**Pytania ogólne**

1. **Modelowanie a meta modelowanie**

Model jest to uproszczony opis pewnego rzeczywistego lub wyobrażonego bytu mający na celu odwzorowanie zachowania opisywanego obiektu, tak więc modelowanie jest to proces tworzenia modelu.

Natomiast metamodel definiuje język w którym jest zapisany model, tak więc meta modelowanie jest to proces tworzenia zbioru obiektów, terminów itp. W zakresie pewnej dziedziny służących do tworzenia modeli.

W informatyce istnieje wiele języków pozwalających modelować, jednym z najpopularniejszych z nich jest UML, w którym możliwe jest tworzenie modelu projektowanego systemu między innymi poprzez diagramy klas, diagramy przypadków użycia.

1. **Własności i zakres zastosowania języków UML i LOTOS**

UML:

* Język półformalny:
  + Zdefiniowana **formalnie** składnia bezkontekstowa (za pomocą podzbioru UML)
  + Zdefiniowana **formalnie** składnia kontekstowa (za pomocą OCL)
  + Zdefiniowana **nieformalnie** semantyka (w języku naturalnym)
* Graficzny język modelowania
* Jest standardem powszechnie akceptowanym
* Koncentruje się na danych i operacjach ich przetwarzania
* Reprezentuje zazwyczaj zbiory bytów, a nie pojedyncze byty

Głównym przeznaczeniem UML jest budowa modeli systemów informatycznych.

LOTOS:

* Jest językiem interaktywnym, opisującym interakcje systemu z otoczeniem Za pomocą komunikacji poprzez bramki
* Przedstawiany jest jako czarna skrzynka, nacisk położony jest na zmianę stanów, a nie wnętrze systemu
* Umożliwia modelowanie procesów w systemach zagnieżdżonych, gdzie jeden system zawiera w sobie klika pomniejszych procesów

LOTOS jest wykorzystywany w tworzeniu systemów informatycznych, jako narzędzie pozwalające modelować systemy z wykorzystaniem wyrażenia wymagań funkcjonalnych systemu w postaci sekwencji akcji.

1. **Problemy transformacji i spójności modeli**

Transformacja modeli to opisanie modelowanego bytu za pomocą innego modelu. Jej celem może być przekształcenie modelu do postaci bardziej abstrakcyjnej, a także opisanie procesu z innej perspektyw.

Głównym problemem transformacji jest możliwość utraty części danych opisujących byt, który może być powodem zniekształcenia opisu, także transformacja może prowadzić do znaczącego rozrostu opisu.

Problemem oceny spójności modelu jest ocena czy model po transformacji opisują ten sam byt

Przykładem transformacji modeli może być przekształcenie diagramu UML na proces LOTOS.

1. **Walidacja i weryfikacja modeli**

Walidacja jest to proces wyznaczania stopnia w jakim model jest wiernym odzwierciedleniem rzeczywistego systemu z przyjętego punktu widzenia. Ma na celu określenie, czy symulacja daje wiarygodne wyniki w założonym stopniu z odpowiedziami rzeczywistego systemu na takie same dane wejściowe.

Dzięki weryfikacji projektant uzyskuje informacje o zgodności systemu symulowanego z jego założeniami.

Obie te fazy wzajemnie się uzupełniają i czasami są przedstawiane razem jako faza oceny adekwatności systemu.

1. **Różnice między wyszukiwaniem informacji a wyszukiwaniem danych**

Wyszukiwanie danych jest to proces mający na celu uzyskanie kompletnej odpowiedzi na zapytanie względem strukturalizowanego zbioru danych przy wypełni wyspecyfikowanym zapytaniu.

Wyszukiwanie informacji jest to proces mający na celu uzyskanie z nieuporządkowanego zbioru danych maksymalnie istotnych przy zapytaniu sprecyzowanym niekoniecznie dokładnie i niekoniecznie właściwie.

Dla przykładu wyszukiwanie danych ma miejsce w przypadku baz danych natomiast wyszukiwanie informacji mamy w wyszukiwarce Google.

1. **Działanie systemu informacyjnego w sieci komputerowej**

System informacyjny jest to zbiór ludzi i komputerów mający na celu przetwarzanie i interpretowanie danych.

Sieć komputerowa jest to telekomunikacyjna sieć która pozwala komputerom na wymianę danych, szczególnym przypadkiem sieci komputerowej jest Internet.

Przykłady działania systemu informacyjnego w sieci komputerowej:

* Hurtowanie danych
* Planowanie zasobów przedsiębiorstwa
* Zintegrowany system informatyczny
* System ekspertowy (podejmowania decyzji, wspomagania podejmowania decyzji)
* Wyszukiwarki
* System Informacji Geograficznej

1. **Technologie multimedialne stosowane w systemach informacyjnych**

Technologie multimedialne są to technologie umożliwiające przetwarzanie dźwięku, obrazów oraz wideo. Na ten termin składa się między innymi tworzenie grafiki 3D, retuszowanie zdjęć, a także prezentacje i obróbka wideo.

Przykłady działania systemu multimedialnego w systemach informacyjnych:

* E-learning
* VOD (YouTube)
* Rozszerzona rzeczywistość
* NVIDIA GeForce GRID – granie w chmurze

1. **Efektywność systemów informacyjnych**

Efektywność opisuje stopień wykorzystania zasobów sprzętowych i programowanych stanowiących podstawę działania systemu informacyjnego.

Zła organizacja i niska efektywność systemu skutkują wzrostem kosztów działalności organizacji, spadkiem jakości usług, utrudnionym dostępem do informacji i wiele innych.

Jedną ze strategii zwiększania efektywności pracy zespołów projektujących systemy informacyjne jest wielokrotne używanie raz opracowanych fragmentów projektu lub modułów programowych.

1. **Zadania projektowania sieci komputerowej.**

Warunki, które powinien spełniać projekt sieci komputerowej:

* Realizacja oczekiwań zleceniodawcy
* Fachowa dokumentacja
* Możliwość rekonfiguracji i rozbudowy sieci
* Łatwość rekonfiguracji w przypadku awarii
* Niezależność uszkodzeń w różnych segmentach sieci
* Bezpieczeństwo danych i serwerów

Zasady:

* Nie wolno osiągać granic możliwości sprzętu/sieci
* Maksymalna długość kabli: 3m do komputera, 90m kabla poziomego, 6m kabla krosującego.
* 10 m2 na miejsce pracy (co najmniej 1 gniazdko na 10m2)
* Każda kondygnacja musi być wyposażona w punkt dystrybucyjny
* Maksymalnie 1024 urządzenia w podsieci
* Maksymalna całkowita odległość w podsieci to 500m

1. **Klasyfikacja ruchu teleinformatycznego**

Ruchem teleinformatycznym nazywamy przepływ zgłoszeń, połączeń i wiadomości w sieciach pakietowych. W przypadku sieci jednousługowej ruch ma charakter homogeniczny, natomiast w przypadku sieci wielousługowej jest to ruch heterogeniczny.

Elementami ruchu teleinformatycznego są:

* Ruch generowany przez transmisję danych masowych. Długi czas połączenia, przesył długich wiadomości, duże odstępy pomiędzy połączeniami danego użytkownika
* Ruch generowany przez transmisję poczty elektronicznej. Krótkie wiadomości głownie tekstowe, czasem zawierające załączniki w postaci plików, przesyłane w bardzo długich odstępach czasu.
* Ruch generowany przez usługę zdalnego terminala, np. telnet. Krótkie wiadomości, przesyłane w krótkich odstępach czasu
* Ruch generowany przez usługe WWW. Krótkie wiadomości, niewielkie pliki multimedialne, przesyłane w bardzo krótkich odstępach czasu, po których następują długie okresy braku aktywności
* Ruch generowany przez system multimedialny. Przesyłanie bardzo krótkich wiadomości lub bardzo długich wiadomości wideo, głosu i obrazu lub ich kombinacji. Cechą charakterystyczną jest generowanie ruchu w stałych odstępach czasu.

1. **Zarzadzanie zasobami sieci komputerowej**

* P2P
* Klient-serwer

1. **Metody naprawiania błędów w systemach teleinformatycznych**

Do detekcji i korekcji pojedynczych błędów stosuje się blokowe sekwencje znaków kontrolnych. Powszechnie stosowaną korekcja jest sekwencja BCC (Block Chceck Character) przedstawiająca znak lub sekwencje generowaną przez algorytm kontrolny przed wysyłaniem wiadomości. Urządzenie odbiorcze porównuje odtworzoną sekwencję kontrolną z sekwencją nadaną, aby stwierdzić czy wystąpiły błędy transmisji. W przypadku jej stwierdzenia następuje retransmisja błędnych bloków.

1. **Koncepcje dostarczania jakości usług w sieciach teleinformatycznych**

* Kształtowanie i ograniczanie przepustowości
* Zapewnienie sprawnego dostępu do zasobów
* Nadawanie odpowiednich priorytetów poszczególnym pakietom wędrującym przez sieć
* Zażądanie opóźnieniami w przesyłaniu danych
* Zażądanie buforowaniem nadmiarowych pakietów
* Określanie charakterystyki gubienia pakietów
* Unikanie przeciążeń

1. **Pojęcie systemu decyzyjnego oraz komputerowego systemu wspomagania decyzji**

Decyzja jest świadomym, nielosowym wyborem jednego z możliwych w danej sytuacji wariantów działania.

System decyzyjny jest to system który na podstawie:

* Źródła informacji o podmiocie decyzyjnym
  + Informacja podstawowa np. prawa fizyki
  + Obserwacja – uzyskane w badaniu
* Opis przedmiotu (czyli jego model)
* Systemu informatycznego opracowanego do podejmowania decyzji

Wyznacza decyzję samodzielnie.

Jeśli decyzja podlega akceptacji użytkownika jest to system wspomagania decyzji. Systemy wspomagania decyzji często są wykorzystywane w celu wygenerowania możliwych wariantów dopuszczalnych rozwiązań oraz przy wyborze najbardziej optymalnego.

Decyzjami potrzebującymi wsparcia systemem wspomagania decyzji są takie decyzje które:

* Posiadają dużą liczbę możliwych wariantów (wybór kandydata na stanowisko)
* Stanowią skomplikowaną sytuację decyzyjną (problem komiwojażera)
* Stanowią skomplikowany proces decyzyjny (grupowe decyzje w dużych organizacjach)
* Mają możliwość generowania wysokich korzyści/dużych strat (ulokowanie oszczędności)
* Są bardzo ważnymi decyzjami (ustalenie okręgów wyborczych)

1. **Czynności techniki systemów**

Teoria i technika systemów zajmuje się wspólnymi problemami, metodami i technikami dotyczącymi opisu, własności i sposobów rozwiązywania zadań, których przedmiotem są systemy o różnej naturze. W szczególności techniki systemów zajmują się:

* Kreowaniem modeli i meta modelowaniem
* Identyfikacją i rozpoznawaniem
* Analizą i projektowaniem
* Sterowaniem

Identyfikacja systemów lub procesów to termin opisujący zespół metod, narzędzi i algorytmów, które mają na celu zbudowanie dynamicznego modelu systemu lub procesu na podstawie danych pomiarowych zebranych z wejścia/wyjścia.

Przeciwstawną metodą do identyfikacji jest modelowanie analityczne. Polega ono na podziale systemu na podsystemy, których właściwości oraz prawa fizyczne nimi rządzące można opisać modelami matematycznymi. Metoda ta jest bardzo czasochłonna i może prowadzić do uzyskania modeli matematycznych zbyt skomplikowanych.

Sterowanie jest tworzenie modeli w taki sposób aby zawierały układ sterujący danym obiektem lub procesem, tak by ten zachowywał się w pożądany sposób.

1. **Problemy decyzyjne dla kompleksu operacji**

Kompleks operacji jest obiektem złożonym, którego elementami są operacje, powiązane ze sobą na zasadzie kolejności czasowych. Operacje wykonuje się po to aby osiągnąć określony cel zwany zadaniem. Natomiast graficznym sposobem przedstawienia kompleksu operacji jest graf.

Podstawowym problemem decyzyjnym jest problem alokacji, który polega na rozdziale , czyli alokacji zasobów i zadań do operacji.

Kolejnym problemem jest problem szeregowania zadań. Problem szeregowania można ogólnie określić jako wyznaczenie takiego dopuszczalnego przyporządkowania elementów jednego zbioru elementom drugiego zbioru, której jest najlepsze ze względu na przyjęte kryterium.

Kolejny problem występuje gdy nie mamy pewności co do zbioru zasobów., zadań, operacji lub parametrów tych elementów. Mamy do czynienia z tak zwanym problemem parabolistycznym, w którym informacja o pewnych wielkościach jest określona z wykorzystaniem rozkładów prawdopodobieństwa.

Problemem w sytuacji gdy mamy do czynienia z ruchomymi realizatorami. Występuje gdy np. pracowniczy muszą się przemieszczać między liniami produkcyjnymi.

1. **Podstawowe problemy, metody i algorytmy optymalizacji dyskretnej**

Większość deterministycznych problemów planowania i sterowania w dyskretnych systemach wytwarzania jest formułowana jako zagadnienia optymalizacji, w których wszystkie zmienne decyzyjne przyjmują wartości dyskretne, całkowitoliczbowe lub binarne. Zadania takie często nazywa się problemami optymalizacji dyskretnej. Należą one do problemów wymagających sporych obliczeń, sprowadzają się do zadania minimalizacji funkcji K(x) na zbiorze rozwiązań dopuszczalnych X. Głównymi powodami tych problemów są:

* Częsty brak analitycznych własności (różniczkowalność, liniowość, …)
* Wielo-ekstremalność, ze znaczną liczbą ekstremów lokalnych
* NP trudność (większość problemów pochodzących z praktyki)

Metody rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej można podzielić na dwie grupy:

* Metody dokładne
* Metody przybliżone

Metody dokładne polegają na wyznaczeniu najlepszego z rozwiązań dopuszczalnych. Przykładem tych metod jest **metoda podziału i ograniczeń**. Jej działanie opiera się na analizie drzewa. Drzewo reprezentuje wszystkie możliwe ścieżki jakimi może pójść algorytm rozwiązując dany problem. Algorytm zaczyna w korzeniu drzewa i przechodząc do któregoś liścia konstruuje rozwiązanie. Przeglądanie całego drzewa byłoby bardzo kosztowne ze względu na jego wykładniczy rozmiar, dlatego metoda podziału i ograniczeń w każdym węźle oblicza granicę (ograniczenie), która pozwala określić go jako obiecujący bądź nie. W dalszej fazie algorytm przegląda tylko potomków węzłów obiecujących. Pozwala to, razem z dobraniem odpowiedniej strategii odwiedzania wierzchołków oraz liczenia granicy, zmniejszyć ilość odwiedzonych wierzchołków i szybciej znaleźć rozwiązanie problemu.

Metody przybliżone wyznaczaną pewne rozwiązanie bliskie rozwiązaniu dokładnemu. Metody przybliżone są zwykle zorientowane problemowo, znaczna część tych metod bierze inspiracje z natury i ma związek z dziedziną Sztucznej Inteligencji. Zasadniczo jakość metody przybliżonej oceniana jest pod względem złożoności obliczeniowej i dokładności przybliżenia. Przykładem tych metod są **algorytmy ewolucyjne**. W algorytmach ewolucyjnych przy rozwiązywaniu danego problemu korzysta się z mechanizmu opartego na zjawisku naturalnej ewolucji gatunków. Za prekursora w tej dziedzinie uważa się Hollanda. W opisie algorytmów ewolucyjnych używa się pojęć z genetyki.

1. **Podstawowe metody „obliczeń miękkich (inteligentnych)”**

**Algorytmy Immunologiczne** są to algorytmy inspirowane działaniem naturalnego systemu immunologicznego. Ich zadaniem jest poprzez sterowanie populacja przeciwciał doprowadzenie do otrzymania rozwiązania. Elementy danej populacji są dopasowywane poprzez różne kryteria, które prowadzą do uzyskania wyniku optymalnego.

**Algorytmy rojowe** są to algorytmy wywodzone się z algorytmu optymalizacji kolonii cząstek. W zależności od stworzenia na którego obserwacjach opiera się algorytm, przeszukiwanie dziedziny i wybór najlepszych rozwiązań występuje w różny sposób. Przykładem może tu być algorytm mrówkowy. Mrówki poruszają się w sposób losowy, jednak gdy któraś natrafi na rozwiązanie zaznacza je feromonami i inne natrafiające na to rozwiązanie przestają się poruszać w sposób losowy zwiększając natężenie feromonów. Zatem, gdy jedna mrówka odnajdzie dobrą (krótką) drogę, inne mrówki będą podążać tą właśnie drogą również zostawiając feromony, a więc zwiększając ich natężenie. Ostatecznie wszystkie mrówki będą poruszać się tą samą, najlepszą drogą, a pozostałe drogi zostaną zapomniane (wyparują).

**Algorytmy ewolucyjne** są to algorytmy które przy rozwiązywaniu danego problemu korzystają z mechanizmu opartego na zjawisku naturalnej ewolucji gatunków. Za prekursora w tej dziedzinie uważa się Hollanda. W opisie algorytmów ewolucyjnych używa się pojęć z genetyki.

**Sieci neuronowe** jest to ogólna nazwa struktur matematycznych i ich programowych lub sprzętowych modeli, realizujących obliczenia lub przetwarzanie sygnałów poprzez rzędy elementów, zwanych sztucznymi neuronami, wykonujących pewną podstawową operację na swoim wejściu. Oryginalną inspiracją takiej struktury była budowa naturalnych neuronów, łączących je synaps, oraz układów nerwowych, w szczególności mózgu.

**Sieci bayesowskie** służą do przedstawiania zależności pomiędzy zdarzeniami bazując na rachunku prawdopodobieństwa. Klasycznym przykładem jest reprezentowanie zależności pomiędzy symptomami a chorobą. Formalnie taka sieć jest modelowana za pomocą skierowanego grafu acyklicznego, w którym wierzchołki reprezentują zdarzenia, a łuki związki przyczynowe pomiędzy tymi zdarzeniami. Jeśli od wierzchołka A prowadzi ścieżka do wierzchołka B to B jest potomkiem A. Podstawowym założeniem sieci bayesowskiej jest niezależność danego zdarzenia od wszystkich innych, które nie są jego potomkami.

1. **Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności**

Niepewność jako pojęcie teorii decyzji oznacza sytuację, w której określone decyzje mogą spowodować różne skutki, w zależności od tego, który z możliwych stanów rzeczy zajdzie, przy czym nie są znane prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych z nich.

Typy niepewności:

* Wejściowe fakty są niepewne lub mają przypisane prawdopodobieństwa
* Reguły, nawet kiedy fakty są absolutnie pewne, generują nowe fakty z pewnym stopniem ufności
* Kombinacje 1 i 2

Formalnie, decyzjami podejmowanymi w warunkach niepewności nazywamy taką klasę, problemów decyzyjnych, w której dla przynajmniej jednej decyzji nie jest znany rozkład prawdopodobieństwa konsekwencji.

Dla przykładu mamy pomysł na nowy produkt i chcemy zdecydować czy otworzyć firmę zajmującą się produkcją i sprzedażą tego produktu. Nie jesteśmy w stanie określić prawdopodobieństwa sukcesu naszej firmy, jednak pomimo tego decydujemy się zaryzykować. Podjęliśmy decyzję w warunkach niepewności.

Ze względu na posiadane informacje, możemy podzielić problemy decyzyjne na trzy grupy:

* **Decyzja podejmowana w warunkach pewności** – każda decyzja pociąga za sobą określone, znane konsekwencje
* **Decyzja podejmowana w warunkach ryzyka** – każda decyzja pociąga za sobą więcej niż jedną konsekwencję, znany zbiór możliwych konsekwencji i prawdopodobieństwa ich wystąpienia.
* **Decyzja podejmowana w warunkach niepewności** – nie znamy prawdopodobieństw wystąpienia konsekwencji danej decyzji

1. **Metody i algorytmy rozpoznawania**

Proces decyzyjny, którego celem jest wykonanie identyfikacji na podstawie analizy danego obiektu, nazwany rozpoznawaniem. Zakres tej dziedziny jest bardzo obszerny i wydzielić możemy między innymi rozpoznawanie mowy, obiektów przestrzennych, twarzy a nawet tęczówki oka.

Rozpoznawanie można podzielić na pięć etapów następujących po sobie etapów:

* Akwizycja – polega na pobraniu badanego obiektu z otoczenia
* Przetwarzanie wstępne – polega na dokonaniu filtracji, np. poprawa kontrastu
* Segmentacja – polega na oddzieleniu badanego obiektu od tła
* Zbudowanie modelu – polega na wykonaniu abstrakcji obiektu do zestawu cech
* Klasyfikacja – wynikiem jest decyzja, polega ona na przypisaniu do klasy, uwzględniając prawdopodobieństwo

**Metody odległościowe**

**Klasyfikator najbliższej średniej – algorytm NM**

* Dany jest zbiór uczący zawierający obserwacje z których każda ma przypisany wektor zmiennych objaśniających oraz wartość zmiennej objaśnianej Y.
* Dana jest obserwacja C z przypisanym wektorem zmiennych objaśniających dla której chcemy prognozować wartość zmiennej objaśnianej Y.

Schemat:

* Wyznaczenie wartości średniej dla każdej z klas
* Obliczenie odległości X od każdego elementu średniego
* Przypisanie do klasy z najmniejszą odległością

**Klasyfikator najbliższego sąsiada – algorytm k-NN**

* Założenia jak w algorytmie NM

Schemat:

* Wyznaczenie k najbliższych sąsiadów dla X
* Przypisanie do klasy będącej najliczniejszą wśród wyznaczonych sąsiadów

**Metody probabilistyczne:**

**Klasyfikator Naiwny Bayesa**

* Założenia jak w algorytmie NM
* Naiwny klasyﬁkator bayesowski jest prostym probabilistycznym klasyﬁkatorem.
* Zakłada się wzajemną niezależność zmiennych niezależnych (tu naiwność)
* Bardziej opisowe może być określenie – „model cech niezależnych”.
* Model prawdopodobieństwa można wyprowadzić korzystając z twierdzenia Bayesa.
* W zależności od rodzaju dokładności modelu prawdopodobieństwa, naiwne klasyﬁkatory bayesowskie można „uczyć” bardzo skutecznie w trybie uczenia z nadzorem.

Schemat:

* Wyznaczenie prawdopodobieństw przynależności do każdej z klas (A)
* Wyznaczenie prawdopodobieństw przynależności do każdej z klas w sąsiedztwie (B)
* Wymnożenie A\*B i wybranie tej której prawdopodobieństwo jest największe

1. **Postulaty metodologii nauk**

Metodologia nauk jest to nauka zajmująca się metodami stosowanymi przy formułowaniu twierdzeń i teorii naukowych. Metodologia nauk analizuje nie tylko schematy postępowania i procedury badawcze, lecz także jej wytwory: pojęcia, hipotezy i twierdzenia. Jednocześnie nie prowadzi badań empirycznych, nie obserwowanie rzeczywistych, konkretnych naukowców przy pracy.

Postulaty:

* Falsyfikowalność – żadne doświadczenie nie może wykazać prawdziwości teorii, natomiast istnieją doświadczenia mogące mu zaprzeczyć
* Sprawdzalność – Powinno być podane jakimi danymi, metodami i sposobami uzyskano prezentowany wynik oraz inni badacze mogą weryfikować wyniki.
* Prostota – wiedza naukowa powinna być przedstawiona w możliwie najprostszy sposób, dostępnej dla jak najszerszej grupy osób.
* Bezstronność – obiektywna sprawdzalność, niezależność od podmiotu sprawdzającego.

1. **Współczesne metody naukometrii**

Naukometria zajmuje się badaniem rozwoju nauki jako procesu informacyjnego stosuje metody statystyczno-liczbowe pozwalające na określenie aktualnego stanu danej dyscypliny nauk i prognozowania perspektyw jej rozwoju.

Współcześnie do oceny jakości czasopism używa się następujących wskaźników:

* Impact factor – średnia ilość cytować do artykułów w ostatnich 2 latach
* Immeditacy Index – średnia ilość cytować do artykułów w aktualnym roku
* Half- Life cytujących – mediana wieku artykułów, które były cytowane w czasopiśmie w danym roku.
* Half-Life cytowanych – mediana wieku artykułów, które były cytowane w innych czasopismach w danym roku.
* Liczba cytowań