

Tematické okruhy k magisterské státní zkoušce v programu Průmysl 4.0

Předmět: **Analýza a zpracování průmyslových dat.**

1. Konceptuální model relační databáze, relační datový model a relační algebra.
2. Jazyk SQL, příkaz SELECT a jeho vztah s relační algebrou (konstrukce SQL, vnitřní vnější spojení, shlukování, agregace).
3. Funkční závislosti v relačních databázích a normalizace databáze.
4. Základní metody úpravy a segmentace obrazu (filtrace, prahování, hrany, oblasti, rohy).
5. Základní metody rozpoznávání objektů, příznakové rozpoznávání. Univerzální příznaky pro rozpoznávání (např. HOG), trénovací klasifikátory (např. SVM).
6. Hluboké neuronové sítě (např. konvoluční, popis jednotlivých vrstev).
7. Rekonstrukce 3D objektů z 2D obrazů (základní principy).
8. Shlukovací metody (shlukování pomocí reprezentantů, hierarchické shlukování, shlukování na základě hustoty, validace shluků).
9. Rozhodovací stromy (princip, algoritmus, metriky pro vhodnou volbu hodnot dělících atributů, prořezávání).
10. Neuronové sítě (základní princip, metody učení, aktivační funkce).
11. Regrese (lineární a nelineární regrese, regresní stromy, metody vyhodnocení kvality modelu).
12. Hluboké neuronové sítě a jejich využití. (typy sítí, regularizace, aplikace).
13. Lineární programování a metoda simplex.
14. Transportní problémy a způsoby řešení.
15. Využití heuristik a metaheuristik v operačním výzkumu.
16. Náhodná veličina a její vybraná rozdělení pravděpodobnosti.
17. Explorační analýza dat.
18. Základní principy statistické indukce (bodové a intervalové odhady, testování hypotéz).

Okruhy pokrývají předměty: Databázové systémy I, Digitální zpracování obrazu, Analýza obrazu I, Strojové učení, Hluboké učení, Operační výzkum I, Pravděpodobnost a statistika.

Předmět: Průmyslové a kyberfyzikální systémy.

1. Koncept průmysl 4.0, podstata, klíčové technologie, srovnání průmyslové automatizace postavené na bázi třetí a čtvrté průmyslové revoluce, nové užité hodnoty, které přináší koncept Průmysl 4.0.
2. Role dat v konceptu Průmysl 4.0 – zdroje a nástroje sběru dat ve výrobních linkách, SW nástroje archivace, zpracování a prezentace dat v průmyslové automatizaci, kauzální řetězec data – informace – znalosti. Role dat v použití digitálních dvojčat výrobních technologií.
3. Komplexní funkce reálné a komplexní proměnné; derivace komplexní funkce komplexní proměnné; konformní zobrazení.
4. Integrál komplexní funkce, Cauchyho věty.
5. Taylorova a Laurentova řada.
6. Reziduová věta a její aplikace.
7. Laplaceova transformace.
8. Fourierovy řady.
9. Principy objektově orientovaného programování. Třída a objekt, vztah mezi nimi, jejich složky, vlastnosti. Srovnání strukturovaných a objektových přístupů k analýze, návrhu a implementaci informačních a řídicích systémů.
10. UML. Využití UML pro návrh dynamických parametrů a programových struktur. USE case diagram.
11. Testování – bílá, černá skříňka, V model.
12. Rozšířené funkce programovatelných automatů, přerušovací systém, vysokorychlostní čítání, typy rozšiřujících modulů, funkční moduly.
13. Řízení v uzavřené smyčce, PID regulátory u programovatelných automatů.
14. Funkční bezpečnost. Normy a systémy pro zajištění funkční bezpečnosti. Posuzování rizik u strojních zařízení.
15. Kyberfyzikální systém, pojem, využití, prezentace kyberfyzikálního systému zákazníkovi.
16. Správa životního cyklu výrobku.
17. Digitální dvojče, pojem, základní funkce a operace digitálního dvojčete, nástroje pro tvorbu.
18. Virtuální uvádění do provozu, nástroje pro simulaci technologických procesů.
19. Průmyslová robotika – pojmy. Mechanizace-automatizace-robotizace. Konstrukce, rozdělení a vlastnosti PRaM.
20. Průmyslová robotika – pojmy robotizace-úchopové systémy-manipulátory. Konstrukce, rozdělení a vlastnosti průmyslových robotů a manipulátorů.
21. Snímače mobilních robotů – klasifikace snímačů. Porovnání vlastností průmyslových snímačů užívaných v mobilní robotice. Principy funkce snímačů využívaných u mobilních robotů. Snímače pro navigaci a lokalizaci mobilních robotů.
22. Programování průmyslových robotů – manuální režim (jogging), automatický režim, tvorba programu pomocí SmartPad, tvorba programů s využitím virtuálního modelování. Postup tvorby základního programu průmyslového robotu.

23. Úchopové systémy, grippery – Konstrukce, rozdělení a vlastnosti. Způsob využití úchopových systémů v průmyslové robotice.
24. Průmyslové mobilní roboty – Konstrukce, rozdělení a vlastnosti. Způsob využití průmyslových mobilních robotů v průmyslových aplikacích, systémy pro navigaci a orientaci mobilního robotu v prostoru. Plánování pohybu.

Okruhy pokrývají předměty: Aplikace moderních technologií v oblasti průmyslové automatizace, Funkce komplexní proměnné a integrální transformace, Prostředky průmyslové automatizace, Virtuální návrh kyberfyzikálních systémů, Průmyslová robotika II.