Preface
(အမှာစာ)

စာရင်းအင်းပညာဘာသာရပ်ကို လွယ်ကူစွာလေ့လာနိုင်စေရန်၊ အလွယ်တကူ နားလည်သဘောပေါက်စေရန်နှင့် မှန်ကန်စွာအသုံးပြုနိုင်စေရေး ရည်သန်၍၊ အခြေခံစာရင်းအင်းပညာမှသည် အဆင့်မြင့်စာရင်းအင်းပညာဆီအထိ သုတေသနသုံးနှင့်သင်ကြားရေးသုံးဖြစ်သော R Software နှင့် တွဲဖက်ရေးသားခဲ့ပါသည်။ စာဖတ်သူများအတွက် R နှင့် ရင်းနှီးကျွမ်းဝင်စေရန်လည်း အားထုတ်ခဲ့ပါသည်။ ရေးသားခဲ့သောစာအုပ်များ၌ လက်တွေ့တွင် အသုံးများသော စာရင်းအင်းပညာ နည်းလမ်းများစွာပါဝင်ခဲ့သော်လည်း လစ်ဟာကွက်တစ်ခုက ဇာတိကိန်းမဲ့နည်းလမ်းအများစုမှာ မပါဝင်ခဲ့ပါ။ စာရင်းအင်းပညာတွင် ဇာတိကိန်းမဲ့နည်းလမ်း (nonparametric method) များသည် ဇာတိကိန်းနည်းလမ်း (parametric method) များကဲ့သို့ ခိုင်မာအားကောင်းမှု နည်းပါးသော်လည်း နမူနာအရွယ်သေးငယ်သော်လည်း အသုံးပြုနိုင်ခြင်း၊ ဖယ်ထုတ်ရန်ခက်ခဲသော အစွန်းရောက်တန်ဖိုး (outlier value) များ ပါဝင်သည့် အချက်အလက်များအတွက် သင့်လျော်ခြင်း၊ ပြန့်ချက်၏ပုံစံကိုမသိသော အခါများတွင်လည်း အသုံးပြုနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် လက်တွေ့တွင် အသုံးများသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ ထို့ကြောင့် လက်တွေ့တွင်အသုံးများသော ဇာတိကိန်းမဲ့နည်းလမ်းများကို လက်လှမ်းမှီသမျှ လေ့လာ၍ စုစည်းဖော်ပြအပ်ပါသည်။

အခန်း(၁)သည် ဇာတိကိန်းမဲ့နည်းလမ်းများအတွက် အခြေခံသိသင့်သည်များ စုစည်းထားပါသည်။ အခန်း(၂)သည် လက်တွေ့ရရှိသော အချက်အလက်များစွာအတွက် သတ်မှတ်ထားသော ပြန့်ချက်ပုံစံရှိမရှိ စစ်ဆေးနိုင်သော နည်းလမ်းများကို တင်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၃) (၄)နှင့် (၅) တို့သည် ကျပန်းနမူနာအမျိုးမျိုးအတွက် စစ်ဆေးကိန်းအမျိုးမျိုးကို တင်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၆) သည် ကျပန်းဖြစ်၊မဖြစ် စစ်ဆေးခြင်းတို့ကို တင်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၇)သည် နှစ်ဖက်ပြဇယားများကိုအသုံးပြု၍ကိန်းရှင်နှစ်ခု၏ ဆက်စပ်မှုရှိမရှိကို သိရှိနိုင်ရန် နည်းလမ်းများ တင်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၈)သည် measurement scales များအလိုက် ကိန်းရှင်နှစ်ခု၏ ဆက်စပ်မှုများတွက်ယူနိုင်ပုံတို့ကို တင်ပြထားပါသည်။

ဥပမာပေး တွက်ချက်မှုများကို R ကိုသုံးပြီး တွက်ပြထားသော်လည် သီအိုရီသဘောပိုမိုနားလည်စေရန် လက်ဖြင့်တွက်ယူပုံ အဆင်ဆင့်တို့ကိုပါ ထည့်သွင်းတင်ပြထားသောကြောင့် လေ့လာသူများအနေဖြင့် အားရကျေနပ်လိမ့်မည်ဟု မျှော်လင့်ပါသည်။

ဒေါက်တာစိုးဝင်း
စာရင်းအင်းပညာ
၁-၂-၂၀၂၀

Table of Contents

Title	Page
Perface	iv
Chapter 1	
1 Introduction to Nonparametric Statistics	1
1.1 Introduction	1
1.2 Parametric vs Nonparametric Data	2
1.3 Order Statistics and Rank of Data	3
1.3.1 Order Statistics	3
1.3.2 Rank of Data	4
1.4 Descriptive Statsistic for Nonparametric Data	4
1.4.1 Measure of Central Location	4
1.4.2 Measure of Dispersion	6
1.5 Parametric vs. Nonparametric Test	8
Chapter 2	
2 Goodness of Fit Test	**10**
2.1 Introduction	10
2.2 Chi square Test	10
2.3 Kolmogorov-Smirnov Test	14
2.4 Anderson-Darling Test	16
2.5 Shipiro-Wilk Test	20
Chapter 3	
3 One Sample Nonparametric Test	**21**
3.1 Introduction	21
3.2 Sign Test	21
3.3 The Wilcoxon Signed Rank Test	25
Chapter 4	
4 Two Samples Nonparametric Test	**29**
4.1 Introduction	29
4.2 Two Independent Samples	29
4.2.1 Mann Whitney U Test	29
4.3 Two Dependent Samples (Paired Samples)	32
4.3.1 Sign Test	32
4.3.2 Wilcoxon Signed Rank Test	36
Chapter 5	
5 Multiple Samples Nonparametric Test	**39**
5.1 Introduction	39
5.2 Kruskal-Wallis Test	39
5.3 Friedman Test	42

Chapter 6	
6 Nonparametric Test for Randomness	**49**
6.1 Introduction	49
6.2 Runs Test	49
6.3 Turning Point Test	52
6.4 Difference Sign Test	55
6.5 Bartels' Rank Test	56
6.6 Mann-Kendall Test	58
Chapter 7	
7 Contigency Table and Test of Independence	**61**
7.1 Introduction	61
7.2 Contingency Table	61
7.3 Test of Independence	64
7.3.1 Pearson χ^2 Test	64
7.3.2 Likelihood Ratio χ^2 Test	68
7.3.3 Fisher Exact Test	69
Chapter 8	
8 Measures of Association	**73**
8.1 Introduction	73
8.2 Dichotomous by Dichotomous Variables	75
8.2.1 Phi	75
8.2.2 Yule's Q and Yule's Y	78
8.2.3 Tetrachoric Correlation Coefficient	79
8.3 Nominal by Nominal Variables	80
8.3.1 Contingency Coefficient (C)	81
8.3.2 Cramer's V Coefficient	82
8.3.3 Tschuprow's T Coefficient	84
8.4 Nominal by Interval Variables	85
8.4.1 Point-Biserial Correlation	85
8.4.2 Biserial Correlation	87
8.5 Ordinal by Ordinal Variables	89
8.5.1 Gamma	89
8.5.2 Kendall's Tau	92
8.5.3 Somers' D	98
8.5.4 Spearman's Rank Correlation Coefficient	99
References & Resources	**102**