

پروژه پایانی درس:

بخش اول:

اطلاعات مطرح شده را به دقت بخوانید و سپس به پرسش ها پاسخ دهید.

فرض کنید شما به عنوان متخصص در حوزه Business Analytics به شرکت اطلس خودرو مشاوره می دهید. شرکت اطلس خودرو در حوزه کرایه اتومبیل در استان تهران فعال است. هدف اصلی پروژه ارتقاء کیفیت خدمات این شرکت به مشتریان است. به عنوان گام اول شما می خواهید وضعیت این شرکت را از منظر شاخص های عملکردی ارائه خدمت، بررسی کنید. برای شروع روی شعبه این شرکت که در فرودگاه بین المللی امام خمینی مستقر است، تمرکز کردید. این شعبه یکی از شعبات مهم شرکت اطلس خودرو است چرا که مسافران کاری (Business Travelers) معمولاً در اینجا خودرو کرایه می کنند.

اولین گام شما به عنوان مشاور این است که بدانید باید با چه شاخص هایی کیفیت خدمات ارائه شده را سنجش کرد. پس از بررسی کسب و کار، شما شاخص های زیر را انتخاب کردید:

زمان انتظار: مسافران کاری معمولاً تمایل دارند بلافاصله پس از پیاده شدن از هواپیما به دفتر کرایه خودرو بروند و پس از مدت کوتاهی قرارداد را بسته و خودرو را تحویل بگیرند. نتایج یک نظرسنجی نشان می دهد این مسافران تمایل ندارند بیش از ۱۵ دقیقه در صف بمانند و بیش از ۵ دقیقه هم دوست ندارند کارهای عقد قراردادشان طول بکشد.

شما یکی از نیروهای خود را در دفتر اطلس خودرو در فرودگاه مستقر کردید. این فرد در روزها و زمان های مختلف به صورت تصادفی ۵۰ مشتری را مشاهده و زمان انتظار آنها را ثبت کرده است. این داده ها در ستون اول فایل Atlas_Khodro.csv بر حسب دقیقه آمده است.

پذیرش بیمه تکمیلی: اطلس خودرو به مشتریان هنگام عقد قرارداد، یک پیشنهاد می دهد که به آنان این امکان را می دهد که با پرداخت پول بیشتر خودرو را در مدت زمان اجاره بیمه تکمیلی کنند.

به منظور بررسی این شاخص عملکردی، شما در یک بازه شش ماه ۳۰ روز را به صورت تصادفی انتخاب کردید. سپس در هریک از این روزها به صورت تصادفی ۲۵۰ قرارداد کرایه خودرو را انتخاب و بررسی کردید که چقدر آنها دارای ضمیمه بیمه تکمیلی هستند. داده های مربوط به این سی روز در ستون دوم اول فایل Atlas_Khodro.csv آمده است.

تعداد شکایات: یک شاخص آشکار برای اندازه گیری کیفیت خدمت، بررسی میزان شکایات است. به این منظور یکی از اعضای تیم شما در یک بازه ۲۵ روزه، به صورت تصادفی در هر روز از ۲۰ مشتری نظرسنجی می کند. هر بار که در این نظرسنجی مشتری یک مورد منفی درباره خدمات ارائه شده بگوید یک شکایت ثبت می شود. بدیهی است که اگر یک مشتری چندبار ابراز نارضایتی کند، تمامی موارد جداگانه در نظر گرفته می شود. تعداد کل شکایات ثبت شده در هر روز در ستون سوم اول فایل Atlas_Khodro.csv آمده است.

انتظار برای اتوبوس: یکی از جنبه های ناخوشایند این خدمت برای مسافران منتظر ایستادن برای اتوبوس است. از آنجا که پارکینگ خودروها با دفتر اطلس خودرو فاصله دارد، مشتریان باید مدت زیادی صبر کنند تا اتوبوس برسد و آنها را به پارکینگ ببرد. زمان انتظار ۱۰ دقیقه مطلوب و بیش از ۱۵ دقیقه از سمت مدیریت شرکت غیرقابل قبول در نظر گرفته شده است.

برای مطالعه این مسئله، شما شاخصی تعریف کردید که هرگونه انحراف از زمان انتظار ۱۰ دقیقه را بسنجید. برای مثال اگر کسی ۱۵ دقیقه منتظر بماند این انحراف +۵ دقیقه و اگر کسی ۸ دقیقه منتظر آمدن اتوبوس بماند، این شاخص ۲- دقیقه است. برای اندازه گیری این شاخص هم، یکی از اعضای تیم شما ۵۰ مشاهده تصادفی انجام داده و نتایج را در ستون چهارم فایل Atlas_Khodro.csv آورده است.

حجم باقی مانده تا پرشدن باک بنزین: از مشتریان خواسته میشود تا خودرو را با باک پر به دفتر اطلس خودرو برگردانند. اگر مشتری این کار را نکنند ما به التفاوت آن را باید با قیمت بالاتر بنزین پرداخت کند. برای این که اطلس خودرو بداند در محل دپوی خودروها باید چقدر بنزین نگه داری کند، اطلس خودرو علاقمند است بداند که توزیع میزان بنزین مورد نیاز خودروهای برگشتی برای پر کردن باک چقدر است. برای این مطالعه، شما ۵۰ خودروی برگشتی را به صورت تصادفی انتخاب کرده و میزان بنزین مورد نیاز برای پر کردن باک (برحسب لیتر) را در ستون پنجم فایل Atlas_Khodro.csv ثبت می کنید.

به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- توجه کنید انتظار این است که پاسخ های خود را همراه با کدهای R در قالب یک فایل Word یا PDF ارائه کنید.
- انتظار این است محاسبات خود را تا ۴ رقم اعشار گزارش کنید.
- به این نکته توجه شود که تعداد داده های جمع شده برای مقادیر مختلف تفاوت دارد. بنابراین در ماتریس فراخوانی شده در R برای برخی از متغیرها مقدار NA ثبت می شود. شما باید ابتدا این NA ها را از داده هایتان حذف و بعد تحلیل خود را آغاز کنید.

۱- داده های زمان انتظار از چه توزیعی پیروی می کنند؟ نتایج آزمون های مورد نیاز را گزارش کنید. (۴ نمره)

۲- بهترین برآورد شما از زمان انتظار مشتریان چقدر است؟ (۳ نمره)

۳- چند درصد مشتریان بیش از ۱۵ دقیقه منتظر می مانند تا بتوانند به مرحله عقد قرارداد برسند؟ (۳ نمره)

۴- چند درصد جمعیت مشتریان اطلس خودرو، بیمه تکمیلی را روی قرارداد خود دریافت می کنند؟ (۳ نمره)

۵- فرض کنید دو نفر به دفتر اطلس خودرو در فرودگاه مراجعه می کنند. با چه احتمالی هردو خواستار بیمه تکمیلی هستند؟ (۳ نمره)

۶- اگر به صورت تصادفی ۱۰ نفر را که به دفتر اطلس خودرو در فرودگاه مراجعه کردند، انتخاب کنید با چه احتمالی حداقل ۵ نفرشان خواستار بیمه تکمیلی هستند؟ (۳ نمره)

۷- برای پاسخ به پرسش های ۵ و ۶ از چه توزیعی استفاده کردید؟ نتایج آزمون های مورد نیاز را گزارش کنید. (۳ نمره)

۸- فرض کنید شما ۲۰ مراجعه کننده به دفتر اطلس خودرو در فرودگاه را به شکل تصادفی انتخاب کردید و از آنان درباره تجربه دریافت خدمت شان پرسش کردید. با چه احتمالی دقیقاً ۴ شکایت ثبت خواهید کرد؟ (۳ نمره)

۹- فرض کنید شما ۲۰ مراجعه کننده به دفتر اطلس خودرو در فرودگاه را به شکل تصادفی انتخاب کردید و از آنان درباره تجربه دریافت خدمت شان پرسش کردید. با چه احتمالی بیش از ۴ شکایت ثبت خواهید کرد؟ (۳ نمره)

۱۰- برای پاسخ به پرسش های ۸ و ۹ از چه توزیعی استفاده کردید؟ نتایج آزمون های مورد نیاز را گزارش کنید. (۴ نمره)

۱۱- بهترین برآورد شما از زمان انتظار مشتریان برای اتوبوس چقدر است؟ (۳ نمره)

۱۲- چند درصد مشتریان اطلس خودرو در فرودگاه، بیش از ۱۵ دقیقه منتظر اتوبوس باقی می مانند؟ (راهنمایی: به پرسش ۱۳ مراجعه کنید.) (۳ نمره)

۱۳- برای پاسخ به پرسش ۱۲ از چه توزیعی استفاده کردید؟ نتایج آزمون های مورد نیاز را گزارش کنید (راهنمایی: بررسی کنید آیا این شاخص از توزیع نرمال پیروی می کند. اگر نه، چه تغییر متغیری باید بدهید تا این بتوانید از توزیع نرمال استفاده کنید. این شاخص را به زمان انتظار مشتری تبدیل کنید، سپس با تغییر متغیر لگاریتمی آن را به توزیع نرمال برگردانید.) (۴ نمره)

۱۴- بهترین برآورد شما از حجم باقی مانده تا پر شدن باک بنزین بر حسب لیتر چقدر است؟ (۳ نمره)

۱۵- چند درصد خودروهای برگشتی ۴۰ لیتر یا بیشتر بنزین نیاز دارند تا باکشان پر شود؟ (۳ نمره)

۱۶- با چه احتمالی دو خودروی برگشتی پشت سرهم نیاز دارند تا ۴۰ لیتر یا بیشتر باکشان را پر کنند؟ (به این توجه کنید کدامیک از توزیع‌های گسسته برای حل این مسئله مناسب است). (۴ نمره)

۱۷- برای پاسخ به پرسش‌های ۱۵ و ۱۶ چه فرضی درباره توزیع داده‌های ستون پنجم داشتید؟ نتایج آزمون‌های موردنیاز را گزارش کنید. (۳ نمره)

بخش دوم:

براساس تحلیل‌های شما، مدیریت به این جمع‌بندی می‌رسد که باید زمان انتظار مشتریان برای عقد قرارداد را کاهش دهد. به همین دلیل در فرآیندها اصلاحاتی صورت می‌گیرد. پس از این تغییر شما مجدد به صورت تصادفی ۵۰ مشتری را مشاهده و زمان انتظار آنها را ثبت می‌کنید. این داده‌ها در ستون ششم فایل Atlas_Khodro.csv بر حسب دقیقه آمده است.

۱۸- آیا براساس داده‌های موجود، می‌توان ادعا کرد که بهبود در فرآیندها، وضعیت سیستم را از منظر زمان انتظار بهتر کرده است؟ (۳۰ نمره)

برای پاسخ به این سوال باید تمام مراحل لازم آزمون فرضیه را به صورت دقیق گزارش و استنباط خود را از نتایج اعلام کنید.

۱۹- از آنجایی که گرفتن بیمه تکمیلی برای اطلس خودرو سودآور است، مدیران یک بسته تشویقی برای نیروهای فروش در دفتر مستقر در فرودگاه تعریف می‌کنند تا آنان تشویق شوند مشتریان را بیشتر به سمت دریافت بیمه تکمیلی روی قرارداد کرایه خودرو ترغیب کنند. پس از اجرای این طرح تشویقی، نمونه‌گیری مجدد روی ۲۵۰ قرارداد کرایه نشان داد که ۶۷ درصد این قراردادها دارای بیمه تکمیلی بودند. آیا می‌توان ادعا کرد اعمال این طرح تشویقی برای کارکنان فروش تغییری در حجم قراردادهای دارای بیمه تکمیلی خودرو کرده است؟ (۱۵ نمره)

برای پاسخ به این سوال باید تمام مراحل لازم آزمون فرضیه را به صورت دقیق گزارش و استنباط خود را از نتایج اعلام کنید.