowie rozwiązywali też to zadania przy pomocy listy kroków. Według obserwacji egzaminatorów stosując ten sposób rozwiązania osiągnęli lepsze wyniki.

Poniżej znajdują się dwa przykładowe, typowe rozwiązania, gdzie zastosowano metodę listy kroków.

Dane: liczba ϵ ($\epsilon > 0$), pabrana przez użytkownika, L_n (patrz zad.)
 Wynik: przybliżona wartość $\ln 2$ r_n różnica $L_n - L_{n-1}$

Krok 1: Wpisz ~~z~~ liczbę ϵ ; $n = 1$

Krok 2: Oblicz L_n (zrób podany wcześniej) i zapamiętaj
 wynik ~~zmienną~~ ~~$n = n + 1$~~
 jako L_{n-1} Wykonaj

Krok 3: Wykonaj $n = n + 1$

Krok 3: Oblicz L_n i zapamiętaj

Krok 4: Wykonaj działanie $L_n - L_{n-1}$ i zapamiętaj
 jako wynik jako zmienną r_n

Krok: Jeśli r_n jest większe od ϵ to ~~przejdź~~
~~zmienną~~ wykonaj $n = n + 1$ i wróć do kroku 2.
 W przeciwnym razie zakończ algorytm.

Dane: ^{stała} liczba rzeczywista $\epsilon > 0$, ^{zmienna} liczba rzeczywista x służyca do wyliczenia
~~przez~~ przybliżenia $\ln 2$, liczba naturalna n jako licznik ~~jako zmienna~~
 Wynik: liczba rzeczywista będąca przybliżeniem $\ln 2$ (zmienna $\Delta \in \mathbb{R}$)

1. Przyjmij za $n = 1$ i że $x = \frac{2}{3}$

2. Oblicz ~~$\Delta = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$~~ $\Delta = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$

3. Jeśli $\Delta \geq \epsilon$ to przypisz $x = x + \Delta$ i zwiększ n o 1 ($n = n + 1$)
 oraz wróć do punktu 2.
 Jeśli zaś $\Delta < \epsilon$ ~~to zakończ~~ oblicz $x = x + \Delta$. Będzie
 to szukane przybliżone wartości $\ln 2$. Zakończ algorytm.

Praktycznie egzaminatorzy nie spotykali rozwiązań tego zadania w języku programowania. Również rozwiązania uczniowskie w Arkuszu II wykazały, że znajomość języków programowania oraz technik programistycznych jest umiejętnością, której należy poświęcić szczególną uwagę na lekcjach informatyki.

Zadanie 2. Ewolucja. (15 pkt)

Na planecie MLAP każdy żyjący organizm ma postać napisu złożonego z dużych liter alfabetu łacińskiego. Każdy nowo powstały organizm opisywany jest literą **A**. Po każdym roku życia wielkość organizmu podwaja się w taki sposób, że każda z liter zostaje zastąpiona dwiema literami zgodnie z pewnym ustalonym zbiorem reguł postaci:

$$L \rightarrow F S$$

oznaczających, że literę **L** można zastąpić przez dwie litery: **F S**. O literze **L** mówimy wówczas, że występuje po lewej stronie reguły, a **F** i **S** występują po prawej stronie reguły.

Przez wielkość organizmu rozumiemy tutaj długość odpowiedniego napisu.

Rozważmy następujący zbiór reguł:

$$A \rightarrow B C$$

$$A \rightarrow C D$$

$$B \rightarrow A D$$

$$C \rightarrow B A$$

$$D \rightarrow A A$$

$$D \rightarrow B B$$

Wówczas organizmy roczne mogą przyjąć jedną z postaci:

B C

C D

zaś dwuletnie

A D B A ($A \rightarrow B C \rightarrow A D B A$)

B A A A ($A \rightarrow C D \rightarrow B A A A$)

B A B B ($A \rightarrow C D \rightarrow B A B B$)

O dwóch organizmach mówimy, że są w danym momencie odróżnialne, jeśli różne są odpowiadające im napisy (mają różne długości lub różnią się na co najmniej jednej pozycji).

a) Wypisz poniżej wszystkie odróżnialne organizmy trzyletnie, które można uzyskać z organizmu dwuletniego o postaci **ADBA**.

b) Podaj sposób sprawdzania dla danej liczby naturalnej $n \geq 1$, czy mogą istnieć organizmy o długości n . W przypadku odpowiedzi pozytywnej należy również ustalić wiek organizmu o wielkości n . Podaj, ile poprawnych wielkości organizmów występuje w przedziale $(n, m]$ dla liczb naturalnych n i m , gdzie $n < m$. Odpowiedź uzasadnij.

c) Przyjmijmy, że każda litera pojawiająca się w regułach występuje dokładnie raz po lewej stronie reguły, przed „strzałką” (zauważmy, że powyższy przykład nie spełnia tego warunku, ponieważ litery **A** i **D** występują każda z lewej strony w dwóch regułach). Ile odróżnialnych organizmów w wieku 1, 2, 3 itd. może wówczas występować? Odpowiedź uzasadnij.

d) Poniżej przedstawiona jest funkcja wspomagająca realizację następującego zadania: dla zadanego zbioru reguł, nowo powstałego organizmu *start* i danego napisu należy ustalić, czy napis ten przedstawia organizm, który można uzyskać przy pomocy reguł zadanych w treści zadania.

Niech: $L_1 \rightarrow F_1 S_1, L_2 \rightarrow F_2 S_2, \dots, L_p \rightarrow F_p S_p$ – dany zbiór reguł

Specyfikacja funkcji *sprawdź*:

Dane: *napis* – ,
start –

Wynik: odpowiedź, czy napis przedstawia organizm, który można uzyskać przy pomocy podanych reguł, gdy nowo powstały organizm jest opisywany przez *start*.

Treść funkcji *sprawdź*:

➤ jeśli długość *napisu* nie jest potęgą liczby 2, to zakończ wykonywanie funkcji z odpowiedzią NIE.

W przeciwnym razie wykonuj:

- jeśli *napis* = *start*, to zakończ wykonywanie funkcji z odpowiedzią TAK;
- jeśli długość napisu jest równa 1, to zakończ wykonywanie funkcji z odpowiedzią NIE;
- podziel *napis* na dwie równe części: *napis1* i *napis2*;
- dla $i=1, 2, \dots, p$ wykonuj:
 - jeśli $L_i = start$, to
 - wykonaj funkcję *sprawdź* rekurencyjnie dla $napis = napis1, start = F_i$ oraz dla $napis = napis2$ i $start = S_i$;
 - jeśli oba rekurencyjne wywołania funkcji *sprawdź* zakończyły się odpowiedzią TAK, to zakończ wykonywanie funkcji z odpowiedzią TAK;
 - jeśli w powyższej pętli nie zakończyliśmy działania funkcji, to zakończ jej wykonywanie z odpowiedzią NIE.

Dla podanej powyżej funkcji uzupełnij jej specyfikację.

Podaj parametry wszystkich rekurencyjnych wywołań funkcji *sprawdź* przy uruchomieniu jej dla następującego zbioru reguł:

- A → B C
- A → C D
- B → A D
- C → B A
- D → A A
- D → B B

oraz *napis* = B C A A A D C D i *start* = A.

Jaką odpowiedź da funkcja w tym przypadku?

.....
 ...

Model odpowiedzi i schemat oceniania zadania 2

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie
2	a	Za podanie wszystkich (8) trzyletnich odróżnialnych organizmów (BCAAADBC, CDAAADBC, BCBBADBC, CDBBADBC, BCAAADCD, CDAAADCD, BCBBADCD, CDBBADCD) – 2 punkty. Za zestawienie z 1 błędnym napisem – 1 punkt.	2	15
	b	Odpowiedź, że organizm o długości n może istnieć, gdy n jest potęgą liczby 2 – 1 punkt. Jeśli $n=2^m$ ($\log_2 n = m$), to wiek jest równy m – 1 punkt. Wariant 1: Za ustalenie wyniku poprawnych wielkości organizmów w przedziale $(n,m]$: $\lfloor \log_2 m \rfloor - \lfloor \log_2 n \rfloor$, zaliczamy również: $\log_2 m - \log_2 n$ – 1 punkt. Za podanie poprawnego uzasadnienia powyższego wyniku – 1 punkt. Wariant 2: Przedstawienie sposobu wyznaczania wyniku polegające na zliczaniu potęg dwójki znajdujących się w przedziale $(n,m]$ w pętli przebiegającej kolejne potęgi dwójki mniejsze lub równe m – 2 punkty. Za każdy wariant maksymalnie 2 punkty.	4	
	c	Za podanie poprawnej odpowiedzi (1 organizm dla każdego wieku) – 1 punkt. Za uzasadnienie poprawnej odpowiedzi – 1 punkt. Razem 2 punkty.	2	
	d	Za uzupełnienie specyfikacji – 2 punkty, za uzupełnienie: <i>napis</i> – ciąg n liter – 1 punkt, za uzupełnienie <i>start</i> – litera oznaczająca nowo powstały organizm w pierwszym wywołaniu – 1 punkt, Za podanie wszystkich parametrów wywołań funkcji – 4 punkty, za podanie parametrów z jednym błędem – 3 punkty, za podanie parametrów z dwoma błędami – 2 punkty Kolejne wywołania: (BCAAADCD, A) (BCAA,B); (BC,A); (AA,D); (B,B); (C,C); (A,A); (A,A); (ADCD,C); (AD,B); (CD,A); (A,A); (D,D); (C,B); (D,C); (C,C); (D,D) Za podanie twierdzącej odpowiedzi jako wyniku działania funkcji – 1 punkt. Razem 7 punktów	7	

Omówienie Zadania 2

W zadaniu drugim należało wykazać się rozumieniem rekurencji. Jest to niezwykle ważna umiejętność, nie tylko informatyczna. Tak samo jak w zadaniu pierwszym, kolejne polecenia stopniowo naprowadzały ucznia na rozwiązanie najtrudniejszego polecenia w tym zadaniu, czyli napisania algorytmu.

Zadanie to okazało się trudne dla uczniów, łatwość całego zadania wynosi 0,28.

Tabela 14. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
2a)	– dokonuje analizy zadania,	0,79	2
2b)	– dokonuje analizy zadania,	0,26	4

2c)	– dokonuje analizy zadania,	0,22	2
2d)	– dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją,	0,15	7
	Razem	0,28	15

Tabela 15. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów wg podpunktów							
	0	1	2	3	4	5	6	7
2a)	18	7	75					
2b)	49	17	23	3	8			
2c)	75	7	18					
2d)	44	26	18	9	0	1	1	1

Dla zdających łatwy był podpunkt a) polegający na mechanicznym podstawianiu odpowiednich liter wg opisanych reguł. Trzy czwarte maturzystów (75%) wykonała prawidłowo to polecenie.

O wiele trudniejszy był dla uczniów podpunkt b) i c) tego zadania. Połowa zdających (49%) nie potrafiła określić liczby różnych długości napisów generowanych przez pewien system, które mieszczą się w przedziale $(n,m]$. Zwartą odpowiedź można uzyskać z użyciem pojęcia logarytmu o podstawie 2. Jednak nie było to ani konieczne, ani wymagane. W szczególności można było podać odpowiedź, że szukana liczba jest równa liczbie potęg dwójki w przedziale $(n,m]$.

Bardzo trudny okazał się dla maturzystów podpunkt wymagający umiejętności analizowania działania algorytmu opisanego metodą poszczególnych kroków. Prawie połowa zdających (44%) nie wykonała ani jednego polecenia z tego podpunktu.

Zadanie 3. Komunikacja w sieciach komputerowych (12 pkt).

Poniżej w tabeli przedstawiono przykłady zastosowań komunikacji poprzez sieci komputerowe (w tym Internet). Do realizacji tego typu zadań korzysta się wyłącznie z następujących narzędzi:

- 1) poczta elektroniczna,
- 2) umieszczenie danych w witrynie WWW,
- 3) chat,
- 4) lista dyskusyjna,
- 5) formularz WWW umożliwiający przesłanie danych do serwera,
- 6) umieszczenie danych w obszarze dostępnym poprzez protokół http, ale bez dostępu poprzez linki do nich (łącza) z innych witryn WWW.

Aby postawione zadania mogły być efektywnie zrealizowane, należy zastosować poniższe techniki przetwarzania i reprezentacji danych:

- I. szyfrowanie danych,
- II. opatrzenie danych podpisem elektronicznym,
- III. kompresję danych metodami specyficznymi dla typu danych,
- IV. kompresję danych metodami ogólnego stosowania.

Uzupełnij poniższą tabelę, wskazując, jakie narzędzia wykorzystasz do realizacji poszczególnych zadań. Podaj również, jakie techniki przetwarzania i reprezentacji danych

trzeba zastosować (możliwy jest wybór więcej niż jednego narzędzia oraz techniki). Dla każdego przykładu podaj pod tabelą uzasadnienie, w jaki sposób i dlaczego będą one wykorzystywane?

Nr zadania	Zadanie	Narzędzia	Technika przetwarzania i reprezentacji
a)	Wysyłanie zeznań podatkowych do urzędu skarbowego.		
b)	Przesyłanie poufnych informacji firmowych do oddległego oddziału przedsiębiorstwa (np. do dyrektora oddziału).		
c)	Udostępnianie wszystkim zainteresowanym osobom danych multimedialnych: muzycznych, grafiki, wideo (z zachowaniem praw autorskich i licencyjnych).		
d)	Udostępnianie gronu kilku znajomych danych multimedialnych (własnego autorstwa): muzycznych, grafiki, wideo (nie ma potrzeby ochrony przed dostępem innych osób).		
e)	Zakupy przez Internet – składanie zamówień, realizacja płatności.		
f)	Udostępnianie przez CKE lub OKE wszystkim zainteresowanym pakietów danych stanowiących zestawy maturalne z ubiegłych lat (treści zadań, pliki z danymi, pliki z przykładowymi rozwiązaniami, teksty programów, itp.).		

Uzasadnienie:

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- e).....
- f).....

Model odpowiedzi i schemat oceniania Zadania 3

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie																					
3		<p>Za wymienienie dla każdego podpunktu jednocześnie poprawnego narzędzia oraz poprawnej techniki przetwarzania i reprezentacji danych – 1 punkt, wraz z poprawnym uzasadnieniem – 2 punkty. Jeśli uczeń podał złe narzędzie lub złą technikę w tabelce, to sprawdzamy w uzasadnieniu i postępujemy następująco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w uzasadnieniu opisuje tylko poprawne zestawienie (narzędzie + technikę) – 1 punkt za uzasadnienie (na korzyść ucznia), - w uzasadnieniu opisuje poprawnie i logicznie swoją „błędna odpowiedź” (przykłady poniżej) – 2 punkty. 	12	12																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Narzędzie</th> <th>Techniki</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>1 5</td> <td>i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>1 5</td> <td>i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>2, 3 lub 4 jako forma ogłoszenia, reklamy, podanie linku dla zainteresowanych</td> <td>ii – jako autoryzacja, iii, iv,</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>1, 6 3 lub 4 jak wyżej, 2 z i (lub z takim uzasadnieniem)</td> <td>iii, iv</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>1 5 dodatkowo 2 z uzas. reklamy towaru</td> <td>i, ii (odpowiednik pinu) iii, iv – tylko dla 1</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>2, 3 lub 4 jak wyżej, 1 – uzyskiwanie odpowiedzi od CKE lub OKE</td> <td>iii (np. mapy, obrazki), iv</td> </tr> </tbody> </table>			Nr	Narzędzie	Techniki	a	1 5	i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1	b	1 5	i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1	c	2, 3 lub 4 jako forma ogłoszenia, reklamy, podanie linku dla zainteresowanych	ii – jako autoryzacja, iii, iv,	d	1, 6 3 lub 4 jak wyżej, 2 z i (lub z takim uzasadnieniem)	iii, iv	e	1 5 dodatkowo 2 z uzas. reklamy towaru	i, ii (odpowiednik pinu) iii, iv – tylko dla 1	f	2, 3 lub 4 jak wyżej, 1 – uzyskiwanie odpowiedzi od CKE lub OKE	iii (np. mapy, obrazki), iv
		Nr			Narzędzie	Techniki																			
		a			1 5	i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1																			
		b			1 5	i, ii dla obydwu narzędzi, iii, iv – tylko dla 1																			
		c			2, 3 lub 4 jako forma ogłoszenia, reklamy, podanie linku dla zainteresowanych	ii – jako autoryzacja, iii, iv,																			
		d			1, 6 3 lub 4 jak wyżej, 2 z i (lub z takim uzasadnieniem)	iii, iv																			
		e			1 5 dodatkowo 2 z uzas. reklamy towaru	i, ii (odpowiednik pinu) iii, iv – tylko dla 1																			
f	2, 3 lub 4 jak wyżej, 1 – uzyskiwanie odpowiedzi od CKE lub OKE	iii (np. mapy, obrazki), iv																							
<p>Za poprawny wybór narzędzia oraz poprawnej techniki przetwarzania i reprezentacji danych bez uzasadnienia – 1 punkt za każdą parę. Za niepoprawną lub niepełną odpowiedź, tzn. wymienienie tylko narzędzia lub tylko techniki – 0 punktów. Maksymalnie 12 punktów. Przykładowe odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) poczta elektroniczna, formularz WWW umożliwiający przesłanie danych do serwera – szyfrowanie danych, opatrzenie danych podpisem elektronicznym, b) poczta elektroniczna – szyfrowanie danych, opatrzenie danych podpisem elektronicznym, c) umieszczanie danych na witrynie WWW – kompresja danych metodami specyficznymi dla typu danych, d) poczta elektroniczna i umieszczanie danych w obszarze dostępnym poprzez protokół http, ale bez dostępu poprzez linki do nich (łącza) z witryn WWW lub sama poczta elektroniczna - kompresja danych, metody specyficzne dla typu danych, e) poczta elektroniczna, formularz WWW umożliwiający przesłanie danych do serwera – szyfrowanie danych, f) umieszczenie danych na witrynie WWW - kompresja danych, metody specyficzne dla typu danych lub kompresja danych, metody ogólnego stosowania. 																									

Omówienie Zadania 3

Ostatnie zadanie z Arkusza I polegało na znajomości prostych zagadnień dotyczących sieci komputerowych, o których można przeczytać w wielu czasopismach komputerowych i które ulegają zmianom wraz z upływem czasu. Z tym zadaniem większość uczniów nie miała kłopotów.

Można przypuszczać, że większość uczniów oczekiwała właśnie tego typu zadań – odtwórczych, faktograficznych.

Tabela 16. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
3a)	– charakteryzuje oprogramowanie narzędziowe wykorzystywane w posługiwaniu się współczesnymi komputerami, – zna i omawia sposoby zabezpieczeń programów i danych, zabezpiecza programy i dane przez ich porządkowanie, pakowanie, archiwizowanie, stosowanie profilaktyki antywirusowej, – ocenia wiarygodność i przydatność zbiorów informacji pozyskiwanych z różnych źródeł, adekwatne do postawionego zadania, – rozróżnia sposoby i formy reprezentowania informacji pod względem ich użyteczności.	0,92	2
3b)		0,90	2
3c)		0,79	2
3d)		0,83	2
3e)		0,86	2
3f)		0,88	2
	Razem	0,86	12

Tabela 17. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów wg podpunktów		
	0	1	2
3a)	3	10	86
3b)	4	12	84
3c)	11	21	68
3d)	7	20	73
3e)	7	15	79
3f)	5	14	81

Zadanie 3 w Arkuszu 1 było jedynym łatwym zadaniem na egzaminie maturalnym z informatyki. Dotyczyło ono treści, które są najczęściej omawiane na zajęciach z technologii informacyjnej. Nie wymagało ono od uczniów analizowania problemów jedynie wykazania się ogólną wiedzą z zastosowań sieciowych komputerów.

W zadaniu tym uwidocznił się brak umiejętności posługiwania się prawidłowym słownictwem informatycznym. Uczniowie często używali żargonu informatycznego lub pojęć nieprecyzyjnych.

Problemem dla egzaminatorów oceniających prace było często niestaranne pismo, wielokrotnie zdarzało się że kilku egzaminatorów oceniało jedną pracę.

6b. Analiza zadań i odpowiedzi w Arkuszu II

Ta część egzaminu zdecydowanie odróżnia maturę z informatyki od innych egzaminów maturalnych. Tylko egzamin z informatyki ma część praktyczną. Powoduje to, że przygotowanie takiego egzaminu jest niezwykle trudne. Należy dbać o jednolite warunki pracy w skali całego kraju, co przy różnorodności sprzętu, czy też kwalifikacjach kadry (nauczycieli i administratorów) jest prawie niemożliwe. Przygotowanie odpowiednich, satysfakcjonujących wszystkich procedur, będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu kilku tego typu egzaminów w skali całego kraju.

W czasie nauki w szkole średniej uczeń poznaje podstawy wielu działów informatyki, z których większość jest natury technicznej, odtwórczej i przemijająca. Umiejętności te częściowo zdobywa też na zajęciach z technologii informacyjnej.

Do działów, w których uczeń musi się wykazać największymi umiejętnościami należy zaliczyć algorytmikę i programowanie oraz zarządzanie informacją. Narzędziami, przy pomocy których rozwiązuje się problemy z tych działów na poziomie szkoły średniej są odpowiednio języki programowania i środowiska programistyczne oraz arkusz kalkulacyjny i systemy baz danych. Głównym celem Arkusza II było sprawdzenie jak zdający radzi sobie w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych w praktyce, za pomocą dostępnych narzędzi.

Walorem tego arkusza było to, że nie narzucano konkretnego narzędzia dla poszczególnych zadań (poza nielicznymi podpunktami), a zdający musiał wybrać najbardziej stosowne dla siebie, przy czym dobór narzędzia mógł być podyktowany zarówno typem rozwiązywanego zadania, jak i stopniem jego opanowania przez ucznia. Wydaje się, że to mogło sprawić zdającym duży kłopot, ponieważ są w większości przyzwyczajeni do wykonywania poleceń, a nie do podejmowania decyzji. Dla ułatwienia pracowali oni na otwartych danych, co pozwalało uczniom na wykazania się pomysłowością i różnorodnością rozwiązań.

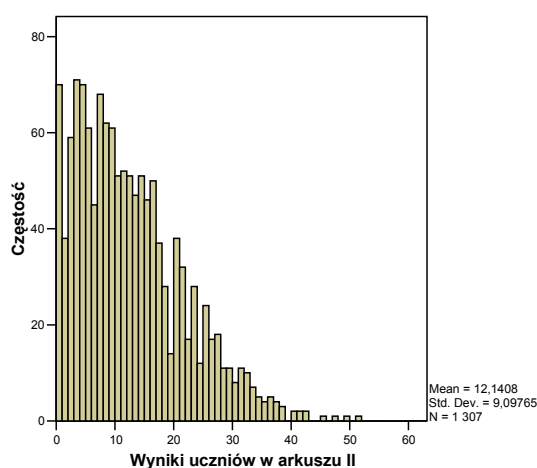
Szereg zarzutów pod adresem arkusza II sprowadza się do tego, iż na rozwiązanie zadań przewidziano za mało czasu. Każde z takich zadań może zostać rozwiązane różnymi metodami i zadania zostały dobrane w ten sposób, iż samo znalezienie wyniku dla danych z zadań można było uzyskać różną drogą, przy użyciu różnorodnych narzędzi. Uczniowi pozostawiony został wybór narzędzia informatycznego i metody rozwiązania. Nietrudno sobie wyobrazić, że ten wybór determinował zazwyczaj ilość pracy, jaką trzeba było włożyć do uzyskania ostatecznego wyniku. Oczywiście, że istnieją metody rozwiązania wymagające dużego, czy wręcz dowolnie dużego nakładu pracy i czasu. Nie zmienia to faktu, że dla każdego z zadań istnieją naturalne sposoby ich rozwiązania, nie wykraczające poza zakres standardu wymagań egzaminacyjnych z informatyki.

Wybór sposobu rozwiązania zadań (w tym narzędzi) pozwalał maturzyście wybrać tę metodę (i te narzędzia), którą najlepiej opanował. Z drugiej strony oceniana dzięki temu jest nie tylko umiejętność zastosowania konkretnej wyuczonej techniki, ale również umiejętność doboru narzędzi informatycznych do postawionego zadania (będącą elementem Standardów Wymagań Egzaminacyjnych).

Zawartość Arkusza II pozwala na sprawdzenie nie tylko umiejętnością posługiwania się komputerem, ale również stosowania narzędzi informatycznych do rozwiązywania konkretnych problemów. Techniczne zarzuty kierowane pod adresem zadań służą przede wszystkim usprawiedliwieniu własnych potknięć i problemów przy ich rozwiązywaniu. Zestaw zadań w Arkuszu II pozwalał sprawdzić zarówno umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym (Zadanie 4 i ewentualnie Zadanie 6), programowania, implementacji prostych algorytmów (Zadanie 5 i Zadanie 4a) czy narzędzi bazodanowych (Zadanie 6). Ale nie wykluczał zastosowania innych metod do rozwiązania każdego z zadań. W szczególności, rozwiązanie Zadania 6 można było uzyskać na wiele różnych sposobów, również bez wykorzystania systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych (co dodatkowo uzasadnia niewielki rozmiar danych), na których brak narzekały osoby które wybrały Linuxa. Podpunkt 6a wymagał jedynie podania schematu tabel, ale w dokumencie tekstowym. Format danych (pliki tekstowe) pozwala na wybór innych narzędzi niż wskazane powyżej i różnych metod. Niemniej, w niektórych przypadkach dobór technik i narzędzi istotnie determinował pracochłonność rozwiązań.

Tabela 18. Parametry statystyczne Arkusza II

Arkusz II	
Liczba uczniów	1307
Średnia	12,14
Łatwość	0,20
Mediana	10
Dominanta	3
Odchylenie standardowe	9,10
Wariancja	82,77
Minimum	0
Maksimum	51
Percentyle	25
	5
	50
	10
	75
	17



Rysunek 5. Histogram wyników Arkusza II

Arkusz II z Informatyki rozwiązywało 1307 maturzystów, jeden zrezygnował po pierwszej części egzaminu. Statystyczny zdający uzyskał 12,14 punktów (na 60 możliwych), łatwość arkusza wynosi 0,20. Jedna czwarta uczniów uzyskała co najwyżej 5 punktów, połowa co najwyżej 10 punktów, trzy czwarte zdających osiągnęło maksymalnie 17 punktów na 60 możliwych do uzyskania.

Najczęściej uzyskany wynik to 3 punkty, środkowy wynik to 10 pkt.

Najwyższy wynik to 51 pkt.(na 60 pkt) a najniższy to 0 pkt.

Omówienie poszczególnych zadań Arkusza II

Zadanie 4. Projekt. (20 pkt)

Centrum Projektowe Solaris tworzy prototyp pojazdu kosmicznego, który polecą na Marsa. Upłynął właśnie termin realizacji zlecenia, a Solaris ma jeszcze przed sobą wykonanie wielu obliczeń. Z uwagi na fakt, że są to bardzo specjalistyczne obliczenia, oprogramowanie dla nich oferują tylko firmy D1 i D2. Cena licencji na oprogramowanie zależy od maksymalnego dopuszczalnego rozmiaru przetwarzanych danych N podanego w gigabajtach i wynosi:

- $0.01N$ dla oprogramowania firmy D1,
- $0.5 * \sqrt{N}$ w przypadku firmy D2.

Z uwagi na to, że upłynął już termin realizacji projektu, istotny jest również czas obliczeń, ponieważ Solaris ponosi opłaty karne za opóźnienia w realizacji. W przypadku programu D1 obliczenia wykonywane są w czasie $f(N)=10m^3+7m^2+0.1m+0.1$, gdzie $m=0.0001N$ sekund. Natomiast program D2 jest pięciokrotnie wolniejszy, wymaga czasu $5f(N)$ sekund. Kary wyznacza się proporcjonalnie do opóźnień. Przyjmujemy więc, że koszt obliczeń (kara za opóźnienie) jest równy jego czasowi. A zatem na koszt wyboru rozwiązania D1 składa się koszt opłat licencyjnych ($0.01N$) plus koszt obliczeń ($f(N)$). Podobnie liczymy koszt dla oprogramowania D2.

Celem Solarisa jest zawsze wybór rozwiązania o mniejszym koszcie.

Do oceny oddajesz:

Na nośniku *WYNIKI* pliki zawierające komputerową realizację Twoich obliczeń określonych w punktach a) i b) zadania oraz dokument tekstowy *Raport4* z odpowiedziami do punktów a), b) i c).

- a) Przeprowadź obliczenia, na podstawie których wyznaczysz, dla jakich wartości $N \in [1, 7\ 000]$ należy wybrać firmę D1, a dla jakich firmę D2. Podaj też *koszt realizacji projektu* przy wyborze D1 i D2 dla $N = 100, 1000$ i 5000 .

Na nośniku *WYNIKI* oddajesz plik o nazwie

tu wpisz nazwę pliku

zawierający komputerową realizację Twoich obliczeń dla punktu a).

Do oceny oddajesz w dokumencie *Raport4*:

- przedział wartości N , dla których należy wybrać firmę $D1$, oraz przedział wartości N , dla których należy wybrać firmę $D2$. Każdy przedział umieść w osobnym wierszu. Końce przedziałów wyznacz z dokładnością do jednej setnej,
 - tabelę zawierającą w kolejnych wierszach koszt realizacji projektu dla $N = 100, 1000$ i 5000 . Koszty odpowiadające każdej z firm należy umieścić w osobnych kolumnach i zaokrąglić do jednej setnej. Zadbaj o czytelność tabeli.
- b) Sporządź zestawienie porównujące koszt opłat licencyjnych w przypadku $D2$ z kosztem obliczeń, również w przypadku wyboru $D2$, dla wartości N z zakresu $[6000, 9000]$ (z krokiem 100).

Na nośniku *WYNIKI* oddajesz plik o nazwie
tu wpisz nazwę pliku
zawierający komputerową realizację Twoich obliczeń punktu b).

W dokumencie *Raport4* należy umieścić:

- zestawienie trzykolumnowe zawierające kolejno w kolumnach: wartości N z zakresu $[6000, 9000]$ (z krokiem 100), koszt opłat licencyjnych dla danego N , koszt obliczeń dla danego N ,
 - wykres liniowy ilustrujący otrzymane wyniki.
- c) Podziel *Raport4* na rozdziały o nazwach: *Zadanie(4a)*, *Zadanie(4b)*, *Zadanie(4c)*. Odpowiedzi do poszczególnych podpunktów umieść w odpowiednich rozdziałach. Rozdziały utwórz nawet wówczas, gdy nie rozwiązujesz podpunktów (4a) i (4b). W rozdziale (4c) podaj nazwę systemu operacyjnego wykorzystywanego na komputerze, na którym pracujesz. Ponadto opisz sposób uzyskiwania informacji o rozmiarze dysku systemowego oraz wielkości wolnego miejsca na nim. W nagłówku dokumentu *Raport4* wstaw swój kod zdającego.

Model odpowiedzi i schemat oceniania Zadania 4

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie												
4	a	<p>Za podanie poprawnego przedziału dla firmy D1: $[1 ; 3617,62]$ – 2 punkty. W przypadku podania prawego końca przedziału z większą dokładnością lub obcięciem do części całkowitej (3617) – 1 punkt, Za podanie poprawnego przedziału dla firmy D2: $[3617,63 ; 7000]$ – 2 punkty. W przypadku podania lewego z większą dokładnością lub obcięciem do części całkowitej (3618) – 1 punkt, Razem 4 punkty. Za tabelę zawierającą w osobnych kolumnach informacje – 1 punkt. Za poprawne wyniki – 2 punkty. Po 1 punkcie za wyniki dla każdej firmy.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość N</th> <th>Koszt realizacji projektu przez D1</th> <th>Koszt realizacji projektu przez D2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>1,10</td> <td>5,51</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>10,19</td> <td>16,76</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>53,15</td> <td>51,11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Za dodatkowy wiersz zawierający opis kolumn – 1 punkt. Za poprawną iterację (z zaokrągleniem do 0,01) wyznaczającą wartości dla wszystkich N lub za poprawną metodę wyznaczania przedziałów poprzez szukanie miejsc zerowych funkcji – 2 punkty.</p>	Wartość N	Koszt realizacji projektu przez D1	Koszt realizacji projektu przez D2	100	1,10	5,51	1000	10,19	16,76	5000	53,15	51,11	10	20
	Wartość N	Koszt realizacji projektu przez D1	Koszt realizacji projektu przez D2													
	100	1,10	5,51													
1000	10,19	16,76														
5000	53,15	51,11														
b	<p>Za podanie pełnego zestawienia zawierającego wyniki dla N z przedziału $[6000, 9000]$ z krokiem 100 – 2 punkty. Dodatkowo za opis kolumn – 1 punkt. Razem 3 punkty. Za prawidłowy wykres liniowy, ilustrujący koszt opłat licencyjnych i koszt obliczeń w przypadku wyboru D2 – 3 punkty, dodatkowo: za opis wykresu – 1 punkt. Razem 4 punkty.</p>	7														
c	<p>Za wyraźne wydzielenie poszczególnych części dokumentu (rozdziały) – 1 punkt. Za podanie systemu operacyjnego – 1 punkt. Za podanie sposobu ustalenia wielkości dysku systemowego i wolnego miejsca na nim – 1 punkt.</p>	3														

Tabela 19. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
4a)	– modeluje zjawiska i procesy z różnych dziedzin życia, zbiera i opracowuje informacje konieczne do wyjaśnienia zjawisk, – tworzy dokumenty tekstowe zawierające różne obiekty, w tym tekst i tabele,	0,26	10
4b)	– posługuje się typowym programem użytkowym, wykonuje obliczenia przy pomocy wbudowanych funkcji i zaprojektowanych formuł, obrazuje graficznie informacje adekwatnie do ich charakteru,	0,28	7
4c)	– gromadzi, wartościuje, selekcjonuje i scala dane i informacje korzystając przy tym z TI, – tworzy dokumenty tekstowe,	0,49	3
	Razem	0,30	20

Tabela 20. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów wg podpunktów										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4a)	44	3	11	7	8	5	6	5	4	2	4
4b)	54	4	6	7	5	7	8	7			
4c)	47	3	7	43							

Omówienie zadania

Zadanie pierwsze było stosunkowo proste polegało na porównaniu kosztów użytkowania dwóch programów komputerowych. Najprościej to zadanie rozwiązywało się za pomocą arkusza kalkulacyjnego, ale też łatwo można było napisać stosowny program. Poprawne i niezbyt trudne do wymyślenia rozwiązanie uzyskiwało się bardzo szybko i było mało „pamięciożerne”.

Zarzutom dotyczącym czasochłonności rozwiązania zadań towarzyszyły liczne opinie, że rozmiar dyskietki był niewystarczający do tego aby zmieścić na niej pliki ilustrujące sposób uzyskania rozwiązań końcowych. Te dwa problemy są ze sobą powiązane, jako że wybór metody rozwiązania zadania wpływał na rozmiar tych plików. Sytuacja, w której zadanie sprowadzające się do znalezienia miejsca zerowego funkcji z dokładnością do 1/100 (zadanie 4a) nie zostało rozwiązane metodą bisekcji, bądź metodą kolejnych uściśleń oczywiście mogła doprowadzić do przepełnienia rozmiaru dyskietki. Pojawił się też zarzut, że na dyskietkach nie mieściły się wykresy (zadanie 4b). Zaznaczyć należy, że wykresy te sporządzane być miały dla niewielkiego zestawu danych, i trudno doprowadzić w ten sposób do plików o dużym rozmiarze. Oczywiście, sytuacją idealną byłoby gdyby pliki każdego zdającego były zgrywane na płytę CD. Należy wprowadzić to rozwiązanie, o ile istnieją takie możliwości techniczne.

W punkcie 4a) zadania należało określić z dokładnością do jednej setnej przedział wartości dopuszczalnego rozmiaru przetwarzanych danych N , dla których należy wybrać firmę D1 oraz przedział wartości dopuszczalnego rozmiaru przetwarzanych danych N , dla których należy wybrać firmę D2. Zdający, który np. w arkuszu kalkulacyjnym wybrał poprawną, ale nieoptymalną metodę rozwiązywania tego zadania, rzeczywiście mógł mieć problemy ze zmieszczeniem swoich wyników na dyskietce.

Zadanie 5. Najlepsze sumy, najpopularniejsze elementy. (20 pkt)

Najlepszą sumą ciągu liczb a_1, a_2, \dots, a_n nazywamy największą wartość wśród sum złożonych z **sąsiednich** elementów tego ciągu. Na przykład dla ciągu: 1, 2, -5, 7 mamy następujące sumy:

1, $1+2 = 3$, $1+2+(-5) = -2$, $1+2+(-5)+7 = 5$, 2, $2+(-5) = -3$, $2+(-5)+7 = 4$, -5, $-5+7 = 2$, 7. Zatem najlepszą sumą jest 7 (zwróć uwagę, że jeden element też uznajemy za sumę).

Do oceny oddajesz:

Na nośniku *WYNIKI* dokument tekstowy *Raport5* zawierający odpowiedzi do punktów a), b), c).

Wykonaj poniższe polecenia.

- a) Dany jest następujący ciąg liczb całkowitych: 1, -2, 6, -5, 7, -3. Wyznacz najlepszą sumę dla tego ciągu i wpisz poniżej jej wartość:

Najlepsza suma:

Czy na podstawie uzyskanego wyniku można podać wartość najlepszej sumy dla ciągu: 1, -2, 2, 2, 2, -5, 3, 3, 1, -3.

*Do oceny oddajesz w dokumencie *Raport5* wartości najlepszej sumy dla ciągu oraz odpowiedź z uzasadnieniem na powyższe pytanie.*

- b) Zaproponuj algorytm wyznaczania najlepszej sumy dla dowolnego ciągu liczb całkowitych. Na jego podstawie napisz program do obliczenia najlepszych sum ciągów liczb podanych w plikach *dane5-1.txt*, *dane5-2.txt*, *dane5-3.txt* (znajdującym się na nośniku *DANE*). Wpisz poniżej najlepsze sumy dla poszczególnych ciągów:

Najlepsza suma dla <i>dane5-1.txt</i>	
Najlepsza suma dla <i>dane5-2.txt</i>	
Najlepsza suma dla <i>dane5-3.txt</i>	

Do oceny oddajesz także w dokumencie *Raport5*:

- opis algorytmu zawierającego odpowiednie fragmenty kodu Twojego programu,
- wartości najlepszych sum dla poszczególnych plików, które wpisałeś do powyższej tabeli.

- c) Wyznacz „najpopularniejszy” element w ciągu, czyli element występujący największą liczbę razy. Zaprojektuj jak najszybszy algorytm wyznaczania najpopularniejszego elementu ciągu oraz oszacuj liczbę wykonywanych przez niego operacji (czas działania) jako funkcję od liczby elementów w ciągu. Zaprogramuj swój algorytm i zastosuj go do ciągów znajdujących się w plikach *dane5-1.txt*, *dane5-2.txt*, *dane5-3.txt*. W przypadku, gdy w ciągu jest więcej niż jeden najpopularniejszy element, jako wynik podajemy dowolny z nich. Na przykład dla ciągu 1, 3, 5, 1, 3 poprawną odpowiedzią jest zarówno 1, jak i 3 (oba elementy występują dwa razy). Wpisz poniżej najpopularniejsze elementy dla poszczególnych ciągów:

Najpopularniejszy element w <i>dane5-1.txt</i>	
Najpopularniejszy element w <i>dane5-2.txt</i>	
Najpopularniejszy element w <i>dane5-3.txt</i>	

Do oceny oddajesz w dokumencie *Raport5*:

- najpopularniejsze elementy w plikach *dane5-1.txt*, *dane5-2.txt*, *dane5-3.txt* umieszczone w tabeli czytelnie prezentującej te wyniki,
- opis algorytmu zawierającego odpowiednie fragmenty kodu Twojego programu oraz oszacowanie czasu jego działania.
-

Model odpowiedzi i schemat oceniania Zadania 5

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie
5	a	Za wyznaczenie najlepszej sumy (8) – 1 punkt . Za podanie iż najlepsza suma drugiego ciągu jest równa najlepszej sumie z poprzedniego ciągu – 1 punkt . Za uzasadnienie, że równość wynika z faktu, iż po zamianie podciągu liczb dodatnich na jego sumę wynik się nie zmienia – 2 punkty .	4	20
	b	Za opis poprawnego algorytmu – 2 punkty . Za podanie najlepszej sumy z pliku <i>dane5-1.txt</i> (106) – 1 punkt . Za podanie najlepszej sumy z pliku <i>dane5-2.txt</i> (139) – 2 punkty . Za podanie najlepszej sumy z pliku <i>dane5-3.txt</i> (1342) – 3 punkty .	8	
	c	Za opis poprawnego algorytmu: - o złożoności n^2 – 1 punkt , - o złożoności asymptotycznie lepszej niż n^2 – 3 punkty . Za poprawne oszacowanie czasu działania algorytmu (liczby wykonywanych operacji) – 2 punkty . Za podanie najpopularniejszego elementu z każdego pliku (wystarczy podać jeden z wymienionych): <i>dane5-1.txt</i> : -22, -15, 6, 19, 24 , <i>dane5-2.txt</i> : -18, 18, <i>dane5-3.txt</i> : 22, – 3 punkty (po 1 punkcie za każdy wynik w całości poprawny).	8	

Tabela 21. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
5a)	– potrafi określić sytuację problemową, – przystępuje do rozwiązania problemu w sposób planowy,	0,41	4
5b)	– układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania,	0,08	8
5c)	– układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania, – ocenia złożoność obliczeniową algorytmu,	0,09	8
	Razem		0,13

Tabela 22. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów wg podpunktów								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
5a)	47	23	7	4	18				
5b)	80	8	4	1	1	2	0	1	3
5c)	72	11	7	5	2	1	2	0	1

Omówienie Zadania 5

Zadanie drugie polegało na ułożeniu dwóch algorytmów, ich zaprogramowaniu i uruchomieniu na dostarczonych danych testowych. Przy czym dwa zestawy były tak małego rozmiaru, że uczeń mógł znaleźć rozwiązanie "na piechotę" używając np. arkusza kalkulacyjnego. Jeden z zestawów testowych był znacznie większego rozmiaru i pozwalał rozróżnić lepsze jakościowo rozwiązania od słabszych. Szczególnie tutaj bardzo pomocna, była otwartość danych testowych, co w praktyce nigdy się nie zdarza. Fakt, iż dane w zadaniu 5 to liczby całkowite z zakresy (-11,24) (w największym z plików), co można było w prosty sposób wykryć, pozwalał w zadaniu 5c znajdować najpopularniejszy element, np. przez zliczanie liczby wystąpień elementów z użyciem tablicy zamiast sortowania.

Prawidłowe rozwiązanie tego zadania nie wymagało wiedzy matematycznej na poziomie licealnym, jedynie umiejętności dodawania liczba całkowitych w odpowiedniej kolejności.

Prawie połowa zdających (47%) nie potrafiła policzyć „najlepszej sumy” dla 6 wyrazów ciągu (podpunkt a) zadania), czyli dodać do siebie kilku liczb w odpowiedni sposób.

„Najpopularniejszy element” można było wyznaczyć korzystając z funkcji w arkuszu Excel WYST.NAJCZĘŚCIEJ(...) lub pisząc samemu program. Egzaminatorzy twierdzili, że nie spotkali się rozwiązaniem wykorzystującym arkusz kalkulacyjny.

Zdający do oceny miał oddać fragment kodu źródłowego, umieszczony w dokumencie. Ułatwiało to pracę egzaminatorów, gdyż nie było konieczności uruchamiania różnych kompilatorów, wystarczyła znajomość języka programowania, aby ocenić zadanie. Według szacowań egzaminatorów, ponad połowa dyskietek z rozwiązaniami nie zawierała żadnych kodów źródłowych. Zapis algorytmów zarówno w postaci schematów blokowych, listy kroków jak i przy użyciu języka programowania jest umiejętnością bardzo słabo opanowaną przez zdających.

Zadanie 6. Puchar świata w skokach. (20 pkt)

Na nośniku *DANE*, w plikach tekstowych *Panstwa.txt*, *Zawodnicy.txt*, *Kuusamo28.txt*, *Trondheim06.txt*, *Zakopane17.txt* znajdują się dane, dotyczące Pucharu Świata w skokach narciarskich w sezonie 2003/2004.

Plik *Panstwa.txt* zawiera dane dotyczące państw, które są reprezentowane w ramach Pucharu. Dane każdego państwa zostały umieszczone w osobnych wierszach i rozdzielone średnikami. W jednym wierszu znajdują się następujące dane: *nazwa państwa* oraz *skrót nazwy* (oddzielone średnikiem).

Przykład:

Polska;POL

Niemcy;GER

Plik *Zawodnicy.txt* zawiera listę zawodników, którzy uzyskali co najmniej jeden punkt w Pucharze Świata. Dane każdego zawodnika są umieszczone w osobnych wierszach i rozdzielone średnikami. Na dane zawodnika składa się: *numer na liście*, *imię i nazwisko*, *skrót nazwy państwa*, które reprezentuje, oraz *liczba punktów* uzyskanych w dotychczasowych zawodach (dane są oddzielone średnikami, pomiędzy imieniem i nazwiskiem jest spacja).

Przykład:

33;Jan Mazoch;CZE;3

47;Matti Hautamaeki;FIN;475

Następnie trzy pliki: *Kuusamo28.txt*, *Trondheim06.txt*, *Zakopane17.txt* zawierają wyniki zawodów rozegranych odpowiednio w Kuusamo (2003-11-28), w Trondheim (2003-12-06) i w Zakopanem (2004-01-17). Każde zawody zostały opisane jednakowo. W osobnych wierszach umieszczono wyniki jednego zawodnika, dane oddzielono spacjami. Na dane o zawodniku składają się: numer zawodnika przypisany mu w pliku *Zawodnicy.txt*, długość pierwszego skoku, nota pierwszego skoku, długość drugiego skoku, łączna nota za dwa skoki.

Przykład:

47 139 150,2 133,5 291,5

gdzie 47 jest numerem zawodnika Matti Hautamaeki, który za skok na odległość 139 m w I serii otrzymał notę 150,2 punktów, zaś po skoku na odległość 133,5 m w II serii otrzymał łączną notę 291,5 punktów.

Do oceny oddajesz:

Na nośniku *WYNIKI* pliki tekstowe wskazane w punkcie a) oraz dokument tekstowy *Raport6*, zawierający odpowiedzi do punktów a), b), c), d).

- a) Określ schemat wszystkich tabel (atrybuty i klucze główne) oraz związki między tabelami dla relacyjnej bazy danych zawierającej tabele: państw, zawodników, miast i wyników wszystkich zawodów Pucharu Świata. Wyniki z poszczególnych zawodów muszą być rozróżnialne. Przyjmij, że poszczególne zawody określone są jednoznacznie przez datę i miasto, w którym się one odbywają. Tabela miast zawiera nazwy miast, w których odbywają się zawody i skróty nazw państw, w których one leżą. Określając pozostałe tabele, wykorzystaj opis zawartości plików *Panstwa.txt*, *Zawodnicy.txt*, *Kuusamo28.txt*, *Trondheim06.txt*, *Zakopane17.txt* przedstawiony w tym zadaniu.

Do oceny oddajesz w pliku *Raport6*:

- opis każdej tabeli (nazwa tabeli, atrybuty, klucz główny) w osobnym wierszu,
- opis każdego związku w osobnym wierszu. Na opis związku składają się nazwy tabel wchodzących w skład związku, typ związku oraz klucz główny/obcy.

- b) Utwórz czytelne zestawienie zawierające następujące informacje: dla każdego państwa liczbę zawodników zanotowanych na punktowanych miejscach (miejsca od 1 do 30) w poszczególnych zawodach, dla których dysponujesz danymi.

Do oceny oddajesz tabelę umieszczoną w dokumencie *Raport6*.

- c) Sporządź zestawienie 30 pierwszych zawodników w kolejności zajętych miejsc na zawodach w Zakopanem. Takie samo zestawienie sporządź również dla zawodów w Kuusamo. O miejscu zawodnika decyduje łączna nota uzyskana za dwa skoki. Wynikowe zestawienie ma zawierać dla każdego zawodnika: zajęte miejsce (numer miejsca), imię i nazwisko zawodnika, skrót nazwy państwa, które reprezentuje, długość pierwszego i drugiego skoku oraz łączną notę za oba skoki.

Do oceny oddajesz:

- pliki tekstowe *punkt6a-z.txt* i *punkt6a-k.txt* na nośniku *WYNIKI* zawierające odpowiednio zestawienie dla zawodów w Zakopanem i Kuusamo (w jednym wierszu umieszczamy informacje dotyczące jednego zawodnika, oddzielone średnikami),
- w dokumencie *Raport6*: opis metody otrzymania wyniku, a także pierwszy wiersz zestawienia dla Zakopanego i pierwszy wiersz zestawienia dla Kuusamo.

- d) Utwórz informację o wynikach Adama Małysza na zawodach w Zakopanem, Kuusamo i Trondheim. Odpowiedź dla jednych zawodów składa się z: nazwy miasta w którym odbyły się zawody, odległości uzyskanej w pierwszej i drugiej serii skoków, uzyskanej noty, zajętego miejsca. Rezultaty wpisz do poniższej tabeli:

Miasto	Pierwsza seria	Druga seria	Nota	Miejsce
Zakopane				
Kuusamo				
Trondheim				

Do oceny oddajesz w dokumencie *Raport6* zapytanie użyte do otrzymania wyniku.

Model odpowiedzi i schemat oceniania Zadania 6

Numer zadania	Numer punktu	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie
6	a	<p>Za podanie poprawnych schematów tabel – 2 punkty. Za podanie poprawnych związków między tabelami – 2 punkty.</p> <p>TABELE – wersja I: Państwa (nazwa, <u>skrótPaństwa</u>); Miasta (<u>miasto</u>, skrótPaństwa); Zawodnicy (<u>numerZawodnika</u>, imięinazwisko, skrótPaństwa, punkty) Wyniki (<u>data</u>, <u>miasto</u>, <u>numerZawodnika</u>, skok1, nota1, skok2, notaŁączna)</p> <p>TABELE – wersja II: Państwa (nazwa, <u>skrótPaństwa</u>); Miasta (<u>miasto</u>, skrótPaństwa); Zawodnicy(<u>numerZawodnika</u>, imięinazwisko, skrótPaństwa, punkty) Kuusamo28(<u>numerZawodnika</u>, skok1, nota1, skok2, notaŁączna), Trondheim06(<u>numerZawodnika</u>, skok1, nota1, skok2, notaŁączna), Zakopane17(<u>numerZawodnika</u>, skok1, nota1, skok2, notaŁączna)</p> <p>ZWIĄZKI MIĘDZY TABELAMI – wersja I:</p> <p>Państwa.skrótPaństwa 1:N Zawodnicy.skrótPaństwa (kluczgłówny: Państwa.skrótPaństwa) Zawodnicy.NumerZawodnika 1:N Wyniki.NumerZawodnika (kluczgłówny: Wyniki.NumerZawodnika) Państwa.skrótPaństwa 1:N Miasta.skrótPaństwa (klucz: skrótPaństwa)</p> <p>ZWIĄZKI MIĘDZY TABELAMI – wersja II:</p> <p>Państwa.skrótPaństwa 1:N Zawodnicy.skrótPaństwa (kluczgłówny: Państwa.skrótPaństwa) Zawodnicy.NumerZawodnika 1:N Kuusamo28.NumerZawodnika (kluczgłówny: Kuusamo28.NumerZawodnika) Zawodnicy.NumerZawodnika 1:N Trondheim06.NumerZawodnika (kluczgłówny: Trondheim06.NumerZawodnika) Zawodnicy.NumerZawodnika 1:N Zakopane17.NumerZawodnika (kluczgłówny: Zakopane17.NumerZawodnika) Państwa.skrótPaństwa 1:N Miasta.skrótPaństwa (klucz: skrótPaństwa)</p>	4	20
	b	<p>Za poprawne wszystkie państwa (z co najmniej 1 zawodnikiem) umieszczone w tabeli wraz z prawidłową liczbą zawodników – 5 punktów. Za błędne wyniki w jednej kolumnie – 3 punkty. Z błędne wyniki w dwóch kolumnach – 1 punkty.</p>	5	

c	Za poprawne zestawienie dla zawodów w Zakopanem – 2 punkty . Za zestawienie dla zawodów w Zakopanem z brakującą lub niepoprawną jedną kolumną – 1 punkt . Za poprawne zestawienie dla zawodów w Kuusamo – 2 punkty . Za zestawienie dla zawodów w Kuusamo z brakującą lub niepoprawną jedną kolumną – 1 punkt . Za poprawny opis metody otrzymania wyniku wykorzystującej zapytania – 2 punkty .	6	
d	Za poprawne rezultaty Adama Małysza – 4 punkty . Za rezultaty Adama Małysza z 1 błędem – 2 punkty . Za poprawny opis metody otrzymania wyniku – 1 punkt .	5	

Tabela 23. Sprawdzane czynności i ich łatwość

Zadanie	Sprawdzana czynność	Łatwość	Maks.
6a)	– projektuje strukturę bazy danych (tabelę i relacje między nimi) z uwzględnieniem specyfiki zbioru zawartych w bazie informacji,	0,24	4
6b)	– wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie,	0,04	5
6c)	– wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie,	0,17	6
6d)	– wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), – przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie.	0,25	5
	Razem	0,18	20

Tabela 24. Procentowy rozkład punktów

Liczba punktów	Procentowy udział punktów wg podpunktów						
	0	1	2	3	4	5	6
6a)	49	18	15	15	4		
6b)	95	1	0	1	0	4	
6c)	71	4	7	3	8	1	6
6d)	62	2	12	4	16	4	

Omówienie Zadania 6

Zadanie trzecie to typowe zadania bazodanowe, choć można je było - przynajmniej częściowo, rozwiązywać za pomocą arkusza kalkulacyjnego. Poziom trudności tego zadania nie odbiegał od trudności zadań pozostałych i pozwalał wykazać się uczniom, którzy mieli opanowane techniki bazodanowe, a ich umiejętności programistyczne są nieco słabsze.

Dziwi słaba rozwiązywalność tego zadania. Praca z systemem bazodanowym jest jednym z podstawowych działów informatyki realizowanym na poziomie liceum. Z opinii ekspertów i obserwatorów wynika, że uczniowie nie analizują zadań praktycznych, natychmiast starają się je rozwiązać, bez analizy problemu.

W podpunkcie a) zdający mieli zaprojektować prostą bazę danych zawierającą tabele, które zostały opisane w tym podpunkcie. Jedna czwarta uczniów potrafiła to wykonać. Większość zadających nie utworzyła tabel miasta ani państwa, co utrudniało wykonanie poleceń w podpunktach.

Bardzo słabo wypadł podpunkt b), zdający praktycznie nie potrafili wykonać tego polecenia, aż 95% otrzymało zero punktów za to polecenie.

Brak prawidłowo sporządzonej listy tabel w bazie uniemożliwił też sporządzenie zestawienia zawodników dla poszczególnych miejscowości (polecenie c), prawie $\frac{3}{4}$ uczniów otrzymało 0 punktów z tego zadania.

7. Głosy uczniów po egzaminie maturalnym egzaminie informatyki

Po egzaminie maturalnym na wielu forach internetowych pojawiły się opinie maturzystów z informatyki. Przykładem może być fragment dyskusji na Uczniowskim Forum Dyskusyjnym. Trzeba powiedzieć, że matura z tego przedmiotu wzbudziła gorącą dyskusję, wyraźnie widać, że uczniowie oczekiwali innych zadań na egzaminie.

Uczniowskie Forum Dyskusyjne (oryginalna pisownia)

<http://www.ufd.pl/temat17572/>

Siemka

Jak tam maturka z informatyki?? :)

Kolejny argument na to, że matura selekcjonuje osoby które coś umią (i powinny iść na studia) od tych którzy że coś umią. Kurcze, chyba niestety należę do tej drugiej grupy LOL

A tak pozatym to pytania były niejasno sformułowane i za mało czasu of kors. Aha i jeszcze wkurzało mnie to że w drugiej części większość (lub wszystko, nie pamiętam) trzeba było zapisywać w dokumentach.

Ale będzie git, dont łory bi hapi, przecież infę nie uwzględniają przy rekrutacji na większość uczelnie, ale oczywiście tylko w tych na które ja chce iść

Pozdro

Clima

Wysłana - 11 maj 2005 16:20

Przyjacielu, matura była z lepsza masakryczna ... w porównaniu do próbnych to niebo i ziemia ... ejj .. to powinno się raczej nazywać "Matura z Matematyko-informatyki" niż z informatyki ...

Niestety, w szkołach ... w większości nie birzemy się za rzeczy które mogą się pojawić na tym examie ... robimy technologie informatyczną a mamy napisane, że jest to informatyka (?) ... Hmm ... nic ... jak dostanę 20 pkt. to będę happy

Pozdrawiam wszystkich informatycznych maturzystów !

pionekboss

Wysłana - 11 maj 2005 16:51

Próbne matury wogóle są banalne w porównaniu z aktualnymi. Wogóle jak reszta matur będzie na takim poziomie jak te które już "oblałem" :) to szczerze pozdrawiam moich kolegów, towarzyszy, wojaków których niedługo naród wezwie :P
A tak pozatym dla osób które nie pisały, a myślą że umią informatykę to zapraszam na:
[http://www.cke.edu.pl/images/stories/Matura2005/inf_a1.pdf]
[http://www.cke.edu.pl/images/stories/Matura2005/inf_a2.pdf]

Pozdrawiam

janinka

Wysłana - 11 maj 2005 21:40

tak sobie przeglądam dzisiejsze arkusze z infy... powiedzcie mi, czy uczyli Was w szkole czegoś takiego jak tam jest? ja jestem z klasy mat-fiz-inf w podobno zaję.bistym liceum a czegoś takiego na oczy nigdy nie widziałam... na lekcjach było zupełnie co innego...
przyznaj SOG'a

L2_Starlet

Wysłana - 12 maj 2005 05:33

Jeżeli o mnie chodzi, to mogę tylko powiedzieć, że zmarnowałem kupę czasu robiąc jakieś zadania i ucząc się teorii, bo nic z tego na maturze się nie pojawiło :(Też jestem (czy też byłem :D) na profilu mat-fiz, dodatkowo 2 godziny informatyki indywidualnie przez trzecią klasę, a cała ta nauka okazała się na maturze nie potrzebna, no może poza obsługą Excela i Accessa. Smutne to wszystko :(
przyznaj SOG'a

bziumciuch

Wysłana - 12 maj 2005 12:12

no ja właśnie dzisiaj sobie na to zerknełam, byłam również w profilu mat-inf, i szczerze powiem... ze ... w sumie to nie wiem co powiedzieć... nasza informatyka owszem wybiegała poza poziom klas o innych profilach, np. dziennikarskich, bo oni to uczyli się włączac komputer... :-/ my robiliśmy C++, linuxa po trochu, etc etc, ale to nie wyglądało w taki sposób hmm.. nie czytałam informatora, ale czy tam był określony zakres..

Z wypowiedzi zdających można wyczytać żal do szkoły i nauczycieli, że nie przerabiali tych treści, które znalazły się w arkuszach maturalnych. W szkołach jak piszą „przerabiali” język programowania, ale nie rozwiązywali zadań podobnych do maturalnych.

Wydaje się, że maturzyści nie znali wymagań egzaminacyjnych umieszczonych w Informatorze Maturalnym.

Podsumowanie

Trzy zadania z Arkusza II pozwalały wykazać się zarówno "programistom", znawcom arkusza kalkulacyjnego, jak i bazodanowcom. Osoba, która opanowało dobrze tylko jedną umiejętność - programowania, posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym, lub obsługą bazy danych - mogła zrobić co najmniej jedno zadanie. Osoba, która opanowała dwie z tych umiejętności, mogła zrobić co najmniej dwa zadania, zaś osoba, która opanowała znakomicie wszystkie trzy umiejętności była w stanie zrobić wszystkie trzy zadania.

Bardzo słabe wyniki arkusza praktycznego świadczą o tym, że młodzież nie była dobrze przygotowywana się do rozwiązywania zadań typu maturalnego. Z drugiej strony na rynku wydawniczym brakuje zbiorów zadań z informatyki na poziomie maturalnym. Maturzysta przygotowuje się do egzaminów rozwiązując przykładowe zadania, których niestety z informatyki brakuje. Niektóre podręczniki do informatyki dla liceum zawierają zadania o wiele łatwiejsze niż te z arkuszy maturalnych.

W szkole uczniowie najczęściej nie rozwiązują zadań, w których jednym z elementów jest poszukiwanie odpowiedniego narzędzia do rozwiązania problemu informatycznego. Materiał w szkole jest realizowany najczęściej działami: arkusz

kalkulacyjny, baza danych, język programowania itd. Uczniowie nie analizują problemów, które można rozwiązać wykorzystując stosując różne metody informatyczne tylko uczą się poszczególnych narzędzi „zainstalowanych” w szkolnej pracowni.

Problemem jest też często wykształcenie kadry prowadzącej w szkołach zajęcia z informatyki, wielu nauczycieli nie posiada pełnego wykształcenia informatycznego, są to często „dwuzawodowcy” po studiach podyplomowych z informatyki. Zagadnienia programistyczne często wykraczają poza ich wiedzę zdobytą podczas studiów uzupełniających.

8. Próba porównania wyników maturalnych z informatyki z innymi przedmiotami

Na 1038 zdających egzamin maturalny z informatyki 1210 maturzystów zdawało matematykę.

Tabela 25. Przedmioty zdawane wraz z informatyką na maturze

Przedmiot	Fizyka z astronomią	Chemia	Geografia	Historia	Matematyka	WOS
Liczba uczniów	133	21	79	24	1210	23
Procent zdających	10,2%	1,6%	6,0%	1,8%	92,5%	1,8%

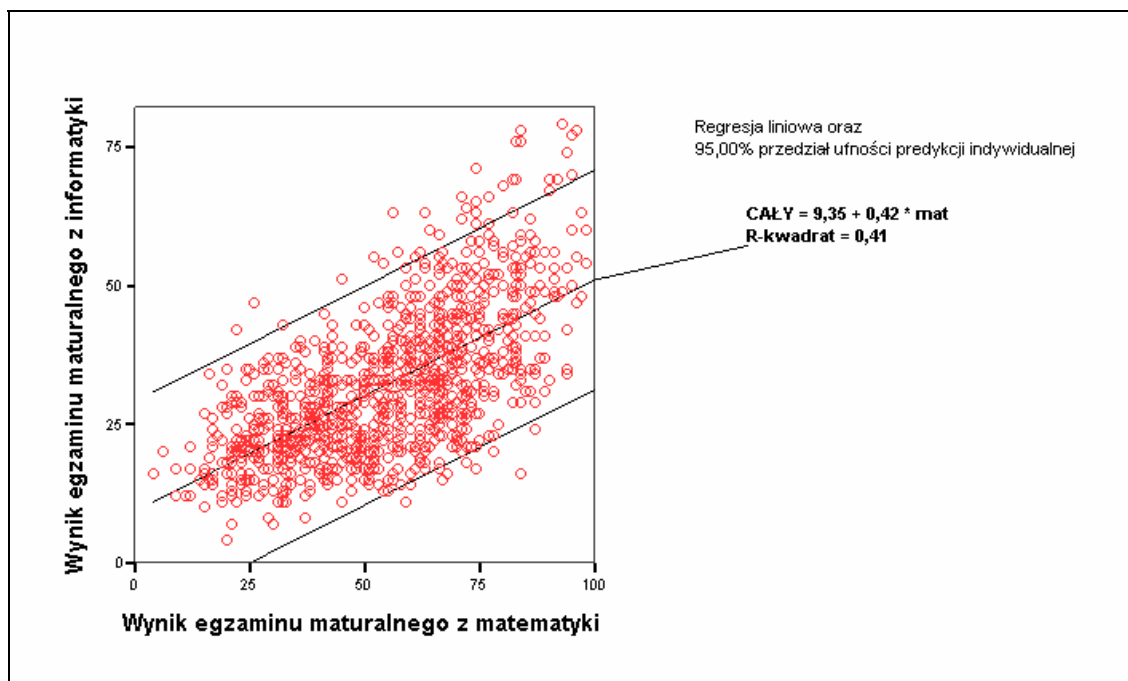
Co dziesiąty zdający egzamin z informatyki zdawał fizykę (10,2%), poza tym wybierano jeszcze geografie (6,0%) i sporadycznie chemię, historię i WOS.

Wykres rozrzutu pomiędzy wynikiem z informatyki i wynikiem z matematyki pokazuje wysoką zależność pomiędzy wynikami z obu przedmiotów.

R-kwadrat w równaniu regresji wynosi 0.41, tym samym współczynnik korelacji Pearsona jest równy $\sqrt{0,41}$ czyli 0,64.

Wskazuje to na dużą zależność pomiędzy wynikami z badanych umiejętności na maturze z matematyki i z informatyki.

W stosunku do innych przedmiotów zależność ta jest o wiele niższa.



Rysunek 6. Wykres rozrzutu pomiędzy egzaminem maturalnym z matematyki i informatyki

9. Wnioski dla uczniów przygotowujących się do egzaminu maturalnego z informatyki

- **Dokładnie zapoznaj się ze standardami opisanymi w Informatorze maturalnym z informatyki**

Z wypowiedzi uczniów wynika brak znajomości standardów wymagań egzaminacyjnych. Dla maturzystów tematyka zadań wydawała się zaskoczeniem, choć odpowiadały one wymaganiom zawartym w standardach.

Dokładna analiza treści informatora wydaje się być warunkiem koniecznym przed przystąpieniem do egzaminu maturalnego.

- **Dokładnie czytaj polecenia w zadaniach**

Zaznaczaj (np. przez podkreślenie) czynności, które należy wykonać

Zdający tracili wiele punktów, dlatego, że czytali polecenia w zadaniach pobieżnie, niedokładnie i bez zastanowienia się nad ich znaczeniem przystępowali do rozwiązania zadań.

„Czytanie ze zrozumieniem” jest umiejętnością, która jest wręcz niezbędna na egzaminie maturalnym. Zadania w obu arkuszach były tak skonstruowane, że naprowadzały zdających na rozwiązanie problemu.

W Zadaniu 2 najpierw należało wypełnić prostą tabelkę podstawiając wartości 0, 1, 2, 3, do podanego wzoru, następnie była już wymagana znajomość pojęcia rekurencja.

Maturzyści często nie podejmowali nawet prób rozwiązania zadań, wiele arkuszy było pustych.

Zadania z informatyki są duże objętościowo, zawierają szereg poleceń które należy wykonać. Na maturze z informatyki najczęściej sporządza się raporty z rozwiązanych zadań praktycznych. Raporty były sporządzane często niechlujnie, egzaminatorzy wykazywali wiele cierpliwości doszukując się w raportach prawidłowych wyników.

Zadania z informatyki są często redagowane dość opisowo, na przykład Zadanie 4 (w arkuszu praktycznym) przedstawiony jest problem: koszty użytkowania dwu programów komputerowych, który należy rozwiązać, a wyniki zapisać w dokumencie. Inne przedstawienie problemu np. znajdź miejsce wspólne funkcji opisanych wzorami być może sprawiłoby, że zadanie rozwiązałyby większa liczba osób.

Zadania maturalne najczęściej opisują problem „z życia”, który należy rozwiązać stosując narzędzia informatyczne. Niestety na rynku wydawniczym brakuje takich zadań.

Wielu uczniów nie zauważyło dokładności z jaką należy przedstawić rozwiązanie (Zadanie 4 dokładność do 0,01) i tracili cenne punkty.

- **Zanim rozwiążesz zadania zastanów się nad wybraną metodą**

Zadania w arkuszu praktycznym można było rozwiązać różnymi metodami, co więcej - stosując różne narzędzia. Zostało to dokładnie opisane przy omawianiu poszczególnych zadań. Maturzyści często nie analizują efektywności poszczególnych metod, czasem lepiej zastosować arkusz kalkulacyjny z gotową funkcją niż pisać cały program (np. zadanie 5 b w arkuszu praktycznym).

- **Zwracaj uwagę na podaną punktację zadania, czasem z niej można wywnioskować, po przydziale punktów, co egzaminator będzie punktował i na co poświęcić więcej czasu**

Arkusz maturalny z informatyki jest zbudowany z 3 lub 4 zadań otwartych, są one wysoko punktowane. Z tabelki pod zadaniem można się zorientować, jak są oceniane podpunkty zadania. Czasem „opłaci” się opuścić podpunkt o niskiej punktacji, aby mieć dość czasu na rozwiązanie części wyżej punktowanej.

- **Szukaj pomocy w treści innych zadań z arkusza**

Na przykład w jednym zadaniu uczeń nie umie napisać specyfikacji algorytmu, a w innym ma ją podaną do innego zagadnienia, może więc zorientować się, co pojęcie specyfikacja oznacza.

- **Pisz czytelnie odpowiedzi w Arkuszu I**

W razie gdyby egzaminator po kilku próbach nie mógł przeczytać zadania, będzie ono ocenione na 0 punktów.

- **Zwracaj uwagę na język odpowiedzi**

Jest to egzamin maturalny i mimo, że zdawana jest informatyka, prawidłowe posługiwanie się językiem ojczystym jest podstawową kompetencją, którą uczeń zdobywa w procesie kształcenia. Na egzaminie z informatyki też należy wykazać się stosowaniem prawidłowego słownictwa. Uczniowie często tracili cenne punkty niestarannie pisząc uzasadnienia w Zadaniu 3 (Arkusz I) lub używając żargonowego słownictwa.

- **Doskonał umiejętność tworzenia raportów i opisywanie swoich prac**

Wszystkie zadania w arkuszu praktycznym wymagały napisania raportów. Zdający pisali je często niestarannie, omijali polecenia. Jeśli wyniki pracy nie były umieszczone w raporcie zdający tracił możliwe do uzyskania punkty.

Maturzyści wklejali w raporcie Zadania 4 wykresy jako obiekty, co powodowało, że raport nie mieścił się na dyskietce.

W zadaniu tym należało podać również nazwę systemu operacyjnego oraz opisać sposób uzyskiwania tej informacji. Wielu zdających (ok. 50%) nie umieściło tej informacji w raporcie, tym samym tracąc dwa punkty.

10. Uwagi ogólne i rady egzaminatorów

Egzaminatorzy zwracali uwagę na trudność oceniania Arkusza II (praktycznego) z informatyki. Przeglądanie plików na dyskietce zajmuje dużo czasu, bardzo często przeglądane są wszystkie pliki, nawet jeśli ich nazwa nie występuje w arkuszu. Egzaminatorzy oceniający arkusz praktyczny siłą rzeczy pracują wolniej, egzaminator średnio ocenił w czasie 2 dni (sobota i niedziela) 44 prace teoretyczne i 40 praktycznych.

Ocenianie Arkusza II przebiegałoby jeszcze wolniej gdyby nie znaczna liczba nierozwiązanych zadań przez uczniów.

- a) Egzaminatorzy pracowali podzieleni na typy arkuszy. Sami zdecydowali, który arkusz wolą oceniać. Ocenianie przez jednego egzaminatora całej pracy ucznia (Arkusz I i Arkusz II) wydaje się w praktyce niemożliwe.

- b) Niektórzy z oceniających deklarowali pracę w przyszłości w mniejszych grupach w osobnych pomieszczeniach z możliwością konsultacji (cisza i spokój). Należy im to zapewnić w trosce o jakość oceniania.
- c) Jednorazowo wydawano egzaminatorom małe partie prac do ocenienia (maksymalnie 10 prac). Zmniejsza to ryzyko pomyłek, błędów i ułatwia to pracę przewodniczącemu.
- d) Egzaminatorzy zwracali uwagę na to by OKO podczas właściwego oceniania były lokalizowane w pobliżu miejsc zamieszkania, z uwagi na szybki i łatwy dojazd.
- e) Wydaje się, że najlepszymi dniami na ocenianie byłyby piątek, sobota i niedziela. Praca nie powinna trwać dłużej niż 8-10 godzin dziennie.
- f) Weryfikatorzy powinni rozpoczynać pracę dzień wcześniej, aby przygotować „front pracy” dla egzaminatorów.
- g) Podczas opracowywania w CKE ostatecznego schematu oceniania należy przygotować większą liczbę nietypowych odpowiedzi (jakie mogą być uznane podczas oceniania).
- h) Wskazane jest uruchomienie ogólnopolskiego internetowego forum (na wzór Modle w OKE Kraków) aby umożliwić szybki kontakt i wymianę informacji między wszystkimi OKE.
- i) Przykłady niesamodzielności stwierdzone podczas oceniania powinny zostać wykorzystane do szkoleń egzaminatorów do następnych sesji egzaminacyjnych.
- j) Osoba pełnomocnika dyrektora OKE jest konieczna dla sprawnego funkcjonowania zespołu egzaminatorów. W kilku zespołach nie było pełnomocników lub nie byli oni dostatecznie sprawni (brak przeszkolenia lub umiejętności pracy z komputerem, nieznajomość programu obsługującego umowy). Przewodniczący zespołu nie powinien zajmować się (jak okazało się podczas pracy) dużą liczbą spraw administracyjnych i organizacyjnych, lecz skupić się na zagadnieniach merytorycznych. Wydaje się jednak, że zamiast nazwy *pełnomocnik dyrektora* powinno używać się określenia *asystent techniczny przewodniczącego* lub *zastępca przewodniczącego*.

Niesamodzielnosc zdajacych

Oceniajacy arkusze egzaminacyjne zglosili kilka przypadkow niesamodzielnosci prac zawierajacych te same fragmenty rozwiazan, te same bledy merytoryczne, obliczeniowe, itd.

Byly to prace praktyczne z Arkusza II, niesamodzielnosc potwierdzal tez ten sam czas co do setnej czesci sekundy utworzenia plikow. Zgodnie z obowiazujaca procedura rozwiazania zdajacych w tych arkuszach poddano szczegolowej analizie i w przypadkach wskazujacych na niesamodzielnosc przekazano dyrektorowi OKE z wnioskiem o uniewaznienie. Dyrektor OKE w Krakowie podjal decyzje o uniewaznieniu wynikow dla 6 arkuszy egzaminacyjnych. Nauczyciele powinni przypomniec swoim uczniom, ze regulamin matur wymaga od nich samodzielnej pracy, a wszystkie dzialania pozaregulaminowe moga zakonczyc sie uniewaznieniem egzaminu z tego przedmiotu.

11. Rekomendacje do organizacji oceniania egzaminu maturalnego w maju 2006.

- Przynajmniej miesiac przed ocenianiem powinni zostac wylonieni egzaminatorzy, ktorzy beda oceniac praktyczne prace egzaminacyjne napisane w konkretnym jezyku programowania.
- Egzaminatorzy oceniacy prace praktyczne (lub przewodniczacy zespołu) dwa dni przed ocenianiem testuja zainstalowane oprogramowanie, proponuja poprawki.
- Zespół oceniacy prace praktyczne pracuje w sali gdzie oprócz stanowisk komputerowych znajduja się stoły, ławki na których można rozłożyć prace.
- Weryfikacja powinna odbyć się przed ocenianiem, prace powinny wrócić do kopert. Możliwe jest weryfikowanie w 2 etapach; część wcześniej, reszta może być weryfikowana sukcesywnie ale zawsze przed ocenianiem. Weryfikację oraz liczbę weryfikatorów należy zaplanować z takim wyprzedzeniem tak by zawsze można było dysponować zapasem prac podczas oceniania.
- Wskazany byłoby wprowadzenie karty uwag dla weryfikatora, który podczas oceniania nanosiłby uwagi do zadań szczególnie trudnych w ocenianiu. Ułatwiłoby to przewodniczającemu podejmowanie decyzji i rozmowy z egzaminatorem.

- Wydaje się koniecznym przeciwieństwo procedur i przeszkolenie egzaminatorów przed właściwym ocenianiem.
- Ocenianie powinno się odbywać w systemie skoszarowanym w grupach nie większych niż 15-20 osób. Zespoły 20 osobowe są zbyt liczne i praktycznie uniemożliwią sprawną pracę przewodniczącemu (zarówno w części administracyjnej jak i merytorycznej).
- Dla każdego zespołu oceniającego należy przewidzieć minimum 2 sale lekcyjne.
- Podczas oceniania należy przyjąć, że czas oceniania jednej pracy wynosi około 15 minut.
- Ocenianie nie powinno trwać dłużej niż 8 godzin dziennie. W ciągu dnia należy uwzględnić co najmniej 2-3 przerwy dłuższe niż 15-20 minut.
- Należy umożliwić egzaminatorom pracę na akord.
- Podczas oceniania konieczne jest stosowanie karty uwag. Dyscyplinuje to egzaminatora i poprawia jakość pracy.
- Wskazane byłoby wykreślanie pustych miejsc jeśli zdający nie podjął próby rozwiązania zadania.

12. Uwagi końcowe

Maturzyści zdający na terenie działania OKE w Krakowie dość licznie zadawali na maturze informatykę, stanowili 29% zdających ten przedmiot na maturze w Polsce w 2005 roku. W wielu szkołach ponadgimnazjalnych są klasy o profilu informatycznym. Dlatego niepokoi niski średni wynik z tego przedmiotu, Arkusza I miał łatwość 0,42%, a łatwość Arkusza II to 0,29 %.

Wyższą łatwość uzyskał Arkusz I dzięki Zadaniu 3, które tak naprawdę sprawdzało treści zawarte w przedmiocie technologia informacyjna.

Zadania badające umiejętności zapisane w standardach jak:

- stosuje w trakcie implementacji algorytmów metody i techniki programistyczne: iterację, rekurencję, rozgałęzienia (warunki), metody wyboru, procedury, funkcje,
- dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją,
- układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania,
- ocenia złożoność obliczeniową algorytmu,

- projektuje strukturę bazy danych (tabelę i relacje między nimi) z uwzględnieniem specyfiki zbioru zawartych w bazie informacji,

miały bardzo niską rozwiązywalność, co więcej zdający praktycznie nie rozwiązywali tych zadań „do końca” (Tabela 26. Zróżnicowanie punktacji w zadaniach). Informatyka jest bardzo popularnym wśród uczniów przedmiotem, ale często jej treści są mylone z treściami technologii informacyjnej. Problem ten był już kilkakrotnie sygnalizowany przez pracowników OKE w Krakowie na spotkaniach z metodykami i nauczycielami informatyki. Podczas szkoleń egzaminatorów z informatyki nauczyciele tego przedmiotu poznają dokładnie wymagania egzaminacyjne oraz przykładowe arkusze.

Natomiast prawdą jest, że brakuje na rynku wydawniczym dobrych zbiorów zadań maturalnych z tego przedmiotu. Uczeń przygotowuje się do matury rozwiązując przykładowe zadania a nie studiując treści *Standardów wymagań egzaminacyjnych*.

Informatyka jest kierunkiem, który cieszy się bardzo dużą popularnością na uczelniach wyższych. Matura z informatyki jest zdawana tylko na poziomie rozszerzonym, nie przesądza o zdaniu matury, natomiast decyduje, lub będzie decydować o przyjęciu na studia wyższe. Dlatego przedstawiciele wyższych uczelni (Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Wrocławski) byli zadowoleni z poziomu trudności zadań na tegorocznej maturze.

