انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها
The Iranian System Dynamics Society

مدلسازی دینامیکی تأثیر گسترش ناوگان بر سود حاصل ایرلاین

بهار دهقانی وینیچه، شیرین دولت‌آبادی، مرضیه آقایی

ارائه مقاله شفاهی

کد مقاله: ISDS961140

ارائه کننده: بهار دهقانی وینیچه

وضعیت حمل و نقل هوایی در منطقه

برگرفته از تارنمای www.flightradar24.com

رقبای منطقه‌ای

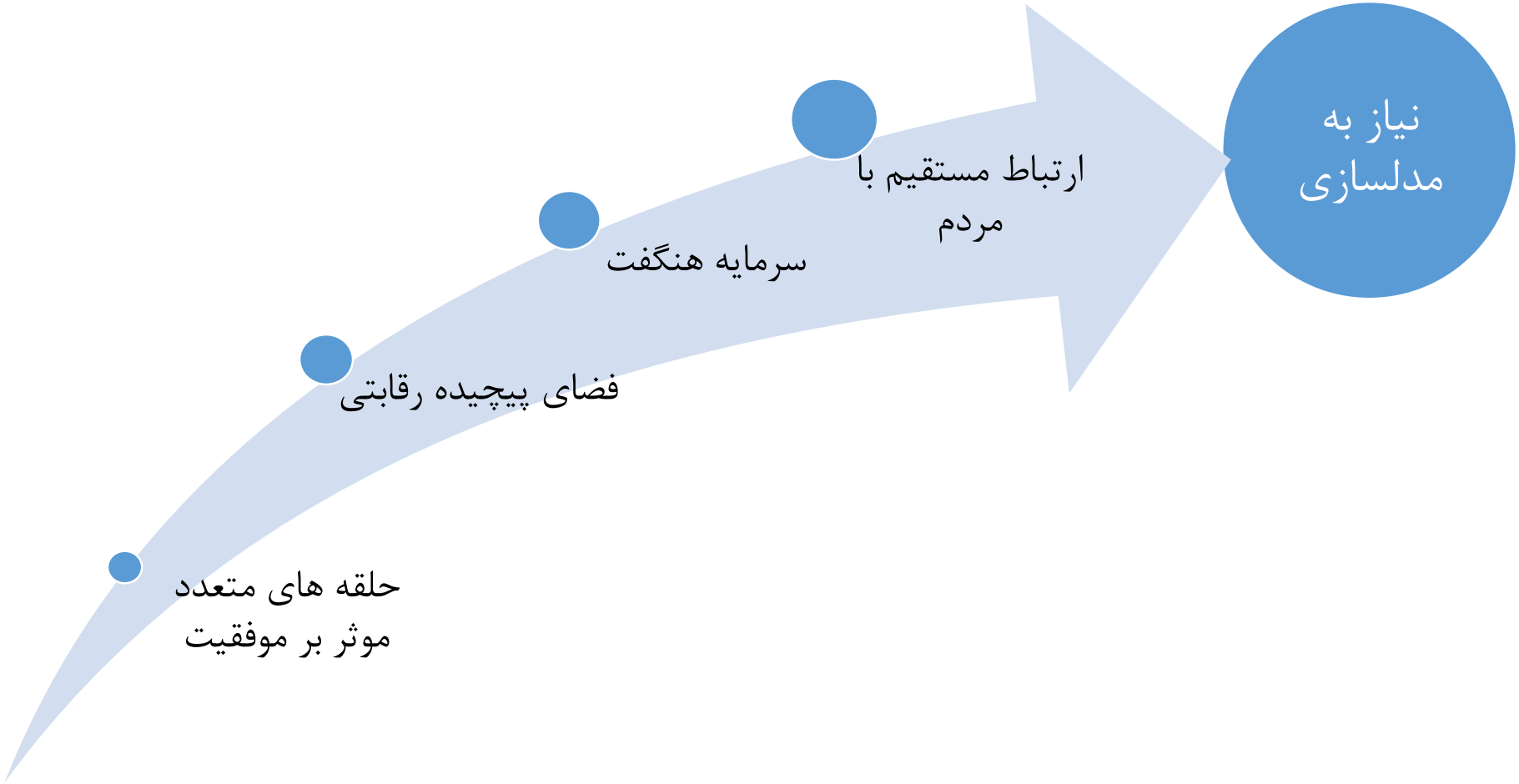
نام ایرلاین	تعداد مسافر حمل شده در سال ۲۰۱۶
Turkish Airlines	62,758,615
Emirates Airline	56,076,000
Qatar Airways	26,654,000
Etihad Airways	18,500,000
Iranian Airlines	24,579,432

ایران ایر در آستانه تصمیم‌گیری جهت توسعه ناوگان

منبع: روزنامه ایران

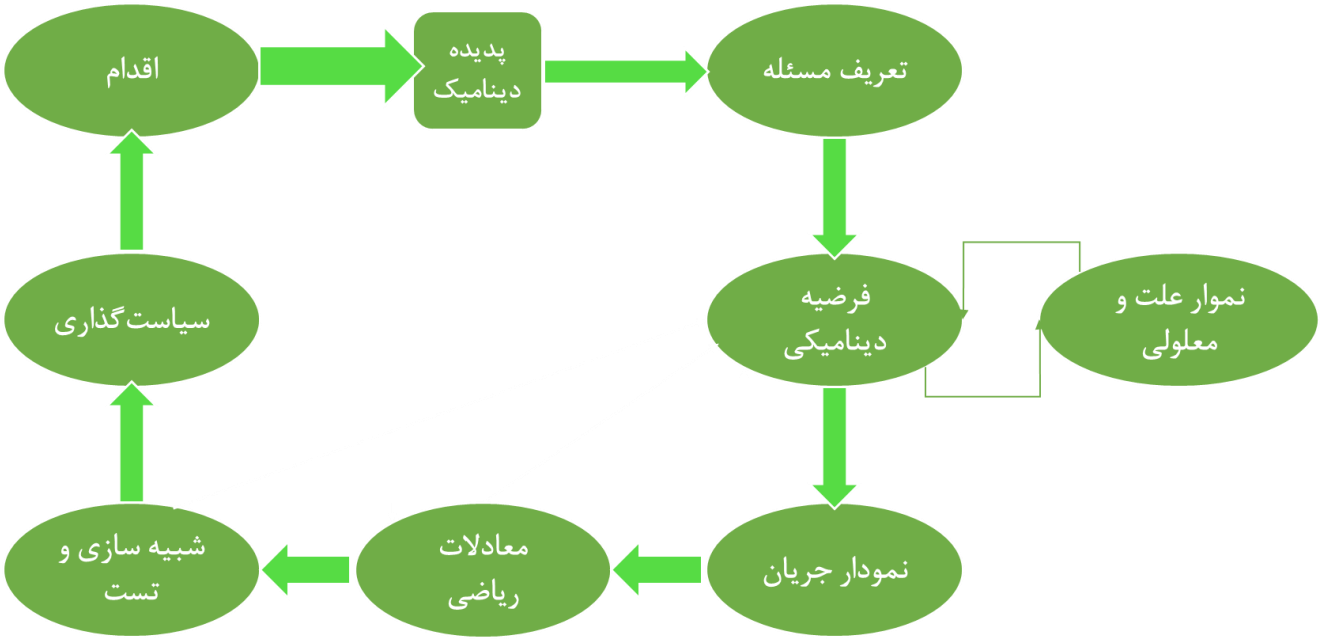
Future Capacity	Ordered number
A320ceo	6
A320neo	32
A321ceo	8
A330-200	8
A330-900	28
A350-1000	16
ATR 72-600	20

جزییات قرارداد مابین ایران ایر و ایرباس
(منبع:سایت ایرباس)


نیاز به مدلسازی
ارتباط مستقیم با مردم
سرمایه هنگفت
فضای پیچیده رقابتی
حلقه های متعدد موثر بر موفقیت

استفاده از پویاشناسی سامانه‌ها

- سیستم پویا و نیاز به دید در طول زمان
- ساختار پیچیده متشکل از حلقه‌های متعدد پسخوران
- نیاز به دید کل‌نگر فارق از عملکرد اجزائ رده پایین‌تر
- عملکرد غیرخطی



پیشینه کار

Abbas & Bell 1994
کاربرد پویایی‌شناسی سامانه ها در مدلسازی‌های حمل ونقل

Drew 1991
مدلسازی پیشرفت با سرمایه‌گزاری بر حمل ونقل

Forrester 1961
معرفی پویاشناسی سیستم‌ها برای شناخت دینامیک مسائل مختلف جهان

C. Quan 1996
مدل پویاشناسی سامانه‌ها برای توسعه سیستم حمل و نقل هوایی چین

Faboya & Siebers 2015
مدلسازی جذب مشتری توسط یک ایرلاین

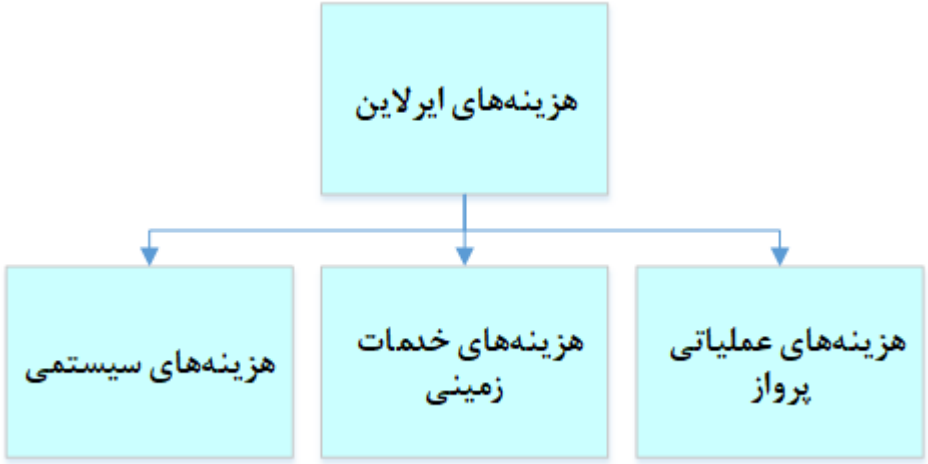
James & Galvin 2002
مدل پویاشناسی سامانه‌ها برای استراتژی مدیریت منابع سیستم کنترل ترافیک هوایی

Mantaki & Zagrof 2009 & 2010
مدلسازی برای تصمیم‌گیری در حوزه ترمینال‌های فرودگاهی

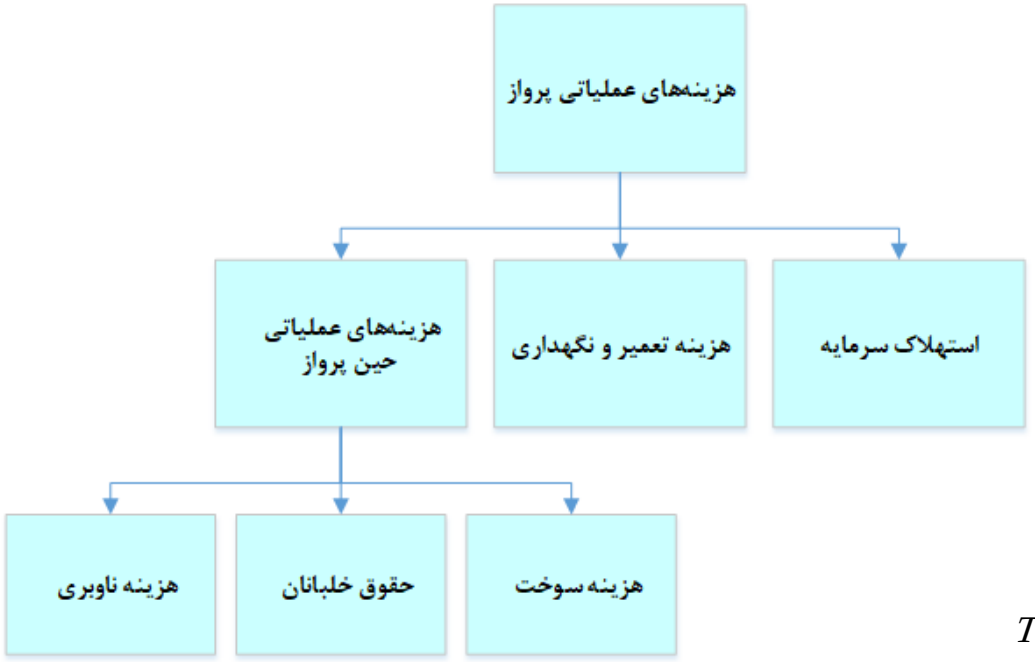
Sterman 2013
بررسی رفتار تناوبی حاکم بر درآمد صنعت خطوط هوایی

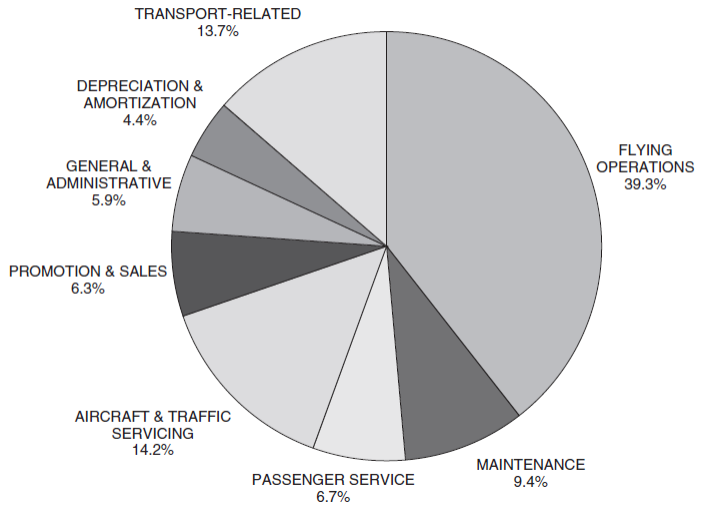
مدلسازی دینامیکی تأثیر گسترش ناوگان بر سود حاصل ایرلاین

اقتصاد حاکم بر هزینه‌های ایرلاین



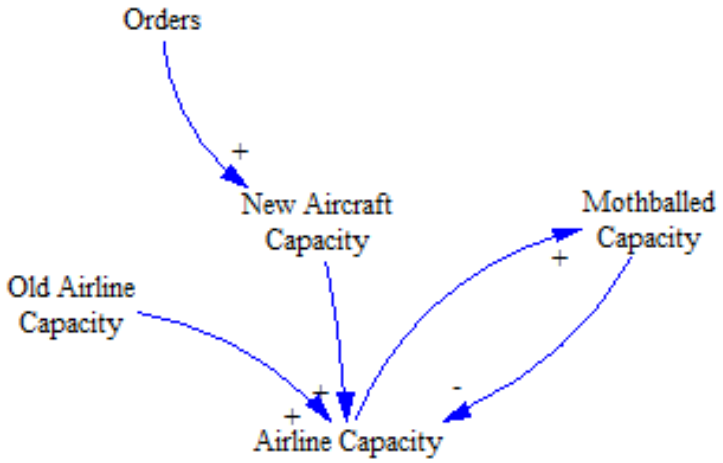
اقتصاد حاکم بر هزینه‌های ایرلاین (هزینه های عملیاتی پرواز)





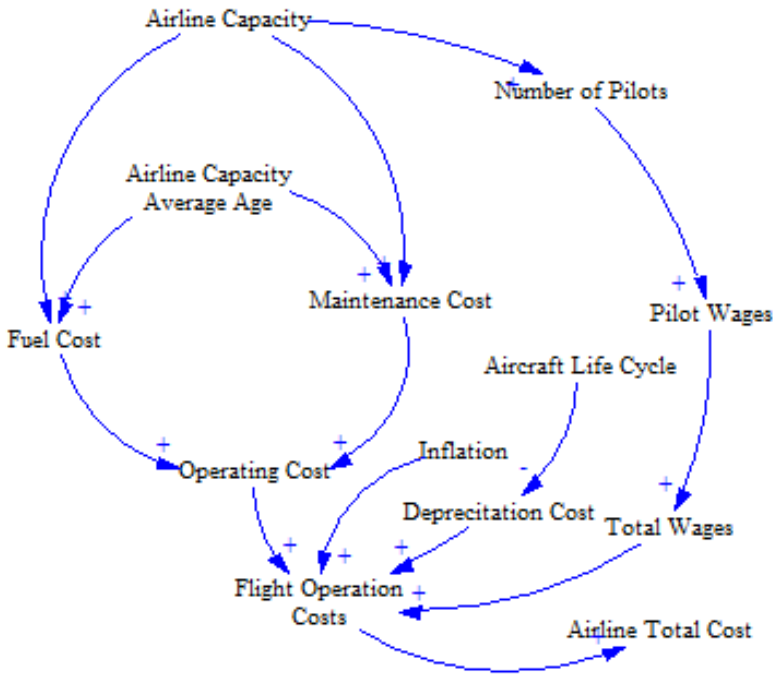
نسبت هزینه‌های عملیاتی ایرلاین
The Global Airline Industry Edited By P. Belobaba, A. Odoni & C. Barnhart

مدلسازی



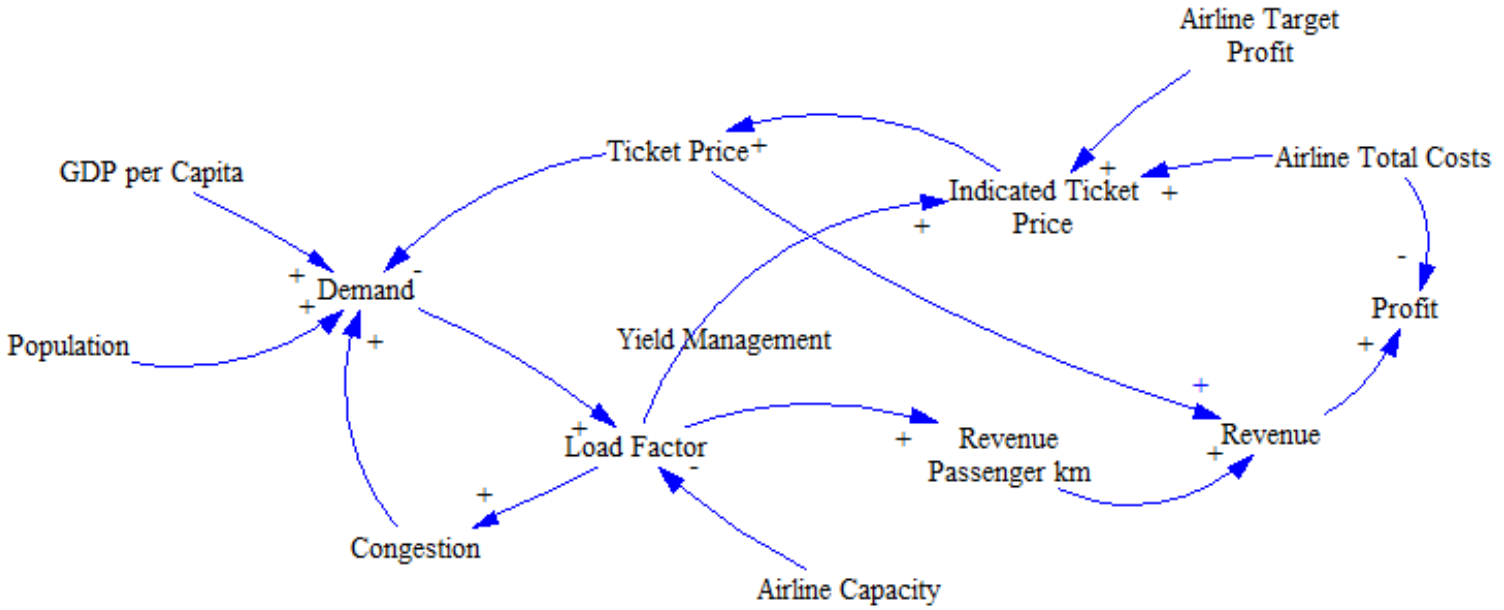
مدل‌سازی دینامیک تغییرات ظرفیت ناوگان

مدلسازی



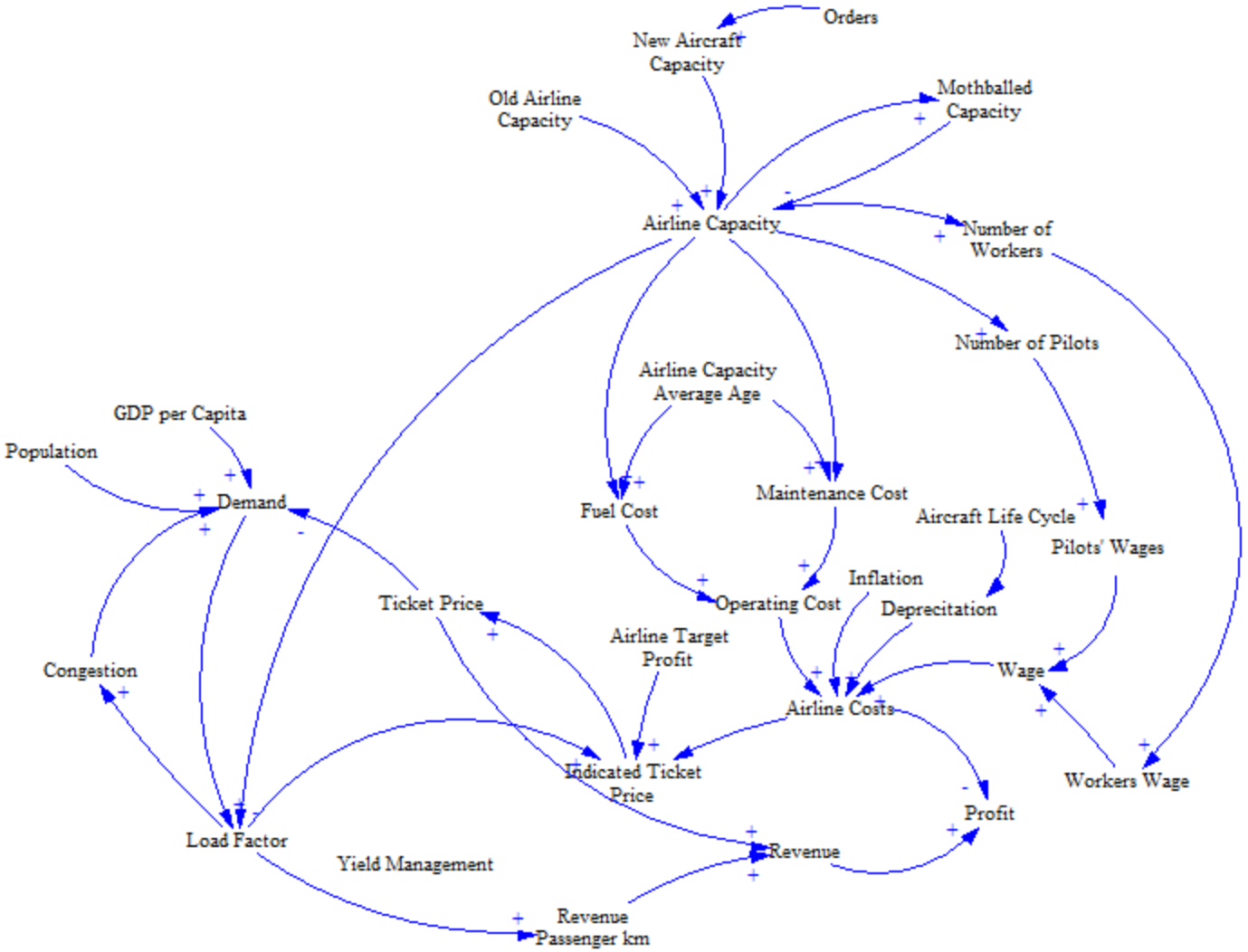
مدل‌سازی دینامیک تغییرات هزینه ایرلاین

مدلسازی

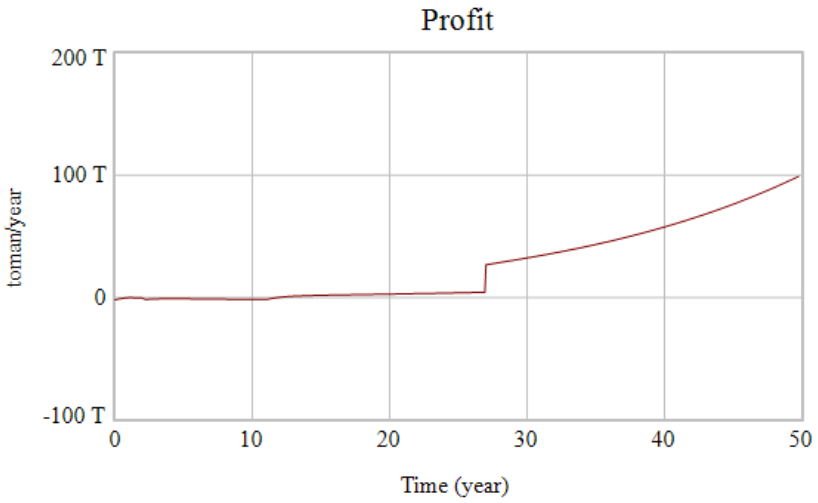


مدل‌سازی دینامیک تغییرات تقاضای حمل و نقل هوایی

نمودار علت و معلولی

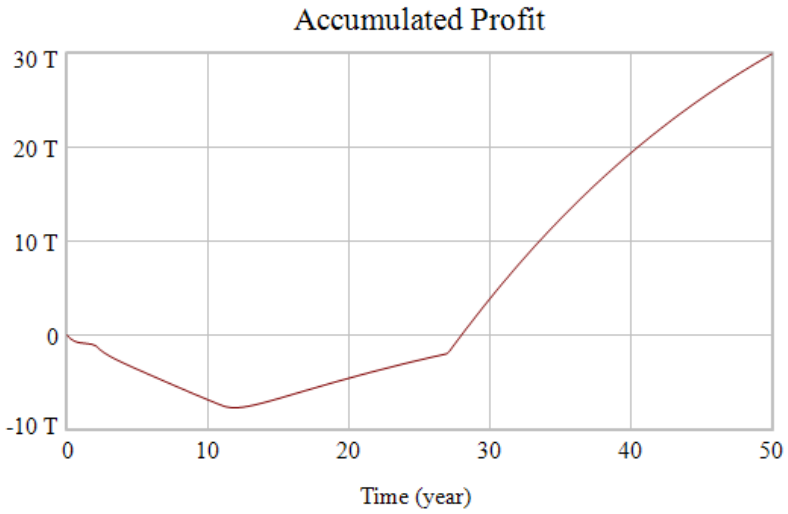


خروجی‌های مدل



رفتار سود ایرلاین پس از ورود ناوگان

- سود ایرلاین پس از خرید هواپیماها به دلیل تحمیل هزینه‌های ناشی از ورود ناوگان جدید، روندی نزولی پیدا می‌کند اما از سال دوازدهم همزمان با خرید آخرین هواپیما بار دیگر روند صعودی خود را ادامه می‌دهد.

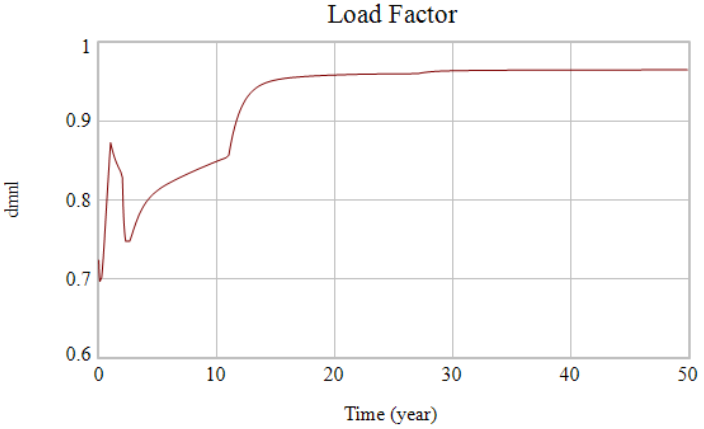


.نمودار سود تجمعی

- سود ایرلاین پس از خرید هواپیماها به دلیل تحمیل هزینه‌های ناشی از ورود ناوگان جدید، روندی نزولی پیدا می‌کند اما از سال دوازدهم همزمان با خرید آخرین هواپیما بار دیگر روند صعودی خود را ادامه می‌دهد.

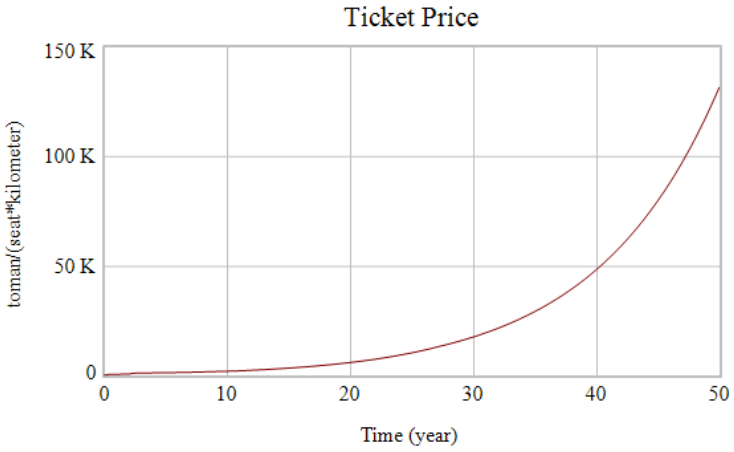
خروجی‌های مدل (ضریب بار و قیمت بلیط)

در ابتدا میزان ضریب بار به دلیل خروج ناوگان فرسوده بدون جایگزینی بالا می‌رود. پس از ورود ناوگان نو به دلیل افزایش ظرفیت حمل مسافر این مقدار تا حدود ۰,۷۵ کاهش پیدا می‌کند اما با گذر زمان با بالا رفتن مقدار تقاضا این مقدار افزایش می‌یابد.



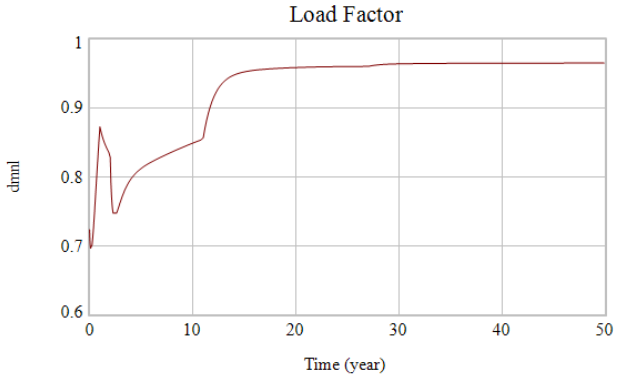
نمودار تغییرات ضریب بار در طول زمان

در سال دوازدهم رفتار تقاضا برای مدت کوتاهی به صورت ثابت باقی می‌ماند اما ناوگان قدیمی ایرلاین در حال بازنشستگی است و این باعث رشد ضریب بار می‌شود تا آن‌که مقدار این ضریب به تعادلی نسبی می‌رسد.

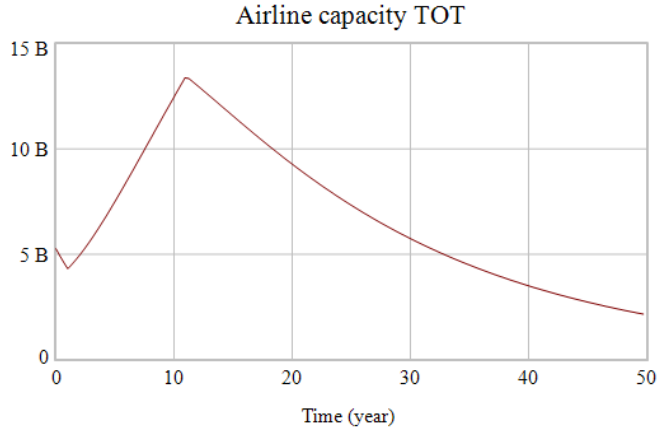


تغییرات قیمت بلیط هواپیما در هر کیلومتر

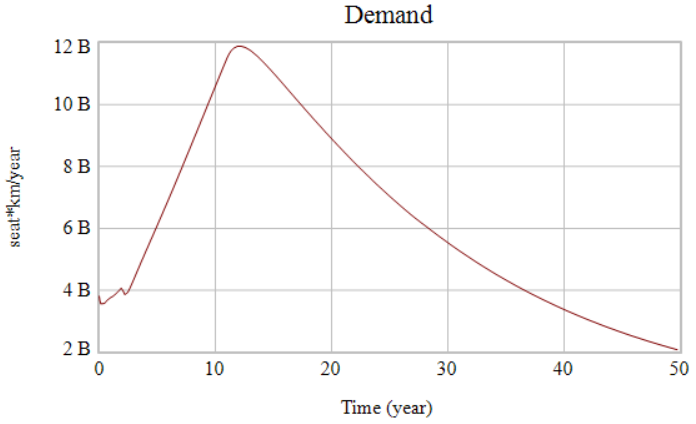
خروجی‌های مدل (عوامل تاثیرگزار بر ضریب بار)



نمودار تغییرات ضریب بار در طول زمان

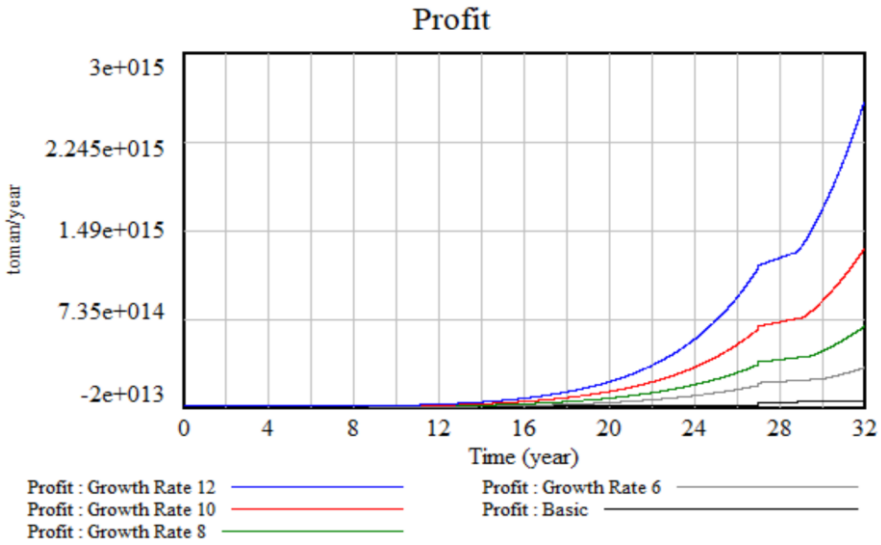


نمودار تغییرات ظرفیت ایرلاین در طول زمان

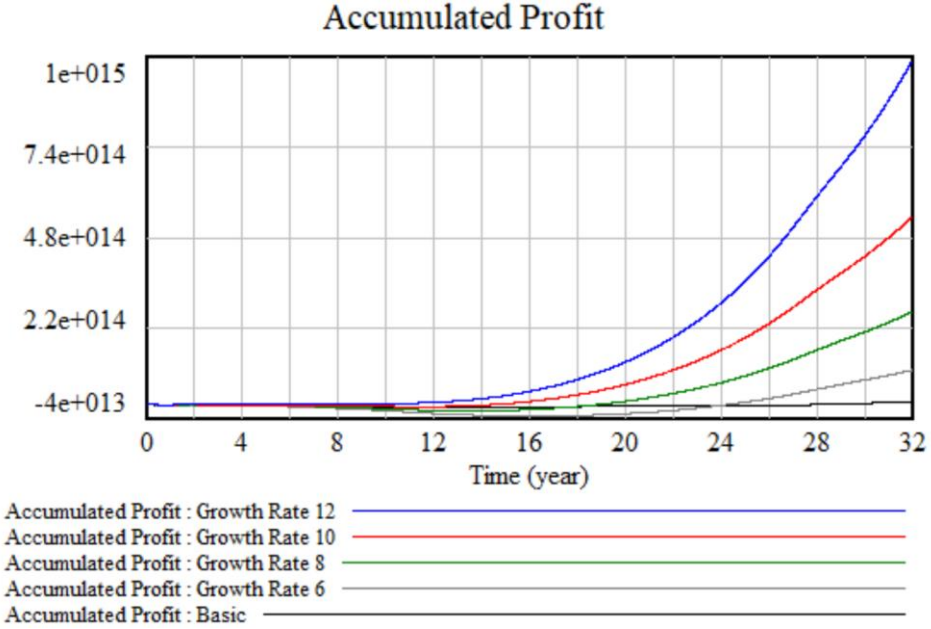


نمودار تغییرات تقاضا در طول زمان

تحلیل استراتژی



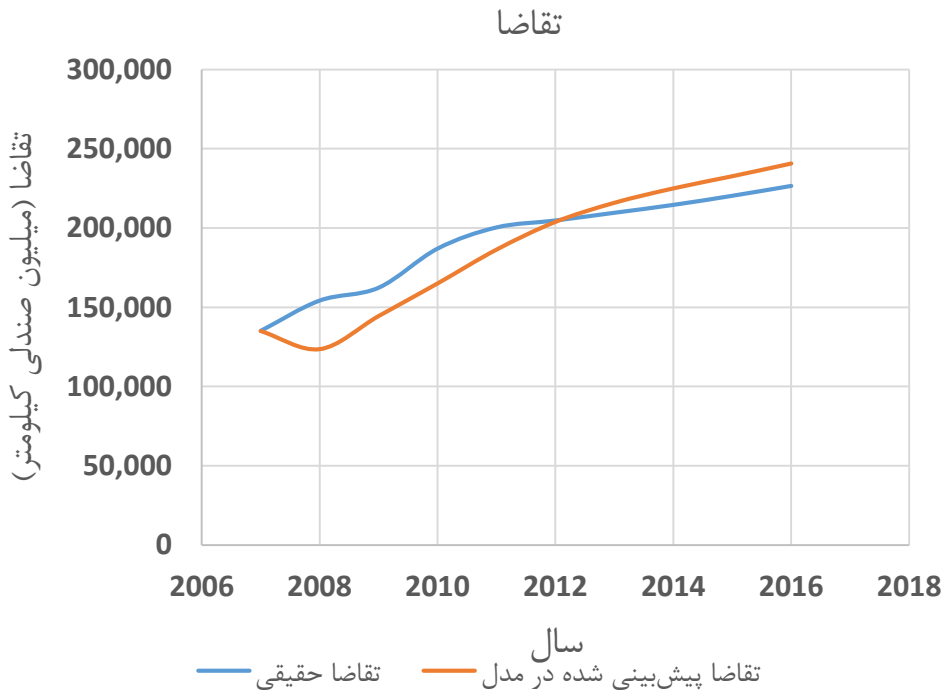
میزان سود برحسب نرخ‌های مختلف افزایش تقاضا



میزان سود تجمعی بر حسب نرخ‌های مختلف افزایش تقاضا

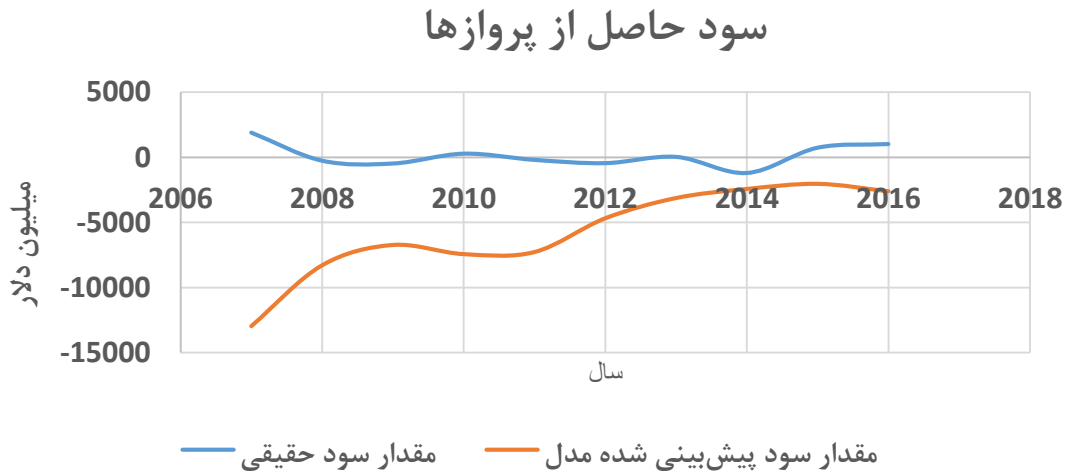
اعتبارسنجی (تقاضا)

برای اعتبار سنجی مدل عملکرد شرکت هواپیمایی آلمانی لوفتانزا از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ شبیه‌سازی شد. داده‌های حقیقی از میزان درآمد، سود، تقاضا و عرضه در گزارش‌های سالیانه در تارنمای این شرکت موجود است.



مشاهده می‌شود در مقایسه با مقادیر حقیقی، روند صعودی مقدار تقاضا درست پیش بینی شده است.

اعتبارسنجی (سود)



مدل در تمام سال‌ها سود منفی را پیش‌بینی می‌کند. کمینه مقدار پیش‌بینی شده برای سود حدود ۱۰ میلیارد دلار و در ابتدای مدل است. و در سال ۲۰۱۶ مقدار منفی ۱,۷ میلیارد دلار پیش بینی شده است. پاسخ مدل با واقعیت تفاوت دارد و رفتار سود در واقعیت نشان می‌دهد که به دلیل لحاظ نشدن استراتژی‌های خاص شرکت لوفتانزا در مدل، مدل پاسخ دقیقی برای مقدار سود ارائه نمی‌دهد.

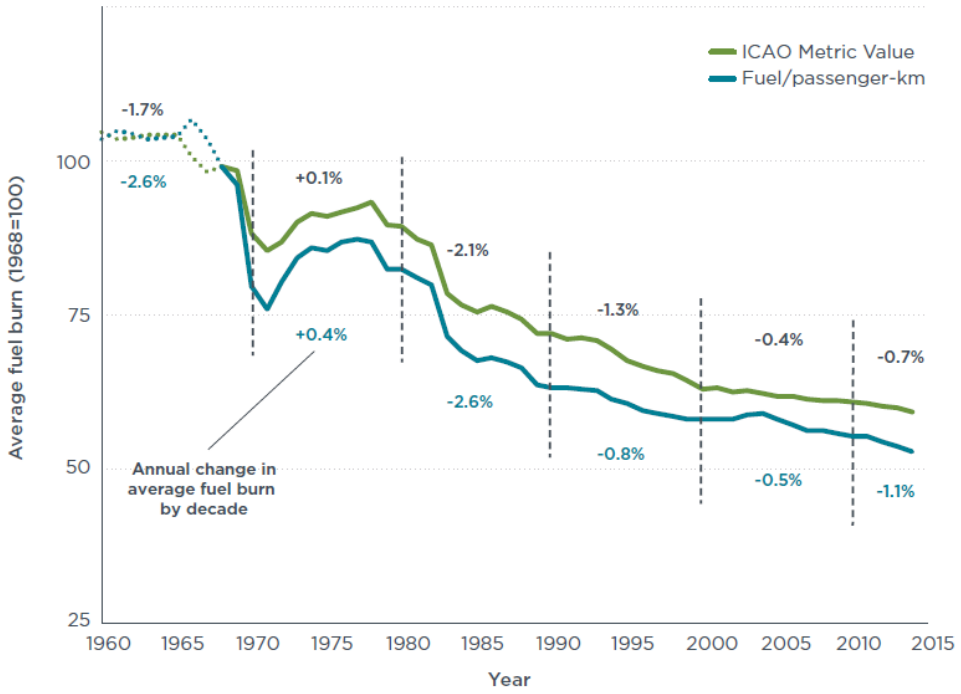
پیشنهادهای ادامه کار

- تفکیک پروازهای داخلی و خارجی
- اعمال تاثیر رقابت با سایر ایرلاین‌ها
- استخراج پارامترهای مربوط به کشش تقاضا نسبت به قیمت و کشش تقاضا نسبت بر اساس بازار حمل و نقل هوایی ایران
- اعمال دینامیک تغییرات نرخ تورم و نرخ رشد GDP

مراجع داده‌ها

- سالنامه‌های آماری هواپیمایی کشوری
- لیست سفارشات شرکت هواپیماسازی ایرباس
- گزارش‌های سالانه شرکت هواپیمایی لوفتانزا
- مقالات مرتبط

سازمان هواپیمایی کشوری



Average fuel burn for new commercial jet aircraft, 1960 to 2014 (1968=100)

AIRBUS

Lufthansa

با سپاس از توجه شما