



**دانشگاه صنعتی امیرکبیر**  
(پلی تکنیک تهران)

**اصول طراحی پایگاه داده**

**تعریف پروژه نهایی اول**

**دکتر ممتازی**

**موعد تحویل**

**۱۶ تیرماه**

بهار ۱۳۹۶

«توصیه می‌شود قبل از شروع طراحی و پیاده‌سازی، تمام بخش‌های تعریف پروژه را به طور کامل و دقیق مطالعه نمایید.»

## ۱ تعریف پروژه

در این پروژه قصد داریم پایگاه داده مربوط به یک تاکسی سرویس آنلاین را طراحی و پیاده‌سازی نماییم. در ادامه این فایل، ابتدا تعریف پروژه به طور مشروح ذکر شده و سپس موارد مطلوب در این پروژه ذکر می‌شوند. تاکسی‌های این سرویس، تا زمانی که مسافری درخواست سفر در یک مسیر خاص را بدهد، به طور فعال در سطح شهر در حال گشت‌زنی هستند. با دریافت درخواست، نزدیک‌ترین تاکسی در دسترس در حوالی مسافر، برای سرویس‌دهی به محل اعزام می‌شود.

## ۲ معرفی نقش‌های سامانه

دقت شود تمامی فعالیت‌هایی که هر یک از نقش‌ها قادر به انجام آن‌ها هستند در بخش «موارد کاربرد» به طور کامل توضیح داده می‌شوند؛ بنابراین توضیحات تکمیلی درباره تمام ویژگی‌هایی که در این بخش مطرح نشده‌اند، در بخش بعدی به طور واضح مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

### ۱.۲ راننده

هر راننده مشخصات کامل خود شامل نام و نام خانوادگی، حداقل یک شماره تلفن همراه، حداقل یک شماره تلفن ثابت، یک عکس پروفایل، تاریخ تولد، سال اخذ گواهینامه و سوابق را در سامانه ثبت می‌نماید. علاوه بر موارد فوق، راننده باید اطلاعات حداقل یک حساب بانکی شامل نام بانک و شماره حساب را جهت واریز درآمدها در سامانه وارد نماید. لازم به ذکر است وجود تمام اطلاعات فوق برای رانندگان اجباری است. دقت شود سوابق در هنگام ثبت نام وارد نمی‌شود و مطابق با آنچه بعداً توضیح داده خواهد شد، به طور خودکار توسط سامانه پر می‌شود.

### ۲.۲ مسافر

دو نوع مسافر در سامانه تعریف می‌شوند: دارای اشتراک و بدون اشتراک قبلی. مسافرانی که دارای اشتراک هستند، اطلاعاتی از قبیل حداقل یک شماره تلفن همراه و حداقل یک آدرس به همراه عکس پروفایل در سامانه ثبت می‌نمایند.

## ۳.۲ شرکت‌ها

این سرویس برای انجام مأموریت‌های کاری کارمندان شرکت‌ها نیز قابل استفاده است. در این صورت فاکتور ارسال شده برای این افراد باید از طریق شرکت مربوطه قابل گزارش‌گیری و استعلام باشد.

## ۴.۲ عوامل پشتیبانی تاکسی سرویس

عوامل پشتیبانی تاکسی سرویس، افرادی هستند که در بخش پشتیبانی، عملیاتی از جمله رسیدگی به شکایات، پی‌گیری دیرکرد راننده‌ها و ارتباط با شرکت‌ها را انجام می‌دهند. اطلاعات این افراد، شامل نام و نام خانوادگی، تصویر پروفایل و وضعیت آنلاین بودن یا نبودن آن‌ها باید در سامانه به طور کامل ثبت شده و قابل گزارش‌گیری باشد. همچنین، لاگ تمام عمل‌کردهای این افراد، باید در سامانه ثبت شود تا مدیر سرویس بتواند عملکرد آن‌ها را بررسی نماید.

## ۵.۲ مدیر سرویس

مدیرعامل تاکسی سرویس، به عنوان مدیر سرویس قادر به ایجاد تغییرات در تمام اطلاعات ثبت‌شده در سامانه و گزارش‌گیری از تمام لاگ‌های سامانه است.

## ۳ موارد کاربرد نقش‌های سامانه

### ۱.۳ راننده

رانندگان با وارد کردن تمام اطلاعات پروفایل خود در سامانه ثبت نام می‌کنند. پس از ثبت نام، یک شناسه کاربری به طور منحصر به فرد به راننده تخصیص داده می‌شود که راننده از این پس با این شناسه در تمام فرایندهای آتی شناخته می‌شود. راننده می‌تواند تمام اطلاعات پروفایل خود را تغییر داده و ویرایش نماید و یا می‌تواند از سامانه خارج شده و همکاری خود را با تاکسی سرویس به اتمام رساند.

هر راننده در ابتدای کار روزانه خود با ارسال پیامی به سرور، اعلام می‌کند که برای سرویس‌دهی در دسترس است. در این حالت راننده مسیر حرکتی خود را در سطح شهر به سامانه ارسال می‌نماید. این مسیر شامل نام و مختصات دو نقطه از شهر است که نقاط مبدا و مقصد راننده را در مسیر جاری مشخص می‌نمایند. در صورت تصمیم به تغییر مسیر، راننده می‌تواند اطلاعات این نقاط را تغییر دهد. به علاوه در صورتی که راننده به دلایلی قادر به سرویس‌دهی نباشد، می‌تواند با ارسال درخواستی به سرور، وضعیت خود را از حالت فعال به حالت غیرفعال تغییر دهد.

در صورتی که در حین گشت‌زنی راننده، مسافری درخواست سفر نماید، درخواست مسافر ابتدا از طریق سرور

پردازش شده و نزدیک‌ترین تاکسی در حال گشت‌زنی به مسافر انتخاب می‌شود. در این صورت، اعلانی از طریق سرور به راننده ارسال می‌شود. راننده می‌تواند این اعلان را بپذیرد یا نپذیرد. در صورتی که راننده این اعلان را بپذیرد، سرور اطلاعات راننده را به مسافر درخواست‌دهنده ارسال می‌نماید. در صورتی که مسافر نیز این راننده را قبول کند، راننده از حالت در دسترس به حالت در حال سرویس‌دهی منتقل شده و مکان فعلی مسافر به راننده ارسال می‌شود.

پس از هر سرویسی که راننده انجام می‌دهد، هزینه سرویس به حساب کاربری راننده واریز می‌شود. راننده در هر زمان دلخواه می‌تواند از طریق تیم پشتیبانی اقدام به دریافت درآمد خود نماید. در این موارد، راننده با ارسال درخواست به تیم پشتیبانی، تمام مبلغی را که در حال حاضر در حساب کاربری خود دارد از سرویس وصول می‌نماید. عامل پشتیبانی در این موارد با صفر کردن حساب کاربری راننده، مبلغ مذکور را به حساب بانکی راننده که در اطلاعات شخصی وی ثبت شده است، واریز می‌نماید.

تمام فعالیت‌های راننده شامل زمان ثبت‌نام، زمان و جزئیات تمام ویرایش‌های پروفایل، زمان قطع همکاری با سامانه، اطلاعات تمام مسیرهایی که راننده در آن‌ها در حال گشت‌زنی بوده و این که در هر مسیر در چه زمان‌هایی در حال گشت‌زنی بوده، درخواست تمام مسافرانی که به راننده ارسال شده است، شامل تمام درخواست‌هایی که راننده پذیرفته یا نپذیرفته باشد، و اطلاعات مالی شامل درآمدهای راننده و تسویه‌حساب‌های وی باید در سامانه ثبت شوند و قابل گزارش‌گیری باشند. این اطلاعات توسط مدیر سرویس و عوامل پشتیبانی قابل مشاهده خواهد بود.

## ۲.۳ مسافر

مسافران قادرند در سامانه اشتراک ایجاد نمایند. مسافران می‌توانند در زمان‌های دلخواه اطلاعات پروفایل خود را ویرایش نمایند. در این سامانه به مسافرانی که اشتراک ایجاد کرده‌اند یک شناسه کاربری منحصر به فرد اختصاص داده می‌شود. مسافران نیز مانند رانندگان می‌توانند پروفایل خود را از سامانه حذف نمایند. توجه نمایید در تمام فرایندهایی که توسط مسافران انجام می‌شود، به جز ثبت‌نام، مسافران با استفاده از شناسه کاربری خود شناسایی می‌شوند. تصمیم درباره چگونگی تخصیص این شناسه منحصر به فرد به مسافرانی که در سامانه اشتراک ایجاد نکرده‌اند، با شماست! توجه نمایید شناسه مسافران در زمان ویرایش پروفایل قابل تغییر است.

مسافر در حین سفر یا پس از رسیدن به مقصد می‌تواند نظر خود را درباره راننده به سامانه ارسال نماید. این نظر شامل یک پیام متنی و یک عدد امتیاز بین ۰ تا ۲۰ به راننده است. در قسمت سوابق راننده، علاوه بر لیست تمام نظرات کاربران به همراه شناسه مسافر ارسال‌کننده نظر، میانگین امتیازات مسافران به راننده نمایش داده

می‌شود.

مسافرانی که در سامانه اشتراک ثبت می‌نمایند می‌توانند از دو طریق هزینه سفر خود را پرداخت نمایند. روش اول این است که با شارژ حساب کاربری خود، اعتبار مالی خود را افزایش دهند. در هر سفری که مسافر انجام دهد، هزینه سفر از حساب کاربری وی کاسته می‌شود. روش دوم این است که در هر سفر، مسافر هزینه سفر را از طریق درگاه پرداخت آنلاین بانک‌ها پرداخت نماید. بدیهی است مسافرانی که اشتراک ثبت شده در سامانه ندارند فقط از طریق روش دوم قادر به پرداخت هزینه‌های سفر خود هستند. ۹ درصد کل هزینه پرداخت شده هر سفر به عنوان مالیات و ۳۰ درصد آن به عنوان حق تاکسی‌سرویس کسر شده و مابقی به حساب کاربری راننده ارسال می‌شود.

### ۳.۳ شرکت‌ها

شرکت‌ها علاوه بر وارد کردن اطلاعات کلی خود شامل نام، لوگو و حداقل یک آدرس از شرکت، باید عامل یا عواملی را از کارمندان شرکت برای ارتباط با تیم پشتیبانی تاکسی سرویس معرفی نمایند. از هر آدرس که شرکت وارد می‌کند باید حداقل یک کارمند به عنوان مسئول ارتباطات شرکت در سامانه ثبت نام شود. این فرد باید اطلاعاتی شامل نام و نام خانوادگی و حداقل یک شماره تماس را در سامانه ثبت نماید. هر یک از کارمندان شرکت که بخواهند به حساب شرکت از تاکسی سرویس استفاده نمایند باید نام و نام خانوادگی خود را به همراه شماره پرسنلی یا شناسه خود در شرکت مربوطه در پروفایل خود وارد نمایند. همین‌طور باید آدرس شعبه‌ای از شرکت را که در آن بخش شاغل هستند در هر درخواست خود وارد نمایند تا در صورت نیاز عوامل پشتیبانی بتوانند با مسئول ارتباطات مربوط به همان آدرس تماس بگیرند. مسئولین ارتباط شرکت‌ها می‌توانند با ارسال درخواست خود به عوامل پشتیبانی، لیست همه هزینه‌های شرکت را به همراه ساعت، مسیر و شماره پرسنلی فرد استفاده کننده از تاکسی سرویس دریافت کنند. شرکت‌ها هیچ‌گونه اطلاعات مالی در تاکسی سرویس ندارند. تمام هزینه‌هایی که کارمندان جهت استفاده از سرویس پرداخت می‌کنند همانند مسافران عادی از طریق کارمندان پرداخت شده و سپس مسئولین ارتباط شرکت‌ها با دریافت لیست هزینه‌ها، هزینه تایید شده را از طریق فرایندهای مالی تعریف شده داخل شرکت به کارمندان پرداخت می‌نمایند.

### ۴.۳ عواملی پشتیبانی تاکسی سرویس

تمام فعالیت‌هایی که این عوامل در این سامانه انجام می‌دهند قبلاً به طور کامل توضیح داده شد به همین دلیل از ذکر مجدد آن‌ها خودداری می‌نماییم. نکته‌ای که باید دقیقاً به آن توجه شود این است که از آن‌جا

که نحوه کارکرد این افراد نقش حیاتی برای تاکسی سرویس دارد، تمام فعالیت‌های آن‌ها از قبیل فعالیت‌های مالی و غیر مالی باید به طور کامل ثبت شده و قابل پی‌گیری باشند. در تمام پرداخت‌های مالی این عوامل، اطلاعات پرداخت شامل کد رهگیری بانکی، مبلغ و زمان باید به طور کامل مشخص باشد. به علاوه باید در هر تراکنش مالی که انجام می‌شود، دلیل تراکنش به طور واضح قابل پی‌گیری باشد. به عنوان مثال اگر قرار است یک پرداخت به یک راننده انجام شود، باید مشخص شود تراکنش مالی به ازای کدام درخواست راننده در چه زمانی و به چه مبلغی توسط کدام عامل انجام شده است.

### ۵.۳ مدیر سرویس

مدیر سرویس یک فرد است که به دلیل اهمیت سمت، هیچ‌گاه تغییر نمی‌کند. این فرد می‌تواند علاوه بر تمام گزارش‌گیری‌های ممکن، تمام اطلاعات موجود در سامانه را تغییر دهد. لاگ تمام فعالیت‌های این فرد باید در سامانه ثبت شود. تصمیم در باره نحوه ثبت مشخصات این فرد در سامانه به عهده شماس است.

#### ۱.۵.۳ گزارش‌های مورد نیاز برای مدیر سرویس

۱. لیست تمام کاربران سامانه شامل نام، نام خانوادگی، وضعیت فعال بودن یا نبودن در سامانه، نقش، تاریخ عضویت در سامانه، شناسه منحصر به فرد

۲. لیست همه رانندگانی که امروز در یک مسیر مشخص در حال گشت‌زنی یا سرویس‌دهی هستند. این لیست باید حاوی نام، نام خانوادگی، وضعیت (در حال گشت‌زنی یا در حال سرویس‌دهی) و ساعت شروع به کار راننده باشد.

۳. سوابق یک راننده خاص.

۴. لیست تمام کارمندان یک شرکت خاص که در یک بازه زمانی خاص (در بازه یک زمان شروع و یک زمان پایان) از سرویس استفاده نموده‌اند. این لیست باید شامل نام و نام خانوادگی، مبدا و مقصد، شماره پرسنلی و هزینه سفر باشد.

۵. لیست سفرهای همه مسافرانی که در سامانه اشتراک نداشته و از سرویس استفاده نموده‌اند. این لیست باید شامل مبدا، مقصد، زمان و هزینه سفر باشد.

۶. لیست تمام رانندگانی که هم‌اکنون در سامانه در حال سرویس‌دهی هستند به همراه اطلاعات مسافر و مسیر.

۷. میزان درآمد سامانه از سفرهای انجام شده در یک روز مشخص
۸. لیست تمام مسافرانی که یک راننده خاص، آن‌ها را برای سفر نپذیرفته است.
۹. لیست همه رانندگانی که یک مسافر خاص، آن‌ها را برای سفر نپذیرفته است.
۱۰. لیست همه فعالیت‌های یک عامل پشتیبانی خاص
۱۱. لیست تمام تراکنش‌های مالی که یک عامل خاص انجام داده است. این لیست باید شامل مشخصات کامل عامل، اطلاعات کامل راننده به همراه اطلاعات شماره حساب بانکی وی، اطلاعات درخواست تسویه راننده شامل شماره درخواست و زمان ارسال درخواست و اطلاعات پرداخت شامل کد ره‌گیری بانکی و زمان پرداخت باشد.
۱۲. لیست تمام تغییراتی که مدیر سرویس در جزئیات پروفایل کاربران انجام داده است. این لیست باید شامل زمان، شناسه منحصر به فرد کاربر، نقش کاربر، نام ستون تغییریافته، مقدار قبلی و مقدار جدید آن باشد.
۱۳. لیست تمام شکایاتی که در سامانه ثبت شده است به همراه مشخصات عاملی که به آن شکایات رسیدگی نموده است به همراه زمان ثبت شکایت و زمان رسیدگی به آن.

## ۴ نکات حائز اهمیت

\* طراحی پایگاه داده باید به نحوی باشد که ضمن حفظ یکپارچگی داده‌ها، تا حد ممکن از ایجاد افزونگی جلوگیری شود.

\* اطلاعات پروفایل و لاگ‌های راننده‌ها، مسافران و تمام افراد دیگری که از سامانه خارج شده‌اند و یا با سامانه قطع ارتباط نموده‌اند نباید به طور کامل از سامانه حذف شود. توجه نمایید تمام لاگ‌هایی که در سامانه ثبت می‌شوند حاوی ارجاعاتی به پروفایل این افراد هستند. حذف کردن اطلاعات پروفایل این افراد منجر به مخدوش شدن این ارجاعات خواهد شد. بنابراین باید روشی مناسب برای حذف این افراد در سامانه اتخاذ کنید که علاوه بر حفظ تمام اطلاعات آن‌ها، در هیچ یک از گزارش‌گیری‌ها به عنوان افراد فعلی موجود در سامانه مشاهده نشوند. تنها در مواردی که مدیر سامانه بخواهد گزارش‌های مربوط به افرادی که سامانه را ترک کرده‌اند را بگیرد این افراد باید در گزارش‌گیری‌ها شرکت داده شوند.

\* از آنجا که تنوع و تعدد لاگ‌های مورد نیاز در این سامانه زیاد است، لازم است تمامی این لاگ‌ها به طور اتوماتیک در پایگاه داده ایجاد شوند تا پیچیدگی پیاده‌سازی سرویس کاهش یابد. به همین منظور برای ایجاد تمامی لاگ‌ها از Triggerها در پایگاه داده استفاده نمایید. برای توضیح هر یک از این Triggerها در فایل گزارش نهایی، ذکر نمایید که این Trigger برای دستور Insert یا Update یا Delete است و این که از چه نوعی شامل Before یا After یا Instead است. همین‌طور که مربوط به آن را با یک توضیح مختصر درباره نحوه کار آن در فایل گزارش ذکر نمایید.

\* استفاده از تمام ابزارهای پایگاه داده شامل Triggerها، Stored Procedureها، Viewها و هر مورد دیگر کاملاً آزاد و به عهده خود شماست. توجه نمایید در صورت استفاده از هر یک از این ابزارها باید گزارشی از محل استفاده، دلیل استفاده و نحوه پیاده‌سازی در فایل گزارش نهایی پروژه بیاورید.

\* با استفاده از کد SQL داده‌های نمونه را به مقداری که برای تمام گزارش‌گیری‌ها کافی باشند، در پایگاه داده ایجاد شده وارد نمایید.

## ۵ بخش‌های امتیازی

دقت شود دو بخش امتیازی در این پروژه تعریف شده است. شما باید فقط یک بخش از این دو بخش را انجام دهید. در صورتی که هر دو بخش انجام شود، بخشی که نمره بیشتری کسب نموده است مورد محاسبه قرار خواهد گرفت.

۱. تمامی بخش‌های مربوط به شرکت‌ها شامل طراحی و گزارش‌گیری

۲. تمامی بخش‌های مربوط به لاگ‌های عوامل پشتیبانی و مدیر سرویس

## ۶ مطلوبات پروژه

موارد زیر را به دقت انجام داده و نتایج حاصل را در یک فایل زیپ، که مطابق با آنچه در سایت درس توضیح داده شده نام‌گذاری شده است، در سایت درس بارگذاری نمایید. موارد مطلوب در این پروژه به شرح زیر هستند:

۱. لیست تمام Entityهای سیستم را استخراج و ذکر نمایید. تمامی Weak Entityها را به طور دقیق مشخص نمایید و بگویید Strong Entity مربوط به هر یک از آنها کدام است.



۲. برای هر Entity لیست تمام Attribute ها را شامل نام، نوع و مقادیر پیش فرض و Option های دیگر مشخص نمایید. توجه کنید حتما Primary Key ها و Foreign Key ها به طور دقیق مشخص شده باشند. در مورد Foreign Key ها بگویید ارجاع آن ها به کدام مولفه از کدام Entity باز می گردد.

۳. لیست تمام Relation ها را تهیه کنید. همین طور برای هر رابطه، تمام Attribute ها و کلیدهای مربوطه را مشخص نمایید.

۴. ERD نهایی را به طور کامل رسم نمایید. روابط تمام Entity ها و Cardinality تمام روابط باید به طور دقیق در این نمودار مشخص شده باشد.

۵. تمام دستورات لازم برای ایجاد پایگاه داده مطابق با طراحی انجام شده را در یک فایل متنی بنویسید به طوری که اجرای فایل متنی به طور کامل و بدون اشکال، پایگاه داده طراحی شده را ایجاد نماید.

۶. اکسپورت پایگاه داده ایجاد شده را ضمیمه فایل های ارسالی نمایید.

۷. فایل حاوی تمام دستوراتی که برای گزارش گیری های مذکور در صورت پروژه مورد نیاز هستند را نیز ضمیمه فایل های ارسالی نمایید.

۸. یک فایل گزارش پی دی اف شامل توضیح درباره طراحی پایگاه داده و چگونگی حل چالش های مطرح شده در صورت پروژه. همین طور اطلاعات مربوط به استفاده از ابزارهای پایگاه داده باید به طور دقیق در این گزارش گنجانده شود.