

## I. Algebra liniowa i geometria analityczna

1. Dane są:  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -3 & -2 & 2 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ . Rozwiąż równanie

$$EAXBE^T = C$$

2. Wiedząc, że jednym z pierwiastków równania  $13 - 4x + 14x^2 - 4x^3 + x^4 = 0$  jest liczba  $x = 2 - 3i$  znajdź pozostałe pierwiastki tego wielomianu.

3. Podaj część rzeczywistą i urojoną liczby  $\frac{(2-3i)^2 + 7 + 8i}{(3-i)(2i+1) - 4 - 6i}$ .

4. Podaj część rzeczywistą i urojoną liczby  $(\sqrt{2}i - \sqrt{2})^{13}$ .

5. Podaj część rzeczywistą i urojoną liczb  $\sqrt[3]{27i}$ .

6. Oblicz wartość wyznacznika  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & -3 & -2 \\ -3 & 1 & 1 & -3 \\ -3 & -2 & 2 & -3 \\ 2 & -3 & -3 & 2 \end{vmatrix}$ .

7. Rozwiąż układ równań: 
$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 4 \\ -6x_1 - 5x_2 - x_3 + 4x_4 = 0 \\ -x_1 - x_2 + 2x_4 = 1 \end{cases}$$
.

8. Znajdź rzut punktu  $P(-1, 2, 0)$  na płaszczyznę  $\pi: x - 3z + 2 = 0$ .

9. Znajdź rzut punktu  $P(-1, 2, 0)$  na prostą  $l: \begin{cases} x - 3z + 2 = 0 \\ 2x - y + z = 0 \end{cases}$ .

10. W ciele  $Z_{13}$  rozwiąż równanie  $3x + 8 = 2$ .

11. Oblicz  $3^{51}_{\text{mod } 13}$ .

## II. Analiza matematyczna

1. Wyznacz dziedzinę funkcji  $y = \arcsin(4-x) + \ln(1 - \sqrt{1-x})$ .

2. Oblicz granicę ciągu  $a_n = \frac{-6}{\sqrt{n^2+n} - \sqrt{n^2-n}}$ .

3. Oblicz granicę ciągu  $a_n = \left(\frac{5n+2}{5n+4}\right)^{5n-5}$ .

4. Wyznacz granicę funkcji  $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x - 3}$  w punkcie  $x_0 = 1$ .

5. Wyznacz granicę funkcji  $y = \frac{\sin 3x}{2x}$  w punkcie  $x_0 = 0$ .

6. Wyznacz granicę funkcji  $y = \frac{x \arctg x}{\ln(2x-3)}$  w nieskończoności.
7. Dla jakiej wartości parametru  $a$  funkcja  $y = \begin{cases} \frac{1 - \cos 2x}{3x^2}, & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}$  jest ciągła?
8. Wyznacz przedziały monotoniczności funkcji  $y = \frac{x}{\ln(x)}$ .
9. Wyznacz ekstrema lokalne funkcji  $y = \frac{x}{\ln(x)}$ .
10. Wyznacz przedziały wklęsłości i wypukłości funkcji  $y = \frac{x}{\ln(x)}$ .
11. Wyznacz całkę:  $\int \frac{\sin x}{1 + \cos^2 x} dx$ .
12. Wyznacz całkę:  $\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt[3]{x}} dx$ .
13. Wyznacz całkę:  $\int \frac{1+3x}{x(1+x^2)} dx$ .
14. Oblicz pole obszaru ograniczonego krzywymi:  $y = x^2 - 3x - 4$  i  $y = 1 - 7x$ .

### III. Etyka i pragmatyka zawodu

- Wyjaśnij pojęcie etyki ogólnej i omów jej konsekwencje w zawodzie informatyka.
- Scharakteryzuj kodeks etyczny zawodu informatyka.
- Omów licencję typu GPL.
- Scharakteryzuj licencje na oprogramowanie (bez GPL).
- Czym jest prawo autorskie i jakie typy prawa autorskiego rozróżniamy? Przepisy prawne i przykłady łamania praw autorskich.
- Wyjaśnij, na czym polega prawo autorskie osobiste.
- Wyjaśnij, na czym polega prawo autorskie majątkowe.
- Patenty. Omów, na czym polega patentowanie i jakie są konsekwencje patentowania oprogramowania.
- Omów plagiat w kontekście przykładu naruszenia praw autorskich.
- Pokonywanie zabezpieczeń oprogramowania komputerowego i jego konsekwencje.

### IV. Wprowadzenie do informatyki

- Omów podstawowe systemy liczbowe (binarny, dziesiętny, ósemkowy i szesnastkowy) i zapisz liczbę 102 w omawianych systemach.
- Opisz podstawowe modele zapisu barw.
- Wymień i scharakteryzuj podstawowe typy plików graficznych używanych w Internecie, podaj ich zastosowania.
- Wymień i scharakteryzuj podstawowe typy plików graficznych z kompresją oraz podaj ich zastosowania.
- Omów metody zapisu i kodowania w standardzie Unicode.
- Standardy kodowania znaków (bez Unicode), strony kodowe.
- Scharakteryzuj interfejsy podłączenia dysków, omów budowę logiczną HDD (przed partycjami).
- Partycje a systemy plików na HDD.
- Co i jak robi mapowanie dysku?

10. Atrybuty i prawa dostępu w Windows.
11. Budowa nazwy pliku, ograniczenia, związki z typem pliku.
12. Podaj dwa nazwiska z początku XX wieku, związane z podstawami techniki komputerowej i opisz wkład w rozwój komputerów.
13. Generacje komputerów, kluczowe wynalazki z tym związane.
14. Podaj nazwy 6-ciu języków programowania do 1981r. Najważniejsze cechy tych języków i związki ze współczesnością.
15. Omów formaty plików związane z systemem T<sub>E</sub>X i ich znaczenie oraz ich uzyskiwanie.
16. Omów różnice między trybem tekstowym systemu T<sub>E</sub>X, a różnymi trybami matematycznymi.
17. Omów użycie koloru i grafiki w systemie L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X .
18. Omów możliwości pakietu graphicx.
19. Budowa, definiowanie i działanie makr (podstawy).

## V. Programowanie WWW

1. Strona napisana w HTML-u jako drzewo.
2. Selektory elementów.
3. Budowa reguły stylu, przykłady.
4. Kaskada, czyli jak wybrać regułę do elementu.
5. Pozycjonowanie elementów na stronie internetowej.
6. Pisanie różnych znaków na stronie HTML, sposób kodowania.
7. Sposoby dołączenia kodu JavaScript do strony HTML.
8. Arytmetyka w JavaScript.
9. Zmienne i instrukcje strukturalne w JavaScript.
10. Działania bitowe w JavaScript.
11. Trzy sposoby definiowania funkcji w JavaScript; zastosowania.
12. JavaScript: obiekt Math oraz właściwości obiektu Global związane z obliczeniami matematycznymi.
13. Koncepcja obiektu w JavaScript.
14. Obiekt Array w JavaScript, metody, sposoby inicjacji.
15. Obiekt Date w JavaScript, metody z tym związane.
16. Zdarzenia, ich propagacja i przechwytywanie w JavaScript.
17. Metody DOM do manipulacji strony HTML.
18. Elementy HTML, jako obiekty i właściwości JavaScript (DOM).
19. Wyrażenie regularne, JavaScript, budowa z uwzględnieniem znaków (w tym specjalnych), zakresów i klas predefiniowanych oraz powtórzeń.
20. Zastosowanie grupowania w wyrażeniach regularnych JavaScript.

## VI. Programowanie I

1. Co to jest wskaźnik do funkcji w języku C? Jak go zadeklarować i używać?
2. Opisz zasięg nazw zmiennych w języku C.
3. Co to jest stos?
4. Co oznacza termin dynamiczna alokacja pamięci?
5. Opisz operatory bitowe w języku C.
6. Co to jest drzewo binarne?
7. Jakie są rodzaje pętli w języku C?
8. Co to jest funkcja mieszająca (hash function)? Do czego można ją wykorzystać?
9. W jaki sposób zapisać jeden bajt do pliku w języku C?
10. Podaj przykład algorytmu sortowania.
11. Co to jest asercja?
12. Podaj przykład kompilacji warunkowej w języku C.
13. Co to jest złożoność obliczeniowa? Co oznacza zapis  $O(\log n)$  ?
14. W jaki sposób deklarować, definiować i wywoływać funkcje w języku C?
15. Co to jest stała wyliczeniowa - *enum* w języku C?
16. Jak odczytywać argumenty podawane w linii poleceń w języku C?

17. Co to jest lista?
18. W jaki sposób można przekazać tablice jednowymiarową do funkcji w języku C? Przykład.
19. W jaki sposób w języku C można odwoływać się do pól struktury wskazywanej przez wskaźnik? Podać przykład.
20. Co to są zmienne statyczne w języku C? Podać przykład.

## VII. Programowanie II

1. Co to jest wirtualny destruktor w języku C++? W jakich sytuacjach jest potrzebny? Podaj przykład.
2. Co to jest funkcja zaprzyjaźniona w języku C++? W jaki sposób zadajemy ją w kodzie?
3. Co to jest preprocesor w języku C/C++? Wymień instrukcje preprocesora. W jaki sposób zadać fragment kodu, aby był on kompilowany warunkowo.
4. Co to są zmienne statyczne w języku C++? Czy mają domyślnie zadana wartość?
5. Opisz obsługę wyjątków w językach programowania? W jaki sposób w języku C++ obsłużyć wyrzucany przez pewny fragment kodu wyjątek? Czy w trakcie próby obsłużenia wyjątku można go odrzucić?
6. Co to są obiekty funkcyjne w języku C++?
7. Omów działanie operatorów *new* i *delete* w języku C++?
8. Jaka jest kolejność wywołania konstruktorów klas, które dziedziczą po innych klasach? Czy w konstruktorze klasy pochodnej można wywołać konstruktor klasy bazowej?
9. Co to jest polimorfizm w języku C++?
10. Co to jest konstruktor klasy w języku C++?
11. Co to jest wzorzec funkcji w języku C++? Podaj przykład.
12. Co to jest destruktor klasy w języku C++?
13. Co to jest wyciek pamięci? Podaj przykładowe sytuacje, w których następuje wyciek pamięci.
14. Co to jest dziedziczenie wirtualne?
15. Co to jest deklaracja wyliczeń? Czy można w ten sposób zadać nowy typ?
16. Co to jest operator przypisania w języku C++? Jak go zadać? Czy istnieje wersja domyślna takiego operatora? Kiedy należy zdefiniować samodzielnie taki operator?
17. Omów słowa kluczowe: *public*, *protected* i *private* w kontekście składowych klas.
18. Co to jest konstruktor kopiujący w języku C++? Jak go zadać? Czy istnieje wersja domyślna takiego konstruktora? Kiedy należy zdefiniować samodzielnie taki konstruktor?
19. Co to jest klasa pochodna w języku C++? Podaj przykład.
20. Porównaj kolekcje *vector* i *list* ze standardowej biblioteki C++.

## VIII. Programowanie obiektowe i graficzne

1. Opisz, w jaki sposób realizowana jest hermetyzacja w języku C#.
2. Opisz, w jaki sposób realizowane jest dziedziczenie w języku C#.
3. Opisz, w jaki sposób realizowany jest polimorfizm w języku C#.
4. Omów modyfikatory dostępu oraz wyjaśnij, jaką pełnią rolę w programowaniu obiektowym.
5. Wyjaśnij, na czym polega przeciążenie metody oraz podaj przykład.
6. Na czym polega przesłonięcie metody w języku C#? Podaj odpowiedni przykład.
7. Wyjaśnij, na czym polega wirtualizacja metod oraz podaj przykład.
8. Wyjaśnij pojęcie właściwości w języku C# i w jakim celu są one tworzone.
9. Wyjaśnij, jaka jest różnica pomiędzy klasą abstrakcyjną a interfejsem w języku C#.
10. Wyjaśnij pojęcie interfejsu w języku C#.
11. Podaj przykład klasy bazowej i klas pochodnych realizujących polimorfizm w języku C#.
12. Opisz mechanizm zdarzeń w języku C#.
13. Opisz znaczenie mechanizmu zdarzeń w tworzeniu interfejsu graficznego aplikacji.
14. Opisz, co to jest klasa statyczna oraz podaj przykład.
15. Wyjaśnij pojęcie klasy abstrakcyjnej w języku C#.
16. Wyjaśnij, czym jest delegata w języku C# i podaj przykład jej użycia.
17. Wyjaśnij, na czym polega przeciążenie konstruktora klasy i podaj przykład.

## IX. Bazy danych

1. Rozszyfruj skrót *ACID*. Scharakteryzuj na przykładach każdą składową tego skrótu.
2. Wymień kolejne etapy projektowania bazy danych.
3. Omów pojęcia związane z diagramami związków encji (encja, atrybut, związek).
4. Omów podział atrybutów. Każdy z podziałów zilustruj odpowiednimi przykładami.
5. Wymień możliwe liczebności związków. Każdy z nich zilustruj odpowiednimi przykładami.
6. Podaj przykład związku wieloargumentowego. Zaproponuj sposób przekształcenia go do odpowiedniego zbioru związków (odpowiedniej liczebności).
7. Podaj przykład sytuacji, w której związek obdarzony jest atrybutem. Dla tego przykładu przejdź z modelu związków encji do modelu relacyjnego.
8. Omów składowe relacji (dwuwymiarowej tabeli) w modelu relacyjnym.
9. Wyjaśnij na odpowiednich przykładach pojęcia *klucz*, *naklucz*, *klucz obcy*.
10. Wyjaśnij pojęcie *zależności funkcyjnej*. Podaj przykłady zależności będącej zależnością funkcyjną i niebędącej zależnością funkcyjną.
11. Podaj przykład zależności *trywialnej*, *nietrywialnej* i *całkowicie nietrywialnej*.
12. Wymień możliwe anomalie, z jakimi można się zetknąć w modelu relacyjnym. Zilustruj je odpowiednimi przykładami.
13. Omów dekompozycję relacji. Wykonaj ją na odpowiednim przykładzie.
14. Scharakteryzuj drugą postać normalną. Podaj przykład relacji, która jej nie spełnia. Zaproponuj odpowiednie rozwiązanie tego problemu.
15. Scharakteryzuj trzecią postać normalną. Podaj przykład relacji, która jej nie spełnia. Zaproponuj odpowiednie rozwiązanie tego problemu.
16. Scharakteryzuj postać normalną Boyce'a-Codda. Podaj przykład relacji, która jej nie spełnia. Zaproponuj odpowiednie rozwiązanie tego problemu.
17. Omów operację rzutowania, selekcji, złączenia naturalnego i złączenia teta. Podaj odpowiednie przykłady.
18. Omów (na przykładowej tabeli) zapytanie z użyciem polecenia *select* wraz z aliasem kolumn i wyrażeniem *where*.
19. Omów (na przykładowej tabeli) zapytanie z użyciem polecenia *select* wraz z jedną z funkcji agregujących.
20. Omów (na przykładowej tabeli) zapytanie z użyciem polecenia *select* wraz z klauzulą *having*.

## X. Sieci komputerowe i Internet

1. Co oznacza pojęcie „przezroczystość informacyjna protokołu”, podaj przykłady jej zapewnienia (protokół, metoda)?
2. Przedstaw typowe topologie sieci lokalnych i ich wpływ na działanie algorytmów dostępu do łącza.
3. Na czym polega mechanizm zbiorczego potwierdzenia, podaj przykłady protokołów, w których występuje.
4. Metody zapewnienia niezawodnego przesyłu danych przez zawodny kanał komunikacyjny.
5. Przedstaw zasadę działania protokołu przesuwającego okna, przykłady zastosowania.
6. Przedstaw zasadę działania protokołu typu „wyslij i czekaj”, ocena efektywność protokołu.
7. Przedstaw zadania warstwy prezentacji w modelu sieci ISO OSI.
8. Odległość Hamminga kodu i jej związek z kontrolą poprawności przesyłu informacji.
9. Podaj przykłady rozwiązań dwóch kodów detekcyjnych stosowanych przy przesyłaniu danych.
10. Przedstaw zasadę działania blokowej kontroli parzystości, określ własności kodu.
11. Przedstaw zasadę działania kodów cyklicznych, określ własności kodu.
12. Zadania protokołu ARP w działaniu rodziny protokołów TCP/IP.
13. Przedstaw algorytmy dostępu do łącza sieci standardu 802.11.
14. Przedstaw rolę domeny *in-addr.arpa*. w działaniu systemu DNS.
15. Zasady konfiguracji adresów systemów w protokole IPv4.
16. Przedstaw rolę „*message headers*” w działaniu protokołu http.
17. Przedstaw zasadę zestawiania połączenia (dystrybucja kluczy) w protokole https.
18. Przedstaw rolę elementów rekordu SOA w działaniu systemu tłumaczenia nazw dns.
19. Przedstaw metody kodowania informacji standardu MIME.
20. Metody zapobiegania przeciążeniom sieci, wpływ na wydajność protokołów komunikacyjnych.

21. Klasyfikacja, przykłady algorytmów dostępu do łącza.
22. Klasyfikacja algorytmów routingu,
23. Architektura logiczna sieci komputerowych ISO OSI.

## **XI. Systemy sztucznej inteligencji**

1. Wymień i opisz wybrane rodzaje szumów występujących na obrazach cyfrowych.
2. Podaj definicję i przykłady funkcji cech (np. dla obrazów).
3. Zdefiniuj problemy klasyfikacji, predykcji, regresji; wskaż różnice między nimi.
4. Podaj i krótko opisz trzy wybrane metody klasyfikacji.
5. Wymień i podaj cechy metod podziału zbiorów danych na części treningowe i testowe.
6. Co to jest macierz błędów/konfuzji (ang. confusion matrix)? Jakie informacje z niej otrzymujemy?
7. Jaka jest różnica między ekstrakcją a selekcją cech?
8. Czym różni się klasyfikacja nadzorowana (ang. supervised) od nienadzorowanej (ang. unsupervised)?
9. Podaj i opisz podstawowe pojęcia stosowane w rozwiązywaniu problemów przez przeszukiwanie.
10. Jakie strategie stosowane są podczas przeszukiwania? Jakie są kryteria oceny algorytmów przeszukiwania?
11. Porównaj algorytmy przeszukiwania „wszerz” i „w dół”.
12. Co to jest funkcja heurystyczna (podaj definicję i przykłady)?
13. Opisz algorytm przeszukiwania A\*.
14. Zdefiniuj „problem z ograniczeniami” (ang. constrained satisfaction problem, CSP). Jaki algorytm przeszukiwania można wykorzystać do jego rozwiązania?
15. Przedstaw zasadę działania algorytmu minimax.
16. Przedstaw elementy algorytmu realizującego grę o dużej złożoności (np. szachy).
17. Co to jest: reprezentacja wiedzy, baza wiedzy, wnioskowanie?
18. Opisz różnicę między programowaniem proceduralnym a deklaratywnym.
19. Jaka jest różnica między rachunkiem zdań a rachunkiem predykatów pierwszego rzędu?
20. Przedstaw na przykładzie zastosowanie reguły Bayesa.
21. Z jakich elementów składa się sieć Bayesowska?
22. Z jakich elementów składają się ukryty model Markowa (Hidden Markov Model) i jakie trzy algorytmy są z nim związane?