

Robotirányítás rendszertechnikája

ZV tételek (2021/2022/1)

1. Robotirányítási alapismeretek. A robot, mint irányítandó folyamat. Robotok felépítése, jelölésrendszere, szabadságfokok. Irányítási architektúrák, robotgenerációk.
2. A robot geometriája – direkt geometriai feladat. Lineáris transzformációk. Koordináta-transzformáció. Az orientáció jellemzése Euler-szögekkel.
3. Merev testek relatív helyzetének jellemzése homogén koordinátákkal. Merev, nyílt láncú elágazás nélküli robot leírása. Robotok leírása a Denavit-Hartenberg-alak segítségével.
4. A robot differenciális mozgása. Egy csukló hatása. A robot Jacobi-mátrixa. Direkt kinematikai feladat. Inverz kinematikai feladat. Statikus erők és nyomatékok transzformálása. A robot dinamikája.
5. Robotirányítási módszerek. Decentralizált szervóhajtások. Kiszámított nyomaték (nemlineáris szétcsatolás) módszere. Hibrid pozíció- és erőirányítás.
6. Inkrementális adók. Abszolút szöghelyzet adók. Az érzékelők illesztése mikrokontrollerekhez, pozíció és sebesség számítás.
7. A Nokia-Puma 560 irányító rendszere: a Szfera-35. Blokkvázlat, a központi vezérlő, hajtásvezérlő kártya.
8. Az ERC robotvezérlő rendszer. Blokkvázlat, főbb elemek, kommunikációs eszközök.
9. Szabályozók és programozásuk. Alapfogalmak, a szabályozók típusai. A szabályozás funkcionális egységei és jelei. A szabályozásokkal szemben támasztott elvárások.
10. Szabályozók kiválasztása. Szabályozók arányos folyamathoz. Szabályozók integráló folyamathoz.
11. A legfontosabb szervomotorok. Az egyenáramú szervomotor.
12. Nemlinearitások: kotyogás, érzéketlenségi sáv, telítődés. Az elintegrálódás és kiküszöbölése. A FOXBORO szabályozó.
13. Szabályozási feladatok robotokban. Áramkorlátozás, nyomatékszabályozás, áramszabályozás, szögsebesség (fordulatszám) szabályozás, pozíciószabályozás.
14. Szabályozók tervezése (arányos és integráló folyamatra), szabályozók programozása. Folytonos idejű és diszkrét idejű szabályozók, lökésmentes indítás.
15. Robotprogramozási nyelvek és osztályozásuk. Az ARPS programnyelv és elemei. Az ARPS nyelv továbbfejlesztése. A HARPS programrendszer.
16. Mobil robotok osztályozása. Kerekeken mozgó robotok, járó robotok, moduláris robotok. Holonomia.
17. Mobil robotok helymeghatározása: odometria. Inkrementális adók, kódadók és optikai szenzorok használata, kalibráció.
18. Mobil robotok helymeghatározása: inerciális szenzorok, működési elvük, korlátaik.
19. Az ultrahangos távolságmérés elve és tulajdonságai.
20. GPS és DGPS. Működő rendszerek és főbb jellemzőik, a helymeghatározás elve. Pontosság és annak növelési lehetőségei.
21. Mobil robotok navigációja akadályok között – diszkrét mozgástervezés.
22. Mobil robotok navigációja akadályok között – pályatervezési módszerek.
23. Mobil robotok navigációja akadályok között – akadályelkerülési módszerek.

(*): A sárga színnel jelölt témakörök 2021 őszétől kikerültek a tantárgy tananyagából és helyüket a Kuka Agilus-2 robot irányítórendszere vette át. A jelölt tételek csak azoknak a hallgatónak adhatók, akik a 2020 őszi félévvel bezárólag hallgatták a tantárgyat.