

II

Bevezetés az állapottér-elméletbe, irányítástervezés állapottérmódszerekkel

Bevezetés a második részhez

A könyvünk második része az állapotér-elméletbe vezet be. A 4. fejezetben megmutatja a kapcsolatot a klasszikus, súlyfüggvényre és frekvenciafüggvényre épülő rendszerleírásokkal, és részletesen foglalkozik a dinamikus rendszerek különböző ekvivalens állapotér-reprezentációjával, így a fázis-változós, irányítható és diagonális állapotér-reprezentációkkal. Ezek kapcsolata hasonlósági transzformációval írható le.

Kiemeljük, hogy az állapotér-elmélet és -módszerek egyik igen fontos tulajdonsága és előnye a klasszikus input-output leírásokra (mint a súly- és átviteli függvényekre) épülő módszerekkel szemben az, hogy az eredmények és a tervezési módszertan egyszerűen kiterjeszthető több bemenőjellel és több kimenőjellel rendelkező, ún. sokváltozós rendszerekre.

Ezt kihasználva, az előző fejezetek eredményeit, valamint az új módszereket a második részben ki fogjuk terjeszteni a sokváltozós rendszerekre is.

A megértést számos példa és alkalmazás illusztrálja.

Az 5. fejezet az R. E. Kalman által bevezetett alapvető rendszertulajdonságokat: a megfigyelhetőséget, irányíthatóságot, minimalitást és a stabilitási feltételeket mutatja be.

A 6. fejezet a teljes állapot-visszacsatolásra épülő tervezési módszerekkel foglalkozik, a pólusallokáció módszerével mutatja be az inverz inga és egy gépjármű aktív felfüggesztés irányításának tervezését.

A 7. fejezetben az LQR -irányítás és LQ -szervó (követő szabályozás) probléma megoldását mutatjuk be. Megmutatjuk, hogy az optimális irányítás zárt körben, teljes állapot-visszacsatolásos alakban adható meg. A Riccati-

egyenlet megoldásán keresztül meghatározható az állapot-visszacsatolás erősítési mátrixa. Alkalmazási példák: gépjármű irányítása fékezéssel, négyrotoros helikopter.

A 8. fejezetben az állapotmegfigyelőkkel, sztochasztikus esetben a Kalman-szűrővel és *LQG*-tervezéssel foglalkozunk. Alkalmazásokat mutatunk be repülőgép hosszirányú dinamikájának és gépjármű aktív felfüggesztésének irányítására.

A 9. fejezetben a folytonos idejű dinamika alapján tervezett szabályozók digitális számítógépen való implementálásának kérdéseivel foglalkozunk, és a folytonos idejű rendszerekkel analóg módon megadjuk a diszkrét idejű rendszerek analízisében és irányítástervezésében fontos eredményeket, így a megfigyelhetőség, az (állapot)rekonstruálhatóság, az elérhetőség, az irányíthatóság, és a stabilitás feltételeit, valamint a diszkrét idejű rendszerekre vonatkozó Riccati-egyenleteket is.