

## INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA

1. Co to jest kryzys oprogramowania? Wyjaśnij przyczyny tego zjawiska.
2. Fazy cyklu życia systemu informatycznego. Wymień i krótko scharakteryzuj.
3. Wymień znane Ci modele procesu twórczego oprogramowania i krótko opisz wybrany.
4. Opisz kaskadowy model wytwarzania oprogramowania.
5. Opisz przyrostowy model wytwarzania oprogramowania.
6. Opisz ewolucyjny model wytwarzania oprogramowania.
7. Opisz spiralny model wytwarzania oprogramowania.
8. Opisz model wytwarzania oprogramowania RUP.
9. Opisz zasady zwinnego (agile) wytwarzania oprogramowania.
10. Co to jest model przypadków użycia?
11. Co to jest przypadek użycia?
12. Jakie znasz rodzaje wymagań na system informatyczny? Krótka charakterystyka.
13. Jak powinny być cechy dobrze sformułowanych wymagań na system informatyczny?
14. Jaki jest główny podział diagramów UML? Wyjaśnij na czym polega. Wymień znane Ci diagramy wg tego podziału.
15. Wymień znane Ci diagramy strukturalne UML i opisz wybrany.
16. Wymień znane Ci diagramy behawioralne UML i opisz wybrany.
17. Scharakteryzuj diagram klas wg UML. Wymień znane Ci rodzaje powiązań klas wg UML i opisz wybrane.
18. Co to jest czynnik ryzyka i jakie znasz czynniki ryzyka?
19. Jakie znasz procesy zarządzania ryzykiem (wg PMI)? Opisz wybrany.
20. Jakie znasz metody szacowania kosztów wytwarzania oprogramowania?

## SIECI KOMPUTEROWE

1. Scharakteryzuj mechanizm przeplatania wielu strumieni danych w jednym współużytkowanym kanale komunikacyjnym lub nośniku sieciowym
2. W jakim celu protokół TCP wykorzystuje numer sekwencyjny w nagłówku? Jaką rolę w komunikacji sieciowej odgrywają numery portów TCP/UDP?
3. Jakie usługi korzystają z protokołu TCP, a jakie z UDP – wyjaśnij istotę tego aspektu?
4. Podaj podstawowe różnice w budowie nagłówków pakietów IPv4 oraz IPv6.
5. Podaj typy adresów IPv6 oraz wyjaśnij ich znaczenie i zastosowanie.
6. Wyjaśnij działanie NAT na przykładzie jednego z jego wariantów, tj.: NAT44, NAT46, NAT64 lub NAT66
7. Wyjaśnij znaczenie oraz mechanizmy protokołu IEEE 802.1x
8. Wyjaśnij koncepcję protokołu IEEE 802.1q
9. Wyjaśnij na czym polegają ataki: DoS, DDoS i Reflective DDoS.
10. Jakie protokoły warstwy aplikacji modelu OSI wykorzystują serwery WWW?
11. Jak zbudowany jest adres MAC, jaka jest rola protokołów ARP i NDP?
12. Co to jest adres IP? Podaj pule adresów IPv4 przeznaczonych na sieci prywatne. Na czym polega mechanizm bezstanowej konfiguracji dla protokołu IPv6?
13. Co to jest DNS i jak działa, wymień typy rekordów DNS. Co to znaczy, że zapytanie DNS (DNS query) jest w trybie 'iterative' lub w trybie 'recursive'?
14. Co oznacza skrót DHCP? Jakie zadania pełni ten protokół?
15. Do czego służą protokoły ICMP i ICMPv6?
16. Co określa rodzina standardów IEEE 802.11?

17. Co to jest jakość usług (QoS)? Co w tym kontekście oznaczają: 802.1p, ToS i DiffServ?
18. Omów podstawowe narzędzia systemowe służące do diagnostyki połączeń sieciowych.
19. Na czym polega autoryzacja dwu- i wieloskładnikowa?
20. Wymień rodzaje i podaj charakterystykę kabli światłowodowych
21. Omów budowę ramki Ethernet II. Co to jest tabela przełączania przełącznika, jakie dane przechowuje i do czego jest wykorzystywana?
22. Co to jest routing? Na czym polega działanie protokołów routingu? Jakie informacje o trasie zawarte są w tablicy routingu? Wymień kilka nazw protokołów routingu dynamicznego, omów jeden z nich.

### Zadania praktyczne:

1. Podaj wartość adresu lokalnego łącza (link-local) ustalonego w formacie EUI-64 biorąc pod uwagę następującą wartość adresu MAC: FC:F8:AE:70:BA:8E
2. Podaj wartość adresu zagregowanego (wraz z maską podsieci) dla 8 adresów IPv4 podanych w tabeli poniżej:

Lp.	Adresy
1	221.10.24.0/24
2	221.10.25.0/24
3	221.10.26.0/24
4	221.10.27.0/24
5	221.10.28.0/24
6	221.10.29.0/24
7	221.10.30.0/24
8	221.10.31.0/24

3. Do przełącznika pracującego w II warstwie modelu OSI podłączono trzy stacje sieciowe A, B, C ze zdefiniowanymi adresami IP jak poniżej:

- A) 221.197.73.65 255.255.255.192
- B) 221.197.73.165 255.255.255.192
- C) 221.197.73.126 255.255.255.192

Czy wszystkie stacje będą się mogły ze sobą komunikować z wykorzystaniem protokołów TCP/IP ? Odpowiedź uzasadnić.

4. Podaj możliwie najkrótszy zapis adresu IPv6 o wartości:  
2001:4500:0980:0000:0000:FA00:0001:02A0/64

### ELEMENTY LOGIKI I ARYTMETYKI KOMPUTERÓW

1. Przedstaw w standardzie IEEE 754 liczbę -0,7510 w pojedynczej i podwójnej precyzji
2. Oblicz wartość liczby w systemie dziesiętnym zapisanej w kodzie uzupełnień do 2, 11010u2
3. Zaprojektować synchroniczny układ cyfrowy, który w ciągu zero-jedynkowym, przyłożonym na wejście X, rys. 1, ma wykryć sekwencję bitów (101), co sygnalizuje impulsem na wyjściu, Z=1. Po wykryciu sekwencji układ nie jest resetowany. Stany na wejściu X mogą się zmieniać jedynie między impulsami taktującymi (zegara).

<b>t</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>X</b>	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<b>Z</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Rys. 1. Ciąg zero-jedynkowy, przyłożony na wejście X

4. Zaprojektuj blok logiczny zamieniający sumator na jednostkę arytmetyczno-logiczną
5. Określ sieć bramek AND i OR realizującą funkcję  $f(a, b, c, d) = \sum m(1, 5, 6, 10, 13, 14)$
6. Zaprojektuj multiplekser 4-wejściowy
7. Zrealizuj następujące funkcje wyjściowe bazując na ROM (8x4).
 
$$Y_0(A, B, C) = \sum m(0, 2, 5)$$

$$Y_1(A, B, C) = \sum m(1, 3, 4)$$

$$Y_2(A, B, C) = \sum m(2, 4, 7)$$

$$Y_3(A, B, C) = \sum m(0, 1, 3, 4, 5)$$
8. Zaprojektuj licznik szeregowy zliczający w przód do 8 na przerzutnikach JK
9. Przeanalizować, czy w układzie kombinacyjnym opisanym funkcją przełączającą  $y = x_1x_2' + x_2x_3$  wystąpi hazard statyczny
10. Zaprojektuj detektor błęd dla kodu binarnego 6-3-1-1 liczb dziesiętnych. Wyjście F jest 1, gdy na wejściach A, B, C, D jest błąd.

## ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

1. Sprecyzuj, w kontekście sieci złożonych, co to są dane, informacja, wiedza, mądrość oraz wiadomość.
2. Co to jest operacja dominująca? Zilustruj wskazanym przez siebie algorytmem
3. Algorytm Hornera iteracyjnie i rekurencyjnie, określ złożoność obliczeniową
4. Uporządkuj następujące funkcje ze względu na rosnący rząd ich wielkości  $21n+30$ ,  $\lg n/n$ ,  $2\lg 2n$ . Uzasadnij odpowiedź.
5. Stosując algorytm sortowania przez wybieranie uporządkuj rosnąco zbiór elementów  $\{3, 2, 7, 5, 1\}$ , podaj kod programu, narysuj sieć działań oraz określ złożoność obliczeniową
6. Stosując algorytm sortowania przez wstawianie uporządkuj rosnąco zbiór elementów  $\{3, 2, 7, 5, 1\}$ , podaj kod programu, narysuj sieć działań oraz określ złożoność obliczeniową
7. Opisz podstawowe struktury danych.
8. Stosując algorytm sortowania bąbelkowego uporządkuj rosnąco zbiór elementów  $\{3, 2, 7, 5, 1\}$ , podaj kod programu, narysuj sieć działań oraz określ złożoność obliczeniową
9. Na czym polega metoda rekurencyjna. Zilustruj wskazanym przez siebie algorytmem
10. Stosując algorytm sortowania szybkiego uporządkuj rosnąco tablicę  $[4, 7, 5, 2, 6, 3, 1]$ , podaj kod programu, narysuj sieć działań oraz określ złożoność obliczeniową
11. Stosując algorytm wyszukiwania binarnego odszukaj element 2 w tablicy  $[1, 2, 4, 6, 7]$ , podaj kod programu, narysuj sieć działań oraz określ złożoność obliczeniową
12. Idea paradygmatu dziel i zwyciężaj. Zilustruj wskazanym przez siebie algorytmem

13. Porównaj ilościowo wydajność algorytmu przetwarzania sekwencyjnego z algorytmem przetwarzania równoległego w czasie (potokowego). Przyjmij założenie idealizujące (konflikty danych, zasobów i sterowania wykonawczych nie występują)
14. Porównaj ilościowo wydajność algorytmu przetwarzania sekwencyjnego z algorytmem przetwarzania równoległego w przestrzeni (wieloprocessorowe, wielomaszynowe, wielordzeniowe). Przyjmij założenie idealizujące (konflikty danych, zasobów i sterowania wykonawczych nie występują)
15. Porównaj ilościowo wydajność algorytmu przetwarzania równoległego w czasie (potokowego) z algorytmem przetwarzania równoległego w przestrzeni (wieloprocessorowe, wielomaszynowe, wielordzeniowe). Przyjmij założenie idealizujące (konflikty danych, zasobów i sterowania wykonawczych nie występują)

## **GRAFIKA KOMPUTEROWA**

1. Omów podstawowe modele barw w grafice komputerowej i ich zastosowania. Scharakteryzuj urządzenia techniczne w których te modele zrealizowano. Co to jest gamut i jakie ma praktyczne znaczenie.
2. Wymień i omów formaty plików graficznych stosowane współcześnie. Na czym polega indeksacja kolorów. Co oznacza określenie kompresja stratna/bezstratna. Jakie są główne zastosowania plików. Jakie są główne parametry na które należy zwrócić uwagę przy przetwarzaniu informacji graficznej.
3. Omów sposób programowania grafiki w środowisku OpenGL. Podaj ogólną ideę stosowania macierzy w przekształceniach sceny lub obiektu. Jakie są obiekty podstawowe. Na czym polega i jak jest realizowana interakcja z użytkownikiem i systemem operacyjnym.
4. Jakie znasz parametry współczesnych kart graficznych. Na czym polega programowanie kart graficznych w technologii CUDA? Jakie są praktyczne zastosowania tej technologii.
5. Omów z jakich elementów składa się scena 3D zdefiniowana w grafice komputerowej. Jakie są rodzaje źródeł światła w technologii 3D.
6. Wyjaśnij znaczenie takich pojęć jak: translacja, współrzędne jednorodne, krzywe Beziery, czcionka TrueType.
7. Co oznacza termin renderowanie. Z jakich składa się etapów. Co to jest bryła obcięta. Co to jest tekstura. Na czym polega technologia mip-map. Do czego służą współrzędne UV. Jakie znasz sposoby cieniowania. Co to jest wektor normalny.
8. Jakie są metody modelowania i renderowania efektów oświetlenia i związana z tym złożoność obliczeniowa. Omów podstawowe algorytmy (co najmniej dwa).
9. Wymień i opisz wybrane efekty specjalne stosowane w grach.
10. Jakie są cechy grafiki wektorowej i rastrowej. Jakie są główne zastosowania w różnych dziedzinach techniki.

## **SYSTEMY WBUDOWANE**

1. Czym się różni mikrokontroler od mikroprocesora. Podaj najważniejsze zalety i wady obu układów.
2. Jakie rodzaje pamięci występują w systemach wbudowanych. Podaj ich cechy. Które z nich są nieulotne.
3. Podaj przykład podłączenia klawisza i diody LED do linii portu mikrokontrolera. Jakie instrukcje służą do ich obsługi.

4. Czym się charakteryzuje magistrala I2C i do czego może służyć. Jaką ma topografię (rysunek połączeń układów).
5. Co to jest automat skończeniostanowy. Jak się go realizuje w praktyce. Podaj przykład dla prostego obiektu.
6. Jakie funkcje pełnią układy czasowo/licznikowe? Podaj przykładowe zastosowania praktyczne.
7. Omów system przerwań wybranego mikrokontrolera. Dlaczego użycie układów czasowych odbywa się często przy użyciu przerwań.
8. Omów specjalne tryby pracy mikrokontrolera związane z obniżonym zużyciem energii.
9. Co to jest, jak działa i do czego służy układ WATCHDOG. Jak zrealizować program korzystający z tego mechanizmu.
10. Wymień najważniejsze cechy środowiska Arduino. Na jakich platformach sprzętowych można z niego skorzystać.

## ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

1. Z jakich elementów (bloków funkcjonalnych) składa się procesor I8086. Jakie są ich zadania w trakcie wykonywania kolejnych instrukcji. Co to jest rejestr. Co to jest cykl rozkazowy.
2. Jakie magistrale systemowe występują w systemie IBM PC i procesorem I8086. Jak jest ich rola w trakcie pracy systemu. Na czym polega segmentacja pamięci w systemie DOS (16 bitowym). Jak jest konkretnie ustalany fizyczny adres dla danych i instrukcji. Podaj wzory do obliczeń. Jakie rejestry procesora są tu używane.
3. Jak przebiega proces obsługi klawiatury w systemie DOS. Co to jest bufor klawiatury. Jakie przerwania (sprzętowe, programowe) są wykorzystywane w związku z klawiaturą.
4. O konkretnie oznacza priorytet i maskowanie przerwania. Co się dzieje gdy podczas obsługi przerwania zgłaszane jest następne do układu sterownika przerwań. Co to jest wektor i numer przerwania.
5. Omów działanie zegara (licznika) systemowego w DOS zrealizowanego przy pomocy układu I8253/I8254. Porównaj go z zegarem RTC.
6. Jaką rolę w komputerze (Intel 8086) pełni BIOS? Na czym polega kompatybilność komputerów. Jakie jest tu znaczenie BIOSu. Czy komponenty komputerowe mają własny BIOS?
7. Omów złącza i standardy komunikacji współczesnego komputera PC z otoczeniem. Jaka jest ramka znaku i parametry standardu RS232C.
8. Omów technologie i budowę współczesnych kart graficznych. Jak definiuje i porównuje się ich parametry. Odnies się do wymagań gracza i pracownika biurowego.

### Zadania praktyczne

1. Napisz program w języku assemblera realizujący zadany (podczas egzaminu) algorytm. Obejmuje on użycie funkcji obsługi klawiatury i ekranu w trybie tekstowym. Omów użyte deklaracje zmiennych i zastosowane instrukcje assemblerowe.
2. Napisz program rysujący figurę geometryczną, np okrąg lub kwadrat z użyciem funkcji BIOSu w trybie graficznym. Użyj pętli programowych. Omów użyte deklaracje zmiennych i użyte instrukcje assemblerowe.
3. Napisz program realizujący kopiowanie danych zdefiniowanych w postaci tablic i realizowanych w pętli. Omów wykorzystanie rejestrów procesora. Odnies się do

sposobu realizacji programu w zależności od jego rozmiaru (modelu). Jaka jest optymalność tego programu. Jak rozumiesz pojęcie adresu i wskaźnika.

## **PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE**

1. Omów koncepcje dziedziczenia w programowaniu obiektowym. Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykład klas wykorzystujących dziedziczenie
2. Opisz dokładnie rolę hermetyzacji (enkapsulacji) w programowaniu obiektowym. Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe obrazujące działanie hermetyzacji
3. Jakie są różnice pomiędzy klasą a obiektem? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe obrazujące tworzenie klas i obiektów.
4. Jak działa polimorfizm w programowaniu obiektowym? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe, w których należy przedstawić wykorzystanie polimorfizmu
5. Jakie są różnice między metodami a konstruktorami? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe, w których należy przedstawić zastosowanie metod i konstruktorów
6. Jaka jest rola funkcji zaprzyjaźnionych? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Czym funkcje zaprzyjaźnione różnią się od metod? Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe, w których należy przedstawić zastosowanie metod oraz funkcji zaprzyjaźnionych
7. Omów rolę klas abstrakcyjnych w programowaniu obiektowym. Czym charakteryzuje się klasa abstrakcyjna? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe, w których napisz przykłady klas abstrakcyjnych oraz klas dziedziczących po klasach abstrakcyjnych
8. Czym różni się przeciążanie metod od nadpisywania metod? Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające zastosowanie przeciążania metod od nadpisywania metod
9. Jaka jest różnica pomiędzy dziedziczeniem a kompozycją? Wyjaśnij na przykładach z życia wziętych. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające zastosowanie dziedziczenia i kompozycji
10. Kiedy konieczne jest użycie słowa kluczowego „this”. Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe pokazujące zastosowanie słowa kluczowego „this”.
11. Do czego służy tzw. „Lista inicjalizacyjna”? Wykorzystując dowolny język programowania napisz przykładowe kody źródłowe pokazujące zastosowanie „Listy inicjalizacyjnej”.

## **WSPÓŁCZESNE JĘZYKI PROGRAMOWANIA**

1. Do czego służą interfejsy? Podaj przykład użycia. Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające tworzenie i wykorzystanie interfejsów w Javie
2. Czym się różni klasa abstrakcyjna od interfejsu w języku Java? Napisz przykładowe kody źródłowe, w których należy zdefiniować przykładowe klasy abstrakcyjne i interfejsy oraz klasy, które je wykorzystują
3. Kiedy należy użyć słowa kluczowego super? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające zastosowanie tego słowa kluczowego.

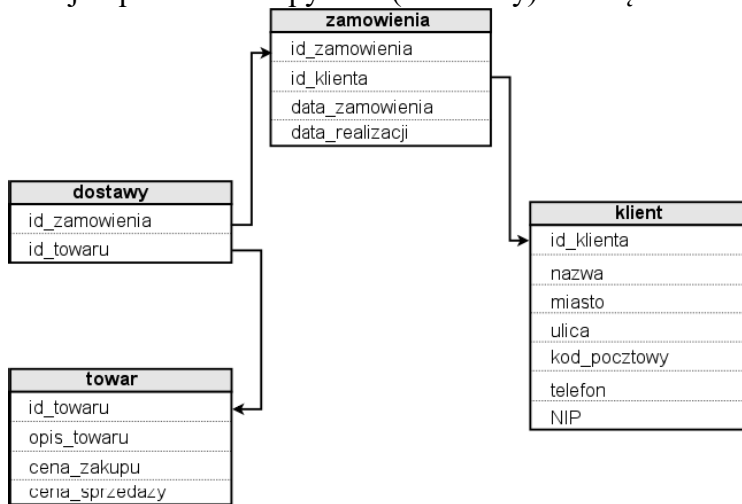
4. Czy Java ma wielokrotne dziedziczenie klas/interfejsów? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające tworzenie i wykorzystanie interfejsów, klas oraz klas pochodnych w Javie
5. Jakie znasz kolekcje w Javie? Omów w jednym zdaniu każdą. Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające wykorzystanie kolekcji
6. Jaka jest różnica między tablicą i listami (kolekcjami)? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające wykorzystanie tablic i kolekcji
7. Co powoduje zastosowanie słowa kluczowego final? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające zastosowanie słowa kluczowego final
8. Jakie znasz modyfikatory dostępu w Javie? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające zastosowanie różnych modyfikatorów dostępu.
9. Omów zasadę działania obsługi zdarzeń w Javie. Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające wykorzystanie mechanizmu obsługi zdarzeń.
10. Omów zasady wykorzystania metod wirtualnych w Javie. Które metody w Javie nie są wirtualne? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające wykorzystanie metod wirtualnych
11. Jakie znasz rodzaje „zarządców rozkładu” komponentów GUI w Javie? Napisz przykładowe kody źródłowe przedstawiające ich zastosowanie
12. Omów podstawowe różnice w tworzeniu GUI z wykorzystaniem Swing i JavaFX

## BAZY DANYCH

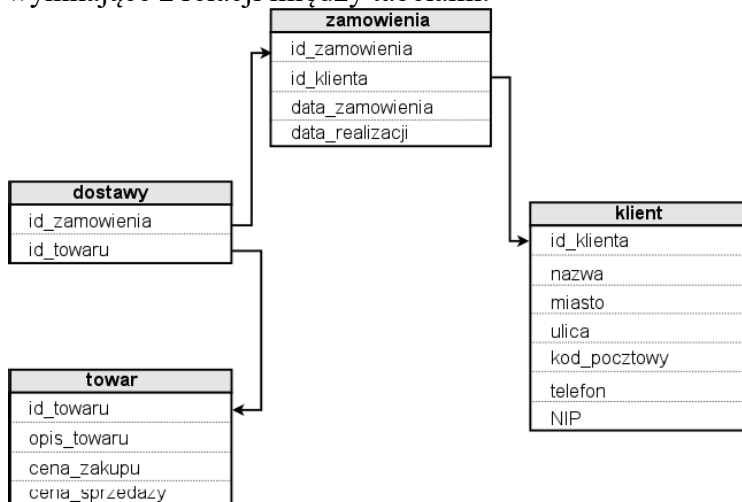
1. Narysuj diagram związków encji odzwierciedlający następującą strukturę: Brygadę tworzą robotnicy. Pracami brygady kieruje brygadzysta, który także jest robotnikiem. Członkowie brygady pojedynczo lub w grupie wykonują różne zadania, przy czym mogą zdarzyć się zadania, które nie są jeszcze wykonywane. Wskazówka: w razie potrzeby dokonaj uściślenia podanej specyfikacji słownej. Na diagramie umieść nazwy związków. Wyjaśnij znaczenie użytych symboli graficznych.
2. Co to jest trigger (wyzwalacz)? Podaj elementarny przykład triggera, wyjaśnij działanie zaproponowanego triggera oraz podaj odpowiedni kod w języku SQL.
3. Narysuj diagram związków encji przedstawiający dowolny przykład dwóch encji powiązanych związkiem wiele-do-wielu. Napisz zapytania (kwerendy) tworzące realizujące w modelu relacyjnym zaproponowany diagram związków encji.
4. Co to jest transakcja? Podaj jej cechy. Podaj elementarny przykład zapytań (kwerend) tworzących dla tabeli o nazwie A, która jest transakcyjna oraz nietransakcyjnej tabeli B.
5. Narysuj diagram związków encji przedstawiający dowolny przykład dwóch encji powiązanych związkiem jeden-do-jednego. Napisz zapytania (kwerendy) tworzące realizujące w modelu relacyjnym zaproponowany diagram związków encji.
6. Co to jest baza danych. Wymień etapy tworzenia bazy danych. Jakie znasz modele baz danych.
7. Podaj cechy charakterystyczne pierwszych trzech postaci normalnych tabel. Sprawdź, czy podana tabela lista płac jest znormalizowana, w razie potrzeby przeprowadź jej normalizację.
8. Co to jest podzapytanie? Podaj przykład zapytania (kwerendy) z podzapytaniem i wyjaśnij jej sens. Co to znaczy, że podzapytanie ma swój typ? Podaj odpowiedni przykład.
9. Wyjaśnij różnice między klauzulą where oraz having. Podaj elementarne przykłady zapytań (kwerend) w języku SQL ilustrujące opisane różnice. Czy może wystąpić

sytuacja, gdy obie klauzule można stosować zamiennie? Jeśli nie, to wyjaśnij dlaczego, jeśli tak, to podaj odpowiedni przykład i go skomentuj.

10. Podaj odpowiednie zapytania (kwerendy) tworzące dla bazy jak na rysunku.



11. Wyjaśnij czym są podzapytania. Podaj prosty przykład podzapytania kolumnowego i wierszowego. Czy można uzyskać funkcjonalność zapytania wierszowego nie stosując go? Odpowiedź uzasadnij.
12. Mając tablicę konto o kolumnach numer i ile zdefiniuj trigger sprawdzający poprawność wprowadzanych zmian w tablicy. Numer może mieć dowolną wartość natomiast ile musi być zakresu 0 – 100.
13. Podaj kwerendy pozwalające na wpisywanie danych do bazy z rysunku (po jednej dla każdej z tabel; dane mogą być dowolne). Skomentuj ograniczenia na wstawiane wynikające z relacji między tabelami.



14. Co to są procedury i funkcje składowane? Dlaczego się je stosuje? Podaj prosty przykład definicji i wywołania takiej procedury i funkcji.
15. Zakładając, że istnieje tabela Uczniowie pokazana na rys. podaj kwerendę wypisującą listę miast z liczbą uczennic z każdego miasta, uporządkowaną malejąco wg liczby uczennic.

```

11  +-----+
12  | Imię Nazwisko Miasto Data_urodzenia Telefon Płeć |
13  +-----+
14  | Jan Łukomski Warszawa 1990-12-10 826-44-56 M |
15  | Anna Wierzbicka Kraków 1987-2-21 621-66-10 K |
  
```

16 | ... .. |

+-----+

16. Zakładając, że istnieje tabela Uczniowie pokazana na rys. napisz zapytanie, które wyświetli numery miesięcy, z liczbami uczniów, którzy urodzili się w tym miesiącu, uporządkowaną malejąco wg liczby uczniów, a w obrębie tej samej liczby urodzeń - wg numerów miesięcy, rosnąco. Kolumny mają być zatytułowane 'Miesiąc' i 'Liczba\_uczniów'.

16 +-----+  
17 | Imię Nazwisko Miasto Data\_urodzenia Telefon Płeć |  
18 +-----+  
19 | Jan Łukomski Warszawa 1990-12-10 826-44-56 M |  
20 | Anna Wierzbicka Kraków 1987-2-21 621-66-10 K |  
21 | ... .. |

+-----+

17. Narysuj diagram encji odzwierciedlający następującą zależność: W instytucie pracuje wielu pracowników i mogą być tacy pracownicy, którzy nie są przypisani do żadnego Instytutu. Podaj odpowiednie zapytania w SQL realizujące taką strukturę bazy.
18. Narysuj diagram encji oraz realizujący go diagram relacyjny odpowiadający sytuacji, że: Każdy nauczyciel prowadzi grupę przedmiotów i może w tym względzie współpracować z innymi nauczycielami. Podaj odpowiednie zapytania w SQL realizujące taką strukturę bazy.

## METODY NUMERYCZNE

1. Przedstaw obliczanie błędów pochodnej numerycznej funkcji  $f(x) = e^{-2x+3} + 1$  dla  $x = (-1.5)$  i dla różnych kroków dyskretyzacji np.:  $h_1 = 0.1$ ,  $h_2 = 0.001$ . Od czego zależą wartości błędów?
2. Opisz znane Ci metody rozwiązywania liniowych układów równań algebraicznych.
3. Przedstaw algorytm rozwiązywania układu liniowych równań algebraicznych metodą Gaussa-Siedla. Opisz konieczne przekształcenia macierzowe oraz odpowiednie oznaczenia, a także podaj wzór iteracyjny i warunek końca obliczeń.
4. Podaj warunki konieczne do spełnienia, aby można było stosować metody numeryczne do poszukiwania miejsca zerowego nieliniowych funkcji. Posługując się uogólnionym schematem blokowym opisz proces obliczeń dla wybranej metody.
5. Napisz algorytm (metoda Newtona) do obliczania  $\sqrt[4]{2}$ . Wartość startową przyjmij  $x_0 = 1$ . Przedstaw obliczenia dla 2-ch kroków. (wartość dokładna = 1.1892)
6. Przedstaw problemy aproksymacji średniokwadratowej punktowej, integralnej oraz jednostajnej. Na czym one polegają? Do czego sprowadza się zadanie aproksymacji? Opisz warunki stopnia wielomianu i liczby węzłów.
7. Przedstaw zagadnienie interpolacji, opisz zadanie wyznaczenie parametrów wielomianu interpolacyjnego.
8. Dla trzech podanych węzłów określ wielomian interpolacyjny stosując wielomiany Lagrange'a.
9. Przedstaw zagadnienie całkowania numerycznego, opisz podejścia jakie się stosuje.
10. Opisz i narysuj stosowne ilustracje z oznaczeniami dla metody trapezów i Simpsona przy podziale przedziału całkowania na podprzedziały.
11. Posługując się odpowiednim rysunkiem wyjaśnij różnicę między przyrostem funkcji  $\Delta y$ , a jej różniczką  $dy$ .

12. Wyprowadź wzór różnicowy dla pierwszej pochodnej.
13. Opisz rozwiązanie równania różniczkowego dla układu RL metodą Eulera, Jaki musi być spełniony warunek, aby rozwiązanie numeryczne mogło być poprawne?
14. Wyjaśnij pojęcia równań różniczkowych i różnicowych. Podaj przykład

## SZTUCZNA INTELIGENCJA

1. Wyjaśnij określenie „Inteligencja obliczeniowa”. Wymień dziedziny wchodzące w skład sztucznej inteligencji i scharakteryzuj je.
2. Narysuj schemat blokowy modelu neuronu oraz schemat strukturalny uczenia pojedynczego neuronu, objaśnij użyte symbole. Jaki jest paradygmat przetwarzania neuronowego?
3. Przedstaw proces generowania sygnałów przez sieć neuronową na przykładzie: Sygnały wejściowe wynoszą:  $x_1=1.0$ ,  $x_2=-0.5$ ,  $x_3=2.0$  zaś wagi wynoszą:  $w_1=0.3$ ,  $w_2=-0.15$ ,  $w_3=0.2$ , funkcja aktywacji jest logistyczna, wskazówka:  $e^{-0.415}=0.66$ .
4. Wymień reguły uczenia Sieci Neuronowych i wskaż najważniejsze cechy.
5. Objaśnij na schemacie blokowym algorytmu uczenia sieci warunki końca obliczeń dla sieci jednowarstwowej.
6. Objaśnij za pomocą ogólnego wzoru korekty wag w algorytmie BackPropagation dla warstw i różnych neuronów w tych warstwach.
7. Co to jest miara VCdim (Vapnika- Chervonenkisa), opisz szacowanie jej granic.
8. Wyjaśnij pojęcie wyczerpującej walidacji krzyżowej.
9. Na czym polega zdefiniowanie dowolnego zbioru rozmytego? Wymień jakie mogą być funkcje przynależności zbiorów rozmytych.
10. Opisz fuzyfikacje w procesie wyznaczania napiwku oraz opisz agregacje konkluzji w procesie wyznaczania napiwku.
11. Jakie etapy występują gdy zastosujemy urządzenie sterujące o działaniu wykorzystującym logikę rozmytą? Podaj krótką charakterystykę
12. Podaj zapis formalny klasyfikacji obiektów dla przypadku uczenia nadzorowanego oraz opisz minimalno-odległościowy algorytm klasyfikacji.
13. Jakie znasz algorytmy automatycznej klasyfikacji obiektów ?
14. Do czego stosuje się i jak można podzielić algorytmy genetyczne.
15. Co to jest genotyp, chromosom, funkcja przystosowania ?

## SYSTEMY OPERACYJNE

1. Omów definicje systemu operacyjnego, przedstaw schematy jego struktury i lokalizacji w architekturze komputera oraz zadania z ich wyjaśnieniem (np. na czym polega zarządzanie zasobami).
2. Scharakteryzuj klasyfikację systemów operacyjnych wyjaśniając zastosowanie poszczególnych podziałów. (6 kryteriów).
3. Na podstawie cyklu rozkazowego wskaż miejsce na wykonywanie programu jądra systemu operacyjnego, w jaki sposób następuje przekazanie sterowania do jądra systemu operacyjnego?
4. Przedstaw koncepcję procesu, zasobu oraz podział operacji jądra systemu w zarządzaniu procesami i zasobami.
5. Za pomocą schematu cyklu zmian stanów procesu wskaż rolę poszczególnych planistów.
6. Objaśnij pojęcie i realizację wątków na poziomie jądra systemu i w trybie użytkownika
7. Przedstaw graficznie i opisz algorytmy planowania niewyłączającego i wyłączającego.

8. Podaj przykład graficzny z komentarzem odwzorowania adresu logicznego na fizyczny i weryfikacji poprawności adresu.
9. Wyjaśnij pojęcie fragmentacji związanej z podziałem i przydziałem pamięci.
10. Omów i przedstaw graficznie tworzenie obrazu procesu. Jakie występują tam etapy?
11. Czy stronicowanie zapewnia, że obraz procesu zajmuje ciągły obszar pamięci fizycznej? Podaj zalety i wady stronicowania, a także schemat transformacji adresu w systemie pamięci stronicowanej.
12. Co jest podstawą funkcjonowania pamięci wirtualnej? Omów główne problemy realizacji pamięci wirtualnej.
13. Scharakteryzuj algorytmy wymiany stron uwzględniające sprowadzanie i usuwanie stron
14. Omów algorytm zegarowy wymiany na żądanie – drugiej szansy oraz ulepszony drugiej szansy, czego dotyczy decyzja w tych algorytmach?
15. Przedstaw przykład działania algorytmu zegarowego dwuwskazówkowego do usuwania strony.

## **PODSTAWY PROGRAMOWANIA**

1. Omów podstawowe typy danych oraz operatory umożliwiające wykonywanie operacji na danych. Podaj przykłady.
2. Omów instrukcje sterujące oraz instrukcje iteracyjne. Podaj przykłady.
3. Omów zmienne typu tablicowego. Podaj przykłady.
4. Omów zmienne typu strukturalnego. Podaj przykłady.
5. Omów zagadnienie dotyczące odczytu i zapisu danych w plikach. Podaj przykłady.
6. Omów pojęcie strukturalizacji programu komputerowego oraz sposoby przekazywania parametrów funkcji. Podaj przykłady.
7. Omów działanie stosu i kolejki. Podaj przykłady.
8. Omów technikę rekurencji, wskaż zalety oraz wady jej stosowania. Podaj przykłady.
9. Omów pojęcia wskaźnika oraz referencji. Zalety i wady. Podaj przykłady.
10. Omów zagadnienie dynamicznego zarządzania pamięcią. Podaj przykłady.

## **INTERAKCJA CZŁOWIEK-KOMPUTER**

1. Omów proces projektowania zorientowanego na użytkownika (ang. UCD, User Centered Design)
2. Omów model zachowania użytkownika wg Normana oraz Rasmussena
3. Omów cechy dobrego interfejsu użytkownika
4. Omów zasady projektowania aplikacji w kontekście heurystyk Nielsena
5. Wymień i scharakteryzuj poszczególne rodzaje interfejsów użytkownika, omów zalety i wady każdego z nich
6. Omów pojęcie interfejsu multimodalnego
7. Omów pojęcie ergonomii w kontekście interakcji człowiek-komputer
8. Omów metody i techniki badania jakości interfejsów użytkownika
9. Omów pojęcie dostępności w kontekście tworzenia aplikacji www/mobilnej
10. Omów zalety i wady wykorzystania rzeczywistości wirtualnej (ang. VR, Virtual Reality) i rzeczywistości rozszerzonej (ang. AR, Augmented Reality) w kontekście interakcji człowiek-komputer

## **APLIKACJE WWW**

1. Omów architekturę www, zadania poszczególnych warstw, zalety i wady.
2. Omów zagrożenie bezpieczeństwa aplikacji www, metody ataków, sposoby ochrony.
3. Omów cechy, składnię, zalety i wady języka HTML. Omów wybrane znaczniki języka.
4. Omów cechy, składnię, zalety i wady języka XML. Podaj przykład zastosowania.
5. Omów cechy, składnię, zalety i wady języka CSS. Omów pojęcie kaskadowości oraz dziedziczenia w CSS, podaj przykłady.
6. Omów cechy, składnię, zalety i wady języka JavaScript. Omów mechanizm uzyskiwania dostępu i modyfikacji elementów HTML DOM, podaj przykłady.
7. Omów cechy, składnię, zalety i wady języka PHP. Omów metody przesyłania danych z formularzy do skryptów. Podaj przykłady.
8. Omów mechanizm sesji. Podaj przykład.
9. Omów cechy, schemat działania, elementy, znaczniki technologii JSP. Podaj przykłady.
10. Omów zagrożenie współpracy aplikacji www z bazą danych, podaj przykłady dla wybranego języka/technologii.