



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی برق

پروژه پایانی درس آمار و احتمال
مهندسی پزشکی

چه عواملی بر رضایتمندی مسافران شرکت هواپیمایی آمریکا (US-Airline) تاثیر گذار است ؟

بهار میرزاپور

محمد خادم

ابوالفضل مشهدی

صدرا قربانی

استاد

دکتر سید ابوالفضل ولی زاده

بهمن ۱۴۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

در این پژوهش، عوامل تأثیرگذار بر رضایت مسافران خطوط هواپیمایی مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها شامل ۱۳۰۰۰۰ رکورد از منابع معتبر جمع‌آوری شده و با استفاده از روش‌های آماری نظیر تحلیل واریانس (ANOVA) تحلیل شد. نتایج نشان داد عواملی همچون کیفیت خدمات داخل هواپیما، راحتی صندلی، تمیزی، مدیریت چمدان، تأخیر در پرواز و زمان‌بندی تأثیرات عمده‌ای بر رضایت مسافران دارند.

همچنین، عوامل جمعیت‌شناختی نظیر سن، جنسیت و هدف سفر نیز تأثیرات معناداری نشان دادند. یافته‌ها نشان می‌دهد که مسافران تجاری و مشتریان وفادار به طور کلی رضایت بیشتری دارند.

این پژوهش می‌تواند به مدیران خطوط هواپیمایی در بهبود خدمات و افزایش رضایت مشتریان کمک کند و پیشنهادهایی کاربردی برای بهینه‌سازی تجربه سفر ارائه می‌دهد. نتایج برای تعمیم به سایر کشورها نیازمند مطالعه بیشتر هستند.

کلیدواژه‌ها: رضایت مسافران، خطوط هواپیمایی، تحلیل واریانس، تأخیر پرواز.

فهرست مطالب

۱	مقدمه	۱
۲	۱-۱ تعریف مسئله	۲
۳	۲ داده های مورد بررسی	۳
۶	۳ آنالیز داده ها	۶
۶	۱-۳ شاپیرو	۶
۶	۲-۳ هیستوگرام و QQ-plot	۶
۱۱	۳-۳ انووا	۱۱
۱۱	۱-۳-۳ تحلیل نتایج	۱۱
۱۷	۲-۳-۳ جمع بندی انووا	۱۷
۱۹	۴-۳ تحلیل ضرایب مدل رگرسیون خطی	۱۹
۲۲	۵-۳ رندوم فارست	۲۲
۲۳	۴ نتیجه گیری	۲۳
۲۴	مراجع	۲۴

فهرست تصاویر

۷	۱-۳ هیستوگرام داده های ردیف سن
۷	۲-۳ پلات داده های ردیف سن
۸	۳-۳ هیستوگرام مسافت پرواز
۸	۴-۳ پلات مسافت پرواز
۹	۵-۳ هیستوگرام تاخیر در برخاستن از مبدا
۹	۶-۳ پلات تاخیر در برخاستن از مبدا
۱۰	۷-۳ هیستوگرام تاخیر در رسیدن به مقصد
۱۰	۸-۳ پلات تاخیر در رسیدن به مقصد

فصل ۱

مقدمه

در گذشته سفر از شهری به شهر دیگر روزها و حتی ماه‌ها به طول می‌انجامید. چه بسا اگر شخصی برای کار یا تحصیل به شهر یا کشور دیگری مهاجرت می‌کرد، عملاً بازگشتی برای او وجود نداشت. مراودات تجاری، کاری و ... بسیار با زحمت و زمان‌بر بود. اما با پیشرفت تکنولوژی و ساخته شدن جاده‌ها و راه‌ها، مردم با استفاده از وسایل نقلیه مانند اتوبوس، خودروی شخصی، قطار، هواپیما و .. با صرف زمان و هزینه‌ی کمتر قادر به رفتن به نقاط مختلف کشورشان و حتی دنیا شدند. در این بین صنعت هواپیمایی از باقی صنایع حمل و نقلی مهم‌تر و حساس‌تر است. چرا که با استفاده از هواپیما می‌توان در زمان خیلی کوتاه به جاهای مختلف دنیا سفر کرد. از این رو بسیار مهم است که شرکت‌های هواپیمایی مختلف به دنبال جلب رضایت مشتریان خود و بهبود عوامل مؤثر به رضایتمندی ایشان باشند.

۱-۱ تعریف مسئله

در این پژوهش آماری، با تمرکز بر شرکت هواپیمایی آمریکا، به بررسی عواملی می‌پردازیم که بر روی رضایتمندی مسافران مؤثر است و همچنین به بررسی این موضوع می‌پردازیم که کدام یک از عوامل ذکر شده، تأثیر بیش‌تری بر روی رضایتمندی مسافران داشته است. با توجه به اهمیت بالایی که رضایت مشتریان در به موفقیت رسیدن هر کسب و کاری دارد، از نتایج این پژوهش می‌توان جهت ارتقا و بهبود عوامل مؤثر بر روی رضایتمندی مشتریان استفاده کرد تا شرکت‌های هواپیمایی آمریکایی در کار خود پیشرفت داشته باشند و سطح خدمات خود را بالا برند و از این رو سهم بیش‌تری از بازار را به خود اختصاص دهند.

در این راستا، این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این سؤالات کلیدی است:

- چه عواملی بیش‌ترین تأثیر را بر روی رضایتمندی مسافران شرکت هواپیمایی آمریکا دارد؟
- چه راهکارهایی برای بهبود رضایت مسافران بر اساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود؟

در این میان در حین بررسی و تحلیل داده‌ها یک شبهه برای گروه ما مطرح شد. با توجه به اینکه داده‌های مورد استفاده و عوامل مؤثر بر رضایتمندی در کشور آمریکا و با توجه به فرهنگ و عادات آنها مطرح شده است، آیا می‌توان نتایج مربوطه را به کشورهای دیگر (از جمله کشور خودمان) تعمیم داد؟ که در این پژوهش تلاش شد تا به پاسخ مناسبی برای این سؤال برسیم و در بخش نتایج به تفصیل شرح دادیم.

فصل ۲

داده های مورد بررسی

داده های مورد استفاده در این پژوهش از سایت kaggle به صورت دیتاست جمع آوری شده می باشد [۱] که در این دیتاست حدود (۱۳۰۰۰۰) دیتا وجود دارد . همچنین عوامل مؤثر بر رضایت مندی به شرح زیر است:

• Age

سن یکی از عواملی است که بر روی رضایتمندی مسافران مؤثر است. تحقیقات نشان می دهد که رضایتمندی میان افراد ۴۰ تا ۶۰ سال به اوج خود می رسد. در حالی که مسافران جوان (زیر ۱۸ سال) و سالمندان (بیش از ۶۰ سال) میزان رضایت کمتری دارند. [۲]

• Gender

تأثیر جنسیت بر رضایتمندی به طور کلی محدود است ولی از جمله تأثیرات آن می توان به این مورد اشاره کرد که زنان به طور معمول ریزبین تر هستند و بیشتر به جزییات توجه می کنند. [۳]

• Customer Type

مسافران به دو دسته وفادار و غیر وفادار دسته بندی می شوند. مشتریان وفادار برای شرکت هواپیمایی بسیار مهم هستند چرا که علاوه بر خود می توانند بقیه را هم دعوت به استفاده از شرکت هواپیمایی کنند. مشتریان وفادار به طور معمول رضایتمندی بیشتری را گزارش می کنند. [۴]

• Type Of Travel

هدفی که مسافران از سفر خود دارند در این پژوهش به دو دسته شخصی و تجاری تقسیم شده است. در مقالات مختلف به این اشاره شده که مسافران تجاری رضایت بیشتری را گزارش می کنند. [۵]

- Class

کلاس سفر (تجاری، اقتصادی و ممتاز اقتصادی) تأثیر قابل توجهی بر رضایت مسافران دارد. چرا که هر کلاس خدمات خاص خود را دارد. گرچه هر گروه با توجه به کلاس خود مقایسه می‌شود. [۶]

- Departure Delay in Minutes

تحقیقات نشان می‌دهند که تاخیرهای طولانی‌تر با افزایش نارضایتی مرتبط است چرا که مسافران در رابطه با برنامه‌های سفر خود دچار اضطراب می‌شوند. [۷]

- Arrival Delay in Minutes

در مقالات و مشاهدات آمده است که هر چه تأخیر در هنگام رسیدن بیشتر شود، مسافران سطح رضایت کمتری را گزارش می‌کنند. [۷]

- Check in service

خدمات هنگام چک کردن پاسپورت و گرفتن کارت پرواز از جمله سرعت و حتی گرافیک کارت پرواز می‌تواند بر روی رضایت مسافران مؤثر باشد. [۸]

- Cleanliness

تمیز بودن هواپیما عامل خیلی مهمی بر روی رضایت مسافران است. این عامل هنگامی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که مسافران از کلاس‌های بالای هواپیما باشند. [۹]

- Departure/Arrival time Convenient

بسیاری از افراد ترس از پرواز دارند و همچنین نظم شرکت هواپیمایی در هنگام فرود و شروع به حرکت مهم است. به‌خصوص برای مسافران تجاری که برنامه‌ی فشرده‌ای دارند و زمان و نظم برای آن‌ها مهم است یکی از عوامل مهم به شمار می‌رود. [۶]

- Legroom Service

فضای پای کافی باعث آرامش و راحتی بیشتر می‌شود و در پروازهای طولانی‌تر هم اهمیت خود را بیشتر نشان می‌دهد. [۱۰]

- Gate Location

موقعیت گیت بر روی رضایتمندی مسافران می‌تواند مؤثر باشد. از این رو که هر چه گیت نزدیک‌تر باشد برای مسافران و رفت و آمد آنان راحت‌تر است. [۱۱]

- On-board Service

خدمات در حین پرواز از جمله دسترسی به اینترنت داخل هواپیما، غذا و آشامیدنی، رفتار خدمه‌ی کابین و فاکتورهای مانند آن بر روی رضایت مسافران مؤثر است. [۱۲]

- Ease of Online Booking

تحقیقات نشان می‌دهند که عواملی مثل رابط کاربری سایت، پشتیبانی، امنیت داده‌ها و عوامل مربوط به آن بر روی رضایتمندی مسافران بسیار اهمیت دارد. [۱۳]

- Seat Comfort

در مقالات مختلف به این اشاره شده است که صندلی و فاکتورهای مربوط به آن مثل موقعیت صندلی در هواپیما و راحتی آن بر روی رضایت مسافران تأثیر بسزایی دارد. نکته قابل توجه این است که این فاکتور به‌خصوص برای پروازهای طولانی‌تر مهم‌تر است. [۱۲]

- Baggage Handling

خدمات مربوط به چمدان‌های مسافران بسیار بر روی رضایت آنان از شرکت هواپیمایی تاثیرگذار است. در صورت خرابی چمدان‌ها یا تأخیر آن‌ها هنگام رسیدن از جمله فاکتورهای مؤثر است. [۱۴]

- Flight Distance

مسافت پرواز از طرق مختلف بر روی رضایت مسافران مؤثر است. در مسافت‌های بیشتر معمولاً با افزایش سطح رضایت ارتباط دارد. [۱۲]

فصل ۳

آنالیز داده ها

در این فصل سعی بر آنست که نتایج تست های آماری از جمله شاپیرو^۱ و انووا^۲ (تحلیل واریانس) پس از اجرای کد آنها در محیط R-Studio با تحلیل آنها به تفصیل بیان گردد.^۳

۳-۱ شاپیرو

در ابتدا پس از بوت استرپ کردن داده های مذکور، تست شاپیرو با استفاده از کد Shapiro.test انجام شد. آزمون شاپیرو آزمونی آماريست که نرمال بودن توزیع داده ها را بررسی می کند. پس از انجام آزمون مشاهده شد که برخلاف انتظار تمامی داده های هر ستون غیر نرمال هستند.

۳-۲ هیستوگرام و QQ-plot

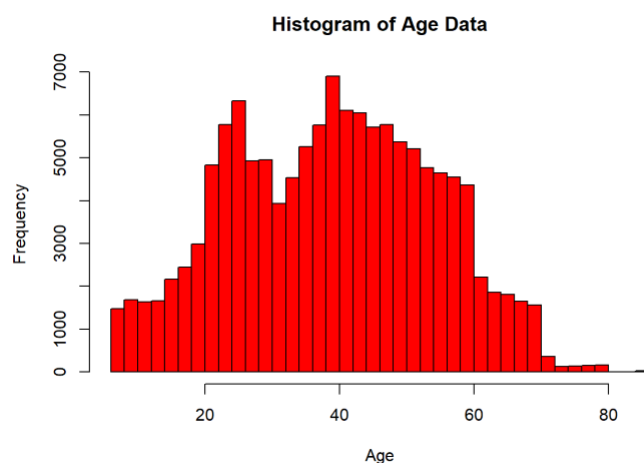
به همین دلیل برای اطمینان لازم است تا نمودار های هیستوگرام و QQ-plot عامل ها بررسی شود، که در اینجا به بررسی نمودار برخی از عوامل می پردازیم. عواملی مثل: سن، مسافت پرواز، تاخیر هنگام خروج هواپیما از مبدا و رسیدن به مقصد.^۴

^۱Shapiro
^۲ANOVA

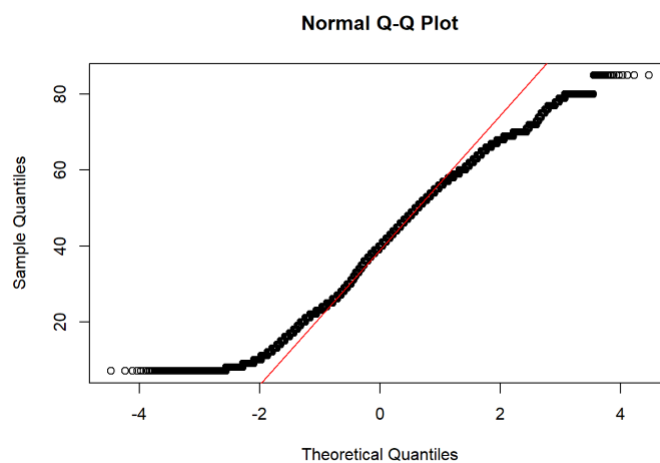
^۳کد های مذکور به پیوست ارسال می گردد.
^۴به سایر عوامل به تفصیل در کد پرداخته شده است.

• Age

همانطور که در شکل ۱-۳ می بینیم نمودار هیستوگرام این عامل متفاوت از توزیع نرمال (بل شکل) بوده و حتی در نمودار QQ-Plot شکل ۲-۳ نیز رفتار غیر نرمالی دارد.



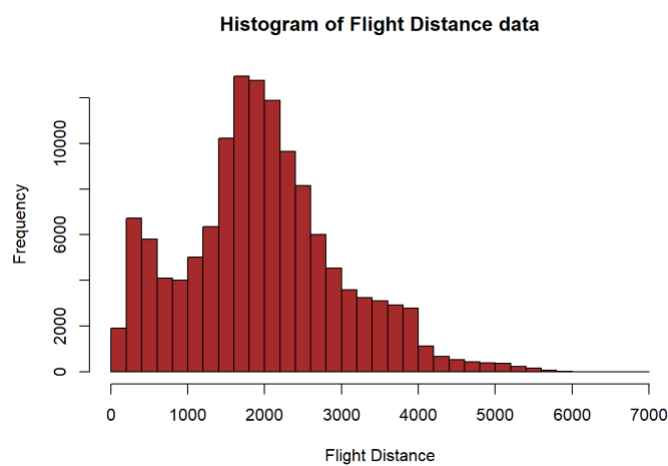
شکل ۱-۳: هیستوگرام داده های ردیف سن



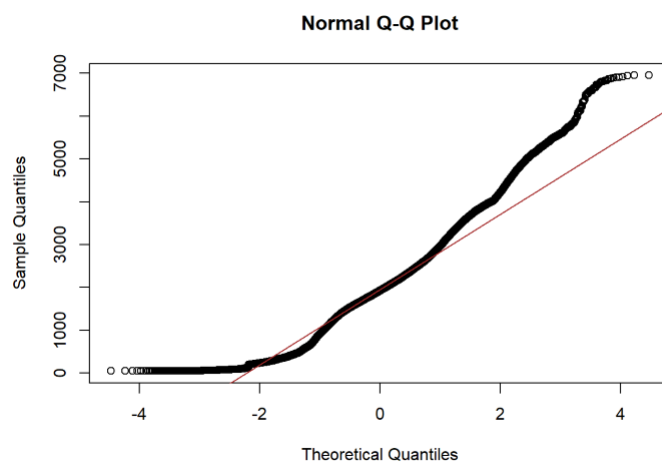
شکل ۲-۳: پلات داده های ردیف سن

• Flight Distance

همانطور که در شکل ۳-۳ می بینیم نمودار هیستوگرام این عامل متفاوت از توزیع نرمال (بل شکل) بوده و حتی در نمودار QQ-Plot شکل ۳-۴ نیز رفتار غیر نرمالی دارد.



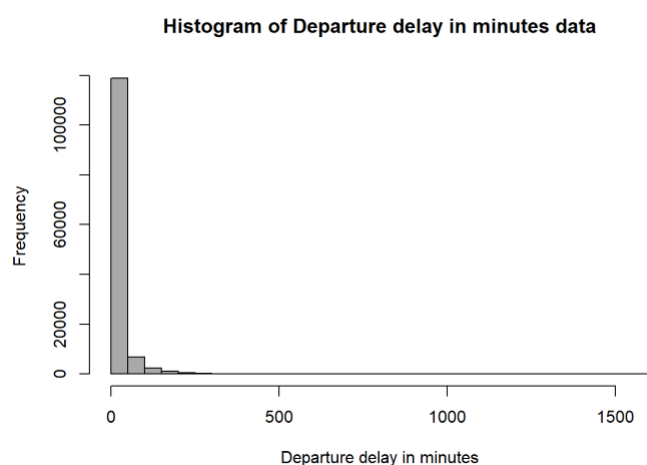
شکل ۳-۳: هیستوگرام مسافت پرواز



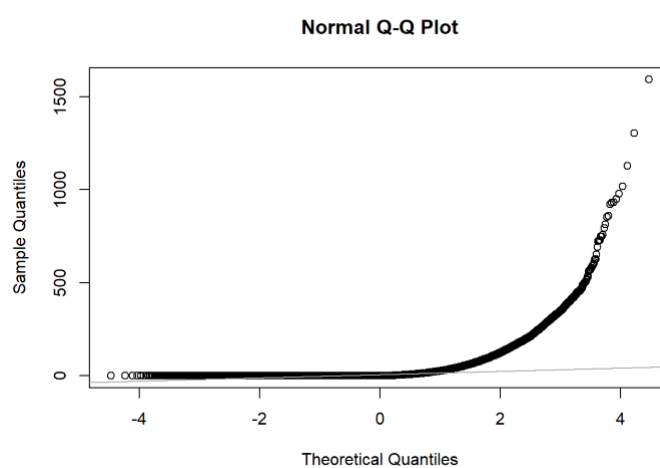
شکل ۳-۴: پلات مسافت پرواز

• Departure Delay

همانطور که در شکل ۳-۵ می بینیم نمودار هیستوگرام این عامل متفاوت از توزیع نرمال (بل شکل) بوده و حتی در نمودار QQ-Plot شکل ۳-۶ نیز رفتار غیر نرمالی دارد.



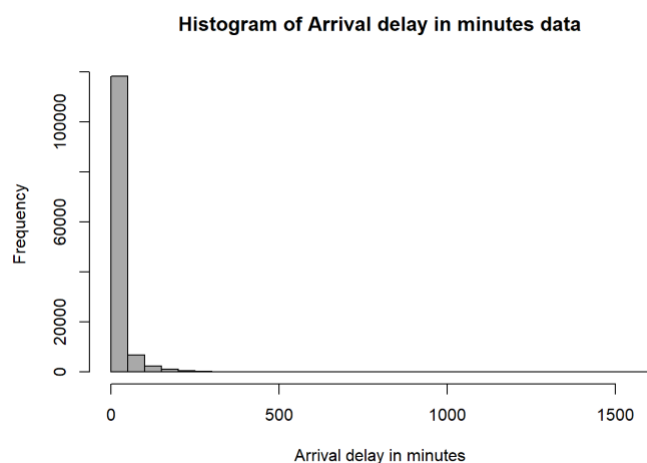
شکل ۳-۵: هیستوگرام تاخیر در برخاستن از مبدا



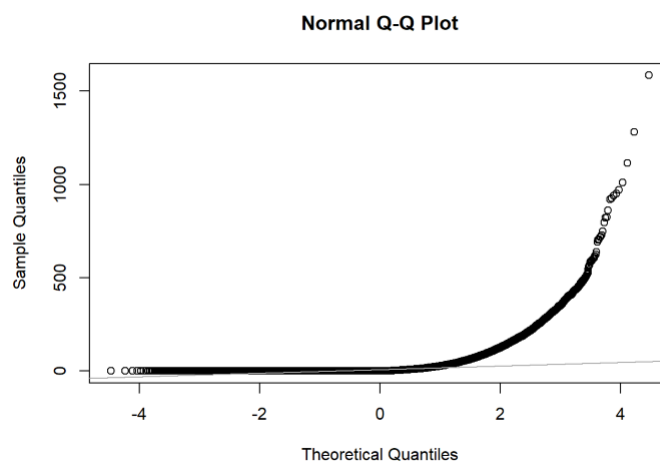
شکل ۳-۶: پلات تاخیر در برخاستن از مبدا

• Arrival Delay

همانطور که در شکل ۷-۳ می بینیم نمودار هیستوگرام این عامل متفاوت از توزیع نرمال (بل شکل) بوده و حتی در نمودار QQ-Plot شکل ۸-۳ نیز رفتار غیر نرمالی دارد.



شکل ۷-۳: هیستوگرام تاخیر در رسیدن به مقصد



شکل ۸-۳: پلات تاخیر در رسیدن به مقصد

۳-۳ انووا

تست آنالیز واریانس ANOVA یک آزمون آماری است که برای مقایسه میانگین های چند گروه استفاده میشود. این تست به ما کمک می کند تا بررسی کنیم آیا اختلاف معناداری بین میانگین های گروه های مختلف وجود دارد یا خیر. به عبارت ساده تر، ANOVA بررسی می کند که آیا تغییرات مشاهده شده در داده ها ناشی از تفاوت های گروه ها است یا خیر.

۱-۳-۳ تحلیل نتایج

۱. Age

$F - value : 238/774$

$P - value : < 2/2e - 16$

سن تأثیر معناداری بر رضایت دارد.

۲. Gender

$F - value : 4205/39$

$P - value : < 2/2e - 16$

جنسیت بر رضایت تأثیر دارد، که ممکن است ناشی از تفاوت در انتظارات یا تجربه های سفر بین زنان و مردان باشد. این موضوع نیاز به تحلیل عمیق تری دارد.

۳. Customer Type

$$F - value : ۷۰۱۳/۶۰۷$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

نوع مسافران تأثیر معناداری در رضایت آنها دارد.

۴. Type Of Travel

$$F - value : ۵۳۷۴/۹۲۷$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

نوع سفر نیز تأثیر قابل توجهی دارد. معمولاً مسافران کاری انتظارات بیشتری از خدمات دارند و اگر خدمات ارائه شده با انتظارات آنها مطابقت نداشته باشد، رضایت آنها کاهش می یابد.

۵. Class

$$F - value : ۷۸۸/۰۱۹$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

کلاس پروازی تأثیر معناداری دارد. معمولاً مسافران کلاس بیزینس رضایت بیشتری دارند، زیرا خدمات و راحتی بیشتری دریافت می کنند.

۶. Departure Delay in Minutes

$$F - value : ۵۶/۸۶۲$$

$$P - value : ۴/۷۰۵e - ۱۴$$

تأخیر در زمان حرکت نیز اثر معناداری دارد، اما میزان تأثیر آن بسیار کمتر از عوامل دیگر است.

۷. Arrival Delay in Minutes

$$F - value : ۱۶۳۴/۸۷۶$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

تأخیر در زمان رسیدن اثر معناداری روی رضایت دارد، اما میزان تأثیر آن نسبت به متغیرهای مهم تر (مانند boarding Online) کمتر است. بهبود در این حوزه می تواند کمی رضایت مشتری را افزایش دهد همچنین نکته جالب توجه اینست که این عامل تأثیر بیشتری از تأخیر در زمان حرکت دارد.

۸. Check in service

$$F - value : ۳۶۵۲/۸۰۳$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

خدمات چک این تأثیر معناداری بر رضایت دارد. فرآیند سریع و راحت چک این برای مشتریان اهمیت زیادی دارد.

۹. Cleanliness

$$F - value : ۲۰/۲۹۳$$

$$P - value : ۶/۶۵۲e - ۰۶$$

خدمات چک این تأثیر معناداری بر رضایت دارد. فرآیند سریع و راحت چک این برای مشتریان اهمیت زیادی دارد.

۱۰. Departure/Arrival time Convenient

$$F - value : ۹۷۸/۹۸۱$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

زمان مناسب پرواز معناداری بر رضایت دارد.

۱۱. Legroom Service

$$F - value : ۷۸۸/۰۱۹$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

راحتی صندلی و فضای پای مناسب، اثر بسیار معناداری بر رضایت دارد. مخصوصاً برای پروازهای طولانی، این عامل می تواند رضایت یا نارضایتی زیادی ایجاد کند.

۱۲. Gate Location

$$F - value : ۱۲/۷۱۱$$

$$P - value : ۰/۰۰۰۳۶۳۶$$

محل گیت پرواز تأثیر معناداری بر رضایت دارد، اما این اثر نسبتاً ضعیف است.

۱۳. On-board Service

$$F - value : ۸۰۴۲/۸۶۲$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

خدمات داخل هواپیما تأثیر معناداری دارد. ارائه خدمات با کیفیت باعث افزایش رضایت می شود.

۱۴. Ease of Online Booking

$$F - value : ۲۸۱۰/۱۱۱$$

$$P - value : < ۲/۲e - ۱۶$$

راحتی در رزرو آنلاین معناداری دارد. هرچه فرآیند رزرو آسان تر باشد، رضایت مشتری میتواند بیشتر شود.

۱۵. Seat Comfort

$$F - value : 3344/884$$

$$P - value : < 2/2e - 16$$

راحتی صندلی تأثیر معناداری دارد. مشتریان به راحتی در طول پرواز اهمیت زیادی می‌دهند.

۱۶. Baggage Handling

$$F - value : 12481/74$$

$$P - value : < 2/2e - 16$$

مدیریت بار تأثیر معناداری بر رضایت مشتری دارد.

۱۷. Flight Distance

$$F - value : 12/119$$

$$P - value : 0/0004994$$

فاصله پرواز تأثیر جزئی و معناداری بر رضایت دارد.

۲-۳-۳ جمع بندی انووا

- متغیر ها به ترتیب تأثیر گذاری

۱. Baggage Handling

$F - value : ۱۲۴۸۱/۷۴$

۲. Legroom Service

$F - value : ۹۵۷۲/۰۱۹$

۳. On-board Service

$F - value : ۸۰۴۲/۸۶۲$

۴. Customer Type

$F - value : ۷۰۱۳/۶۰۷$

۵. Type Of Travel

$F - value : ۵۳۷۴/۹۲۷$

۶. Gender

$F - value : ۴۲۰۵/۳۹$

۷. Check in service

$F - value : ۳۶۵۲/۸۰۳$

۸. Seat Comfort

$F - value : ۳۳۴۴/۸۸۴$

Ease of Online Booking . ٩

$F - value : ٢٨١٠/١١١$

Arrival Delay in Minutes . ١٠

$F - value : ١٩٣٤/٨٧٩$

Departure/Arrival time Convenient . ١١

$F - value : ٩٧٨/٩٨١$

Class . ١٢

$F - value : ٧٨٨/٠١٩$

Age . ١٣

$F - value : ٢٣٨/٧٧٤$

Departure Delay in Minutes . ١٤

$F - value : ٥٩/٨٩٢$

Cleanliness . ١٥

$F - value : ٢٠/٢٩٣$

Gate Location . ١٦

$F - value : ١٢/٧١١$

Flight Distance . ١٧

$F - value : ١٢/١١٩$

۴-۳ تحلیل ضرایب مدل رگرسیون خطی

۱. Intercept

مقدار Intercept برابر با ۰/۵۰۷۸- است که نشان می‌دهد وقتی تمام متغیرهای مستقل مقدار صفر دارند، احتمال پیش‌بینی نتیجه در مدل (مثل رضایت مشتری) چقدر است. چون این مقدار منفی است، این نشان‌دهنده این است که بدون تأثیر سایر عوامل، احتمال رضایت مشتری خیلی پایین است. این عدد به تنهایی معنی خاصی ندارد، چون در عمل همیشه متغیرهای دیگر روی پیش‌بینی اثر می‌گذارند.

۲. Arrival Delay in Minutes

ضریب: ۰/۰۰۱۲-

با هر یک دقیقه افزایش در تأخیر زمان رسیدن، رضایت مشتری کمی کاهش پیدا می‌کند (اثر منفی کوچک). چون بازه اطمینان (CI) برای این متغیر شامل مقادیر منفی است (۰/۰۰۱۲- تا ۰/۰۰۰۹-)، این اثر معنادار است. اما از لحاظ عددی، تأثیرش خیلی کم است.

۳. Departure Delay in Minutes

ضریب: ۰/۰۰۰۲

بر خلاف انتظار، این متغیر یک اثر مثبت کوچک دارد؛ یعنی با هر دقیقه افزایش تأخیر در زمان حرکت، رضایت مشتری کمی افزایش پیدا می‌کند. این شاید به این دلیل باشد که تأخیر در حرکت گاهی باعث می‌شود مشتری احساس کند هواپیما ایمن‌تر پرواز می‌کند. تأثیر این متغیر از لحاظ عددی خیلی کوچک است.

۴. Online Boarding

ضریب: ۰/۰۱۹۳

تجربه مثبت در استفاده از سیستم سوار شدن آنلاین به طور معناداری رضایت مشتری را افزایش می‌دهد. این متغیر با توجه به بازه اطمینان (۰/۰۲۴۲-۰/۰۱۹۳) معنادار و از عوامل مهم رضایت مشتری است.

۵. Baggage Handling

ضریب: ۰/۰۱۱۲

کیفیت خدمات مدیریت بار (مثل دریافت و تحویل چمدان) با افزایش رضایت مشتری ارتباط مثبت دارد. هرچند این اثر معنادار است، اما تأثیر آن نسبت به فاکتورهای دیگر کمتر است.

۶. Legroom Service

ضریب: ۰/۰۲۸۷

فضای کافی برای پای مسافر تأثیر مثبت و معناداری روی رضایت مشتری دارد. این عامل از نظر تأثیر، اهمیت متوسطی دارد.

۷. On-Board Service

ضریب: ۰/۰۴۱۰

کیفیت خدمات ارائه شده داخل هواپیما تأثیر مثبت و معناداری روی رضایت مشتری دارد. این عامل از مهم‌ترین عوامل تعیین رضایت مشتری است.

۸. Ease of Onilne Booking

ضریب: ۰/۰۳۲۶

سهولت استفاده از پلتفرم‌های آنلاین برای رزرو بلیت تأثیر مثبت قابل‌توجهی دارد. این متغیر در بهبود تجربه مشتری نقش مهمی ایفا می‌کند.

۹. Gate Location

ضریب: ۰/۰۱۲۶

محل گیت و دسترسی آسان به آن تأثیر مثبتی روی رضایت مشتری دارد.

۱۰. Check in Service

ضریب: ۰/۰۳۸۱

کیفیت خدمات پذیرش در فرودگاه تأثیر مثبت و معناداری دارد.

۱۱. Cleanliness

ضریب: ۰/۰۰۸۱

تمیزی هواپیما تأثیر مثبت دارد، اما به نسبت کوچک است.

۱۲. seat Comfort

ضریب: ۰/۰۴۸۰

راحتی صندلی‌ها تأثیر مثبت قابل‌توجهی روی رضایت مشتری دارد و یکی از عوامل مهم است.

۱۳. Inflight Entertainment

ضریب: ۰/۱۰۰۵

این عامل بیشترین تأثیر مثبت را دارد. ارائه گزینه‌های سرگرمی مناسب رضایت مشتری را به شدت افزایش می‌دهد.

۱۴. Departure/Arrival time Convenient

ضریب: ۰/۰۳۲۸ -

زمان‌بندی پروازها تأثیر منفی دارد؛ شاید به این دلیل که زمان‌های پرواز برای مسافران مناسب نیست.

۱۵. Flight Distance

ضریب: ۰/۰۰۰۰۱۷ -

فاصله پرواز تأثیر منفی کوچکی دارد، شاید به دلیل خستگی ناشی از پروازهای طولانی.

۱۶. Age

ضریب: ۰/۰۰۱۳ -

با افزایش سن، رضایت کمی کاهش می‌یابد.

۱۷. Customer Type

ضریب: ۰/۲۹۲۷

مشتریان وفادار به طور قابل توجهی رضایت بیشتری دارند.

۱۸. Gender

ضریب: ۰/۱۴۲۱ -

مردان رضایت کمتری نسبت به زنان گزارش داده‌اند.

۱۹. Type Of Travel

ضریب: ۰/۱۱۳۸ -

سفرهای شخصی به نسبت سفرهای کاری رضایت کمتری ایجاد می‌کند.

۲۰. Class

ضریب: ۰/۱۱۱۹ - و ۰/۱۲۴۶ -

مسافران کلاس اقتصادی و اقتصادی پلاس رضایت کمتری دارند نسبت به کسانی که در کلاس بیزینس هستند.

۵-۳ رندوم فارست

در پروژه های آماری، جمع آوری تعداد زیادی داده، کاری سخت و دشوار و زمان بر است. همچنین می دانیم که بررسی تعداد عوامل زیاد به ما کمک می کند تا دید بهتری پیدا کنیم. اما باید این موضوع را مد نظر داشت که جمع آوری و تحلیل آن ها برای ما همیشه ممکن نیست. معمولاً در این موارد از الگوریتمی به نام جنگل های تصادفی (Random Forest) که در بحث یادگیری ماشین بسیار پر کاربرد است، استفاده می شود. در این پژوهش ما از این الگوریتم استفاده کردیم ولی با توجه به تعداد زیاد داده ها، ما قادر به درج نتیجه ی آن در گزارش نبودیم. نتایج مربوط به آن را در فایل پیوست می توانید مشاهده کنید. این الگوریتم به طرز طراحی شده است که اگر ما داده جدیدی را به آن دهیم، می تواند خود پیش بینی کند که آیا این داده بر اساس عوامل موثر بر رضایت مندی (عواملی که بیشترین تاثیر را داشتند) راضی است یا خیر.

فصل ۴

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی عوامل تأثیرگذار بر رضایت مسافران خطوط هوایی پرداخته شد. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که برخی از عوامل نظیر مدیریت بار، راحتی صندلی، خدمات درون پرواز، و فضای پای مناسب، تأثیر قابل توجهی بر افزایش رضایت مسافران دارند. همچنین، نوع مشتری و هدف سفر نیز نقش مهمی در تعیین سطح رضایت ایفا می‌کنند، به‌طوری که مشتریان وفادار و مسافران تجاری به طور معمول رضایت بیشتری گزارش کرده‌اند.

تحلیل واریانس (ANOVA) نشان داد که عواملی مانند تأخیر در زمان حرکت یا رسیدن، زمان‌بندی پرواز، و کیفیت خدمات آنلاین نیز تأثیر معناداری بر رضایت مشتریان دارند، هرچند شدت این تأثیر نسبت به دیگر عوامل کمتر بود. به علاوه، عواملی مانند تمیزی هواپیما و محل گیت تأثیر کمتری بر رضایت کلی مسافران داشتند، اما همچنان اهمیت خود را حفظ کرده‌اند.

این پژوهش می‌تواند راهنمایی برای مدیران خطوط هوایی باشد تا با بهبود خدمات خود در زمینه‌هایی مانند مدیریت زمان، افزایش کیفیت خدمات درون پرواز و بهینه‌سازی تجربه رزرو آنلاین، سطح رضایت مشتریان را افزایش دهند. با این حال، برای تعمیم نتایج به دیگر کشورها، نیاز به مطالعات بیشتری است تا تفاوت‌های فرهنگی و منطقه‌ای مورد بررسی قرار گیرد.

در نهایت، این نتایج نشان می‌دهد که توجه به نیازها و انتظارات متنوع مشتریان می‌تواند به بهبود تجربه سفر و افزایش رضایتمندی کلی مسافران کمک کند.

Bibliography

- [1] J. D. Dataset from kaggle. <https://www.kaggle.com/johnddddd/customer-satisfaction>. Accessed: 2025-01-24.
- [2] J. Hankovsk'a. Age of air travellers and its impact on priority of comfort factors. *Transportation research procedia*, 35:64–71, 2018.
- [3] A. T. Siu. *Impact of airline service quality on overall and female passengers' satisfaction: a case study of Tonga's domestic aviation market: a 190.893 (120 credit) research report presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Aviation at Massey University, Palmerston North, New Zealand*. PhD thesis, Massey University, 2019.
- [4] F. Pereira, J. M. Costa, R. Ramos, and A. Raimundo. The impact of the covid-19 pandemic on airlines' passenger satisfaction. *Journal of Air Transport Management*, 112:102441, 2023.
- [5] Y. Wang. Factors affect airline customers' satisfaction: Data mining. In *2023 4th International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT 2023)*, pages 344–362. Atlantis Press, 2023.
- [6] Y. Zhang. Satisfaction analysis of airline passenger experience. In *Proceedings of the 1st International Conference on Engineering Management, Information Technology and Intelligence - Volume 1: EMITI*, pages 141–152. INSTICC, SciTePress, 2024.
- [7] M. Efthymiou, E. T. Njoya, P. L. Lo, A. Papatheodorou, and D. Randall. The impact of delays on customers' satisfaction: an empirical analysis of the british airways on-time performance at heathrow airport. *Journal of Aerospace Technology and Management*, 11, Dec. 2018.
- [8] A. Puspawigati et al. The influence of service quality towards customer satisfaction in air asia's low cost airline services. *Tourism Proceeding*, pages 112–121, 2019.

- [9] H. TAŞTAN and A. G. SOYLU. The impact of perceived cleanliness on customer satisfaction, revisiting intention and complaining behaviors: The case of restaurants by s-o-r model. *Journal of Multidisciplinary Academic Tourism*, 8(1):27–38, July 2023.
- [10] M. Gopal Vasanthi, V. Soundrarajan, N. Nawaz, V. Gajendran, and S. Parayitam. Passenger satisfaction with cleanliness and other service quality dimensions and gender as a moderator: Evidence from indian railways. *Cogent Business amp; Management*, 10(1), Mar. 2023.
- [11] J. Du, M. Hu, J. Yin, and W. Zhang. Multi-objective gate allocation problem based on multi-commodity network flow model. *Applied Sciences*, 12(19):9849, Sept. 2022.
- [12] J. Namukasa. The influence of airline service quality on passenger satisfaction and loyalty: The case of uganda airline industry. *The TQM Journal*, 25(5):520–532, Aug. 2013.
- [13] M. K. Qteishat, H. H. Alshibly, and M. A. Al-ma’aitah. The impact of e-ticketing technique on customer satisfaction: an empirical analysis. *Jistem-journal of information systems and technology management*, 11:519–532, 2014.
- [14] A. Fitantri, A. I. Madhani, and S. Widiastuti. Assessment of customer’s satisfaction on baggage handling service at soekarno-hatta international airport. In *Global Research on Sustainable Transport (GROST 2017)*, pages 561–570. Atlantis Press, 2017.