# دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پروژه نهایی درس ساختمان داده‌ها

Car Rental System

استاد درس: دکتر مجتبی خلیلی

طراح: کوروش جمشیدی

نیم‌سال اول

سال تحصیلی 404-405

## هدف پروژه

طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت اجاره خودرو (Car Rental System) با تمرکز بر به‌کارگیری صحیح مفاهیم ساختمان داده‌ها. در این پروژه شما باید با استفاده از ساختارهایی مانند لیست پیوندی، صف، درخت AVL و سایر ساختارهای مناسب، عملیات اصلی سیستم از جمله جست‌وجوی خودروها، ثبت و پردازش رزروها، تحویل و بازگشت خودرو و محاسبه جریمه دیرکرد را پیاده‌سازی کنید. هدف اصلی، تمرین طراحی داده‌محور، انتخاب آگاهانه ساختمان داده متناسب با هر مسئله، و تحلیل رفتار سیستم در سناریوهای واقعی (مانند ایجاد ترافیک رزرو و تأخیر در بازگشت خودرو) بدون الزام بر رابط گرافیکی و صرفاً در محیط کنسول است. موجودیت‌ها و ویژگی‌های سیستم شرح داده شده است، در صورت نیاز می‌توانید موجودیت‌ها و ویژگی‌های بیشتری به سیستم اضافه کنید.

**Guest**

1. **ثبت‌نام:** ایجاد کاربر با فیلدهای ضروری؛ نام‌کاربری یکتا؛ پیام موفق/خطا.
2. **مشاهده و جستجوی خودروها:** فهرست خودروها با وضعیت و قیمت؛ فیلتر بر اساس برند/قیمت/نوع.
3. **نمایش جزئیات خودرو:** نمایش مشخصات کامل و وضعیت (Available/Reserved/Rented) و تاریخ بازگشت تخمینی اگر اجاره است.

**Customer**

1. **ورود:** اعتبارسنجی و ایجاد نشست منطقی.
2. **ایجاد رزرو:** چک در دسترس بودن برای بازه زمان؛ ثبت رزرو یا پیام تداخل.
3. **مشاهده رزروها و امانت‌ها:** فهرست رزروها/امانت‌های جاری با تاریخ‌ها و وضعیت.
4. **تمدید امانت:** امکان تمدید در صورت نبود رزرو بعدی؛ در غیر این صورت رد یا اطلاع‌رسانی.
5. **پرداخت جریمه/هزینه:** ثبت پرداخت و بروزرسانی بدهی.

**Staff**

1. **تبدیل رزرو به امانت:** اعتبارسنجی، ایجاد رکورد امانت، تغییر وضعیت خودرو به Rented.
2. **بازگشت خودرو و محاسبه جریمه:** محاسبه خودکار جریمه دیرکرد، ثبت پرداخت یا بدهی، تعیین وضعیت بعدی ( / Available Maintenance).
3. **پردازش صف رزرو:** وقتی خودرو آزاد شد، تخصیص به نفر اول رزروکننده و تعیین مهلت (مثلاً 3 روز).
4. **افزودن/ویرایش خودرو در ناوگان:** ثبت مشخصات خودرو و وضعیت اولیه.

**Maintenance**

1. **ثبت تعمیرات:** ثبت تاریخ، شرح و هزینه؛ به‌روزرسانی تاریخچه خودرو.
2. **نشانه‌گذاری برای تعمیر:** تغییر وضعیت خودرو به Maintenance و جلوگیری از رزرو/اجاره تا رفع مشکل.

**Manager**

1. **گزارش درآمد و عملکرد:** تولید گزارش خلاصه (درآمد، نرخ استفاده) خروجی CSV یا نمایش.
2. **مدیریت کاربران مشکل‌دار:** مسدودسازی کاربر به‌خاطر بدهی یا تخلف؛ جلوگیری از رزرو/اجاره تا رفع مشکل.

3. **بکاپ/بازیابی:** امکان export/import داده برای بازیابی.

## انتظارات کلی

1. زبان‌های مجاز برای این پروژه C و ++C و تنها کتابخانه مجاز string است.
2. رعایت اصول برنامه نویسی شی‌گرا الزامی است.
3. هیچ رزروی نباید با هم همپوشانی داشته باشد (double-booking).
4. سیستم باید بتواند صدها مشتری و چندصد رکورد خودرو را بدون فروپاشی مدیریت کند.
5. رمز عبور با هش ذخیره شود.
6. مهلت امانت، نرخ جریمه، حداکثر رزرو هم‌زمان برای یک کاربر و غیره باید قابل پیکربندی باشند.

## پیشنهادات و الزامات برای داده ساختارها

1. Doubly Linked List برای نگهداری فهرست خودروها.
2. Doubly Linked List یا Singly Linked List برای لیست کاربران (الزامی).
3. AVL Tree برای ایندکس عنوان خودروها (الزامی؛ وقتی کاربر نام خودرو را جستجو می‌کند، ابتدا در AVL جستجو شود).
4. Hash Table برای نگاشت نام‌کاربری pointer به رکورد کاربر (برای ورود/جستجوی سریع).
5. Priority Queue (Heap) برای مدیریت صفِ رزروهای یک خودرو.