

TITLE OF YOUR THESIS OR DISSERTATION

Author's Full Name

A dissertation submitted to the faculty of the University of North Carolina at Chapel Hill
in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the
Department of Statistics and Operations Research.

Chapel Hill
20XX

Approved by:

Samuel P. SoandSo

Janeincrediblylongname Doe

FirstName LastName

FirstName M. LastName

©20XX
Author's Full Name (as it appears on the title page)
ALL RIGHTS RESERVED

ABSTRACT

Author's Name: Title of Thesis/Dissertation
(Under the direction of [Advisor's Name])

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

To

ACKNOWLEDGEMENTS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

PREFACE

Suspendisse semper, nibh at dignissim volutpat, nibh lacus tempus augue, nec tempus est leo nec sem. Phasellus eros felis, malesuada nec, lobortis quis, posuere in, risus. Cras sagittis accumsan purus. Nullam nulla nisl, ultrices a, lacinia eu, lacinia vitae, risus. Donec varius lorem. Nam nisl. Vivamus non augue. Vestibulum dignissim auctor neque. Ut vel eros. Aenean tempor, erat vel feugiat porta, nunc justo euismod dui, ut hendrerit dolor lusto sit amet tortor. Nunc adipiscing massa in erat. Proin tincidunt tellus vitae augue consequat suscipit. Aliquam feugiat libero non odio. Fusce adipiscing augue ac arcu. In orci. Cras lobortis euismod libero.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES.....	x
LIST OF ABBREVIATIONS	xi
CHAPTER 1: Introduction	1
1.1 Stochastic variational inequalities	1
1.2 Piecewise affine functions	1
1.3 Background	2
1.4 Outline.....	2
CHAPTER 2: Simultaneous confidence intervals	4
2.1 Construction simultaneous confidence intervals	4
2.2 Application to a stochastic Cournot-Nash equilibrium problem	4
CHAPTER 3: Confidence intervals for the normal map solution	6
3.1 Introduction.....	6
3.2 The first method	6
3.3 The second method	7
3.4 Interval computation	7
3.5 Numerical examples	8
3.5.1 Example 1	8
3.5.2 Example 2	9
3.5.3 Example 3	9
CHAPTER 4: Direct confidence intervals.....	10
4.1 Motivation	10

4.2	Methodology	10
4.3	Numerical examples	11
4.3.1	Example 1	11
4.3.2	Example 2	12
CHAPTER 5: Relaxed confidence intervals		13
5.1	Introduction.....	13
5.2	Methodology	13
5.3	Numerical example	13
APPENDIX 1: Supplements to Chapter 2		15
APPENDIX 2: Supplements to Chapter 3		16
APPENDIX 3: Supplements to Chapter 4		17
APPENDIX 4: Supplements to Chapter 5		18
BIBLIOGRAPHY.....		19

LIST OF TABLES

Table 2.1	Producer parameter values	5
Table 4.1	Coverage rates for $(x_0)_j$, $N = 100$ and $N = 3,000$, $\alpha = .05$	12

LIST OF FIGURES

Figure 3.1	Sets R_1 (shaded) and R_2 for $\alpha = .05$	8
------------	--	---

LIST OF ABBREVIATIONS

SAA	Sample average approximation
SVI	Stochastic variational inequality
$a^r(\cdot)$	Width of an individual confidence interval for $(z_0)_j$ using the first method
$C^1(X, \mathbb{R}^n)$	The space of continuously differentiable mappings $f : X \rightarrow \mathbb{R}^n$
$\eta_j^\alpha(\cdot, \cdot)$	Width of an individual confidence interval for $(z_0)_j$ for the second method
$\tilde{\eta}_j^{\alpha_2}(\cdot, \cdot)$	Width of a relaxed individual confidence interval for $(z_0)_j$
f_S^{nor}	The normal map induced by f and S
$h_j^\alpha(\cdot, \cdot, \cdot)$	Width of an individual confidence interval for $(x_0)_j$
$\tilde{h}_j^{\alpha_2}(\cdot, \cdot, \cdot)$	Width of a relaxed individual confidence interval for $(x_0)_j$
$K(z)$	The critical cone to S at z
Π_S	The Euclidian projector onto a set S
N	Sample size
$\mathbf{N}_S(x)$	The normal cone to S at x
\mathbb{R}^n	Set of n dimensional real valued vectors
$\text{ri}(S)$	The relative interior of a convex set S
$T_S(x)$	The tangent cone to S at x
$w_{N,j}^\epsilon$	Width of j th component of a simultaneous confidence interval for $(z_0)_j$
x_N	A solution to an SAA problem
x_0	A solution to an SVI
z_N	A solution to the normal map formulation of an SAA problem
z_0	A solution to the normal map formulation of an SVI

CHAPTER 1

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum. (Cicero, 2015)

1.1 Stochastic variational inequalities

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

1.2 Piecewise affine functions

Aliquam ultricies cursus lobortis. Integer sit amet feugiat metus. Sed nec pretium sem. Vivamus vitae condimentum nisl. Nam ac varius est. Proin egestas augue turpis, id mattis lorem rhoncus id. Aenean ac aliquet libero. Praesent commodo ligula sed ligula fringilla finibus. Etiam eleifend, quam quis tincidunt commodo, quam orci euismod sapien, sed malesuada lacus nisi nec velit. Duis

tristique viverra diam, eu vehicula nisl laoreet vel. Aenean nibh mauris, luctus eu condimentum in, vehicula vel quam.

1.3 Background

Donec facilisis sodales ultrices. Integer pulvinar nibh sit amet dolor ultrices egestas. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla eu scelerisque erat, at mattis arcu. Vestibulum quis tellus volutpat, iaculis sem ac, lobortis nibh. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vestibulum vehicula eros ut turpis hendrerit dapibus. Donec vel pharetra mauris. Nam purus metus, ultrices vel lorem non, sollicitudin volutpat felis. Sed vitae tincidunt sem. Suspendisse potenti. Etiam non nulla leo. Proin rutrum facilisis ligula, blandit malesuada sapien dapibus non.

Assumption 1. *Suspendisse in elit accumsan, elementum enim eget, tincidunt enim. Nunc at tempus dui. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Donec dapibus lacinia diam a mattis.*

Mauris at viverra tellus. Ut dictum turpis ligula, non dictum diam cursus at. Duis tristique augue at varius sagittis. Curabitur aliquet quis sapien placerat imperdiet. Vivamus ac dui eu augue consequat pharetra. Pellentesque vel elit nec diam pretium fringilla. Mauris vulputate urna nec feugiat condimentum. Nulla facilisi. Phasellus porttitor, justo et mattis finibus, tortor erat hendrerit leo, sit amet pulvinar sem purus nec nisl. Nullam sed vehicula leo, a dictum enim. Maecenas feugiat lacus vel lobortis facilisis.

1.4 Outline

Nam sed velit purus. Phasellus nec ipsum imperdiet, commodo mi ac, pulvinar ligula. Vivamus elit neque, aliquam a orci ac, porttitor semper dolor. Praesent sed enim sed erat mollis ornare vel sit amet ligula. Morbi sed tellus et lorem blandit auctor sed vitae augue. Donec imperdiet mi mauris, sed venenatis metus aliquet eget. In cursus turpis elit, nec condimentum quam lobortis vitae. Phasellus eget turpis in odio imperdiet vulputate. Quisque viverra ligula quam, eget ultricies nisi posuere vitae. Ut eu ex in turpis feugiat pharetra eget et enim. Donec nec tincidunt lectus,

a blandit leo. Sed quis ornare ligula. Integer vel maximus lacus. In a lorem vehicula, scelerisque nunc in, volutpat lectus.

CHAPTER 2

Simultaneous confidence intervals

2.1 Construction simultaneous confidence intervals

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

Proposition 1. *Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl.*

Proof. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. □

Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

2.2 Application to a stochastic Cournot-Nash equilibrium problem

Aliquam ultricies cursus lobortis. Integer sit amet feugiat metus. Sed nec pretium sem. Vivamus vitae condimentum nisl. Nam ac varius est. Proin egestas augue turpis, id mattis lorem rhoncus id. Aenean ac aliquet libero. Praesent commodo ligula sed ligula fringilla finibus. Etiam eleifend, quam quis tincidunt commodo, quam orci euismod sapien, sed malesuada lacus nisi nec velit. Duis

tristique viverra diam, eu vehicula nisl laoreet vel. Aenean nibh mauris, luctus eu condimentum in, vehicula vel quam.

Table 2.1: Producer parameter values

Producer	a	b	X	c^1	c^2	c^3	c^4
Russia	1.606	51	80	.58	.56	.55	.55
Netherlands	1.212	67	80	.14	.13	.13	.12
Norway	1.507	85	80	.35	.34	.34	.33
Algeria	2.102	96	80	.70	.69	.64	.62

Donec facilisis sodales ultrices. Integer pulvinar nibh sit amet dolor ultrices egestas. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla eu scelerisque erat, at mattis arcu. Vestibulum quis tellus volutpat, iaculis sem ac, lobortis nibh. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vestibulum vehicula eros ut turpis hendrerit dapibus. Donec vel pharetra mauris. Nam purus metus, ultrices vel lorem non, sollicitudin volutpat felis. Sed vitae tincidunt sem. Suspendisse potenti. Etiam non nulla leo. Proin rutrum facilisis ligula, blandit malesuada sapien dapibus non.

CHAPTER 3

Confidence intervals for the normal map solution

3.1 Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

3.2 The first method

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

Proposition 2. *Aliquam ultricies cursus lobortis. Integer sit amet feugiat metus.*

Proof. Sed nec pretium sem. Vivamus vitae condimentum nisl. Nam ac varius est. Proin egestas augue turpis, id mattis lorem rhoncus id. □

Aenean ac aliquet libero. Praesent commodo ligula sed ligula fringilla finibus. Etiam eleifend, quam quis tincidunt commodo, quam orci euismod sapien, sed malesuada lacus nisi nec velit. Duis

tristique viverra diam, eu vehicula nisl laoreet vel. Aenean nibh mauris, luctus eu condimentum in, vehicula vel quam.

3.3 The second method

Donec facilisis sodales ultrices. Integer pulvinar nibh sit amet dolor ultrices egestas. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla eu scelerisque erat, at mattis arcu. Vestibulum quis tellus volutpat, iaculis sem ac, lobortis nibh. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vestibulum vehicula eros ut turpis hendrerit dapibus. Donec vel pharetra mauris. Nam purus metus, ultrices vel lorem non, sollicitudin volutpat felis. Sed vitae tincidunt sem. Suspendisse potenti. Etiam non nulla leo. Proin rutrum facilisis ligula, blandit malesuada sapien dapibus non.

Theorem 1. *Suspendisse in elit accumsan, elementum enim eget, tincidunt enim. Nunc at tempus dui.*

Proof. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Donec dapibus lacinia diam a mattis. □

Mauris at viverra tellus. Ut dictum turpis ligula, non dictum diam cursus at. Duis tristique augue at varius sagittis. Curabitur aliquet quis sapien placerat imperdiet. Vivamus ac dui eu augue consequat pharetra. Pellentesque vel elit nec diam pretium fringilla. Mauris vulputate urna nec feugiat condimentum. Nulla facilisi. Phasellus porttitor, justo et mattis finibus, tortor erat hendrerit leo, sit amet pulvinar sem purus nec nisl. Nullam sed vehicula leo, a dictum enim. Maecenas feugiat lacus vel lobortis facilisis.

3.4 Interval computation

Nam sed velit purus. Phasellus nec ipsum imperdiet, commodo mi ac, pulvinar ligula. Vivamus elit neque, aliquam a orci ac, porttitor semper dolor. Praesent sed enim sed erat mollis ornare vel sit amet ligula. Morbi sed tellus et lorem blandit auctor sed vitae augue. Donec imperdiet mi mauris, sed venenatis metus aliquet eget. In cursus turpis elit, nec condimentum quam lobortis vitae. Phasellus eget turpis in odio imperdiet vulputate. Quisque viverra ligula quam, eget ultricies

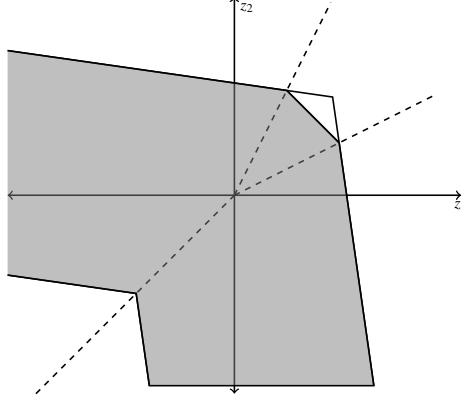


Figure 3.1: Sets R_1 (shaded) and R_2 for $\alpha = .05$

nisi posuere vitae. Ut eu ex in turpis feugiat pharetra eget et enim. Donec nec tincidunt lectus, a blandit leo. Sed quis ornare ligula. Integer vel maximus lacus. In a lorem vehicula, scelerisque nunc in, volutpat lectus.

Sed rhoncus, mi vitae ornare rutrum, quam erat mollis nibh, eu vehicula dolor libero nec purus.

Corollary 1. *Sed rhoncus, mi vitae ornare rutrum, quam erat mollis nibh, eu vehicula dolor libero nec purus.*

Nullam et neque vel nisi sagittis consequat. Morbi sit amet molestie risus, vitae dapibus leo. Mauris sodales eros id erat sollicitudin convallis. Phasellus faucibus accumsan nibh a consequat. Maecenas maximus imperdiet mollis. Morbi ornare consectetur dignissim.

3.5 Numerical examples

u tortor lacus. Phasellus ut nulla ornare, pulvinar tellus et, pulvinar sapien. Donec accumsan mauris quis odio maximus porta. Cras consequat ut nisi eget bibendum. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Duis dapibus feugiat ante vel tristique. Nam hendrerit, magna quis cursus dignissim, nisl sapien convallis erat, bibendum consectetur nisl lacus at urna.

3.5.1 Example 1

Suspendisse et pretium neque. Nam a ipsum at nisl ornare pulvinar. Ut ultrices fermentum rhoncus. Curabitur rutrum eros sit amet odio ultrices porta. Donec maximus pharetra ligula, et accumsan

tortor rhoncus vitae. Vestibulum leo diam, sodales sed blandit mattis, dictum at sem. Integer vel ultrices tellus. Fusce sem felis, suscipit sollicitudin ullamcorper in, dignissim eu lorem. Sed vitae mauris nulla.

3.5.2 Example 2

Aliquam cursus et urna sit amet consequat. Donec urna ligula, cursus ut nunc vel, vestibulum varius lacus. Pellentesque bibendum ultricies tempor. Cras vel fermentum dui. Suspendisse ultrices leo massa. Vivamus gravida urna ac massa dapibus, sit amet sagittis tellus pretium. Aenean auctor velit sagittis quam pulvinar sagittis.

3.5.3 Example 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer consequat ultrices lacus sed mollis. Curabitur sed felis pretium, ultricies mi a, tristique neque. Nunc tincidunt lobortis neque egestas imperdiet. Aenean lacinia augue eu risus fringilla, ac sagittis nulla dapibus. Integer cursus vulputate sapien et laoreet. Etiam venenatis fringilla consequat. Mauris ornare commodo dui, et lacinia mi malesuada tristique. Nam non purus ligula. Curabitur pulvinar nibh sit amet risus pellentesque cursus. Praesent facilisis id elit vitae feugiat. Aenean ut rutrum libero. Proin eleifend justo eu felis eleifend malesuada. Aliquam euismod lorem quis mi rutrum, at ullamcorper nisl pellentesque.

CHAPTER 4

Direct confidence intervals

4.1 Motivation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

4.2 Methodology

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

Lemma 1. *Aliquam ultricies cursus lobortis. Integer sit amet feugiat metus.*

Proof. Sed nec pretium sem. Vivamus vitae condimentum nisl. Nam ac varius est. Proin egestas augue turpis, id mattis lorem rhoncus id. □

Aenean ac aliquet libero. Praesent commodo ligula sed ligula fringilla finibus. Etiam eleifend, quam quis tincidunt commodo, quam orci euismod sapien, sed malesuada lacus nisi nec velit. Duis

tristique viverra diam, eu vehicula nisl laoreet vel. Aenean nibh mauris, luctus eu condimentum in, vehicula vel quam.

Theorem 2. *Donec facilisis sodales ultrices. Integer pulvinar nibh sit amet dolor ultrices egestas.*

Proof. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. □

Nulla eu scelerisque erat, at mattis arcu. Vestibulum quis tellus volutpat, iaculis sem ac, lobortis nibh. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vestibulum vehicula eros ut turpis hendrerit dapibus. Donec vel pharetra mauris. Nam purus metus, ultrices vel lorem non, sollicitudin volutpat felis. Sed vitae tincidunt sem. Suspendisse potenti. Etiam non nulla leo. Proin rutrum facilisis ligula, blandit malesuada sapien dapibus non.

4.3 Numerical examples

Suspendisse in elit accumsan, elementum enim eget, tincidunt enim. Nunc at tempus dui. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Donec dapibus lacinia diam a mattis. Mauris at viverra tellus. Ut dictum turpis ligula, non dictum diam cursus at. Duis tristique augue at varius sagittis. Curabitur aliquet quis sapien placerat imperdiet. Vivamus ac dui eu augue consequat pharetra. Pellentesque vel elit nec diam pretium fringilla. Mauris vulputate urna nec feugiat condimentum. Nulla facilisi. Phasellus porttitor, justo et mattis finibus, tortor erat hendrerit leo, sit amet pulvinar sem purus nec nisl. Nullam sed vehicula leo, a dictum enim. Maecenas feugiat lacus vel lobortis facilisis.

4.3.1 Example 1

Nam sed velit purus. Phasellus nec ipsum imperdiet, commodo mi ac, pulvinar ligula. Vivamus elit neque, aliquam a orci ac, porttitor semper dolor. Praesent sed enim sed erat mollis ornare vel sit amet ligula. Morbi sed tellus et lorem blandit auctor sed vitae augue. Donec imperdiet mi mauris, sed venenatis metus aliquet eget. In cursus turpis elit, nec condimentum quam lobortis vitae. Phasellus eget turpis in odio imperdiet vulputate. Quisque viverra ligula quam, eget ultricies nisi posuere vitae. Ut eu ex in turpis feugiat pharetra eget et enim. Donec nec tincidunt lectus, a blandit leo. Sed quis ornare ligula. Integer vel maximus lacus. In a lorem vehicula, scelerisque nunc in, volutpat lectus.

Table 4.1: Coverage rates for $(x_0)_j$, $N = 100$ and $N = 3,000$, $\alpha = .05$

Component	$N = 100$			$N = 3,000$			
	v_j^α	η_j^α	h_j^α	v_j^α	η_j^α	h_j^α	a^0
$(x_0)_1$	99.7%	99.7%	99.7%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_2$	88.8%	93.4%	93.4%	93.9%	93.9%	93.9%	83.7%
$(x_0)_3$	89.3%	92.6%	92.6%	94.2%	94.3%	94.3%	83.7%
$(x_0)_4$	99.7%	99.7%	99.7%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_5$	99.7%	99.7%	99.7%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_6$	88.3%	91.4%	91.4%	95.4%	95.4%	95.4%	83.7%
$(x_0)_7$	89.5%	91.9%	91.9%	96.1%	96.1%	96.1%	83.7%
$(x_0)_8$	99.7%	99.7%	99.7%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_9$	97.3%	97.3%	97.3%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_{10}$	95.1%	96.4%	96.4%	95.1%	95.2%	95.2%	83.7%
$(x_0)_{11}$	90.5%	92%	92%	95.3%	95.3%	95.3%	83.7%
$(x_0)_{12}$	90.7%	93.7%	93.7%	94.7%	95.1%	95.1%	83.7%
$(x_0)_{13}$	99.7%	99.7%	99.7%	100%	100%	100%	91.5%
$(x_0)_{14}$	92%	93.3%	98.8%	93.8%	93.8%	93.8%	83.7%

Sed rhoncus, mi vitae ornare rutrum, quam erat mollis nibh, eu vehicula dolor libero nec purus. Nullam et neque vel nisi sagittis consequat. Morbi sit amet molestie risus, vitae dapibus leo. Mauris sodales eros id erat sollicitudin convallis. Phasellus faucibus accumsan nibh a consequat. Maecenas maximus imperdiet mollis. Morbi ornare consectetur dignissim.

4.3.2 Example 2

Donec eu tortor lacus. Phasellus ut nulla ornare, pulvinar tellus et, pulvinar sapien. Donec accumsan mauris quis odio maximus porta. Cras consequat ut nisi eget bibendum. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Duis dapibus feugiat ante vel tristique. Nam hendrerit, magna quis cursus dignissim, nisl sapien convallis erat, bibendum consectetur nisl lacus at urna.

CHAPTER 5

Relaxed confidence intervals

5.1 Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec fermentum venenatis purus, vel dictum lectus ultricies quis. Donec ornare in mi et varius. Nunc eros lorem, vestibulum a bibendum in, cursus non orci. Sed ultricies lorem eget massa lobortis posuere. Sed tempor sit amet mauris eu iaculis. Phasellus id convallis ante, at ultricies ligula. Donec venenatis turpis ac massa mollis, a gravida ante blandit. Vestibulum et nisl bibendum, tempor mauris quis, laoreet quam. Cras mattis arcu id massa rutrum, et lobortis magna aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Cras auctor nisl dolor, luctus rutrum ligula posuere sed. Morbi posuere consequat leo gravida rutrum.

5.2 Methodology

Sed eu varius quam. Mauris commodo sem augue, sagittis tempor lorem ultrices non. Nulla facilisi. Sed sed lacus bibendum, suscipit dolor id, accumsan nisl. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut gravida laoreet gravida. Nunc scelerisque diam id iaculis fringilla. Ut sed porta neque. Fusce maximus id nunc placerat feugiat. Curabitur mi nunc, sagittis in elit eget, egestas tincidunt tortor. Suspendisse potenti. Proin imperdiet quam et ipsum varius faucibus. Curabitur rutrum feugiat dolor sed imperdiet. Mauris accumsan tortor neque, ut semper ex sagittis eget. Aenean in enim eget velit congue lobortis et a mi.

5.3 Numerical example

Aliquam ultricies cursus lobortis. Integer sit amet feugiat metus. Sed nec pretium sem. Vivamus vitae condimentum nisl. Nam ac varius est. Proin egestas augue turpis, id mattis lorem rhoncus id. Aenean ac aliquet libero. Praesent commodo ligula sed ligula fringilla finibus. Etiam eleifend, quam quis tincidunt commodo, quam orci euismod sapien, sed malesuada lacus nisi nec velit. Duis

tristique viverra diam, eu vehicula nisl laoreet vel. Aenean nibh mauris, luctus eu condimentum in, vehicula vel quam.

Appendix 1: Supplements to Chapter 2

Include the appendices to Chapter 2 here.

Appendix 2: Supplements to Chapter 3

Include the appendices to Chapter 3 here.

Appendix 3: Supplements to Chapter 4

Include the appendices to Chapter 4 here.

Appendix 4: Supplements to Chapter 5

Include the appendices to Chapter 5 here.

BIBLIOGRAPHY

Cicero (2015). Lorem ipsum. *PageMaker*, 1(1):1-3.