

**SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI  
YANG MEMANFAATKAN SKEMA *BUNDLING*  
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



**Oleh :**

**TIOMINAR PASARIBU  
NIM 08011181621083**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
DESEMBER 2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI  
YANG MEMANFAATKAN SKEMA BUNDLING  
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh

**TIOMINAR PASARIBU**

NIM 08011131621083

Pembimbing Pembantu

**Sisca Octarina, M.Sc**  
NIP.19590904 198503 1 002

Indrajaya, 29 Desember 2020  
Pembimbing Utama

**Dr. Fitri Maya Puspita, M. Sc**  
NIP.19751006 199803 2 002



## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**“Segala Perkara Dapat Kutanggung Didalam Dia yang Memberi  
Kekuatan Kepadaku ” FILIPI 4:13**

**“Aku Tahu, Bahwa Engkau Sanggup Melakukan Segala Sesuatu,  
dan Tidak Ada Rencana-Mu Yang Gagal.”**

**AYUB 42:2**

**~God is Good ~**

**Skripsi ini kupersembahkan kepada:**

- ♥ **Tuhan Yesus Kristus**
- ♥ **Kedua Orangtuaku**
- ♥ **Keluarga Besarku**
- ♥ **Semua Dosen dan Guruku**
- ♥ **Sahabat-sahabatku**
- ♥ **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Skema Pembiayaan Layanan Informasi yang Memanfaatkan Skema Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas**” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini khusus untuk kedua orang tua tercinta, Bapak **Sugi Rahman Pasaribu** dan Ibu **Wagina Sinaga** yang telah merawat dan mendidik penulis dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan yang sangat berharga berupa motivasi, doa, perhatian, semangat, serta material untuk penulis selama ini. Skripsi ini dapat selesai tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan memberikan arahan, nasehat, motivasi yang sangat bermanfaat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** selaku Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta memberikan arahan,

nasehat, motivasi yang sangat bermanfaat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat kepada penulis selama belajar di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, M.Si**, Ibu **Evi Yuliza, M.Si**, dan Ibu **Dr. Dian Cahyawati, M.Si** selaku Dosen Pengaji yang telah memberikan tanggapan, kritik, dan saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh **Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, dan nasihat selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Kakakku **Ayu Lestari Pasaribu** dan **Vita Sari Handayani Pasaribu** serta Adikku **Juliyanti Pasaribu** dan **Angelina Pasaribu**, dan juga Keponakanku **Imelda Citra Olivia Hutahean** dan **Gabriel Hans Stevano Hutahean** untuk kasih sayang, semangat, nasehat, dan doanya.
8. **Keluarga Besarku** terima kasih untuk segala dukungan yang telah banyak diberikan kepada penulis.

9. **Bill Clinton Lassaoloan Simanjuntak** terima kasih atas dukungan, kasih sayang, canda tawa, semangat, nasehat, serta selalu bersedia mendengar keluh kesah penulis selama meyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabatku di bangku perkuliahan, **Ani** dan **Bella**, juga serumahku **Rany**, **Bella**, **Juliana** , dan **Johana**, untuk canda-tawa yang dilalui bersama, dan terima kasih sudah menerima dan memaklumi kekurangan penulis selama ini.
11. Teman-temanku **Bella**, **Rany**, **Karita**, **Priska**, **Bela**, **Ani**, **Johana**, **Winda**, **Juliana**, **Cindy**, **Gusti**, **Elsa**, dan **Delfa** terima kasih sudah menjadi orang yang mendengar keluh kesah penulis dan menjadi keluarga bagi penulis selama di bangku perkuliahan.
12. Temanku **Karita Pakpahan**, terima kasih sudah menemani dan menghibur penulis saat di bangku perkuliahan.
13. Teman-teman KKN Posko Desa Merapi **Cindy**, **Gusti**, **Elsa**, **Delfa**, **Dedi**, **Pebri**, **Rahmi**, **Bella**, dan juga **Faisal**, terima kasih telah memberikan canda tawa serta kesan yang baik selama 40 hari masa KKN.
14. Teman-teman di AGUNG 16 dan seluruh warga PDO SION yang sudah menjadi keluarga di lingkungan tinggal penulis.
15. Teman-teman PDO Getsemani yang sudah menjadi keluarga yang selalu mendukung penulis.
16. **Pak Iwan** dan **Ibu Hamidah** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala

kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Semoga skripsi ini dapat berguna dalam menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Inderalaya, 29 Desember 2020

Penulis

**INFORMATION SERVICE FINANCING SCHEME  
THAT UTILIZES BUNDLING SCHEME  
BASED ON THE COBB-DOUGLAS UTILITY FUNCTION**

**By :**

**Tiominar Pasaribu  
08011181621083**

**ABSTRACT**

This research aims to formulate the information service financing scheme based on the level of homogeneous consumer satisfaction. Previous models developed by considering the use of bundling scheme and the quality of service (QOS) based on the Cobb-Douglas utility functions to obtain more optimal results. This research was completed by modeling the Mixed Integer Nonlinear Programming (MINLP). The data were obtained from a local server Traffic Digilib which were divided into peak hours and off peak hours. This model was solved with the help of the LINGO application. Optimal result obtained from information service financing scheme based on Cobb-Douglas utility functions was compared to the optimal result of information service financing scheme based on Cobb-Douglas utility functions to obtain more optimal results. The analysis results obtained of this research shown of financing information services based on the Cobb-Douglas utility function which involved a bundling scheme can get more optimal results which equal to IDR 109.404.300/kbps with 10 iterations, with that ISP can save time and the resources needed.

**Keywords:** *Bundling, Cobb-Douglas, Internet Service Provider, Mixed Integer Nonlinear Programming*

**SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI  
YANG MEMANFAATKAN SKEMA *BUNDLING*  
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS**

**Oleh :**

**Tiominar Pasaribu  
08011181621083**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan tingkat kepuasan konsumen homogen. Model awal dikembangkan dengan memanfaatkan skema *bundling* dengan mempertimbangkan kualitas layanan berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas untuk memperoleh hasil yang lebih optimal. Penelitian ini diselesaikan dengan memodelkan permasalahan *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP). Data yang digunakan diperoleh dari server lokal *Traffic Digilib* yang terbagi atas jam sibuk dan jam tidak sibuk. Model ini diselesaikan dengan bantuan aplikasi LINGO 13.0. Hasil analisis yang diperoleh dari skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas dibandingkan dengan hasil analisis dari skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas yang memanfaatkan skema *bundling* untuk memperoleh hasil yang lebih optimal. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan skema pembiayaan *usage based* yang menggunakan skema *bundling* memperoleh hasil lebih optimal yakni sebesar Rp.109.404.300/kbps dengan 10 iterasi dibandingkan dengan skema pembiayaan *usage based* tanpa model *bundling*. Dengan begitu ISP dapat memperoleh keuntungan maksimal.

**Kata Kunci:** *Bundling*, Cobb-Douglas, *Internet Service Provider*, *Mixed Integer Nonlinear Programming*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Internet.....	5
2.2 <i>Internet Service Provider (ISP)</i> .....	6
2.3 <i>Model Bundling</i> .....	6
2.3.1 Optimasi Masalah <i>Bundling</i> .....	7
2.4 Fungsi Utilitas Cobb-Douglas.....	9
2.5 Layanan Informasi dengan Biaya Pengawasan dan Biaya Marginal pada Fungsi Utilitas Cobb-Dauglas.....	10

2.5.1. Model Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> .....	10
2.5.2. Model Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> .....	11
2.5.3. Model Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> .....	11
2.6 Optimasi Masalah Konsumen.....	12
2.7 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	14

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Tempat.....	15
3.2 Waktu.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pendeskripsi Data <i>Traffic</i> .....	17
4.2 Nilai-Nilai Parameter.....	23
4.3 Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi Berdasarkan Fungsi Cobb-Douglas.....	24
4.3.1. Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> .....	24
4.3.2. Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan	

Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> .....	25
4.3.3. Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> .....	25
4.4 Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi yang Memanfaatkan Skema Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas.....	26
4.4.1. Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> .....	27
4.4.2. Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> .....	28
4.4.3. Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Two- Part Tariff</i> .....	29
4.5 Perbandingan Solusi Optimal pada Skema Pembiayaan Layanan Informasi dengan Skema Pembiayaan Layanan Informasi yang Memanfaatkan Skema <i>Bundling</i> .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data yang diperoleh pada server lokal <i>Traffic Digilib</i> pada Saat Jam Sibuk.....	18
Tabel 4.2 Data yang diperoleh pada server lokal <i>Traffic Digilib</i> pada Saat Jam Tidak Sibuk.....	20
Tabel 4.3 Data Pemakaian <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk.....	22
Tabel 4.4 Nilai Parameter yang Digunakan pada Konsumen Homogen.....	23
Tabel 4.5 Solusi Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi Berdasarkan Fungsi Cobb-Douglas pada Konsumen Homogen .....	26
Tabel 4.6 Nilai-Nilai Variabel pada Skema Pembiayaan Layanan Informasi yang Memanfaatkan Skema <i>Bundling</i> .....	29
Tabel 4.7 Solusi Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi yang Memanfaatkan Skema <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Cobb-Douglas pada Konsumen Homogen.....	30
Tabel 4.8 Solusi Optimal Untuk Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> Berdasarkan Fungsi Cobb-Douglas.....	31
Tabel 4.9 Solusi Optimal pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> yang Memanfaatkan Skema <i>Bundling</i> .....	32

Tabel 4.10 Perbandingan Solusi Optimal pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> dengan Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> yang Memanfaatkan Skema <i>Bundling</i> .....	32
--	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meningkatnya penggunaan internet saat ini membuat penyedia layanan internet atau *Internet Service Provider* (ISP) termotivasi untuk memberikan pelayanan terbaik dengan memberikan harga yang terjangkau bagi konsumen. Dalam meningkatkan kepuasan pengguna atas pemakaian layanan informasi, maka dibutuhkan fungsi utilitas yang optimal dimana tidak hanya menguntungkan ISP tetapi juga bagi para konsumen (Curescu, 2005; Wang & Schulzrinne, 2001).

Tingkat kepuasan yang didapat oleh konsumen berhubungan dengan fungsi utilitas. Fungsi utilitas biasanya berhubungan dengan tingkat kepuasan yang pengguna dapatkan atas pemakaian layanan informasi yang digunakan khususnya yang berhubungan dengan memaksimalkan keuntungan dalam mencapai tujuan tertentu. Fungsi ini merupakan salah satu fungsi utilitas yang paling banyak diaplikasikan pada masalah pembiayaan layanan informasi yang diselesaikan secara numerik dengan memodelkan permasalahan *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP). Sitepu *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa biaya marginal dan biaya pengawasan dapat mempengaruhi harga skema pembiayaan yang optimal. Oleh sebab itu, perlunya pengkajian mengenai model skema pembiayaan layanan informasi yang menggunakan fungsi utilitas Cobb-Douglas. Kenyataannya dalam perkembangan layanan informasi untuk skema pembiayaan (*flat-fee*, *usage-based*, dan *two-part-tariff*) dibutuhkan biaya

marginal dan biaya pengawasan. Skema *bundling* merupakan penjualan dua atau lebih produk yang berbeda dalam satu paket harga diskon (Stremersch & Tellis, 2002). Oleh sebab itu, diupayakan pembentukan skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas dengan memanfaatkan skema *bundling*.

*Bundling* merupakan strategi yang dilakukan dengan cara menggabungkan dua atau lebih produk tertentu ke dalam sebuah paket penjualan (Gu *et al.*, 2011). Produk tersebut dapat berupa jasa dan barang, dan bisa berasal dari tempat yang berbeda. Harga yang ditawarkan pada keseluruhan produk yang telah digabungkan lebih ekonomis dibandingkan dengan total harga per satuan barang atau yang disebut *bundling pricing*. Tujuan *bundling pricing* agar pembelian satu paket lebih murah dibanding dengan total membeli satu per satu barang. Puspita & Ulfa (2016) menerapkan pendekatan strategi *bundling pricing* menggunakan teknik *branch and bound* untuk menyelesaikan model *Integer Linear Programming* (ILP) yang selanjutnya diselesaikan secara iteratif menggunakan LINGO 13.0.

Meskipun model *bundling* pada skema pembiayaan layanan informasi dapat meminimalkan biaya yang dikeluarkan konsumen, ternyata masih perlu adanya penerapan fungsi utilitas untuk mempertimbangkan kepuasan konsumen dan pemilihan paket layanan juga belum banyak dianalisis. Oleh sebab itu, model *bundling* pada skema pembiayaan layanan informasi pembiayaan (*flat-fee*, *usage-based*, dan *two-part-tariff*) yaitu bagi konsumen homogen berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas perlu juga diteliti. Konsumen

homogen merupakan konsumen yang membutuhkan barang atau jasa yang bersifat sama atau sejenis dengan kualitas yang hampir sama.

Pada tingkat kepuasan, konsumen skema *bundling* dianggap lebih efisien dalam masalah pembiayaan layanan informasi, maka perlu dikaji secara mendalam dengan memodelkan skema pembiayaan layanan informasi yang memanfaatkan skema *bundling*. Tujuan model yang terbentuk dapat meminimalkan biaya yang dikeluarkan ISP dan konsumen memperoleh kepuasaan dalam *subscribe* layanan yang didukung oleh fungsi utilitas dan skema layanan yang ditawarkan juga lebih murah melalui skema *bundling*.

Oleh sebab itu, perlu diteliti tiga skema pembiayaan layanan informasi (*flat-fee, usage-based, dan two-part-tariff*) pada jam sibuk (09.00 – 16.59 WIB) dan jam tidak sibuk (17.00 – 08.59 WIB) bagi konsumen homogen berdasarkan pada fungsi utilitas Cobb-Douglas dengan melibatkan model *bundling pricing*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan solusi skema pembiayaan layanan informasi dengan memanfaatkan skema *bundling* berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah mendapatkan solusi optimal pada skema pembiayaan layanan informasi dengan memanfaatkan model *bundling* berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas.

#### **1.4 Pembatasan Masalah**

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada konsumen homogen sesuai dengan data *traffic digilib* dan kemampuan LINGO 13.0.

#### **1.5 Manfaat**

Solusi optimal yang diperoleh diharapkan dapat memberikan bahan pertimbangan bagi penyedia layanan (ISP) dalam menentukan jenis skema pembiayaan yang tepat untuk setiap jenis konsumen. Penelitian ini memberikan wawasan pada penerapan ilmu Optimasi mengenai skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas Cobb-Douglas dengan menggunakan model *bundling*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Banker, W. (2010). Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(6), 339-366.
- Curescu, C. (2005). *Utility-Based Optimisation of Resource Allocation for Wireless Networks*. In Department of Computer and Information Science Vol. Dissertation, p. 178. Linköping: Linköpings Universitet.
- Gu, C., Zhuang, S., & Sun, Y. (2011). Pricing Incentive Mechanism Based on Multistages Traffic Classification Methodology for QoS-Enabled Networks. *Journal of Networks*, 6(1).
- Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau). *Jurnal CoreIT*, 1(2).
- Kung, M., Monroe, K. B., & Cox, J. L. (2002). Incentive of Internet. *Journal of Product & Brand Management*, 11, 274-287.
- Puspita, F. M., Oktarina, M., Febrian, Y., & Arisha, B. (2017). *Model Internet Bundling Pricing Generalized Menggunakan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas dan Quasi Linier*. Paper presented at the 2013 International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT-2013).
- Puspita, F. M., & Ulfa, M. (2016). *The New Approach of Bundle-Pricing Scheme Models by Using Branch and Bound Solver*. Paper Presented at the Indonesia-Malaysia Symposium on South East Asia Studies, Jakarta.
- Rohaya, S. (2008). *Internet: Pengertian, Sejarah, Fasilitas dan Koneksinya*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Irmeilyana, dan Pratiwi, A. N. (2016). *Improved Model pada Skema Pembiayaan Layanan Informasi dengan Biaya Pengawasan (Monitoring Cost) dan Biaya Marjinal (Marginal Cost) Untuk Fungsi Utilitas Perfect Substitute*. Paper presented at the Seminar dan Rapat Tahunan 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Sriwijaya.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Pratiwi, A. N., dan Novyasti, I. P. (2017). Utility Function-Based Pricing Strategies in Maximizing the Information Service Provider's Revenue with Marginal and Monitoring Costs. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)* 7(2).
- Stremersch, S., & Tellis, G. J. (2002). Strategic Bundling of Product and Prices: A New Synthesis for Marketing, 66.

- Wang, X., & Schulzrinne, H. (2001). *Pricing Network Resources for Adaptive Applications in A Differentiated Services Network*. Paper presented at the Proceedings of IEEE INFOCOM 2001, Anchorage, AK, April 2001.
- Wu, S.-y., & Bunker, R. D. (2010). Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(6), 339-366.
- Yang, W. (2004). *Pricing Network Resources in Differentiated Service Networks*. Phd Thesis. Georgia Institute of Technology.
- Yang, W., Owen, H. L., Blough, D. M., & Guan, Y. (2003). *An Auction Pricing Strategy for Differentiated Service Network*. Paper presented at the Proceedings of the IEEE Global Telecommunications Conference.