

**קורס הסמכה - מוסמכים (חורף תשע"ד - 2014):****הנדסת מערכות שירות (096324) Service Engineering**

מרצה: פרופ' אבישי מנדלבאום, תעשייה וניהול, חדר 518, טל': 8294504, דואר אלקטרוני: avim@tx.technion.ac.il
מתרגלת: ניצן כרמלי, תעשייה וניהול, חדר 413, טל': 8292922, דואר אלקטרוני: nitzany@tx.technion.ac.il
אתר הקורס: <http://ie.technion.ac.il/serveng2014W>

רקע:

- מערכות שירות מהוות כ- 60-80% מהכלכלה המערבית.
- יש בעת ובעונה אחת גם שוני מהותי וגם קשר הדוק בין מערכות שירות למערכות ייצור, תקשורת, תחבורה, ...
- יותר ויותר מהנדסי תעשייה עובדים עם או במערכות שירות כמהנדסים (להבדיל ממנהלים או מדענים).
- תהליך השירות הופך לעתיר טכנולוגיה.
- סטוכסטיים משחקת תפקיד דומיננטי במערכות שירות.
- הגיע הזמן להציע, בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, קורס בהנדסת שירות וניהול, וזאת תוך דגש תיאורטי על מודלים סטוכסטיים, ודגש מעשי על שירות עתיר טכנולוגיה (טלפון, אינטרנט).

הקורס יוקדש למסגרות חשיבה, מודלים וטכניקות שנמצאו שימושיים לצורך תכנון, ניתוח, עיצוב וטיפול של מערכות שירות. בנוסף ללימוד התיאוריה, התלמידים יבצעו משימות המיישמות אותה ומאשרות את תקיפותה.

מדגם של נושאים:

- הקדמה למערכות שירות בכלל ותורים בפרט (אנשים, שיחות טלפון, טפסים, פרויקטים וכו').
- מודלים אנליטיים, סימולציה וקירובים (נוזלים ודיפוזיה): שימושיהם כתומכי החלטות אסטרטגיות, טקטיות ואופרטיביות.
- שיטות מדידה (C,S,I בקבלת קהל; ACD, ו-CTI בטלפון); למה ניתן להגיע (QIE) ?
- תופעות: חוקי הצפף, אמידה מוטה, PASTA, יתרון לגודל, מומחיות לעומת גמישות (cross-training) ועוד.
- שיטות חיזוי וניהול של ביקוש במערכות שירות, למשל: חיזוי מספר שיחות במוקד טלפוני.
- סטבילות במערכות שירות (או: חלופות לסקרים - הלכוח מצביע ברגליו).
- איכות תפעולית של השירות. תכנון המבוסס על חוקי הצפף, למשל: איוש מוקד טלפוני.
- ממשקים רב-תחומיים: חקר ביצועים, הנדסת תעשייה וניהול, סטטיסטיקה, פסיכולוגיה, סוציולוגיה ושיווק. למשל, חקר הסבלנות תוך המתנה לשירות, או CRM.
- עיצוב (תכן) ובקרת מערכת תורים.
- הצגת יישומים מתחומים מגוונים: התמקדות על הממשק לקוח-מערכת במוקדי שירות פנים-אל-פנים, טלפון-אל טלפון ומכתב-אל-מכתב; עיצוב הארגון; השתלבות כפעילויות קיימות (למשל TQM, ReEngineering).

הציון הסופי יתבסס על תרגילים ובחינת גמר.

מוזמנים לקורס סטודנטים להסמכה ומוסמכים מרקע מגוון, בפרט תעשייה וניהול (חקר ביצועים, סטטיסטיקה, מערכות מידע, כלכלה, הנדסת תעשייה), הנדסת חשמל, מדעי המחשב ומתמטיקה. **מספר המשתתפים מוגבל!**
 דרישת הקדם היחידה היא חשיפה למודלים/תהליכים סטוכסטיים (למשל כמו בקורס 094314): תהליכי פואסון, תהליכי קפיצה מרקוביים.

ספרי עזר:

- Hall, R.W., "Queueing Methods for Services and Manufacturing", Prentice-Hall, 1991.
- Fitzsimmons, J.A. and M.J., "Service Management: Operations, Strategy, and Information Technology", McGraw Hill, 4th Edition, 2004 (or previous editions, which are also OK).
- (Lovelock, C.G., "Managing Services: Marketing, Operations and Human Resources", Prentice-Hall, 1992.)

זמן הרצאה: יום ה', 11:30-13:30, 14:30-15:30, חדר 215, תעשייה וניהול.

זמן התרגיל: יום ב', 11:30-12:30, חדר 215, תעשייה וניהול.

יום ה', 15:30-16:30, חדר 215, תעשייה וניהול.

מועדי בחינות: א - 13.2.2014

ב - 25.3.2014

DailyMaily גיליון 4331 יום ו', 10.11.2006

מו"ל ועורך אחראי: פלי הנמר | עורך ראשי: יהודה קונפורטס | עורך: אור יעקב | סגן עורך: יובל בן טוב

הפקולטה למדעי השירותים

זו לא טעות דפוס; על פי החזון של יבמ, בדומה לתעשיית ה-IT שעברה מחומרה לשירותים, סבורים ביבמ כי גם האקדמיה צריכה לשנות את דפוס הלימודים שלה ובעתיד יצאו מהקמפוסים האקדמיים מומחים ואנשי אקדמיה בתחום השירותים והנדסת השירותים • אתמול הוצגה בפני הסגל האקדמי של מוסדות אקדמיים בישראל התוכנית הבינלאומית של יבמ לעידוד מוסדות אקדמיים לייצר מומחים לשירותים

יהודה קונפורטס, מערכת DailyMaily, אנשים ומחשבים



ד"ר סטיוארט פלדמן, סגן נשיא חטיבת המחקר של יבמ העולמית לתחום מדעי המחשב

הדילמה הכמעט קבועה של הכשרת סטודנטים באקדמיה היא הפער הקבוע תמיד בין החומר האקדמי הטהור לבין המציאות בשוק. נכון הוא שאקדמיה לא יכולה להדביק לעולם את המקצועות הקיימים בשוק, אבל באיזשהו מקום מצפים ממנה, כי המסגרות הלימודיות, המחלקות והפקולטות יכילו תוכניות לימודיות שתואמות את המגמות בכלכלה העולמית ולו רק כדי לספק את הציפייה הטבעית מהאקדמיה, כספק ראשי של כוח אדם למשק הלאומי.

אחת המגמות היותר בולטות שקורות במדינות מערביות היא המעבר לממשק מונחה ייצור - תעשייה קונבנציונלית לשירותים. תחום זה נמצא כמעט בכל מגזר במשק פרטי והציבורי. חלקם של השירותים באופי הפעילות של הארגונים הולכים וגדלים, ותעשיית ה-IT באופן טבעי מתכוונת לשם.

סוד גלוי הוא כיום, שכמעט 50% מההכנסות של יבמ באות משירותים, בכל תחום שהוא. יבמ היתה החלוצה בתחום זה, אבל כיום היא אינה בודדה במערכה. קחו כל חברת מיחשוב גדולה ותוכלו לזהות אצלה מעבר ברור לשירותים, באריזה זו או אחרת. אף אחת לא מוותרת, כמובן, על נכסי הליבה, אבל אם תסרקו את המאפיין של פיטורי עובדים בענף ה-IT בעשור האחרון, ברור שהוא מגיע מכיוונים של תפעול ותחזוקת מערכות מורשת, מקצועות מסורתיים שקשורים יותר לחומרה ועוד.

לעומת זאת, חל גידול מרשים במספר העובדים בתחום השירותים. הצמיחה העולמית של התחום יוצרת דרישה של מומחים, אשר באים מדיספלינות שונות באקדמיה, ומבינים את נושא החדשנות בשירותים, כולל הטכנולוגיה. הציפייה היא שהמוסדות האקדמיים יעשו שינוי מסוים במינון של הלימודים הקשורים במדעי המחשב, למשל, וילמדו יותר את תחום השירותים. כך גם במקצועות של מינהל ומקצועות ספציפיים.

זו אינה משימה קלה והיא אינה נעשית ביום אחד. יבמ, ברמה העולמית, לקחה על עצמה להעמיק את השת"פ עם המוסדות האקדמיים בכל מדינה, לקידום העיסוק בתחום אקדמי ומקצועי חדש של מדעי השירותים והנדסת השירותים.

אתמול (ה') נערך באוניברסיטת יבמ בפתח תקווה, מפגש מיוחד במינו שבו התארחו כמה עשרות מרצים ואנשי אקדמיה ממוסדות אקדמיים בישראל, כדי לשמוע מפי בכירי יבמ העולמית, שהגיעו במיוחד לכנס, מה ניתן לעשות כדי להעמיק את היכולת של מדעי השירותים בכל הפקולטות באוניברסיטאות, ועל אחת כמה וכמה במדעי המחשב.

פיני בורטמן, מנהל תפעול עסקי ביחידת הטכנולוגיה של יבמ (GTU), אמר כי מדובר במהלך ארוך טווח, שדורש הרבה מאוד תהליכים ושינויים בתפיסה האקדמית. תפקידה של יבמ, אומר בורטמן, הוא אינו ללמד את האוניברסיטאות מה ללמד ("את זה הם יודעים טוב יותר מאיתנו"), אלא לתת לראשי המוסדות האלו כלים, ידע ולחלוק איתם מידע רלבנטי, שיאפשר להם לפתח תוכניות לימודים, שיוציאו בסופו של דבר לשוק בוגרים שיכולים לתפעל ולנהל את תחומי השירותים מבוססי הטכנולוגיה, כמו בכלל המגזרים והתחומים של החיים.

מנכ"ל יבמ ישראל, **מאיר ניסנסון**, אמר בדברי הפתיחה שלו, כי יבמ פועלת במדינות כמו ישראל לטווח ארוך. "באנו לכאן ב-1949 והדבר האחרון שאפשר היה להאשים אותנו בו זה באופורטיניזם", אמר ניסנסון. "במשך כל השנים, האקדמיה היתה אחד המקורות העיקריים לכוח האדם שאנו מעסיקים בתחומי המחקר והפיתוח, וללא הרמה הגבוהה של האוניברסיטאות והבוגרים המוכשרים שיצאו לשוק, לא היינו מצליחים להגיע לאן שהגענו".

כעת, שוב פונה יבמ ל"ספקי חומר הגלם" - ההון האנושי, ומציעה להם ללכת יד ביד כדי להכשיר מדעני שירותים. ישראל איננה הראשונה שהולכת לכיוון זה. מדובר במגמה כלל עולמית, מסתבר, ובכנס נמסר לסגל האקדמי שהגיע, כי שורת אוניברסיטאות ברחבי העולם כבר נענו לאמץ של יבמ, והן משלבות הוראה בתחום מדעי השירותים במסגרת פקולטות שונות - בין אם כקורס, כלימודי תעודה או אפילו כתואר אקדמי. מומחים בתחום השירותים במעבדת המחקר של יבמ בחיפה מלמדים השנה לראשונה קורסים בנושא

Service Engineering (096324) Winter 2014

[Overview](#)
[Lectures](#)
[Recitations](#)
[Homework](#)
[References](#)

Overview

The subject of this course are **Service Networks**, specifically their Science, Engineering and Management. Service networks are models of telephone and Internet services, or banks and insurance, hospitals, airports, supermarkets, some transportation systems, and even more. (Course applications will emphasize telephone-based services.) Our main theoretical framework for the course is **Queueing Theory**. However, the subject matter is highly multi-disciplinary, hence alternative frameworks (Statistics, Psychology, Marketing) will be useful as well.

The theory is at the level of an undergraduate course in Stochastic Processes. Home assignments will be theoretical, empirical and practical.

Empirical analysis will involve real data from a call center that serves one of the Israeli banks. Further data resources are from the Technion SEE Center (SEE = Service Enterprise Engineering)..

Practical analysis will be based on two tools: SEESat and 4CallCenters. The first tool, developed at the SEECenter, provides an online graphic-based interface with transactional data (call centers, hospitals); the second tool supports workforce management (staffing).

For more details, see Service Engineering of Service Networks.

Staff

Teaching staff	Office	Office Hours	E-mail	Telephone
Instructor: Prof. Avishai Mandelbaum	518 (Bloomfield)	By appointment	avim@tx	(829)4504
Teaching Assistant: Nitzan Carmeli	413 (Cooper)	Thursday, 9:30-10:30	nitzany@tx	(829)2922

Time schedule

Lecture times:

Thursday, 11:30-13:30, 14:30-15:30
Cooper 215.

Recitation time:

Monday, 11:30-12:30, Cooper 215.

Thursday, 15:30-16:30, Cooper 215.

Monday, 11:30-

Thursday, 15:30-

Syllabus

- Hebrew syllabus ([PDF](#)) ([WORD](#))

Service Engineering (096324) Winter 2014

[Overview](#)
[Lectures](#)
[Recitations](#)
[Homework](#)
[References](#)

Course schedule

Lecture 1 : Introduction to Service Engineering

Lecture 2 : Flow Basics; Little's Law

Lecture 3 : Measurements - The First Prerequisite

Lecture 1: Introduction to Service Engineering

[Back to
Top](#)

Handouts	Related Material
... Course Description (PDF)	... Service Engineering (Science, Management): A Subjective Mini Course (PDF-273KB)
... Rules of the Game (PDF-44KB)	... Restaurants = Hospitals = Production-Lines?? The New Yorker, August 2012 (PDF-326KB)
... Syllabus (PDF)	... Service Research in Hospitals: Science, Engineering, Management (PPT-2.16MB)
... Lecture 1: Introduction (Combined) (PDF-1.65MB)	... ענפי המסחר והשירותים: מובילי כלכלת ישראל (PDF-336KB)
... Service Engineering of a Call Center (PDF-60KB) (PPT-640KB)	... הפקולטה למדעי השירותים (PDF-112KB)
... Service Engineering of an Emergency Department (PDF-60KB) (PPT-640KB)	... IBM Almaden Services Research. Service Science, Management and Engineering, SSME (Link)
... Data-Based Service Engineering (Science, Management) in Call Centers, Hospitals, ... Plenary Lecture, 16 th IE&M Conference, March 2010, Israel (PDF-11.5MB)	... הנדסת שירותים vs. Service Engineering (PDF-170KB)
... Lecture 1: Web Summary	... Service Engineering in Germany - Methodical Development of New Service Products , by Bullinger, Fähnrich and Meiren (PDF-72KB)
	... Industrial Metamorphosis (on Services and Manufacturing), October 2005: The Economist (PDF - 200KB), Haaretz (PDF - 230KB , Hebrew)
	... Innovation in Retail Banking , by Frey, Harker & Hunter (PDF-225KB)
	... דו"ח מבקר המדינה '53 לשנת 2000 - השירות לציבור (PDF 1.5MB)
	... Service Operation: an Example (BofA, USA) (PDF-121KB)
	... Service Operation: Additional Examples (PDF-158KB)
	... The Global Call Center Report: International Perspectives on Management and Employment , headed by Holman, Batt, and Holtgrewe, 2007 (PDF-2.66MB)

- ... [Call Centers in Israel, 2008 \(PDF-127KB\)](#)
- ... מוקדי שירות טלפוני בישראל - נתח שוק ומאפייני תעסוקה [\(PDF-542KB\)](#)
- ... Readings for Introduction to Service Engineering [\(Link\)](#)

Lecture 2: Flow Basics; Little's Law

[Back](#)
[to](#)
[Top](#)

Handouts	Related Material
<ul style="list-style-type: none"> ... Syllabus (PDF) ... Little's Law (PDF-2.68MB) ... Lecture 2 : Web Summary 	<ul style="list-style-type: none"> ... Rooting Out Waste in Health Care by Taking Cue From Toyota Assembly Lines (Link to Video) ... Traffic Measurements and Predictions (Link) ... Readings for Measurements, Little's Law (Link) ... Randolph Hall et al. Modeling Patience Flows Through the Healthcare System. Chapter 1 from the book "Patient Flow: Reducing Delay in Healthcare Delivery" (PDF-670KB)

Lecture 3: Measurements - The First Prerequisite

[Back](#)
[to](#)
[Top](#)

Handouts	Related Material
<ul style="list-style-type: none"> ... Syllabus (PDF) ... Lecture 3: Measurements (Combined) (PDF-8.5MB) ... Call Center Measurements, Data Models and Data Analysis (PDF-98KB) ... DataMOCCA: Data Models for Call Center Analysis (PDF-240KB) ... SEE Networks (superset) (PDF-3.4MB) ... Previous versions: <ol style="list-style-type: none"> 1. Full 2009S (PDF-8.3MB) 2. Class2012W (PDF-4.7MB) ... Lecture 3: Web Summary 	<ul style="list-style-type: none"> ... The Production of Justice (Link) ... How to Solve the Cost Crisis In Health Care, By Kaplan and Porter (PDF-3.5MB) ... What is Value in Health Care, By Porter (PDF-691KB) ... DataMOCCA: Data Model for Call Center Analysis. Volume 1: Model Description and Introduction to User Interface (PDF-933KB) ... KeyCorp Service Excellence Management System, From Interfaces (PDF – 2.4MB) ... RFID for Patient Flow Management in Hospitals: An IBM Pilot (Link) ... Tracking Your Wi-Fi Trail, by Christine Negroni, New York Times (PDF-28KB) (Link) ... 'Taming of the Queue' healthcare waitimes guarantee in Canada (Link) ... AT&T Universal Card Services (Measuring too much ,#(PDF-1.43MB)

הנדסת מערכות שירות - חוקי המשחק

דרישות קדם: עובר במודלים סטוכסטיים או קורס שקול הניתן בפקולטה אחרת.

ציון הקורס

ציון הקורס יקבע על סמך **תרגילים** במהלך הסמסטר ו**מבחן** מסכם באופן הבא:

- במהלך הסמסטר יינתנו 10 תרגילים וכן תרגיל-פרויקט שיוגש שבוע לאחר תום תקופת מועדי א'.
- **התרגילים יוגשו בקבוצות של 3 סטודנטים** (לא פחות ולא יותר). סטודנטים החוזרים על הקורס יכולים להצטרף רק לסטודנטים חוזרים אחרים או להגיש עצמאית.
- התרגיל הראשון מהווה 2% מהציון הסופי (ציון תקף). התרגיל-פרויקט מהווה 8% מהציון הסופי (ציון תקף). שאר התרגילים הינם מגן ומהווים כל אחד 5% מהציון הסופי - מתוך תרגילים אלו ייבחרו 8 התרגילים הטובים ביותר (עד מכסימום של 50% מהציון).
- התרגילים יוגשו בתחילת ההרצאה. ביום ההגשה, 10 הדקות האחרונות של השעה השנייה תוקדשנה לשאלון קצר על תרגילים מייצגים שהוגשו באותו יום. (יש להתייחס לשאלון כאל חלק משעורי הבית).
- **ציון התרגיל יחשב כציון מגן רק לסטודנטים שעברו את השאלון על התרגיל בהצלחה. סטודנט שלא עבר את השאלון או שלא נכח בשאלון יקבל ציון 0 על אותו תרגיל. (סטודנטים במילואים מתבקשים לשוחח מראש עם המתרגל).**
- את התרגילים יש להגיש מהודקים (נא לא להגיש תרגילים בתוך ניילונים). התרגילים יוגשו מודפסים, אלא אם נאמר אחרת (למשל בתרגילים המתמטיים). בנוסף להגשת התרגיל, יש להעלות את קובץ התרגיל באתר הקורס ב- Moodle ע"י אחד מחברי הקבוצה. לא יתקבלו תרגילים לאחר מועד ההגשה.
- העתקות בתרגילים (מפתרונות של סמסטרים קודמים או מקבוצות אחרות) יגררו את הפסקת הקורס עבור הסטודנטים המעתיקים והעברת המקרה לבית דין משמעת.

שונות

- הודעות לסטודנטים (לגבי תרגילים, שינויים במועדי הרצאות וכד') יועברו באמצעות הדואר האלקטרוני בהתבסס על רשימת התפוצה של הקורס.
- ספרי העזר של הקורס חסומים להשאלה בשלב זה. בהמשך הקורס נשתדל שכל קבוצה תוכל להשאיל את הספר העיקרי (Hall).
- החומר של ההרצאות והתרגולים יחולק בתחילת כל הרצאה. את שיעורי הבית וחומר עזר נוסף לקורס ניתן להוריד מאתר הקורס: <http://ie.technion.ac.il/serveng2014W>



17/10/2011

סטודנטים יקרים,

ברצוני להפנות את תשומת לבכם למספר כללי התנהגות אותם החלטנו להנהיג בפקולטה החל מן הסמסטר הקרוב כ - 'ברירת מחדל'. בהעדר הנחיה אחרת של המרצה בסילבוס או בעל פה, אלה הם כללים מחייבים. מרצה רשאי/ת להקל או להחמיר בכלליים הנדרשים בכיתתו/ה.

רשימת הכללים מופיעה בעמוד הבא. הרשימה אינה באה להחליף את רשימת כללי המשמעת הטכניונים המופיעים בקטלוג. הכללים נועדו ליצור נורמה אשר תהפוך את חווית הלימוד לנעימה יותר, ולשמר אותנו כקהילה.

בברכת שנת לימודים פורייה,

פרופ"ח עופר שטריכמן

סגן דיקן להוראה

עופר שטריכמן



התנהגות בחדרי ההרצאה :

א. באופן כללי אין כניסה לכיתה לאחר תחילת השיעור, ואין יציאה מהכיתה לפני סיום השיעור. החריגה היחידה לכלל זה מותרת בחדרי ההרצאה הבאים (חדרים בהם יש דלת אחורית): חדרים 100 (אודיטוריום) ו-112 בבניין בלומפילד, וחדרים 214, 215 ו-216 בבניין קופר.

החריגה היא תחת המגבלות הבאות :

1. יש להיכנס/לצאת מהחלק האחורי של הכיתה בלבד, תוך פתיחה שקטה של הדלת, ובלי להפריע לאחרים.

2. הנכנסים מתבקשים לשבת סמוך לדלת.

3. מי שיודע מראש שעליו לצאת מתבקש לשבת על יד הדלת האחורית, ואחרים מתבקשים לא לצאת לפני תם השיעור.

החריגה מתקבלת מתוך תקווה שהיא לא תנוצל לאיחורים מיותרים. בפרט, איחור בחזרה מהפסקה הוא לא לגיטימי.

בשבועיים הראשונים לסמסטר כלל זה ייאכף במתינות.

ב. אין לעסוק בדברים אשר אינם שייכים לשיעור. בפרט: אסורה אכילה, קריאת עיתון, עבודה על מחשב, כתיבת מסרונים וכד'. דיבור עם סטודנטים אחרים בזמן השיעור אסור.

ג. יש לכבות טלפונים ניידים לפני הכניסה לחדר ההרצאות.

ד. אין להשאיר אשפה מסוג כלשהו בכיתה בתום ההרצאה.

פנייה למרצים :

א. בכיתות גדולות (מעל 50 סטודנטים), אנא מזערו את התקשורת בדוא"ל עם מרצים. הצורה הנכונה לפניה למרצה היא הגעה לשעת קבלה.

ב. בנושא המטריד רבים – יש לפנות למרצה דרך נציג/ת הסטודנטים.

ג. אנא הקפידו על צורת פנייה מכובדת (פרופ', ד"ר וכד').

Service Engineering, Science and Management (or: Queueing-prone Service Networks) Contents & Assignments

Class 1

Logistics and “some rules of the game”; Who can/should attend this course;
Why study Services in IE&M?
Introduction to Service Engineering.

Introduction to Service Engineering

- Review and Preview of some Readings: On Services, and The Service Economy.
- Introduction to “Service Engineering”.
- Service-nets = Queueing-nets: via examples (consulting) and I.E. projects (production of justice, queues of ships, operating rooms).
- (Optional) Service Engineering of a Call/Contact Center.

Recitation: Introduction to databases.

HW 1: Reading and Executive Summary

Assignments are both handed out in class and are downloadable from the course’s web site.

This first assignment has several goals: first, to ensure the formation of study-groups as soon as possible; second, to help you start a weekly procedure of “division of work”, which typically culminates in the weekly group assignment (the readings can be divided among group members and then, in a joint meeting, each one can summarize one’s material for the others); thirdly, to get you acquainted with our text-sources and web site; and finally, to help you start the course with the conviction that “Queues in Services are Here to Stay”, in fact enough so as to deserve the attention that they are going to get. **All 3 parts of the assignment are due next class.**

1. **Form a study group (3 students).**
2. **Read the Hebrew syllabus of our course, downloadable at**
http://ie.technion.ac.il/serveng2014W/Hebrew_syllabus_2014W.pdf

Read Hall (H): Chapter 1, pages 1–18: Introduction.

(There are 13 copies of H at the IE Library, and 5 at the Central Library. My goal is to have each group check-out a copy on a permanent loan for throughout the semester.)

Read Fitzsimmons J. and M. (FF): Chapter 1, pages 1–18: The Role of Services in an Economy. (There are 7 1994-edition copies, 2 2nd-edition and 2 3rd-edition copies.)

Read “diagonally” the article “Innovation in Retail Banking”, by Frei, Harker and Hunt, downloadable from <http://iew3.technion.ac.il/serveng2011W/Lectures/Retail.pdf>
Focus on pages 13-18 (PC Banking) and if time permits pages 18-28 (Re-Creating a Bank).

Also read pages 33-37 (The “New Age Industrial Engineers”, namely the integrators of Management, Science and Technology.)

All reading materials are also available at the course site
<http://ie.technion.ac.il/serveng2014W>.

3. **Submit**, based on the readings, and your personal experience, a *typed* Executive Summary (all future assignments will be typed, unless specified otherwise), under the title **“The Future of Queues in Service Systems”**.

The first (cover) page should have the title. Below the title, on that same page, list the names of all group members, accompanied by the following details: Faculty or department, degree and year of study, concentration and fields of interests; relevant academic experience (Probability, Stochastic Processes, Programming Languages); work experience (past and present); a telephone number and e.mail through which each member can be reached.

The second page should start with an Introduction to the report and then, in bullet-point plus text format, the report itself – brief yet informative. It should be based on a variety of significant service examples, from both the public and private sectors, with **at least one from IE&M or Technion**. In these examples, queues (single or networks) either play, or should have played, an important role. For each example, assess whether and how long this importance is likely to prevail, what redesign or technology would take to eliminate queueing, etc. If possible, try to quantify the amount of waiting involved/saved (in hours/days/months/years, whatever is most appropriate). Make sure that you have at least one example (the more the merrier) of a service *network*, in which queues are either “here to stay” or they are amenable to creative reduction or elimination.

Readings 1: Service Engineering

- “Service Engineering of Stochastic Networks Background, with a focus on Tele-Services”, Mandelbaum A.
- Industrial Metamorphosis (on Services and Manufacturing), October 2005: The Economist.
- H. Bullinger, K. Fahrnich, T. Meiren, “Service Engineering”, Technical Report, The Fraunhofer Institute for Industrial Engineering, Stuttgart, Germany. (The second source for the terminology “Service Engineering”. In Germany, though, it is used in a design-context while our use is operations-driven.)
- Service Science: IBM’s Proposal for a New Academic Discipline.
- “Queueing for Toilets - Estimating the Required Number of Toilets Using Queueing Theory”, McNickle D.
- “Innovation in Retail Banking”, Frei, F.X., Harker, P.T., Hunter, L.W., Report 97-48-B, Wharton Financial Institutions Center, 1998.
(Defines the *New-age Industrial Engineer*, and the *Integrator* of Management, Science and Technology (my wording), within the context of developing new banking products.)
- Mevaker Hamedina Report 53B, Year 2000.
- Service Operation: an Example (Bank of America).
- Federal Consortium Benchmarking Study Report. USA, February 1995
- Queueing Methods (Hall), Chapter 1.
- Service Management (Fitzsimmons) Chapter 1
- ~~“From books on my shelves” (see “Readings for Introduction to Service Engineering” on the course web site).~~

Taken from: <http://multimotions.websystems.nl/eng/index.html>

Queue Management

There is no magic in managing theme parks !

By Peter van Lith - 29-May-2002

Introduction

Many theme parks are suffering from declining attendances. Although studies have been carried out as to the possible causes for this, not many definite answers have been found. General survey results indicate however, a very high customer dissatisfaction rate with relation to long waiting times. Therefore many parks would like to address this issue.

Contrary to what some theme parks would like us to believe, magic is of no assistance in solving this problem. It does not mean that there are no options. First of all, we must accept the current capacity of the attractions as fixed. There might be some incidental improvements in the occupancy by better loading schemes and perhaps by improving on maintenance. The gain expected from these measures may, however, be marginal.

Because we cannot change the capacity, we must concentrate on visitor flow through the park. That leaves us with addressing the queues themselves. First of all the queues need to be made more attractive. In reducing queue lengths there are two things that can be done: Moving the queues in time and relocating them in space. Although we cannot make them any shorter, we may move them to a different time and/or a different location. This paper intends to show what may be done about that.

How to get rid of queues

Before we look at ways and means of addressing the problems, let us first consider the queue problem itself. Several solutions have been proposed over the past few years. The following systems are currently known by the author:

Name	Characteristics	Advance Booking	Reser-vation	Cust-Token	Attractions
Disney FastPass	Advance booking system. Allows limited number of customers to reserve for 1 attraction at a time. Tickets are issued. Separate entry required.	No	Yes	Ticket	1
Alton Towers	Advance booking system. Tickets are issued		Yes	Ticket	
Lo-Q	Electronic device lets customers make a reservation. System warns when customers may enter attraction. Separate entry required.	Yes	Yes	Electr device	Multiple
Sea World	An individualized map is offered with timetables	No	No	Map & Timetable	Multiple
Multi Motions	Booking via Internet or computer. Integrated with Customer Information System.	Yes, Internet	Yes	Smart Card, Tickets	Waiting Snake

There may be more systems in existence or under development, but what they have in common is that they aim at arranging some kind of appointment, where the customer is free to spend the waiting-time in a more meaningful manner, and preferably at a location that is of more benefit to the theme park.

Service Engineering: Multi-Disciplinary Process View

Service Completion
(75% in Banks)

Call Center Design

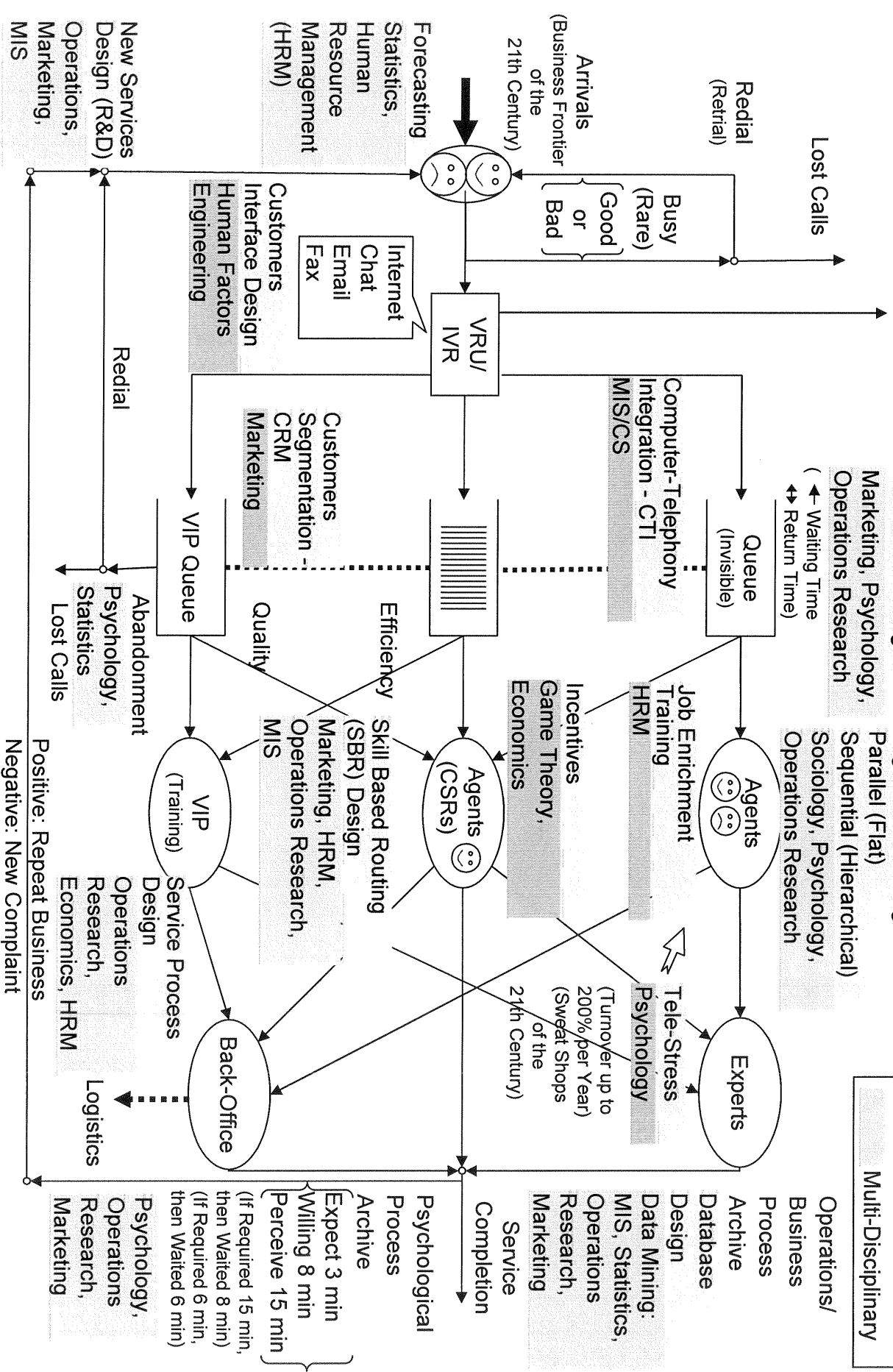
Information Design
(75% in Banks)

Marketing, Psychology,
Operations Research

Organization Design:
Parallel (Flat)
Sequential (Hierarchical)

Sociology, Psychology,
Operations Research

Index
Function
Scientific Discipline
Multi-Disciplinary



Emergency Department Design



Avisai Mandelbaum

- Introduction to “Services” and “Service-Engineering”
- The Two Prerequisites: Measurements, Models (Operational)
- Empirical (Data-Based) Models
- Fluid (Deterministic) Models
- Stochastic Framework: Dynamic-Stochastic PERT/CPM
- The Building Blocks of a Basic Service Station:
 - Arrivals; Forecasting
 - Service Durations; Workload
 - (Im)Patience; Abandonment
- Stochastic Models of a Service Station
 - Markovian Queues: Erlang C/B/A, Jackson
 - Non-Parametric Queues: $G/G/n, \dots$
- Operational Regimes and Staffing: ED, QD, QED
- Heterogeneous Customers and Servers (CRM, SBR)
- Stochastic Networks
- Exam

[illegible]

.....OR.....Topics.....About.....OR

Queueing for Toilets

- estimating the required number of toilets using queueing theory

Don McNickle

The New Zealand Works Consultancy Services was contracted to study of the number of sanitary facilities to be provided in buildings, in order to revise the tables in the New Zealand Building Code. A very extensive data-gathering exercise to predict occupancy times and demand for various kinds of buildings was carried out. Simple queueing models proved to be the most appropriate tools for use to estimate the waiting times that the new standards would produce. While the aim of the project was to produce consistent standards, a preliminary analysis indicated the new standards might produce savings with a NPV of about \$80 million.

-00000-

The New Zealand Building Code (Clause G1 Personal Hygiene) requires that 'appropriate and sufficient numbers' of 'sanitary fixtures' (that is WCs, urinals, handbasins) be provided for people in buildings. The Buildings Industry Authority publishes a document (G1/AS1) which gives tables of Acceptable Solutions (number and types of facilities) as a means of compliance with the requirement. The numbers in G1/AS1 had been copied from various pieces of legislation and other sources over the years, and were known to be often wildly inconsistent. In 1994 Works Consultancy Services (a state-owned engineering consultancy with a long tradition of excellent service, since sold to the private sector) was contracted to revise the G1/AS1 tables. They in turn approached me for help with data analysis and modelling the delays that various numbers of facilities would produce.

Most countries have some kind of standards like these, and there have been a number of attempts, usually based on queueing models, to put them on a scientific footing. We found reports from Canada, the UK, Australia, and the USA. A review of these showed that although there had been some good studies (see, for example, Davidson and Courtney (1976)), these either covered too few types of building or were not exhaustive enough to produce comprehensive standards. We also had a sneaking worry that toilet habits might vary from country to country, so it was decided to carry out a complete analysis for New Zealand.

Collecting and analysing the data

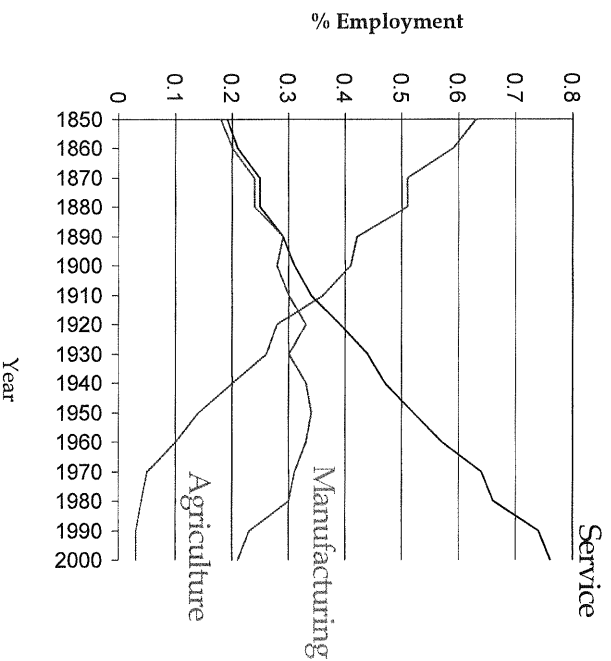
Data collection started in 1994. Works Consultancy staff collected data from thirteen types of buildings, including office buildings, schools, theatres, swimming pools and shopping plazas. 27 locations were surveyed, and

Service Engineering (of Call Centers): 15 Years History, or "A Modelling Gallery"

1. Kella, Meilijson: Practice \Rightarrow Abandonment important
2. Shimkin, Zohar: No data \Rightarrow Rational patience in Equilibrium
3. Carmon, Zakay: Cost of waiting \Rightarrow Psychological models
4. Garnett, Reiman, Zeltyn: Palm/Erlang-A to replace Erlang-C/B as the standard Steady-state model
5. Massey, Reiman, Rider, Stolyar: Predictable variability \Rightarrow Fluid models, Diffusion refinements
6. Ritov, Sakov, Zeltyn: Finally Data \Rightarrow Empirical models
7. Brown, Gans, Hapeng, Zhao: Statistics \Rightarrow Queueing Science
8. Atar, Reiman, Shalkhet, Gurvich, Armony: Skills-based routing \Rightarrow Control models
9. Nakibly, Meilijson, Pollatchek: Prediction of waiting \Rightarrow Online Models and Real-Time Simulation
10. Garnett: Practice \Rightarrow 4CallCenters.com
11. Zeltyn: Queueing Science \Rightarrow Empirically-Based Theory
12. Borst, Reiman, Zeltyn: Dimensioning M/M/N+G
13. Kaspi, Ramanan: Measure-Valued models and approximations
14. Jennings, Feldman, Massey, Whitt, Rosenshmidt: Time-stable performance
15. Khudiyakova: IVR/VRU

Introduction to “Services”

U.S. Employment by Sector, 1850 - 2000+



Economic/Society Development (Fitzsimmons, Chapter 1):

Dominant Activity, Human Factor, Technology.

- Pre-industrial: Agriculture, Mining; Muscle; Hand-tools.
- Industrial: Production; Technical; Machines.
- Post-industrial: Services; Intellectual; Information.

Scope of the Service Industry

- Wholesale and retail trade;
- Government services;
- Healthcare;
- Restaurants and food;
- Financial services;
- Transportation;
- Communication;
- Education;
- Hospitality business;
- Leisure services.

We focus on:

- Function: **Operations** (vs./plus Marketing, IT, HRM,...)
- Dimension: Accessibility, **Capacity** (vs. RM, SCM,...)
- Modeling Framework: **Queueing Theory** (plus Science)
- Application: **Call/Contact Centers** (Healthcare,...), which play an important role in most of the above.

Survey Methodology

Country	Estimated No. Call Centres (2005)	Estimated No. CC Agents (2005)	Source of CC database	No. of CCs in database	Sample size	Sampling Strategy	Survey Administration	Start & End Date	No. of Completed Surveys	Response Rate
Austria	500	40,000	Austrian Call Centre Forum, FORBA database, Internet	165	165	All CCs in database	Telephone	05-07, 2005	96	58%
Brazil	1,000	615,000	Employers Association	250	250	All CCs in database	Telephone, email, on-site,	05-09, 2005	144	45%
Canada	13,424	512,867	Employers Association	500	500	All CCs in database	Telephone	02/2005 – 05/2006	387	77%
Denmark	350	23,000	Employers Association, phone book, Internet	226	226	All CCs in database	Personal contact w/email response	06-09, 2004	118	65%
France	3,100	200,000	Employers Association, France telecom survey	900	340	Stratified random by sector, outsourced	Telephone	05-08, 2004	210	60%
Germany	3,000	330,000	Previous databases, Regional Development Agency lists	2,800	300	Random, plus added sites	Telephone	09-10, 2004	155	54%
India	N/A	316,000	NAASCOM, Internet, field research	100	75	Non-random in call centre cities	On-site	07, 2003 – 08, 2004	63	N/A
Ireland	400	19,500	Previous list, telephone directory, Internet, recruitment agencies	287	188	All with confirmed contact info.	Mail	10-12, 2004	43	23%
Israel	500	11,000	Telemarketing Association, phone books, Internet, CC mgr forums	80	80	All CCs in database	On-site	08-10, 2004	80	100%

Survey Methodology

Country	Estimated No. Call Centres (2005)	Estimated No. CC Agents (2005)	Source of CC database	No. of CCs in database	Sample size	Sampling Strategy	Survey Administration	Start & End Date	No. of Completed Surveys	Response Rate
Netherlands	1,500	90,000	Employers Association, related lists	800	800	All CCs in database	Mail, internet	04-08, 2004	118	15%
Poland	300	8,700	Federal Trade Register	112	112	All CCs in database	Telephone	10-11, 2004	75	67%
South Africa	1,200	100,000	Multiple industry, Internet sources	1,200	326	Non-random in call centre cities	Telephone, email, on-site	11, 2002 -- 06, 2004	64	N/A
South Korea	2,500	330,000	Telemarketing Association, S. Korea Mgmt. Association, Internet, CC mgr. forum	250	250	All with confirmed contract info.	On-site, email, mail	06-09, 2004	121	48%
Spain	1,500	64,000	Telemarketing Association, Official Registry of Companies in Spain (SABI), Internet, CC mgr forums	224	224	All companies in database	On-site, telephone, postal, email	05, 2005 -- 01, 2006	109	49%
Sweden	1,200	100,000	Employers Association, Benchmarking Company	642	347	All companies in database (outsourcing)	Mail, w/ telephone, email, fax	02-05, 2004	161	46%
UK	3,500	800,000	Employers Association	500	418	All contactable companies	Telephone, w/mail follow-up	03-10, 2004	167	40%
US	60,000	4,000,000	Dun & Bradstreet, Call Center Magazine	2,000	682	Stratified random, by size, sector	Telephone	02-09, 2003	464	68%

Services: Subjective Trends

“Everything is Service”

Rather than buying a **product**, why not **buy only the service it provides**? For example, **car leasing**; or, why setup and run a **help-desk** for technical support, with its costly fast-to-obsolete hardware, growing-sophisticated software, high-skilled peopleware and ever-expanding infoware, rather than let **outsourcing** do it all for you?

“Data; Technology and Human Interaction

Far too little reliance on **data**, the **language of nature**, in formulating models for the **systems and processes of the deepest importance to human beings**, namely those in which **we are actors**. Systems with fixed rules, such as physical systems, are relatively simple, whereas systems involving human beings expressing their microgoals . . . can exhibit incredible complexity; there is yet the hope to devise tractable models through **remarkable collective effects** . . .

(Robert Herman: “Reflection on Vehicular **Traffic Science**”.)

Fusion of Disciplines: POM/IE, Marketing, IT, HRM

The highest challenge facing banks with respect to efficient and effective innovation lies in the “**New Age Industrial Engineer**” that must combine technological knowledge with process design in order to create the delivery system of the future.

(Frei, Harker and Hunter: “**Innovation in Retail Banking**”).

Service Characteristics and their Operational Implications

- IBM, Microsoft, GM, Amazon, Electric Companies, IE&M: is it Manufacturing or Service ?
⇒ Most **products have service-components** (eg. Software, Car) and **vice-versa** (eg. Supermarkets, Telecoms (Cellular)).
- Inseparability: **Product = Process** in which Customers are Co-Producers ⇒ Can not “**design, debug, inventory then serve**” ⇒ Careful design of the **process** and the **service environment**.
 - Service Quality: Short waits, First “Call” Resolution.
 - Service can not be **inventoried** (though “service-inventory”?)
 - Perishability: empty plane-seat, hotel-room, idle tele-agent, . . ., which gave rise to **Revenue Management**.
- Intangibility ⇒
 - How to **define/measure/improve** Service-Quality?
 - How to **patent** a Service? (How to export a Service?)
- Heterogeneity: Multi-Type customers & Multi-Skilled Servers: **Customization** / “**Mass-Customization**” required (eg. SBR, Triage; Professional Services)
⇒ Servicez “are” Stochastic ⇒ **Stochastic Processes**.

Service Engineering / Science

Goal (Subjective):

Develop scientifically-based design principles (**rules-of-thumb**) and tools (**software**) that support the balance of service **quality**, process **efficiency** and business **profitability**, from the (often conflicting) views of customers, servers and managers.

Contrast with the traditional and prevalent

- Service Management (U.S. Business Schools)
- Industrial Engineering (European/Japanese Engineering Schools)

Additional Sources (all with websites):

- Fraunhofer **IAO** (Service Engineering, 1995): ... application of engineering science know-how to the service sector ... models, methods and tools for systematic development and design of service products and service systems ...
- **NSF SEE** (Service Enterprise Engineering, 2002): ... Customer Call/Contact Centers ... staff scheduling, dynamic pricing, facilities design, and quality assurance ...
- **IBM SSME** (Services Science, Management and Engineering, 2005): ... new discipline brings together computer science, operations research, industrial engineering, business strategy, management sciences, social and cognitive sciences, and legal sciences ...

Data-Based Service Engineering (Science, Management)

in **Call Centers, Hospitals, . . .**

Avishai Mandelbaum

Technion, Haifa, Israel

<http://ie.technion.ac.il/serveng>

16th IE&M Conference, Tel-Aviv, March 2010

□ ◀ ▶ * 🔍 ↺ ↻

1

Research Partners

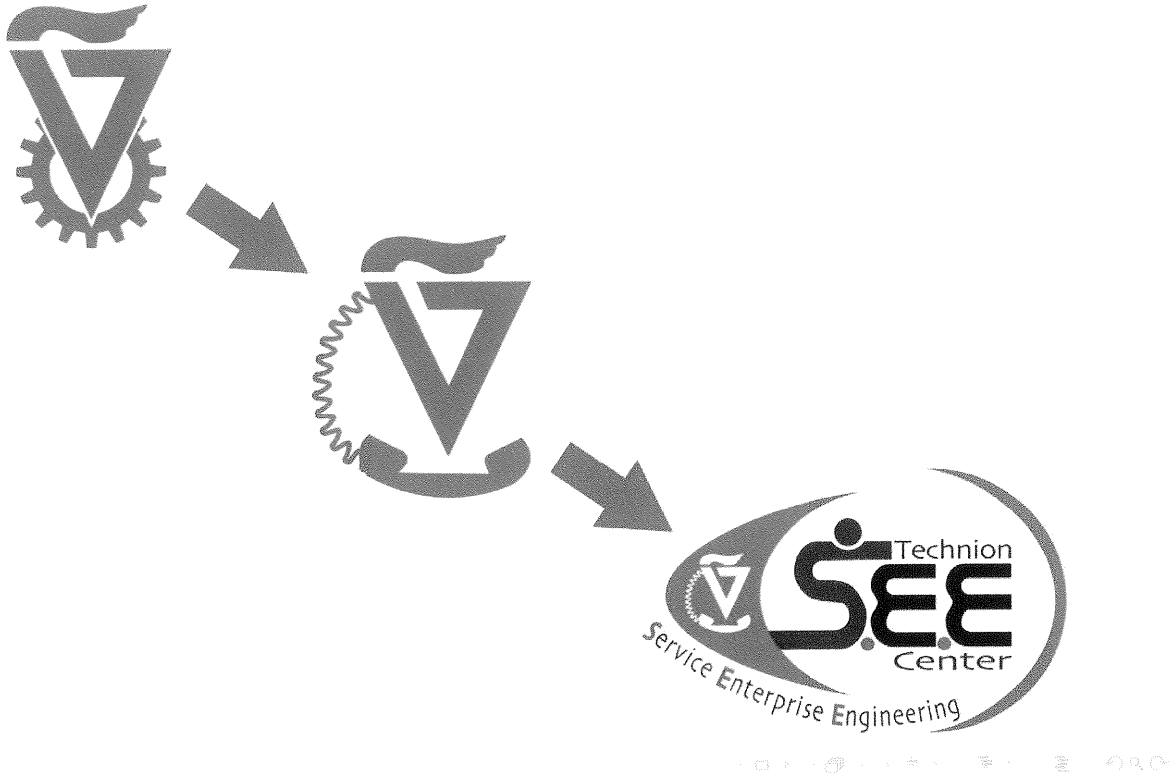
- ▶ **Students:**
Aldor*, Baron*, Carmeli, Feldman, Garnett*, Gurvich*, Khudiakov*, Maman*, Marmor, Reich, Rosenshmidt*, Shaikhet*, Senderovic, Tseytlin*, Yom-Tov, Zaied, Zeltyn*, Zohar*, Zviran, . . .
- ▶ **Empirical/Statistical Analysis:**
Brown, Gans, Zhao; Shen; Ritov, Goldberg; Allon, Bassamboo, Gurvich; Armony, . . .
- ▶ **Theory:**
Armony, Atar, Feigin, Gurvich, Jelenkovic, Kaspi, Massey, Momcilovic, Reiman, Shimkin, Stolyar, Wasserkrug, Whitt, Zeltyn, . . .
- ▶ **Industry:**
IBM Research (OCR: Carmeli, Vortman, Wasserkrug, Zeltyn), Rambam Hospital, Hapoalim Bank, Mizrahi Bank, Pelephone Cellular, . . .
- ▶ **Technion SEE Center / Laboratory:**
Feigin; Trofimov, Nadjharov, Gavako, Kutsyy; Liberman, Koren, Rom; Research Assistants, . . .

□ ◀ ▶ * 🔍 ↺ ↻

2

The Technion SEE Center / Laboratory

Data-Based Research & Teaching



3

History, Resources (Downloadable)

- ▶ Math. + C.S. + Stat. + O.R. + Mgt. \Rightarrow **IE&M**
- ▶ “Service-Engineering” Course (≥ 1995):
<http://ie.technion.ac.il/serveng> - website
http://ie.technion.ac.il/serveng/References/teaching_paper.pdf
- ▶ **SEELab** (≥ 2007), following StatLab (≥ 2000):
Data, Reports, Tutorials.
<http://ie.technion.ac.il/Labs/Serveng>
- ▶ **OCR Project** (≥ 2008):
IBM Research + Rambam Hospital + Technion IE&M
http://ie.technion.ac.il/Labs/Serveng/closed/OCR_Documents.php
- ▶ **Technion IE&M** = Outsourcing Knowledge (Research, Practice)
e.g. Search Google Scholar for <Call Centers>:
First 5 entries originated at the Technion.

4

The Case for Service Science / Engineering

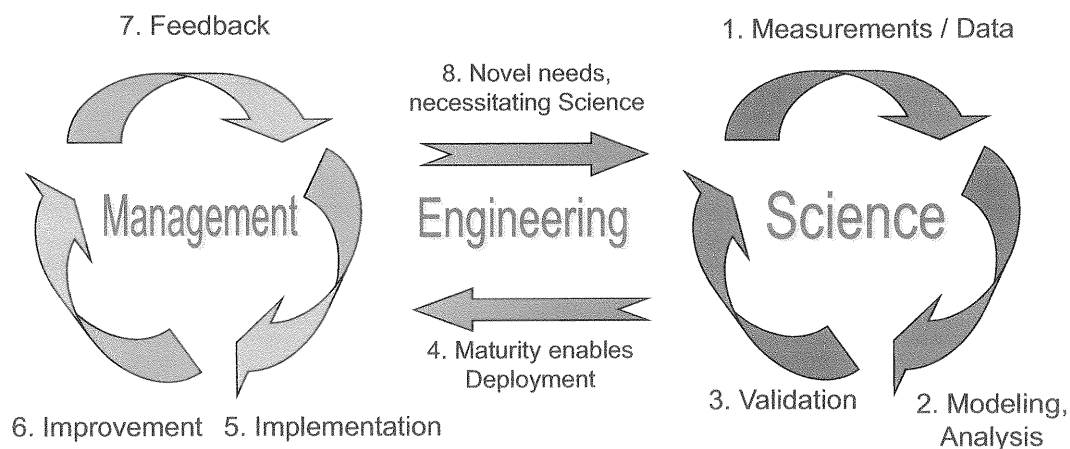
- ▶ **Service Science / Engineering** (vs. Management) are emerging **Academic Disciplines**. For example, universities (world-wide), IBM (SSME, a la Computer-Science), USA NSF (SEE), Germany IAO (ServEng), ...
- ▶ **Simple** models that explain **fundamental phenomena**, which are **common** across applications:
 - Call Centers
 - Hospitals
 - Justice
 - Transportation
 - ...
- ▶ **What Can Be Done vs. How To** (*Pause for a Commercial*)

5

Expanding the Scientific Paradigm

Service Engineering vs. Industrial Engineering

Human Complexity \Rightarrow **Scientific Paradigm** (Physics ... Economics) and beyond (with IBM Research):



6

Started with Call Centers, Expanded to Hospitals

Call Centers - U.S. (Israel) Stat.

- ▶ \$200 – \$300 billion annual expenditures (0.5)
- ▶ 100,000 – 200,000 call centers (500)
- ▶ “Window” into the company, for better or worse
- ▶ Over 3 million agents = **2% – 4% workforce** (11K)

Healthcare - similar and unique challenges:

- ▶ Cost-figures far more staggering
- ▶ Risks much higher
- ▶ ED (initial focus) = hospital-window
- ▶ Over 3 million nurses

7

□ ◀ ▶ ↺ 🔍

Call-Center Environment: Service Network



8

□ ◀ ▶ ↺ 🔍

Call-Centers: "Sweat-Shops of the 21st Century"



9

ER / ED Environment: Service Network

Acute (Internal, Trauma)



Walking



Multi-Trauma



10

ED-Environment in Israel



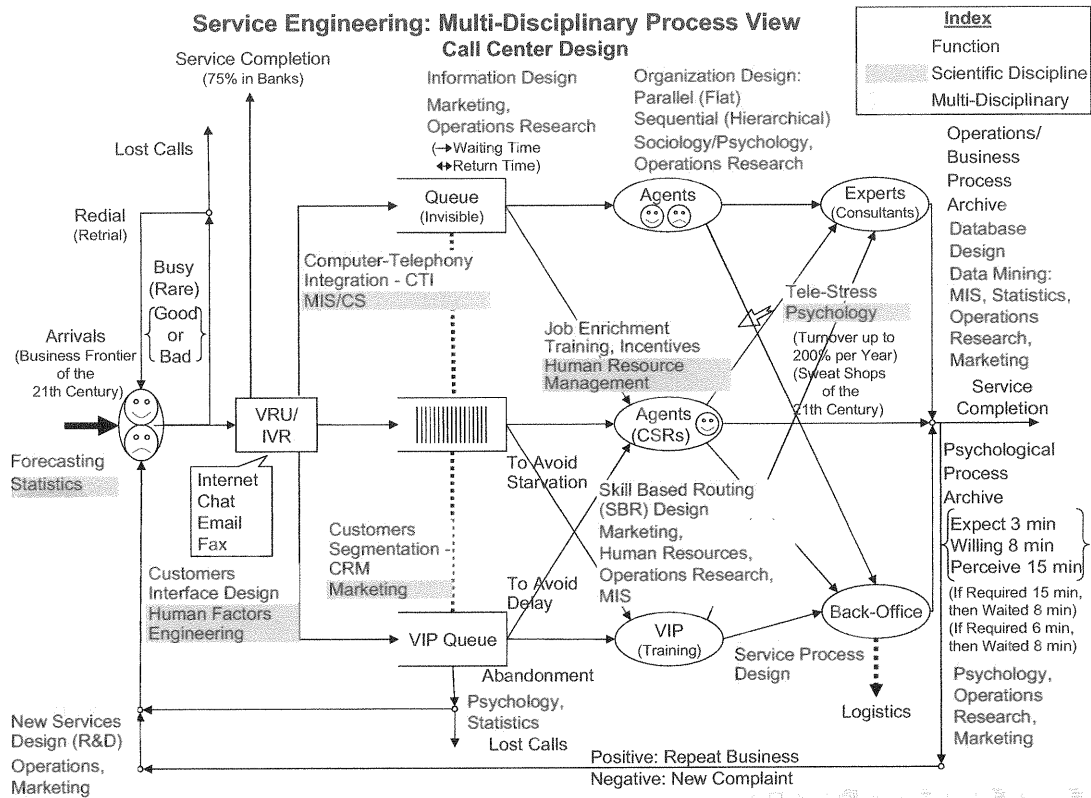
11

ED-Queue in a “Good” Beijing Hospital



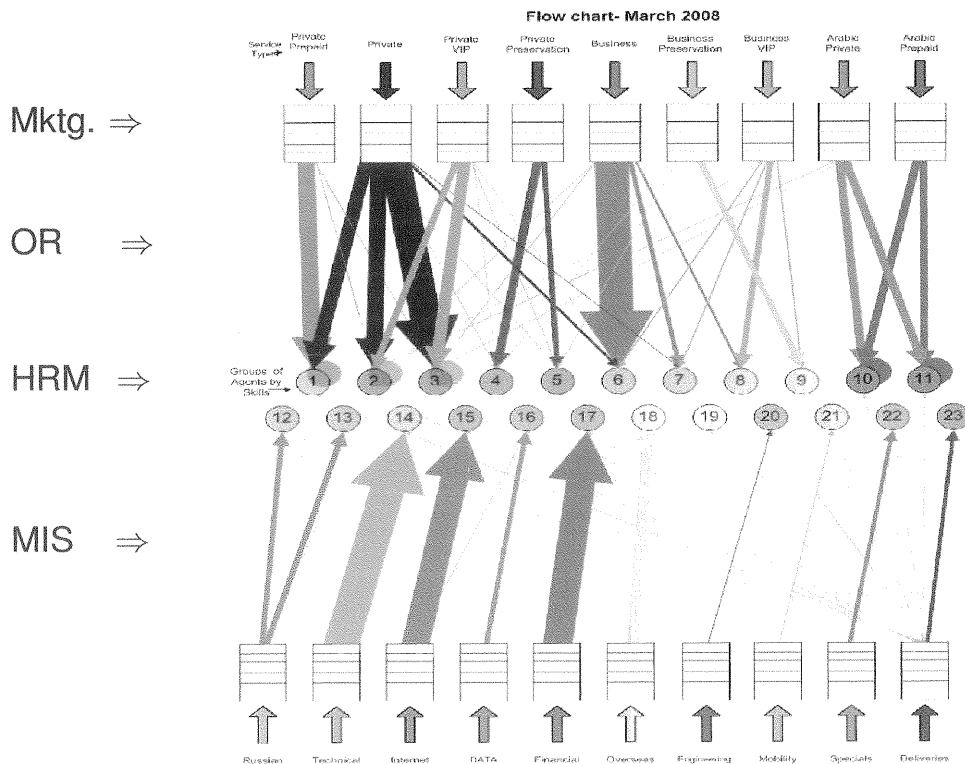
12

Call-Center: Multi-Disciplinary ServEng View



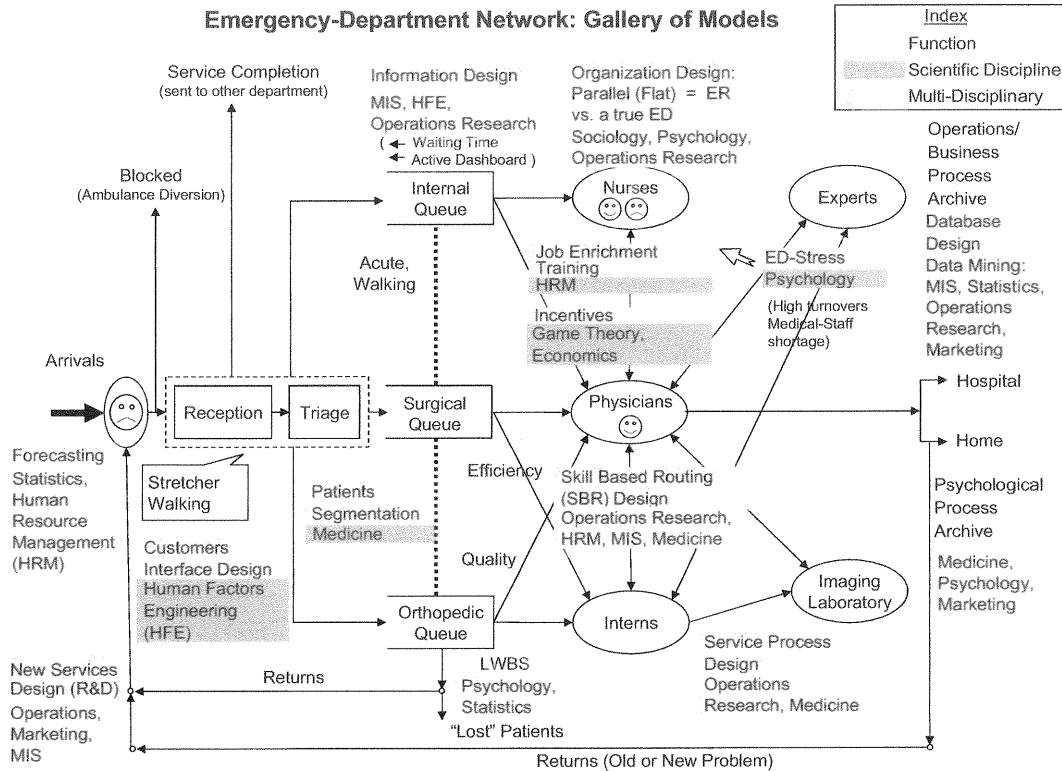
13

Skills-Based Routing in Call Centers EDA and OR, with I. Gurvich and P. Lieberman



14

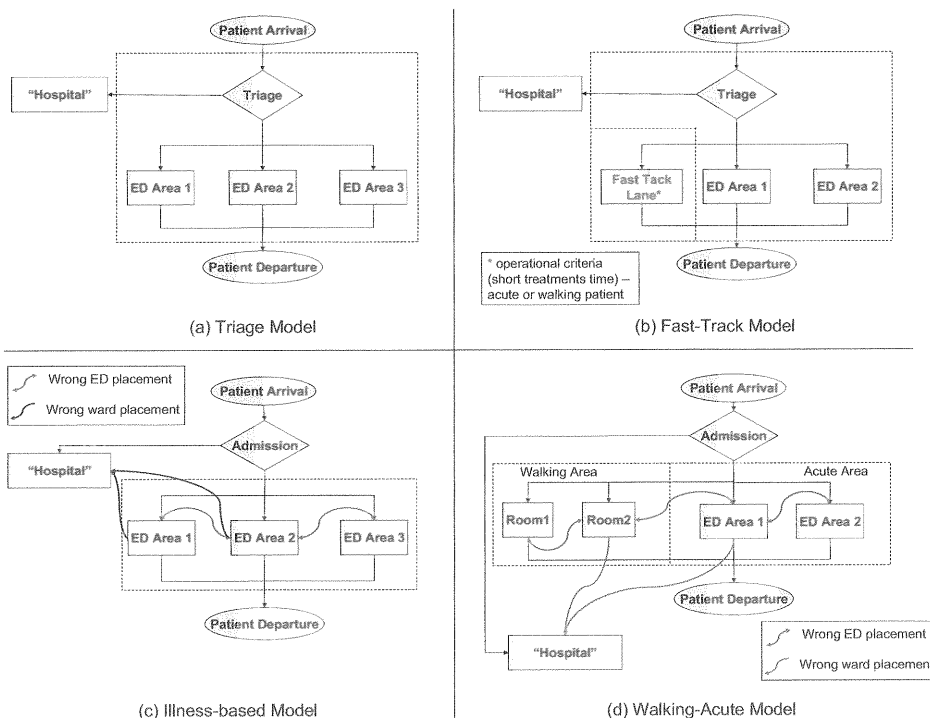
Emergency-Dept.: Multi-Disciplinary ServEng View



15

ED Design, with B. Golany and Y. Marmor (PhD)

Routing: Triage (Clinical), Fast-Track (Operational), ... (via DEA)
 e.g. Fast Track most suitable when elderly dominate



16

Related Material

Service Engineering (Science, Management): A Subjective View

November 2007

Avishai Mandelbaum

Faculty of Industrial Engineering and Management
Technion - Israel Institute of Technology

e.mail: avim@tx.technion.ac.il
Office phone: (972) 4-829-4504

Complete-Course website: <http://ie.technion.ac.il/serveng>

Active (hence Partial) website: [http://ie.technion.ac.il/serveng\[year\]\[W/S\]](http://ie.technion.ac.il/serveng[year][W/S])

(for example, the link for semester Winter 2009 was <http://ie.technion.ac.il/serveng2009W>)

Contents

1	Introduction	3
2	Some Background on Services	3
3	Service Networks: Models of Congestion-Prone Service Operations	5
3.1	On Queues in Service	6
3.2	On Service Networks and their Analysis	6
3.3	Some Relevant History of Queueing-Theory	7
3.4	The Fluid View - Flow Models of Service Networks	9
4	Service Engineering (Science and Management)	10
4.1	Challenges and Goals	10
4.2	Scientific Perspective	11
4.3	Re-Engineering Perspective	11
4.4	Phenomenology, or Why Approximate	11
4.4.1	Square-Root (QED) Staffing Rules for Moderate-to-Large Telephone Call Centers	12

4.4.3	(Im)Patience While Waiting	13
5	Telephone-Based Services: Scope, Significance and Relevance	15
5.1	On Call/Contact Centers	15
5.2	Tele-Nets: Models of Telephone-Based Service Operations	17
6	A Sample of Coauthored Service-Engineering Research	18
6.1	Design of Call Centers	18
6.2	Behavioral Operational Models	19
6.3	Predictable Variability	20
6.4	Statistical Inference	20
6.5	Call Center Data	21
6.6	Hierarchical Modeling of Stochastic Networks	21
7	Appendix: A Mini-Course on Service Engineering	21
7.1	Lecture 1. Introduction to Services and Service Engineering (Science, Management), with some Laws of Congestion.	22
7.2	Lecture 2. Operational Regimes: QD, ED, QED.	22
7.3	Lecture 3. A (Pre-)Basic Model for a Service Station: Erlang-C.	23
7.4	Lecture 4. Seminar on “Service Engineering: Data-Based Science & Teaching, in support of Ser- vice Management (with an Appendix: DataMOCCA = <u>D</u> ata <u>M</u> odels for <u>C</u> all <u>C</u> enters <u>A</u> nalysis”	23
7.5	Lecture 5. A Basic Model for a Service Center: Erlang-A, or Call Centers with Impatient Customers.	24
7.6	Lecture 6. Fluid Models: Predictable Variability in Time-Varying Services, and <i>Staffing Time-Varying Queues to Achieve Time-Stable Performance</i>	24
7.7	Lecture 7. Addendum	25

Wharton

**Financial
Institutions
Center**

Innovation in Retail Banking

by
**Frances X. Frei
Patrick T. Harker
Larry W. Hunter**

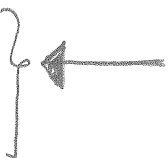
97-48-B

The Wharton School
University of Pennsylvania

technology is used to simplify the majority of the jobs, to make them easier to learn and, therefore, to make turnover less costly. Only the high value-added, personal banking jobs have access to the broad range of information that might be useful in generating sales leads and opportunities.

In order for either model to function effectively, those responsible for designing IT must understand not only the purposes of the technology, but the capabilities and propensities of the workforce, and the likely effects of different choices in technology on employee and customer behavior. Further, IT staff must be able to assess the likely effects of different configurations of technologies and employment systems if they are to be able to contribute to strategic decisions around the deployment of IT.

Thus, our results are very consistent with Osterman's (1996) conclusion that "... as IT Capital prices fall, production becomes increasingly information-worker intensive." Our results seem to confirm this: banks have over-invested in IT capital, and investment in IT labor has become necessary. Further, IT labor is the most profitable of all four types of investment--IT and non-IT capital and labor available to the bank. That is, the biggest challenge facing banks with respect to efficient and effective innovation lies in the management of the "New Age Industrial Engineers" that must combine technological knowledge with process design in order to create the delivery systems of the future.



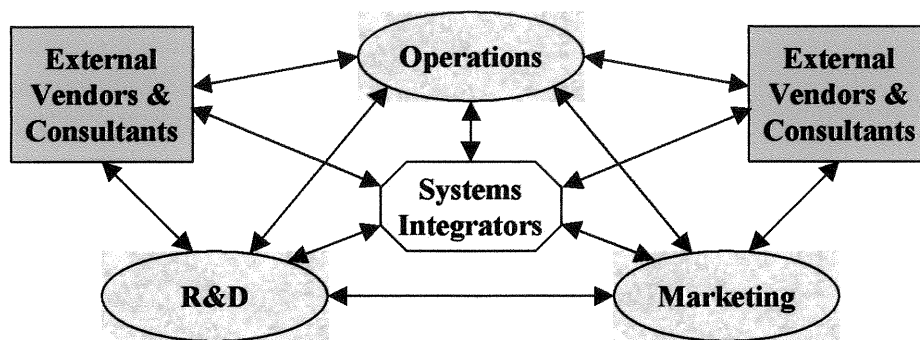


Figure 11. Expanded Relationships for Innovation

The role of the systems integrator is crucial for the future of retail banking. Frei, Harker and Hunter (1997), in summarizing their various analyses of retail banking efficiency based on the dataset described in the Appendix, paints a picture of what makes an effective bank. The good news (or bad news, depending on your perspective), is that there is simply no “silver bullet”, no one set of management practices, capital investments and strategies that lead to success. Rather, it appears that the “Devil” is truly in the details. The alignment of technology, HRM, and capital investments with an appropriate production “technology” appears to be the key to efficiency in this industry. To achieve this alignment, banks need to invest in a cadre of “organizational architects” that are capable of integrating these varied pieces together to form a coherent structure. In fact, several leading financial services firms have realized the need for such talents and are investing heavily in senior managers from outside the industry (most notably, from manufacturing enterprises) to drive this alignment of technology, HRM, and strategy. The challenge, therefore, is not to undertake any one set of practices but rather, to develop senior management talent that is capable of this alignment of practices.

While this alignment may be a problem for those currently in the industry, a longer-term and broader perspective may ask, “So what?” With the increasing deregulation of the financial services industry, those that are capable of successfully aligning business practices will succeed, and others will perish. In the end, the results reported herein have nothing to add to the current policy debates concerning the future of this industry. The problem with this argument is that, with the rapid pace of evolution in the banking industry fueled by deregulation, technological innovation, and changing consumer tastes create a complex dynamic system. The many and varied future scenarios concerning deregulation and technological innovation lead to the inability



מבקר המדינה

דוח שנתי 53ב

לשנת 2002 ולחשבוניות
שנת הכספים 2001



תוכן העניינים

פרק ראשון - נושאים מערכתיים

עבודת המטה במשרדי הממשלה

5	.....מבוא
7	.....סדרי עבודת המטה - יחידות המטה המרכזיות
7	.....עבודת המטה במשרד ראש הממשלה
	.....עבודת מטה במשרדים ובמזכירות הממשלה לפני החלטות
13	.....ממשלה ומעקב אחר ביצוען
30	.....עבודת מטה של משרד האוצר לקראת חוק ההסדרים
44	.....עבודת המטה במשרד הממשלתי
44	.....תורת ניהול לשירות המדינה
46	.....תכנון, בקרה, תיאום והערכה במשרד הממשלתי
60	.....המנהל הכללי ועבודת המטה
70	.....סדרי תכנון וארגון של שירות המדינה
71	.....תפקידה של הנציבות בעיצוב המבנה של השלטון המרכזי
73	.....מבנה המשרד הממשלתי וארגונו
82	.....תכנון והקמה של מבנים ארגוניים בשירות המדינה
97	.....הליכים וניסיונות להטמעת רפורמה בשירות המדינה
104	.....סיכום

השירות לציבור

111	.....מבוא
120	.....השירות ביחידות
120	.....זמינות השירות
125	.....תנאים לקבלת קהל
127	.....מתן מידע לציבור ביחידות
129	.....הדרכת העובדים נותני השירות
130	.....תפקוד הנהלות היחידות בנושא השירות לציבור
132	.....איכות השירות בטלפון
133	.....איכות השירות בטלפון ביחידות
136	.....איכות השירות בטלפון בהנהלות הגופים ובמרכזי המידע

מענה טלפוני קולי מחוץ לשעות הפעילות ביחידות

ב-52% מהיחידות שנבדקו לא היה לאחר סיום הפעילות מענה קולי המודיע על שעות קבלת הקהל ביחידה, וב-42% לא היה מענה המודיע על שעות קבלת פניות טלפוניות ביחידה, אף על פי שניתן היה לספק שירות זה בעלות קטנה מאוד.

איכות המענה הטלפוני ביחידות

משרד מבקר המדינה בדק את איכות המענה הטלפוני ביחידות באמצעות 429 פניות יוזמות שעשה ליחידות.

58% מהפניות לא נענו כלל. ליקוי זה הועלה על ידי משרד מבקר המדינה בפנייה ללשכות מינהל האוכלוסין, לסניפי אגף הרישוי ולסניפי המוסד לביטוח לאומי שנבדקו ולחברת חלמיש, חברה משכנת הנותנת שירות לזכאים לסיוע בדיוור ציבורי עבור משרד השיכון. בשני מועדים שונים באוגוסט 2002, שבהם נעשו בסך הכול 162 ניסיונות התקשרות ללשכות מינהל האוכלוסין בתל אביב, רחובות וחולון, במהלך שעות המענה האנושי בלשכות, התקבל מענה ב-4 ניסיונות בלבד (2.5%). ביתר הניסיונות התקבל צליל תפוס. בכל 30 ניסיונות ההתקשרות לסניפי אגף הרישוי בחולון, פתח תקווה ואשדוד, במהלך שעות המענה האנושי של הסניפים, התקבל צליל תפוס ולא ניתן היה להשיג כל מענה³. ב-45% מניסיונות ההתקשרות לסניפי המוסד לביטוח לאומי בירושלים, תל אביב ואשקלון לא התקבל מענה. 91% מניסיונות ההתקשרות לאגף הטיפול בפרט בחברת חלמיש לא נענו⁴.

מתוך ניסיונות ההתקשרות שנענו, ב-46% מהניסיונות הועלו ליקויים באיכות המענה. כך למשל, ב-26% מהפניות משך ההמתנה מרגע ההתקשרות ועד קבלת מענה אנושי היה ארוך - 10-2 דקות. במענה לכרבע מהפניות הועלה, כי השאלה שנשאלה לא נענתה בטלפון או נענתה באופן בלתי ענייני ומקצועי. 34% מהפונים שהופנו לעובד אחר ביחידה לקבלת מענה המתו זמן רב לקבלת מענה מאותו עובד (2-10 דקות), 20% מאותם פונים לא הופנו אל העובד המתאים.

בבדיקה הועלו ממצאים נוספים. כך, לדוגמה, בפנייה לסניף המוסד לביטוח לאומי באשקלון (באמצעות המוקד הטלפוני הארצי) לא ניתן לקבל מענה בלי להזדהות באמצעות הקשת מספר תעודת הזהות ולא ניתן לקבל בטלפון מידע בנושא נפגעי פעולות איבה. הסניף מסר למשרד מבקר המדינה, כי ניתן לקבל מענה ממוקדן בשעות שבהן יש מענה אנושי, גם ללא הזדהות, אם מתעלמים ארבע פעמים מהבקשה הטלפונית להזדהות. משרד מבקר המדינה העיר לסניף, כי מן הראוי כי במירכזת יינתן למתקשר מידע על האפשרות לקבל מענה אנושי ללא הזדהות; בסניף המוסד לביטוח

3 למשרד הרישוי מוקד טלפוני ארצי ממוחשב, המאפשר קבלת מידע וביצוע פעולות הנוגעות לחלק מהשירותים שהמשרד נותן, ובכללם חידוש רישיונות רכב ונהיגה. ואולם 83% מהנשאלים בסקר שביעות הרצון שנעשה בשלושת הסניפים של משרד הרישוי שנבדקו, מסרו כי לא ידעו שאפשר לקבל שירותים אלה בלא לבוא ליחידות.

4 יצוין, שבחברת חלמיש הונהגה שיטה של "חיוג ישיר פנימה" המאפשרת למתקשר מבתוך לחייג את מספר הטלפון האישי של כל עובד, וכל ניסיונות ההתקשרות האמורים נעשו למספר טלפון אחד.

remedies for queueing delays. Problem sets are included in all chapters, which can help readers master queueing techniques.

SUPPLEMENTAL CASE STUDIES

In addition to the studies provided in this book, the following cases are excellent for in class discussion.

- Browne, J. 1984. *Management and Analysis of Service Operations*. New York: North-Holland. (contains several case studies drawn from the Port Authority of New York; can be used in Chapters 7, 11)
- Edie, L. C. 1954. "Traffic Delays at Toll Booths," *Journal of the Operations Research Society*, 2, 107-138. (Chapters 3, 7)
- Green, L. and P. Kolesar. 1989. "Testing the Validity of a Queueing Model of Police Patrol," *Management Science*, 35, 127-148. (Chapter 3)
- Hornijeff, R. 1969. "Analyses of Passenger and Baggage Flows in Airport Terminal Buildings," *Journal of Aircraft*, 6, 446-451. (Chapter 6)
- Ignall, E. J., P. Kolesar, A. J. Swersey, W. E. Walker, E. H. Blum, and G. Carter. 1975. "Improving the Deployment of New York City Fire Companies," *Interfaces*, 5:2, 48-61. (Chapter 11)
- Kolesar, P. 1984. "Stalking the Endangered CAT: A Queueing Analysis of Congestion at Automatic Teller Machines," *Interfaces*, 14:6, 16-26.
- Kolesar, P. J., K. L. Rider, T. B. Crabill, and W. E. Walker. 1975. "A Queueing-Linear Programming Approach to Scheduling Police Patrol Cars," *Operations Research*, 23, 1045-1062. (Chapter 7)
- Linder, R. W. 1969. "The Development of Manpower and Facilities Planning Methods for Airline Telephone Reservations Offices," *Operational Research Quarterly*, 20, 3-21. (Chapter 7)
- Oliver, R. M. and A. H. Samuel. 1967. "Reducing Letter Delays in Post Offices," *Operations Research*, 10, 839-892. (Chapter 10)
- Vickrey, W. S. 1955. "Revising New York's Subway Fare Structure," *Journal of the Operations Research Society of America*, 2, 38-68. (Chapter 8)
- Weich, N. and J. Gusow. 1986. "Expansion of Canadian National Railway's Line Capacity," *Interfaces*, 16:1, 51-64. (Chapter 10)

Hall R.

chapter 7

Introduction

Think back over your week and consider how much time you spent waiting in line—at the supermarket, in traffic, at the post office. Every moment you spent waiting for some type of service you were part of a queue. But queues are not always this obvious and they do not have to involve people. A suit waiting to be dry-cleaned is part of a queue; a memo waiting to be typed is part of a queue; and a lawsuit waiting to be heard in court is part of a queue. A queue is a group of people, tasks, or objects waiting to be served. Waiting is the essence of queueing.

Though we are most aware of our own waiting time, queueing is foremost a problem for industry and government. The success of any organization depends on maximizing the utilization of its resources. Every minute that an employee spends waiting for another department and every minute that a job spends waiting to be processed is money wasted. The success of any organization also depends on attracting and keeping customers. Every minute that a customer spends waiting to be served translates into lost business and lost revenue.

Continued growth in the service industries in the United States has heightened the need to manage and control queueing effectively. Though queueing is also an important concern to manufacturers, it is felt especially strongly in the service sector because of the heavy reliance on customer interaction. In their article "Will Services Follow Manufacturing into Decline?" James Quinn and Christopher Gagnon highlight the need to keep service industries competitive:

Chapter 1

The Role of Services in an Economy

Learning Objectives

After completing this chapter, you should be able to:

1. Describe the central role of services in an economy.
2. Discuss the evolution of an economy from an agrarian society to a service society.
3. Describe the features of preindustrial, industrial, and postindustrial societies.
4. Describe the features of the new experience economy.
5. Discuss the role of service managers with respect to innovation, social trends, and management challenges.

Services lie at the very hub of economic activity in any society. Infrastructure services, such as transportation and communications, are the essential links among all sectors of the economy, including the final consumer. In a complex economy, both infrastructure and distribution services function as intermediaries and as the channel of distribution to the final consumer. Infrastructure services are a prerequisite for an economy to become industrialized; therefore, no advanced society can be without these services.

In an industrialized economy, specialized firms can supply business services to manufacturing firms more cheaply and efficiently than manufacturing firms can supply these services for themselves. Thus, more and more often we find advertising, consulting, and other business services being provided for the manufacturing sector by service firms.

Except for basic subsistence living, where individual households are self-sufficient, service activities are absolutely necessary for the economy to function and to enhance the quality of life. Consider, for example, the importance of a banking industry to transfer funds and a transportation industry to move food products to areas that cannot produce them. Moreover, a wide variety of personal services, such as restaurants, lodging, cleaning, and child care, have been created to move former household functions into the economy.

Government services play a critical role in providing a stable environment for investment and economic growth. Services such as public education, health care, well-maintained roads, safe drinking water, clean air, and public safety are necessary for any nation's economy to survive and people to prosper.

Thus, it is imperative to recognize that services are not peripheral activities but rather integral parts of society. They are central to a functioning and healthy economy and lie at the heart of that economy. Finally, the service sector not only facilitates but also makes possible the goods-producing activities of the manufacturing sectors. Services are the crucial force for today's change toward a global economy.