

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Arnoldina PABEDINSKAITĖ
Renata ČINČIKAITĖ

KIEKYBINIAI MODELIAVIMO METODAI

Mokomoji knyga

VG TU leidykla TECHNICA
Vilnius

UDK 519.8(075.8)
Pa-06

Leidinių rekomendavo VGTU Verslo vadybos fakulteto studijų komitetas

Recenzavo: dr. Alma Mačiulytė-Šniukienė,
VGTU Verslo technologijų katedra
dr. Viktorija Stasytytė,
VGTU Finansų inžinerijos katedra

VGTU leidyklos TECHNIKA mokomosios
metodinės literatūros knyga (1563-S)

<http://leidykla.vgtu.lt>

ISBN 978-609-457-954-7
eISBN 978-609-457-955-4
doi:10.20334/1563-S

Šį kūrinių, esančių bibliotekose, mokymo ir mokslo įstaigų bibliotekose, muziejuose arba archyvuose, be leidėjo sutikimo draudžiama mokslinių tyrimų ar asmeninių studijų tikslais atgaminti, viešai skelbti ar padaryti viešai prieinamą kompiuterių tinklais tam skirtuose terminaluose tų įstaigų patalpose. Dėl leidimo kreiptis el. paštu eleidyba@vgtu.lt

© VGTU leidykla TECHNIKA, 2016

Turinys

Įvadas	5
1. STATISTINIAI ANALIZĖS METODAI	7
1.1. Duomenys ir matavimo skalės	7
1.2. Duomenų apibendrinimo ir pateikimo modeliai	9
1.2.1. Santykiniai rodikliai	9
1.2.2. Dažniai	12
1.2.3. Grafikai ir diagramos	16
1.2.4. Duomenų centro ir sklaidos matai	24
1.3. Atsitiktiniai dydžiai ir tikimybiniai skirstiniai	31
1.3.1. Diskrečiųjų atsitiktinių dydžių skirstiniai	31
1.3.2. Tolydžiųjų atsitiktinių dydžių skirstiniai	38
1.4. Statistiniai įverčiai	45
1.4.1. Populiacijos vidurkio įvertis, pasikliautinis intervalas	45
1.4.2. Populiacijos dalies (proporcijos) įvertis, pasikliautinis intervalas	57
1.5. Hipotezių tikrinimas	60
1.5.1. Tikimybinių skirstinių vaidmuo tikrinant hipotezes	60
1.5.2. Statistinių hipotezių tikrinimo eiga ir formulavimo taisyklės	63
1.5.3. Hipotezės apie populiacijos vidurkį tikrinimas	67
1.5.4. Hipotezės apie populiacijos dalį (proporciją) tikrinimas	73
1.5.5. Dviejų populiacijų vidurkių lyginimas	75
2. RYŠIO TARP ATSITIKTINIŲ KINTAMŲJŲ MODELIAI.....	78
2.1. Porinė koreliacinė analizė	81
2.2. Porinė regresinė analizė	88
2.3. Daugianarė koreliacinė regresinė analizė	92
3. PROGNOZAVIMO MODELIAI	102
3.1. Prognozavimo modelio parinkimas	103
3.2. Laiko eilutės	108
3.3. Laiko eilučių prognozavimas išlyginimo metodais	113

3.4. Eilutės trendo prognozavimas	120
3.5. Trendo su sezonine dedamąja ekstrapoliacija	121
3.6. Laiko eilutės dekompozicijos modeliai	127
3.7. Prognozavimo tikslumo įvertinimas	128
3.8. Kokybiniai prognozavimo metodai	132
4. OPERACIJŲ VALDYMAS	135
4.1. Operacijų valdymo modelių pavyzdžiai	135
4.2. Tiesinis programavimas	142
4.2.1. Tiesinio programavimo uždavinio sudarymas	142
4.2.2. Tiesinio programavimo uždavinio grafinis sprendimas	147
4.2.3. Šešėlinės kainos ir dualusis uždavinys	150
4.3. Transporto uždavinys	153
4.3.1. Transporto uždavinio sudarymas	153
4.3.2. Transporto uždavinio sprendimas	154
Literatūra	165

ĮVADAS

Kiekybiniai modeliai ir metodai plačiai taikomi versle, ekonomikoje, vadyboje ir apskritai socialiniuose moksluose. Informaciniame amžiuje, paplitus internetui, daug lengviau rasti įvairius duomenis ir informaciją. Tačiau tinkamų duomenų (atitinkančių tyrimo tikslus), gaunamų rezultatų interpretacija, praktinio taikymo galimybių ir ribotumų supratimas – tai probleminės sritys, kuriose pasitaiko klaidų taikant kiekybinius modeliavimo metodus. Pavyzdys gali būti koreliacinės regresinės analizės ir laiko eilučių prognozavimo metodai. Šių metodų taikymo prielaidos yra skirtingos, todėl svarbu įvertinti jų ypatybes ir teisingai interpretuoti gaunamus rezultatus.

Knygą sudaro keturios dalys: statistiniai analizės metodai, ryšio tarp atsitiktinių kintamųjų modeliai, prognozavimo modeliai, operacijų valdymas.

Pirmoje dalyje nagrinėjami statistinių duomenų apdorojimo ir vaizdavimo metodai, kurių tikslas yra išryškinti būdingus duomenų bruožus bei dėsningumus. Toliau trumpai pristatomi dažnai praktikoje pasitaikantys atsitiktinių dydžių tikimybiniai skirstiniai, vaidinantys svarbų vaidmenį formuojant statistinius įverčius ir tikrinant hipotezes. Šioje dalyje pateikiamos hipotezių apie populiacijos vidurkį ir proporciją tikrinimo eiga bei hipotezės apie dviejų populiacijų vidurkių lygybę tikrinimo taisyklės, jos iliustruojamos praktiniais pavyzdžiais.

Antroji mokomosios knygos dalis skirta koreliacinės regresinės analizės metodams, plačiai taikomiems ryšiams tarp įvairių veiksnių nustatyti. Pateikiamos „Excel’io“ statistinės funkcijos, naudojamos koreliacinei regresinei analizei atlikti. Konkrečių regresinių priklausomybių nustatymas leidžia planuoti veiksmus ir priimti racionalius vadybinius sprendimus.

Trečioje dalyje nagrinėjami laiko eilučių prognozavimo modeliai. Nagrinėjami ir prognozuojami laikui bėgant fiksuojami įvairių sričių duomenys. Čia pristatomi paprasčiausi laiko eilučių prognozavimo metodai ir prognozių tikslumo įvertinimo būdai.

Ketvirtoje dalyje aprašomi operacijų valdymo modeliai. Pradžioje pateikiama situacijų, kai prireikia sudaryti matematinius modelius, pavyzdžių – tai gamybos planavimo, mišinių sudarymo, transporto modeliai

ir kt. Plačiau nagrinėjami tiesinio programavimo uždavinių sudarymas ir grafinis sprendimas, šešėlinių kainų interpretacija bei transporto uždavinių sudarymas ir sprendimas.

Autorės tikisi, kad mokomoji knyga padės studentams sėkmingai taikyti kiekybinius modelius ir metodus studijų darbuose ir praktikoje.