

*... nem mechanisztikus törvények irányítják,
mert előfeltétele a törvénynek; hiszen a
véletlenség szubsztrátuma maga az,
amin a törvény alapszik.*

Carl Gustav Jung – Wolfgang Pauli
Naturerklärung und Psyche
(Interpretation of Natur and Psyche)

Előszó

A tankönyv célja az időben lejátszódó véletlen jelenségek leírása a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika eszközeivel. Négy fő részből áll: az első két rész összefoglalja a valószínűségszámítás és statisztika legfontosabb eredményeit. A harmadik rész a véletlen (sztochasztikus) folyamatok elméletét tárgyalja a statisztikai szemlélet érvényesítésével és gyakorlati alkalmazások bemutatásával. A negyedik rész az egy- és többváltozós idősorok elméletének alapjait ismerteti és foglalkozik a dinamikus (input/output) sztochasztikus rendszerek modellezésével is. A könyv többek között kitér olyan új, kevésbé elterjedt, de fontos sztochasztikus folyamatok ismertetésére, mint a duplán sztochasztikus Poisson-folyamatok, valamint a bilineáris és hosszú memóriájú idősorok.

A bilineáris idősorok és általában a nemlinearitási statisztikai vizsgálatok egyre növekvő szerepet játszanak a bonyolult sztochasztikus rendszerek és összetett fizikai jelenségek valószínűségi modellezésében.

Szemléleti kérdések vonatkozásában fontosnak tartottuk a diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok, és a stacionárius idősorok elméletének együttes tárgyalását, különös tekintettel közös alkalmazásuk jelentőségére.

A Bevezetésben az alkalmazási kérdésfelvetéseket és az azokat egységesen kezelő szemléleti paradigma problémáit (sztochasztikus vagy determinisztikus) feszegetjük, a befejező fejezetben egy összetett és korszerű járműtechnikai esettanulmány rövid ismertetésével foglalkozunk. Ezzel a megoldással a felvetett kérdésekre adható válaszokat is egységes rendszerben elkülönítve foglaltuk össze. Ez utóbbiból kiderül, hogy a tárgyalt elméleti módszerek, ismertetett eljárások szerves egységként kezelhetők, hiszen a bemutatott példák és a terjedelmes esettanulmány kapcsán szinte minden, a tankönyvben található valószínűségszámítási és statisztikai fogalom, továbbá ismertetett módszer és eljárás alkalmazást nyerhetett. A példák és az esettanulmány gondos elemzése alapján láthattuk, hogy a statisztikai minták, becslések, hipotézisvizsgálatok

és összefüggés-elemzések ugyanúgy bemutatásra kerülnek, mint a diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok elmélete szoros összefüggésben a stacionárius idősorok modellezésének és identifikációjának alkalmazásával.

Közismert, hogy a modern valószínűségelmélet (sztochasztikus folyamatok és rendszerek teóriája stb.) matematikai tárgyalása mérnökhallgatók, illetve mérnökök számára nem könnyű feladat, hiszen dönteni kell arról, hogy – hagyományos módon – egyszerűsített vagy mértékelméleti megközelítés alapján mutatjuk-e be az alapvető fogalmakat és tételeket. A tankönyvben ebben a tekintetben igyekeztünk a középúton járni. A megadott, általában igényes fogalomalkotás és tételismertetés ugyan a mérnöki szemlélet számára egyszerű formában közvetlen mértékelméleti tárgyalás nélkül kerül megadásra, de mindig rámutatva arra, hogy a mérnöki gyakorlatban leginkább olyan folytonos és lépcsős függvényekkel dolgozunk, melyeknél a valószínűségelméleti mérhetőség fogalma közvetlenül adott. Ezen tárgyalási mód, szemléleti elv alapja, a lépcsős függvények gyakori alkalmazásával az indikátor függvény szerepének többszöri felhasználásával (pl. a feltételes várható érték fogalmának megadása és értelmezése során) természetes módon kívántuk érzékeltetni a valószínűségelméleti mérhetőség absztrakt fogalmát. Az elméleti tárgyalásnak ez a módja viszonylag egyszerű, de mégsem mond le teljesen a mérhetőség fogalmáról, amelynek jelenléte (a háttérben) így elérhetővé válik a mélyebb megértésre törekvő, érdeklődő olvasók számára.

A tankönyv elsősorban mérnökhallgatók, doktoranduszok, illetve gyakorló mérnökök számára készült, de haszonnal forgathatják más alkalmazott tudományterületen tanuló egyetemi hallgatók is.

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akiknek támogatása nélkül a tankönyv nem készülhetett volna el. Mindenekelőtt köszönettel tartozunk az Oktatási Minisztérium által támogatott Felsőoktatási Tankönyvkiadási Programnak, mely támogatásával jelentős mértékben hozzájárult a tankönyv létrejöttéhez. Ugyancsak köszönettel tartozunk Bokor Józsefnek, Csibi Sándornak, Lakatos Lászlónak, Nádai Lászlónak és Terdik Györgynek szakmai támogatásukért, melyet a kézirat javítása, kiegészítése során nyújtottak.

Budapest, 2000. február 10.

a Szerzők