

## **RACI (Team No. 15)**

اعضا \ نقش	فرنوش ایزدیار	عرفانه ابوالقاسمی	شادی شاهی محمدی	ریحانه شیرانی	فاطمه مهدیزاده	حانیه میرزاده
بازنگری مستندات پیشین	<b>A</b>	*	<b>R</b>	*	*	*
ترسیم نمودار توالی	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
استخراج سناریو - ترسیم نمودار - اعمال الگوها						
استنتاج نمودار کلاس طراحی	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	*	<b>R</b>	<b>R</b>
استنتاج از مستند						
استنتاج نمودار کلاس طراحی	*	<b>R</b>	*	<b>R</b>	*	<b>A</b>
ترسیم نمودار						
جمع بندی	<b>R</b>	*	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	*
نگارش آموخته‌ها - معرفی ابزارها						
نگارش مستند	<b>A</b>	*	*	*	*	*



دانشگاه اصفهان

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

گزارش فاز سوم پروژه‌ی درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها

آیکو (ICO)

(Iran's Carriage Organization)

پدیدآورندگان – گروه ۱۵:

فرنوش ایزدیار

ریحانه شیرانی

شادی شاهی محمدی

فاطمه مهدیزاده

حانیه میرزاده

عرفانه ابوالقاسمی

استاد راهنما: جناب آقای دکتر محمدرضا شهرباف

دستیار آموزشی: سرکار خانم زهرا معصومی

نیم‌سال دوم تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

## فهرست مطالب

۱- مقدمه	۱
۱-۱- هدف	۱
۱-۲- قلمرو	۱
۱-۳- بیان مسئله	۲
۱-۴- تعاریف و فرهنگ واژگان	۲
۱-۵- مراجع	۳
۱-۶- طرح کلی	۳
۲- شرح کلی	۳
۲-۱- چشم انداز محصول	۳
۲-۲- کارکرد محصول	۷
۲-۳- قوانین کسب و کار	۷
۲-۴- قیود	۸
۲-۵- مفروضات و وابستگی ها	۸
۳- نیازمندی ها	۹
۳-۱- تبیین نیازمندی های کارکردی	۹
۳-۲- تبیین نیازمندی های غیرکارکردی	۱۲
۳-۳- قیود طراحی	۱۳
۳-۴- صفت های سیستم	۱۳
۳-۵- برنامه ی تکرار	۱۵
۴- مدل سازی دامنه	۱۹
۴-۱- شرح کلی	۱۹
۴-۲- فرایند مدل سازی دامنه	۱۹
۴-۳- جمع آوری اطلاعات دامنه کاربرد	۱۹

- ۴-۴- طوفان فکری \_\_\_\_\_ ۱۹
- ۴-۵- دسته‌بندی نتایج طوفان فکری \_\_\_\_\_ ۲۲
- ۴-۶- به تصویر کشیدن دامنه \_\_\_\_\_ ۲۵
- ۴-۷- مرور مدل دامنه \_\_\_\_\_ ۲۵
- ۵- طراحی معماری \_\_\_\_\_ ۲۷
- ۵-۱- شرح کلی \_\_\_\_\_ ۲۷
- ۵-۲- فرایند طراحی معماری \_\_\_\_\_ ۲۷
- ۵-۳- ترسیم معماری و نمودار بسته \_\_\_\_\_ ۳۰
- ۵-۴- اعمال قوانین طراحی نرم‌افزار \_\_\_\_\_ ۳۲
- ۶- استخراج مورد کاربردها \_\_\_\_\_ ۳۴
- ۶-۱- شناسایی و تعیین قلمرو مورد کاربردها \_\_\_\_\_ ۳۴
- ۶-۲- ترسیم نمودار مورد کاربرد \_\_\_\_\_ ۳۷
- ۶-۳- ماتریس ردیابی نیازمندی - مورد کاربرد \_\_\_\_\_ ۴۱
- ۶-۴- تخصیص مورد کاربردها به تکرارها \_\_\_\_\_ ۴۹
- ۶-۵- مدل‌سازی تعامل کنشگر - سیستم \_\_\_\_\_ ۵۱
- ۷- مدل‌سازی تعامل شیء \_\_\_\_\_ ۵۴
- ۷-۱- سناریونویسی و مدل تعامل \_\_\_\_\_ ۵۵
- ۸- نمودار کلاس طراحی \_\_\_\_\_ ۸۰
- ۸-۱- استنتاج نمودار کلاس طراحی \_\_\_\_\_ ۸۰
- ۸-۲- سازماندهی کلاس‌ها با نمودار بسته \_\_\_\_\_ ۸۲
- ۹- جمع‌بندی \_\_\_\_\_ ۸۳
- ۹-۱- مرور گزارش‌های پیشین \_\_\_\_\_ ۸۳
- ۹-۲- تجربه‌ها و آموخته‌ها \_\_\_\_\_ ۸۳
- ۹-۳- ابزارهای به کار رفته \_\_\_\_\_ ۸۴

## فهرست جداول

۱۵	جدول ۱ - تعیین اولویت و وابستگی نیازمندی‌ها
۱۷	جدول ۲ - برنامه تکرار
۲۰	جدول ۳ - دسته‌بندی مفاهیم دامنه
۲۲	جدول ۴ - نتایج دسته‌بندی طوفان فکری
۴۱	جدول ۵ - جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربردهای ۱ تا ۱۰
۴۳	جدول ۶ - جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربرد ۱۱ تا ۲۰
۴۶	جدول ۷ - جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربرد ۲۱ تا ۳۰
۵۰	جدول ۸ - جدول تخصیص مورد کاربردها به تکرارها
۵۱	جدول ۹ - جدول مورد کاربرد گسترده ۱۶
۵۱	جدول ۱۰ - جدول مورد کاربرد گسترده ۷
۵۲	جدول ۱۱ - جدول مورد کاربرد گسترده ۵
۵۲	جدول ۱۲ - جدول مورد کاربرد گسترده ۱
۵۳	جدول ۱۳ - جدول مورد کاربرد گسترده ۱۷
۵۳	جدول ۱۴ - جدول مورد کاربرد گسترده ۲۲
۵۶	جدول ۱۵ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۱
۶۰	جدول ۱۶ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۵
۶۵	جدول ۱۷ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۷
۶۹	جدول ۱۸ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۱۶
۷۳	جدول ۱۹ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۱۷
۷۷	جدول ۲۰ - جدول سناریوی مورد کاربرد ۲۲

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱- نمودار مدل دامنه \_\_\_\_\_ ۲۶
- شکل ۲ - معماری N-لایه \_\_\_\_\_ ۲۹
- شکل ۳- نمودار بسته \_\_\_\_\_ ۳۱
- شکل ۴- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای کاربر \_\_\_\_\_ ۳۷
- شکل ۵ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای کارمند \_\_\_\_\_ ۳۸
- شکل ۶ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای مدیر \_\_\_\_\_ ۳۸
- شکل ۷- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای مشاهده‌ی سفارش بارآور \_\_\_\_\_ ۳۹
- شکل ۸ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای انتقال سفارش بارآور \_\_\_\_\_ ۳۹
- شکل ۹- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای فرستنده و گیرنده \_\_\_\_\_ ۴۰
- شکل ۱۰- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای فرستنده \_\_\_\_\_ ۴۰
- شکل ۱۱ - نمودار توالی مورد کاربرد ۱ \_\_\_\_\_ ۵۷
- شکل ۱۲- نمودار توالی مورد کاربرد ۵ \_\_\_\_\_ ۶۲
- شکل ۱۳- نمودار توالی مورد کاربرد ۷ \_\_\_\_\_ ۶۶
- شکل ۱۴- نمودار توالی مورد کاربرد ۱۶ \_\_\_\_\_ ۷۰
- شکل ۱۵- نمودار توالی مورد کاربرد ۱۷ \_\_\_\_\_ ۷۴
- شکل ۱۶- نمودار توالی مورد کاربرد ۲۲ \_\_\_\_\_ ۷۸
- شکل ۱۷- نمودار کلاس طراحی \_\_\_\_\_ ۸۱
- شکل ۱۸- نمایی از فضای کار در Trello \_\_\_\_\_ ۸۴

## فصل اول: سند نیازمندی‌های نرم‌افزار<sup>۱</sup>

### ۱- مقدمه

در دنیای هوشمند امروز، مدیریت بسته‌های پستی و چگونگی حمل آن‌ها به یکی از نیازهای مهم جامعه مبدل شده‌است. بنابراین، نیاز به انتقال ارزان و ایمن کالاها از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر در سراسر کشور، پیگیری هوشمند و لحظه به لحظه‌ی وضعیت کالاها پست‌شده از مبدا تا مقصد و با آگاهی از وضعیت حمل و تحویل آن‌ها، هزینه‌های مرتبط و... از اصول بنیادین در این امر به شمار می‌رود.

### ۱-۱- هدف

هدف از ساخت این سیستم ایجاد بستری است که در آن جابه‌جایی بسته‌های ارسالی علاوه بر روش‌های سنتی که شرکت‌های پستی ارائه می‌دهند، با روش جدیدی تحت عنوان ارسال عمومی رخ دهد. در این روش، بسته ارسالی از طریق رفت‌وآمد شهروندان در سطح شهر جابه‌جا می‌شود. بنابراین، در این پروژه وجود سیستمی مورد نیاز است که بتواند فرایند ارسال بسته‌ها به این شیوه را ساماندهی کند. علاوه بر این، در این سیستم به افزایش امنیت در ارسال بسته‌ها، امکان رهگیری مداوم آن‌ها، هوشمند سازی فرایندهای پستی و بهینه‌سازی فرایند حمل و نقل نیز توجه شده است.

بنابراین در این سیستم، فرستنده یک بسته می‌تواند مبدأ و مقصد مورد نظر خود را ثبت کرده، نحوه حمل آن را (حمل از طریق شرکت پست، شرکت‌های خصوصی و یا ارسال عمومی) انتخاب و یک برآورد نسبی از هزینه‌ها را مشاهده کند. سپس در صورت اطمینان از شرایط و تایید ضوابط، بسته را به جایگاه مبدأ مورد نظر تحویل داده، مبلغ نهایی را از طریق درگاه‌های پرداخت الکترونیکی پرداخت کرده و ضمن داشتن امکان پیگیری وضعیت بسته خود به صورت مداوم و برخط، بدون نیاز به هیچ‌گونه عملیات اضافی، از رسیدن بسته به مقصد مطمئن گردد.

همچنین در این سیستم و در روش ارسال عمومی، جایگاه‌هایی در نقاط پرتدد و با دسترسی آسان در سطح شهر برای دریافت بسته‌های ارسالی از شخص فرستنده در نظر گرفته شده و بارآور نیز می‌تواند لیست آن‌ها را از طریق جایگاه مبدأ و به همراه اطلاعاتی مانند جایگاه مقصد، ابعاد و وزن آن به طور برخط مشاهده کرده و برای رساندن آن بسته به مقصد یا جایگاه‌های میانی اقدام کند. دستمزد بارآوران نیز به طور هوشمند محاسبه شده و بلافاصله به حساب بانکی و یا کیف پول اعتباری آن‌ها در حساب کاربریشان واریز می‌شود.

### ۱-۲- قلمرو

این سامانه‌ی نرم‌افزاری تحت عنوان آیکو (ICO) ارائه می‌شود که به جهت ارائه خدمات پستی به شیوه‌ای نوین و ایمن طراحی شده است. از جمله امکانات آن، می‌توان به ثبت‌نام ارسال‌کنندگان بسته، ثبت‌نام شرکت‌های خصوصی و افراد بارآور، ثبت سفارش حمل بار، تخمین هزینه‌های بسته ارسالی، پیگیری لحظه به لحظه بسته و انتخاب روش حمل اشاره کرد.

### ۱-۳- بیان مسئله

روال‌های موجود در ارسال بسته‌های پستی، معایبی به همراه دارند که در این سیستم نرم‌افزاری سعی در بهبود آن‌ها داریم. برای نمونه، عدم امکان پیگیری لحظه به لحظه در هر زمان و مکان، از جمله معایبی است که این سیستم در تلاش برای بهبود آن می‌باشد. از دیگر تلاش‌های این سیستم، می‌توان به تلاش برای کاهش نیروی انسانی، افزایش نیروی هوشمند، محاسبه دستمزد بر اساس مسیر طی شده و... اشاره کرد.

### ۱-۴- تعاریف و فرهنگ واژگان

- **SRS**: کوتاه شده‌ی عبارت Software Requirement Specification است.
- **GPS**: کوتاه شده‌ی عبارت Global Positioning System است.
- **بسته ارسالی**: بسته‌ای شامل محتویات مختلف که باید از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر ارسال شود.
- **فرستنده**: شخصی که سفارش ارسال بسته را می‌دهد.
- **گیرنده**: شخصی که باید بسته ارسالی را تحویل گیرد.
- **شرکت‌های پستی**: شرکت‌هایی که وظیفه ارسال بسته‌ها از محلی به محل دیگر را دارند. این شرکت‌ها شامل شرکت‌های دولتی مانند پست و شرکت‌های خصوصی مانند تیپاکس است.
- **ارسال عمومی**: روشی برای ارسال بسته‌ها به صورتی که شهروندان به جای مأموران پست، بسته‌ها را جابه‌جا می‌کنند.
- **جایگاه**: انبارک‌هایی که در نقاط پرتردد و در دسترس شهر جهت نگهداری از بسته‌های ارسالی در نظر گرفته شده‌است.
- **جایگاه مبدأ**: جایگاهی که فرستنده بسته ارسالی را به آن تحویل می‌دهد.
- **جایگاه مقصد**: جایگاهی که گیرنده بسته را از آن تحویل می‌گیرد.
- **جایگاه میانی**: جایگاهی که بین مسیر مبدأ و مقصد قرار دارد و بسته ارسالی ممکن است در میان مسیر به آن تحویل داده شود.
- **بارآوران**: اشخاصی که با ثبت‌نام و احراز هویت در سیستم، امکان جابه‌جایی بسته ارسالی از جایگاه مبدأ به مقصد را دارند.
- **HTTPS**: کوتاه شده‌ی عبارت Hypertext Transfer Protocol Secure است.
- **مرورگر وب**: نوعی نرم‌افزار کاربردی است که برای دریافت، نمایش، مرور و ارسال اطلاعات، جست‌وجوی تارنماها در وب جهانی یا یک تارنمای محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **سیستم عامل**: معادل واژه Operating System می‌باشد و نرم‌افزار سیستمی‌ای است که مدیریت منابع رایانه را بر عهده گرفته و بستری را فراهم می‌آورد که نرم‌افزار کاربردی اجرا شده و از خدمات آن قابل استفاده گردند.
- **مودم**: یک ابزار رایانه‌ای است که برای اتصال دو رایانه به یکدیگر و شبکه‌های مختلف از راه خطوط گوناگون مخابراتی استفاده می‌شود.
- **کارت شبکه**: سخت‌افزار رایانه به صورت کاردی در شیارهای توسعه مادربرد رایانه قرار می‌گیرد و رایانه را به شبکه متصل می‌کند.



- **پایگاه داده:** مجموعه‌ای سازمان یافته از داده‌های ذخیره شده و الکترونیکی
- **SSD:** کوتاه شده‌ی عبارت Solid-State Drives است.
- **RAM:** کوتاه شده‌ی عبارت Random Access Memory است.
- **درصدانه:** برگردان فارسی واژه‌ی پورسانت (Pourcentage) از زبان فرانسه است.
- **AI:** کوتاه شده‌ی عبارت Artificial Intelligence است.
- **رایانامه:** برگردان فارسی واژه‌ی E-mail است.
- **URL:** کوتاه شده‌ی عبارت Uniform Resource Locator است و معادل فارسی آن، مکان‌یاب منبع یکپارچه می‌باشد. یک نشانی وب است که به یک تارنمای خاص، یک صفحه‌ی وب یا یک سند در اینترنت اشاره می‌کند و این امکان را فراهم می‌کند که یک صفحه‌ی وب را در دستگاهی دیگر در اینترنت پیدا کرده و باز کند.

## ۱-۵- مراجع

- کونگ، دیوید سی: مهندسی نرم‌افزار شیء‌گرا (یک متدولوژی چابک یکنواخت) جلد اول.  
ترجمه: دکتر بهمن زمانی و دکتر افسانه فاطمی، ۱۳۹۴.

## ۱-۶- طرح کلی

نیازمندی‌ها و قیود این سیستم در قالب سند SRS طراحی شده است. در این سند، ابتدا شرح کلی مطالب شامل چشم‌انداز محصول، کارکرد محصول، قوانین کسب و کار، قیود و مفروضات و وابستگی‌های سیستم را بیان کرده و سپس به بررسی نیازمندی‌هایی از جمله نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی، قیود طراحی، صفت‌های سیستم و سایر موارد می‌پردازیم.

## ۲- شرح کلی

در این سامانه، فرستنده می‌تواند با ثبت نام و احراز هویت اقدام به ارسال بسته کند. فرستنده امکان انتخاب روش ارسال (شامل ارسال از طریق شرکت‌های پستی یا ارسال عمومی) را دارد. ارسال بسته از طریق ارسال عمومی با کمک شهروندانی تحت عنوان بارآور انجام می‌شود. فرستنده برای ارسال بسته با ارسال عمومی می‌بایست آن را به یکی از جایگاه‌های در نظر گرفته شده در سطح شهر تحویل دهد. سپس بارآوران امکان مشاهده لیست بسته‌های آماده‌ی ارسال در هر جایگاه و دریافت آن‌ها از جایگاه را دارد. پس از تحویل گرفتن بسته، بارآور موظف است بسته را به مقصد نهایی یا یکی از جایگاه‌های میانی در نزدیکی مقصد برساند. در همین هنگام، عملیات رهگیری بسته ارسالی نیز انجام می‌شود. در نهایت، با رسیدن بسته به مقصد، گیرنده می‌تواند آن را تحویل گیرد. این روند تا حد امکان هوشمندسازی و بهینه شده است.

## ۲-۱- چشم‌انداز محصول

سامانه ICO با هدف کاهش هزینه‌های ارسال بسته‌های پستی، بستری را فراهم کرده است که ارسال بسته‌ها هم به وسیله‌ی شرکت‌های معتبر پستی (شرکت ملی پست، تیپاکس و...) و هم به صورت ارسال عمومی رخ دهد؛ به طوری که در این روش، از رفت و آمدهای شهروندانی تحت عنوان بارآور، به عنوان جایگزینی برای صرف هزینه‌های هنگفت به منظور تامین نیروی انسانی و تجهیزاتی از قبیل کامیون‌های حمل بار، مرتب‌سازها<sup>۲</sup> و... جهت رساندن بسته‌ها بهره گرفته می‌شود. ارسال بسته به سراسر کشور از طریق بخش ارسال عمومی سامانه ICO، به کمک شهروندان و با ضمانت امنیت، هوشمندی و مقرون‌به‌صرفه بودن این روش صورت می‌گیرد. برای بارآوران نیز به ازای وزن، ابعاد و فاصله طی شده در رساندن بسته‌ها به جایگاه‌های مقصد دستمزدی در نظر گرفته شده است.

#### ۲-۱-۱- واسطه‌های سیستم<sup>۳</sup>

منظور از واسطه‌های سیستم واسطه‌هایی جهت ارتباط سیستم مورد نظر با دیگر سیستم های خارجی می‌باشد. در سیستم ICO واسطه‌های سیستم به شرح زیر است:

- واسطی برای دسترسی به پایگاه‌داده‌ی سازمان ثبت احوال و پایگاه داده‌ی سازمان مهاجرین جهت احراز هویت
- واسطی برای دسترسی به درگاه‌های بانکی جهت واریز یا دریافت وجه ارسال بسته
- واسطی برای ارتباط با شرکت‌های بیمه‌ی طرف قرارداد جهت صدور بیمه‌ی بسته‌های ارسالی
- واسطی برای ارتباط با شرکت‌های پستی طرف قرارداد جهت تحویل بسته‌هایی که قرار است از طریق آن شرکت‌ها ارسال شود و نیز دریافت درصدانه<sup>۴</sup>

#### ۲-۱-۱-۱- واسطه‌های کاربر

واسطه‌های کاربر شامل واسطه‌هایی جهت ارتباط سیستم با کاربران مختلف از نظر سطوح دسترسی و خدمات می‌باشند. داشبورد عمومی رابط کاربری: دسترسی به این قسمت برای عموم آزاد است و در آن امکانات، راهنمایی‌ها و قوانین کسب و کار نمایش داده می‌شود. سپس با ورود به سامانه، نقش افراد به صورت زیر تعیین می‌گردد:

- **گیرنده یا فرستنده**  
این افراد نیاز به ثبت‌نام و احراز هویت در سامانه دارند. قابلیت‌های این کاربران شامل سفارش ارسال بسته، رهگیری بسته ارسالی، ثبت شکایت و... می‌باشد.
- **بارآور**  
این کاربران باید به منظور سهولت در دسترسی به موقعیت مکانی و گزارش هزینه‌های پرداختی، نرم‌افزار کاربردی ICO را نصب نموده و احراز هویت شوند. از قابلیت‌های بارآوران، علاوه بر خدماتی که به فرستنده و گیرنده ارائه می‌شود، می‌توان به مزیت‌های بیشتری از جمله امکان رساندن کالا از مبدأ تا جایگاه‌های نزدیک‌تر به مقصد و دریافت وجه دستمزد بالاتر اشاره کرد.
- **مأموران انتقال و جایگاه**  
این مأموران به صورت رسمی استخدام شرکت هستند و وظایفی از جمله رساندن بسته‌ها از درب منزل تا دفترهای شرکت‌های پستی طرف قرارداد، تحویل بسته‌های باقی مانده در جایگاه‌ها به شرکت پست و... را دارند.
- **واحد پشتیبانی**

<sup>2</sup> Sorters

<sup>3</sup> System Interfaces

<sup>4</sup> Pourcentage

اعضای این واحد، به صورت رسمی استخدام شرکت هستند و وظیفه‌ی رسیدگی به شکایات، پاسخ به پرسش‌ها و مشکلات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را بر عهده دارند.

- مدیر سیستم

این واحد، وظیفه‌ی کنترل و نظارت بر سایر بخش‌ها و عقد قرارداد با شرکت‌های پستی، بیمه و... را داراست.

## ۲-۱-۱-۲- واسطه‌های سخت‌افزاری

ابزارهای سخت‌افزاری مورد نیاز برای نگهداری بسته‌های ارسالی:

- انبارک‌هایی برای نگهداری بسته‌ها در جایگاه‌ها

ابزارهای سخت‌افزاری برای بازرسی بسته‌ها و احراز هویت بارآوران:

- دستگاه آشکارساز پرتو ایکس برای بازرسی از بسته‌ها در هر جایگاه
- بارکد<sup>۵</sup>خوان برای تایید ورود و خروج بسته‌ها از جایگاه‌ها
- حسگر اثر انگشت یا سخت‌افزاری جهت وارد کردن شناسه بسته هنگام دریافت آن از جایگاه

ابزارهایی جهت رهگیری بسته‌های ارسالی:

- مکان‌یاب تلفن همراه (GPS)

ابزارهایی برای پردازش اطلاعات و پشتیبان‌گیری:

- سرورهای جهت نگهداری و پردازش اطلاعات
- سرورهای جهت پشتیبان‌گیری و نگهداری از سند<sup>۶</sup>های پشتیبان

ابزارهایی برای اتصال نسخه‌ی وب ICO به شبکه و پاسخ‌گویی به کاربران:

- سرور شبکه
- کارت شبکه
- مودم

ابزارهایی برای دسترسی کاربران به تارنما<sup>۷</sup> و برنامه کاربردی سامانه:

- تلفن همراه و رایانک<sup>۸</sup>
- لپ‌تاپ
- کامپیوتر شخصی

## ۳-۱-۱-۲- واسطه‌های نرم‌افزاری

---

<sup>۵</sup> Barcode

<sup>۶</sup> File

<sup>۷</sup> Website

<sup>۸</sup> Tablet

- مرورگرهایی برای بارگذاری نسخه وب<sup>۹</sup> سامانه
- سیستم عامل<sup>۱۰</sup> هایی جهت نصب نرم افزار کاربردی ICO : مانند IOS, Android و...
- پایگاه داده هایی برای نگهداری و پردازش اطلاعات کاربران، کارکنان و بسته ها مانند MySQL, Oracle, MongoDB و...
- نرم افزاری برای پاسخ گویی به کاربران از سمت سرور مانند Nginx, Apache, IIS و...

#### ۲-۱-۱-۴- واسطه های ارتباطی

- پروتکل HTTPS جهت امنیت اطلاعات بر بستر شبکه
- ارسال پیامک رسیدن بسته ارسالی، جایگاه مقصد و شماره شناسه بسته به شماره تلفن همراه گیرنده

#### ۲-۱-۱-۵- واسطه های حافظه

جهت داشتن سرعت مناسب در پاسخ گویی به کاربران نیاز به سخت افزارهای مناسبی است مانند:

- سرور دارای سخت افزار قوی مانند HP G10
- حافظه جانبی از نوع SSD
- حافظه های اصلی نسل جدید با سرعت بالا از نوع DDR5

#### ۲-۱-۱-۶- واسطه های عملیات

- مراحل احراز هویت بارآوران و ثبت نام کاربران به صورت هوشمند توسط سیستم انجام می شود.
- در هنگام ثبت سفارش بسته ارسالی، امکان انتخاب روش ارسال توسط فرستنده وجود دارد.
- در هنگام ثبت سفارش بسته ارسالی، زمان و هزینه ارسال به طور هوشمند برآورد می شود.
- هنگام دریافت بسته ارسالی از فرستنده در جایگاه، وزن و ابعاد آن به طور خودکار حساب می شود.
- هنگام دریافت بسته ارسالی توسط بارآور در جایگاه ها، عملیات احراز هویت بارآور به طور هوشمند انجام می شود.
- هنگام ارسال بسته، عملیات رهگیری آن انجام شده و به صورت پیوند<sup>۱۱</sup> برای فرستنده و گیرنده ارسال می شود.
- برای بارآور، یافتن نزدیک ترین مسیرهای ممکن برای رسیدن به مقصد و جایگاه های میانی با استفاده از هوش مصنوعی<sup>۱۲</sup> انجام می شود.
- دستمزد بارآور به طور خودکار و بر اساس مولفه هایی چون وزن و ابعاد بسته، میزان نزدیک شدن به مقصد، فاصله طی شده و زمان رساندن بسته محاسبه می شود.

#### ۲-۱-۱-۷- نیازمندی های سازگار با محیط نصب

- نیاز به مرورگر جهت دسترسی به تارنمای سامانه
- نیاز به سیستم عاملی جهت نصب نسخه نرم افزار کاربردی سامانه

<sup>۹</sup> Web

<sup>۱۰</sup> OS

<sup>۱۱</sup> Link

<sup>۱۲</sup> AI: Artificial Intelligence

## ۲-۲- کارکرد محصول

سیستم در کل شامل ویژگی‌های زیر است:

- این سامانه امکان استفاده از روش‌های مختلف ارسال از جمله پست، تیپاکس، ارسال عمومی و... را فراهم می‌کند.
- این سامانه به صورت شبانه‌روزی در دسترس است.
- این سامانه دارای پشتیبان فنی برخط و تلفنی جهت پاسخگویی به مشکلات است.
- این سامانه دارای پروتکل‌های امنیتی برای حفظ اطلاعات کاربران است.
- این سامانه دارای پروتکل‌های امنیتی برای جلوگیری از دزدیده شدن و مفقود شدن بسته‌های ارسالی است.
- این سامانه از درگاه‌های مختلف بانکی پشتیبانی می‌کند.
- این سامانه امکان شارژ کیف پول اعتباری و واریز به حساب بانکی را فراهم می‌کند.
- این سامانه قابلیت تعامل با کاربران جهت شنیدن نظرات آنان را دارد.
- این سامانه امکان ردیابی لحظه‌ای بسته را فراهم می‌کند.
- این سامانه قابلیت تولید شناسه<sup>۱۳</sup> منحصر به فرد برای بسته‌ها را دارد.
- این سامانه امکان مشاهده وضعیت بسته‌ها از یک مبدأ مشخص تا یک مقصد خاص را فراهم می‌کند.
- این سامانه امکان تحویل گرفتن بسته از مبدأ و تحویل آن در مقصد را فراهم می‌کند.
- این سامانه قابلیت احراز هویت کاربران را دارد.
- این سامانه امکان ثبت شکایات را نیز فراهم می‌کند.

## ۲-۳- قوانین کسب و کار

- کاربران با وارد کردن کد ملی، احراز هویت شده و حساب کاربری آن‌ها در سیستم با وارد کردن شماره تلفن همراه و کد ملی به عنوان رمز عبور، ساخته خواهد شد.
- هر فردی ثبت‌نام شده در سیستم، می‌تواند از هر یک از سه نقش فرستنده، بارآور و گیرنده بهره‌گیرد.
- بسته‌ی ارسالی نمی‌تواند دارای اقلام ممنوعه مانند اسلحه، مواد مخدر و... باشد. در غیر این صورت، جایگاه اجازه‌ی تحویل گرفتن بسته را نخواهد داشت.
- فرستنده با توجه به ارزش کالای موجود در بسته، بسته‌ی خود را توسط سیستم بیمه می‌کند تا در صورت آسیب به آن، بخشی از خسارت وارده جبران شود.
- فرستنده باید درستی اطلاعات وارد شده درباره‌ی بسته‌ی خود را تضمین کند تا از اشتباهات احتمالی در تخمین هزینه‌ها و بیمه آن جلوگیری شود.
- مسئولیت حفظ و نگهداری بسته‌ی ارسالی در مسیر، برعهده بارآور بوده و هرگونه آسیب وارده به بسته در هنگام تحویل به جایگاه مشمول پرداخت جریمه خواهد بود.

- مسئولیت تحویل بسته به جایگاه مقصد در زمان برآورد شده، بر عهده بارآور بوده و تاخیر بیش از ۲۰ دقیقه در تحویل، مشمول پرداخت جریمه خواهد بود.
- سیستم باید بتواند به کاربر این امکان را بدهد که نوع ارسال بسته‌ی خود را با توجه به موارد موجود انتخاب کند.

#### ۲-۴- قیود<sup>۱۴</sup>

- سیستم باید به پایگاه داده‌های سامانه ثبت احوال کشور دسترسی داشته باشد.
- احراز هویت باید با وارد کردن کد ملی و بررسی اطلاعات توسط نهادهای کشوری انجام گیرد.
- سیستم باید اعتماد کاربران را از لحاظ ایمن بودن و کارایی بهتر این سیستم نسبت به سامانه‌های کنونی مشابه، به دست آورد.
- سیستم باید از طریق نرم افزار کاربردی<sup>۱۵</sup> قابل نصب بر روی تمامی تلفن‌های همراه هوشمند قابل دسترسی باشد.
- نرم افزار کاربردی باید به صورت شبانه روزه پاسخگوی نیاز مشتریان باشد
- نرم افزار کاربردی سیستم باید از پروتکل‌های امنیتی شدید به منظور حفظ امنیت اطلاعات کاربران برخوردار باشد.
- جایگاه‌های سیستم باید از حفاظت امنیتی بالایی برخوردار باشند و تنها کاربرانی که در سیستم ثبت نام کرده اند، توسط اثر انگشت اجازه‌ی دسترسی داشته باشند.
- بارآوران باید به سیستم اجازه‌ی ردیابی لحظه به لحظه و دسترسی به موقعیت مکانی تلفن همراه خود را بدهد.
- هر جایگاه دارای یک تن مأمور تحویل بسته به بارآوران از انبارک بسته‌ها می باشد.

#### ۲-۵- مفروضات و وابستگی‌ها<sup>۱۶</sup>

##### ۲-۵-۱- مفروضات

- کاربر حداقل سواد خواندن و نوشتن را دارد.
- کاربر برای استفاده از سیستم، به اینترنت و دستگاهی برای اتصال به اینترنت دسترسی دارد. همچنین بارآور به صورت خاص، به دستگاهی برای اتصال به موقعیت مکانی<sup>۱۷</sup> دسترسی دارد.
- کاربر باید دانش برای کار با دستگاه‌های مختلف (تلفن همراه، لپ تاپ و...) و مرورگرها را داشته باشد.
- اتباع خارجی برای ثبت نام در سیستم نیازمند کد تابعیت هستند.

##### ۲-۵-۲- وابستگی‌ها

- از آنجا که در این سیستم، حجم بسیار زیادی از اطلاعات پردازش می شود، به پایگاه داده‌های کلان وابسته است.
- به منظور احراز هویت کاربران، پایگاه داده‌های سازمان ثبت احوال (یا وزارت امور خارجه)، وزارت صمت و اداره مخابرات مورد نیاز می باشد.

<sup>14</sup> Contraints

<sup>15</sup> Application

<sup>16</sup> Assumptions & Dependencies

<sup>17</sup> GPS

### ۳- نیازمندی‌ها

نقش‌های زیر به سیستم دسترسی خواهند داشت:

- فرستنده و گیرنده
- بارآور
- مسئول باجه
- مأمور تحویل‌گیرنده و تحویل‌دهنده (در صورت انتخاب روش تحویل درب منزل)
- مسئول پشتیبانی
- مدیر سیستم

#### ۳-۱- تبیین نیازمندی‌های کارکردی<sup>۱۸</sup>

(R1) سیستم باید بتواند کاربران را ثبت‌نام کند.

(R1-1) سیستم باید تمام کاربران از جمله فرستنده، بارآور، مدیر سیستم، تیم پشتیبانی و... را از طریق کد ملی احراز هویت کند.

(R2) سیستم باید بتواند برای فرستنده، بارآور، مسئول باجه، مأموران تحویل‌گیرنده و تحویل‌دهنده، مسئول پشتیبانی و مدیر سیستم قابلیت ورود و خروج به حساب کاربری آن‌ها را فراهم کند.

(R2-1) سیستم باید بتواند از طریق دریافت نام کاربری و رمز عبور، به کاربر دسترسی حساب کاربری خود را بدهد.

(R2-2) سیستم باید بتواند به کاربر امکان بازیابی رمز عبور خود را بدهد.

(R2-3) سیستم باید بتواند برای کاربر، امکان خروج از حساب کاربری خود را فراهم کند.

(R3) سیستم باید بتواند بسته را از فرستنده دریافت کند.

(R3-1) سیستم باید بتواند ۵ نشانی پیش‌فرض از فرستنده را ذخیره، حذف یا ویرایش کند.

(R3-2) سیستم باید بتواند مبدأ و مقصد بسته را از فرستنده دریافت کند.

(R3-3) سیستم باید بتواند به فرستنده خدماتی را که هر شرکت پستی ارائه می‌دهد، نمایش دهد.

(R3-4) سیستم باید بتواند انتخاب روش ارسال (پست، تیپاکس، ارسال عمومی و...) را از فرستنده دریافت کند.

(R3-5) سیستم باید زمان ارسال بسته را برآورد کند.

(R3-6) سیستم باید بر اساس روش ارسال انتخاب شده، وزن، ابعاد و فاصله مبدأ و مقصد هزینه ارسال بسته را برآورد و از فرستنده دریافت کند.

(R3-7) سیستم باید بتواند به فرستنده خدماتی را که هر شرکت بیمه ارائه می‌دهد، نمایش دهد.

(R3-8) سیستم باید بتواند در صورت انتخاب روش ارسال عمومی، بسته را بیمه کند.

(R3-8-1) سیستم باید بتواند به کاربر امکان انتخاب شرکت بیمه برای بیمه کردن بسته را بدهد.

(R3-8-2) سیستم باید بتواند حدود ارزش بسته را از فرستنده دریافت کند و بر اساس آن، هزینه بیمه را برآورد کند.

(R3-8-3) سیستم باید هزینه بیمه را علاوه بر هزینه ارسال از فرستنده دریافت کند.

(R3-9) سیستم باید به ازای هر بسته‌ای ثبت شده، یک شناسه‌ی یکتا تولید کند.

(R3-10) سیستم باید بتواند در صورتی که فرستنده یکی از شرکت‌های پستی را انتخاب نمود، بسته را در اختیار آن شرکت قرار دهد.

(R3-10-1) سیستم باید برای دریافت بسته از مبدأ و تحویل آن به شعبه‌های شرکت پستی مورد نظر، اطلاعات بسته ارسالی را در اختیار مأمور تحویل‌گیرنده قرار دهد و یا در صورت امکان، از خدمات تحویل از درب منزل شرکت‌های پستی استفاده نماید.

(R3-11) سیستم باید بتواند در صورتی که فرستنده روش ارسال عمومی را انتخاب نمود، بسته را در جایگاه مبدأ دریافت کند.

(R3-11-1) سیستم باید بتواند در صورتی که نشانی مبدأ یا مقصد با جایگاه‌های در نظر گرفته شده مطابقت ندارد، از پذیرش بسته خودداری کند.

(R3-11-2) سیستم باید بتواند در صورتی که بسته به مدت ۲۴ ساعت پس از ثبت سفارش به جایگاه مبدأ تحویل داده نشد، عدم تحویل آن را تشخیص داده و به طور خودکار آن سفارش را حذف کند.

(R3-11-3) سیستم باید وزن و ابعاد بسته را تشخیص دهد و از پذیرش بسته‌هایی با ابعاد بزرگ‌تر و وزن سنگین‌تر از حدود مشخص شده خودداری کند.

(R4) سیستم باید بتواند در صورت استفاده از ارسال عمومی، پس از ورود بسته به جایگاه، اطلاعات آن را در اختیار بارآوران قرار دهد.

(R4-1) سیستم باید بسته را همراه با اطلاعات مبدأ، مقصد، وزن و ابعاد، در فهرست انتظار برای رسیدن به دست گیرنده قرار دهد.

(R4-2) سیستم باید بتواند به بارآوران محل جایگاه‌ها و لیست بسته‌های موجود در هر جایگاه به همراه مقصد آن‌ها را نمایش دهد.

(R5) سیستم باید بتواند به بارآور امکان انتخاب و رزرو سفارش از لیست سفارش‌های موجود را بدهد.  
(R5-1) سیستم باید بتواند در صورتی که سفارش رزرو شده توسط یک بارآور، پس از ۲۰ دقیقه از جایگاه مبدأ تحویل گرفته نشد، سفارش را از حالت رزرو شده خارج کند.

(R6) سیستم باید بتواند به بارآور امکان جست‌وجو میان سفارش‌ها را بدهد.

(R6-1) سیستم باید بتواند برای بارآوران امکان جست‌وجو بر روی مبدأ سفارش‌ها را فراهم کند.

(R6-2) سیستم باید بتواند برای بارآوران امکان جست‌وجو بر روی مقصد سفارش‌ها را فراهم کند.

(R6-3) سیستم باید بتواند برای بارآوران امکان جست‌وجو بر روی ابعاد بسته‌ها را فراهم کند.

(R6-4) سیستم باید بتواند برای بارآوران امکان جست‌وجو بر روی وزن بسته‌ها را فراهم کند.

(R7) سیستم باید بتواند برای بارآوران امکان جست‌وجو بر روی محل جایگاه‌ها را فراهم کند.

(R8) سیستم باید بتواند در صورتی که فرستنده استفاده از ارسال عمومی را برگزید، بسته را به مقصد ارسال کند.

(R8-1) سیستم باید بتواند بسته را به بارآور تحویل دهد.

(R8-1-1) سیستم باید بتواند هویت بارآور را تشخیص دهد.

(R8-1-2) سیستم باید بتواند بسته را از طریق شناسه آن تشخیص داده و در جایگاه، آن را به بارآوری که شناسه را در دست دارد، تحویل دهد.

(R8-2) سیستم باید بتواند نزدیک‌ترین مسیر را به جایگاه مقصد یا جایگاه‌های میانی تعیین کند.

(R8-3) سیستم باید بتواند بسته را هم برای گیرنده و هم فرستنده از طریق تلفن همراه فرد بارآور مکان‌یابی کند.

(R8-4) سیستم باید بتواند به بارآور بسته دستمزد بدهد.



(R8-4-1) سیستم باید بتواند دستمزد بارآور را بر اساس میزان فاصله طی شده و میزان نزدیک شدن به مقصد، وزن و ابعاد بسته و نیز زمان رساندن بسته به جایگاه بعدی تعیین کند.

(R8-4-2) سیستم باید بتواند دستمزد بارآور را به حساب بانکی او واریز و یا کیف پول اعتباری او را شارژ کند.

(R8-5) سیستم باید در صورتی که بارآور بسته را به جایگاه بعدی نرساند، او را جریمه کرده و خسارت وارده را به فرستنده بازگرداند. در صورتی که این کار توسط بارآور مجدداً تکرار شود، می‌بایست حساب او بسته<sup>۱۹</sup> شود.

(R9) سیستم باید بتواند در صورتی که فرستنده استفاده از ارسال عمومی را برگزید، بسته را به گیرنده تحویل دهد.

(R9-1) سیستم باید بتواند رسیدن بسته به باجه مقصد را به گیرنده اطلاع دهد.

(R9-2) سیستم باید شکایات گیرنده یا فرستنده نسبت به شکستگی، آسیب به محتوای بسته و به طور کلی، هرگونه خطا در فرایند ارسال بسته را دریافت کند.

(R10) سیستم باید بتواند حساب‌های تمام کاربران از جمله فرستنده، بارآور، مدیر سیستم، واحد پشتیبانی و... را مدیریت کند.

(R10-1) سیستم باید بتواند به تیم پشتیبانی احراز هویت شده، امکان مشاهده شکایات را بدهد.

(R10-2) سیستم باید به مدیر احراز هویت شده، امکان مسدود کردن کاربران عادی شامل بارآور و فرستنده را بدهد.

(R10-3) سیستم باید به مدیر احراز هویت شده، امکان مشاهده اطلاعات کاربران و سفارش‌ها را بدهد.

(R10-4) سیستم باید بتواند به مدیر احراز هویت شده، گزارش‌های آماری تعداد سفارش‌های ثبت شده، تعداد بارآوران فعال، تعداد شکایات ثبت شده و... را ارائه کند.

(R10-5) سیستم باید به مدیر احراز هویت شده، امکان مشاهده شرکت‌های بیمه و شرکت‌های پستی طرف قرارداد را بدهد.

(R11) سیستم باید بتواند امکان لغو سفارش ارسال بسته را برای فرستنده فراهم کند.

(R11-1) سیستم باید بتواند در صورت لغو سفارش از سوی فرستنده، بسته ارسالی را به باجه مبدأ بازگرداند.

(R11-1-1) سیستم باید بتواند در صورتی که بسته ارسالی از باجه مبدأ به باجه دیگری منتقل شده و سپس

سفارش آن توسط فرستنده لغو شود، جریمه‌ای از فرستنده دریافت نماید.

(R11-1-2) سیستم باید بتواند در صورتی که بسته به بارآور تحویل داده شده و سپس سفارش آن لغو شود،

به بارآور اطلاع دهد و مقصد بسته را به نزدیک‌ترین جایگاه در مسیر بارآور تغییر دهد.

(R11-1-3) سیستم باید بتواند در صورتی که بسته به جایگاه مقصد رسیده و سپس سفارش ارسال آن لغو

شود، اطلاعات مبدأ و مقصد آن را جایگزین کرده و هزینه بازگرداندن آن را به باجه مبدأ، به عنوان

جریمه، از فرستنده دریافت کند.

(R12) سیستم باید بتواند به فرستنده تاریخچه‌ای از سفارش‌های ثبت شده خود را نمایش دهد.

(R13) سیستم باید بتواند به کاربر نحوه‌ی کار با سامانه را آموزش دهد.

(R13-1) سیستم باید بتواند به فرستنده راهنمای ثبت سفارش در سامانه را نمایش دهد.

(R13-2) سیستم باید بتواند به بارآور راهنمای انتقال بار را نمایش دهد.

(R14) سیستم باید بتواند به کاربران ضوابط و قوانین سامانه را نمایش دهد.

## ۳-۲- تبیین نیازمندی‌های غیرکارکردی<sup>۲۰</sup>

### ۳-۲-۱- نیازمندی‌های کارایی:

- سیستم باید بتواند ۲۴ ساعت شبانه روز در اختیار کاربران باشد.
- سیستم باید بتواند به طور همزمان به ۱۰۰۰۰۰ کاربر خدمات بدهد.
- سیستم باید بتواند به طور متوسط ۵۰۰ بسته در هر جایگاه ثبت و نگهداری کند.
- کاربر باید بتواند به وسیله یک دستگاه متصل به اینترنت، به سیستم دسترسی داشته باشد.
- سرعت ارائه خدمات به کاربران به‌ویژه هنگام پرداخت هزینه باید کمتر از ۱ ثانیه باشد تا از ایجاد اشکال و اختلال در درگاه‌های پرداخت بانکی دچار جلوگیری شود.
- سیستم باید توسط تمام مرورگرهای موجود نظیر Chrome, Firefox و Microsoft Edge و... پشتیبانی شود.
- سیستم باید از درگاه‌های مختلف بانکی پشتیبانی کند.
- ساعات کاری جایگاه‌ها باید مطابق با ساعات کاری ایستگاه‌های قطارهای شهری و متروها باشد.

### ۳-۲-۲- نیازمندی‌های کیفیت:

- سیستم باید ۹۹٪ مواقع در دسترس باشد.
- هنگام بروز خطا در سیستم، تیم فنی و پشتیبانی باید در حداکثر مدت ۵ دقیقه در جهت رفع مشکل اقدام کنند.

### ۳-۲-۳- نیازمندی‌های ایمنی:

- سیستم باید بتواند در صورتی که نشانی مبدأ یا مقصد با جایگاه‌های در نظر گرفته‌شده مطابقت نداشت، از پذیرش بسته ارسالی خودداری کند.
- سیستم باید بتواند وزن و ابعاد بسته ارسالی را تشخیص داده و از پذیرش بسته‌هایی با ابعاد بزرگتر و وزن بیشتر از مقدار مشخص شده خودداری کند.
- سیستم باید بتواند بسته‌های ارسالی حاوی اشیاء شکستنی را صحیح و سالم به جایگاه‌ها تحویل دهد.
- فرستنده باید بسته بندی مناسب و اصولی برای بسته خود در نظر بگیرد.

### ۳-۲-۴- نیازمندی‌های امنیت:

- سیستم باید پروتکل‌های امنیتی مناسب برای حفظ اطلاعات کاربران در نظر بگیرد.
- سیستم باید با استفاده از قابلیت ردیابی بسته‌ها، از دزدیده شدن و مفقود شدن آن‌ها جلوگیری کند.
- سیستم باید برای بسته‌های ارسالی حاوی اشیاء قیمتی پروتکل‌های امنیتی لازم را لحاظ کند.
- سیستم باید محتوای بسته‌ها را به منظور عدم وجود اقلام ممنوعه بررسی کند.

### ۳-۲-۵- نیازمندی‌های واسطه<sup>۲۱</sup>:

<sup>20</sup> Non-functional Requirements

<sup>21</sup> Interface Requirements

- سیستم باید دارای فضای ساده و قابل فهم برای تمامی کاربران از جمله فرستنده، گیرنده و بارآور باشد.
- سیستم باید کاربران را از طریق پایگاه‌های داده‌ای مانند سامانه ثبت احوال احراز هویت کند.

### ۳-۳- قیود طراحی<sup>۲۲</sup>

محدودیت‌های طراحی، محدودیت‌هایی بر اعمال راه‌حل طراحی هستند که می‌توانند از طریق مشتری، سازمان توسعه و یا مقررات خارجی تعیین گردند و سیستم باید از آن‌ها پیروی کند. برخی از این قیود به صورت زیر می‌باشد:

- سیستم تنها به افرادی که به طور کامل احراز هویت شده و سوء پیشینه نداشته باشند، اجازه‌ی ورود می‌دهد.
- جایگاه‌ها و نرم‌افزار کاربردی<sup>۲۳</sup> باید رابط کاربری ساده‌ای داشته باشند تا کاربر به راحتی و بدون نیاز به آموزش‌های خاص به ابزارها دسترسی آسان داشته باشد.
- جایگاه‌ها باید دارای حسگرهای اثر انگشت، قفل‌های هوشمند، دستگاه‌های بارکدخوان، چاپ‌گر بارکد، آشکارساز پرتو ایکس<sup>۲۴</sup>، ترازو برای اندازه‌گیری جرم بسته‌ها، انبارکی برای نگهداری از بسته‌ها و سایر امکانات باشند.
- جایگاه‌ها باید دارای صفحات هوشمند به منظور نمایش بسته‌های موجود درون انبارک‌ها، امکان ثبت اطلاعات بسته‌های دریافتی جدید، ثبت شناسه بسته توسط گیرنده در هنگام تحویل و سایر امکانات باشند.
- نرم‌افزار کاربردی باید برای رهگیری لحظه به لحظه‌ی بسته به موقعیت مکانی تلفن همراه بارآور دسترسی داشته باشد.
- سیستم باید زمان تقریبی حمل بسته از یک جایگاه به جایگاه دیگر را با توجه به مسافت و معیارهایی همچون شدآمد<sup>۲۵</sup>، تاخیر وسایل نقلیه عمومی و... تخمین بزند.
- مأمورین هر جایگاه باید هزینه‌ی حمل و نقل بسته را بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده مانند وزن، ابعاد، فاصله‌ی مبدا تا مقصد و... برآورد کرده و از نحوه پرداخت به یکی از دو صورت پیش‌پرداخت (پرداخت توسط فرستنده) یا پس‌پرداخت (پرداخت توسط گیرنده) اطمینان حاصل کنند.

### ۳-۴- صفت‌های سیستم<sup>۲۶</sup>

- در دسترس بودن<sup>۲۷</sup>: سرورهای سیستم به صورت ۲۴ ساعته در دسترس کاربران می‌باشد و همگام‌سازی هم‌زمان جدول‌های پایگاه‌داده به صورت مداوم انجام می‌شود.
- پشتیبانی: سیستم دارای گروه پشتیبانی فنی می‌باشد که در صورت بروز هرگونه اختلال، خطای فنی و... در اسرع وقت به رفع مشکل و عیب‌یابی می‌پردازد. پشتیبانی به هر دو صورت برخط و تلفنی صورت می‌گیرد.
- سازگاری: طراحی سیستم به گونه‌ای می‌باشد که بر روی تمامی مرورگرهای موجود و رایج نظیر Chrome، Microsoft Edge، Firefox و... قابل اجراست.

<sup>22</sup> Design Constraints

<sup>23</sup> Application

<sup>24</sup> X-ray Detector/Scanner

<sup>26</sup> System Attributes

<sup>27</sup> Availability

- امنیت: این سامانه دارای مجوزهای لازم جهت استفاده از پروتکل امنیتی HTTPS می‌باشد.
- تجربه و رابط کاربری<sup>۲۸</sup> مناسب: طراحی سیستم به گونه‌ای می‌باشد که استفاده از آن برای هر کاربر با هر پیش-زمینه‌ی فنی می‌تواند ساده، قابل یادگیری و بدون هیچ‌گونه پیچیدگی باشد. در راستای این امر، به همراه سیستم، مستندات قابل فهم و یا یک راهنمای داخلی جهت آشنایی با عملکردهای موجود در سیستم برای کاربران فراهم می‌گردد.
- ایمنی: سیستم تنها به کاربرانی اجازه حمل و نقل بسته‌های ارسالی را می‌دهد که احراز هویت شده باشند. همچنین سیستم با ساخت و اختصاص شناسه یکتا به هر محفظه در هر جایگاه و اشتراک‌گذاری آن تنها با افراد بارآور، از دسترسی به بسته‌ها توسط افراد متفرقه جلوگیری می‌کند.
- دسترسی آسان به جایگاه‌ها: سیستم به هر کاربر، اطلاعات جایگاه‌ها را از جمله نشانی قرارگیری آن‌ها و تعداد بسته‌های موجود، به منظور حمل عمومی بسته‌های ارسالی، نمایش می‌دهد.
- رعایت حقوق کاربران:
  - پایش و نگهداری ایمن از اطلاعات شخصی کاربران
  - ثبت و بررسی شکایت‌های کاربران
  - پشتیبانی از درگاه‌های مختلف بانکی
- بازیابی اطلاعات: سیستم از داده‌های کاربران به‌طور پیاپی پشتیبان‌گیری کرده و در صورت نیاز، اطلاعات کاربران را بازیابی می‌کند.
- تشخیص نوع بسته: بسته‌ها از طریق سیستم، تفکیک و محتوای آن‌ها بر اساس عنوان‌های بسته معمولی، شکستگی، ارزشمند و سنگین نام‌گذاری می‌شوند.
- مکان‌یابی مداوم بسته‌ها: سیستم می‌تواند مکان فعلی بسته‌ها را به‌صورت برخط و لحظه به لحظه به ارسال‌کننده نمایش دهد.
- توسعه‌پذیری<sup>۲۹</sup>: سیستم باید به خوبی پاسخ‌گوی پیشرفت و همچنین افزایش وظایف واگذار شده به آن باشد. در این صورت، سیستم قادر به افزایش سطح عملکرد و بازدهی خود را در درازمدت خواهد بود.

<sup>28</sup> User Experience and Interface

<sup>29</sup> Extensibility

### ۳-۵- برنامه‌ی تکرار

در این پروژه، متدولوژی چابک یکنواخت که شامل برنامه تکرار و برنامه مرحله می‌باشد، مورد استفاده قرار گرفته است. این دو مرحله، نمایی کلی از نیازمندی‌ها و زمان‌بندی این پروژه را نمایش می‌دهد. در مرحله برنامه‌ریزی، نیازمندی‌های کارکردی شناسایی شده و برای هر یک اولویتی مطابق با خصوصیت‌های آن در نظر می‌گیریم. همچنین نیازمندی‌هایی را که به یکدیگر وابستگی دارند نیز مشخص می‌نماییم. نمونه‌ای از این اعمال، در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱ – تعیین اولویت و وابستگی نیازمندی‌ها

نیازمندی‌ها	وابستگی‌ها	اولویت
R1	***	۱
R2	R1	۱
R3	R1	۱
R3-1	R3	۴
R3-2 و R3-6 و R3-9	R1	۱
R3-3 و R3-7	R3	۵
R3-4 و R3-5	R3-2	۲
R3-8	R3	۲
R3-8-2 و R3-8-3	R3-8	۲
R3-8-1	R3-8	۴
R3-10	R3-4	۲
R3-10-1	R3-10	۲
R3-11	R3	۱
R4	R3 و R1	۱
R5	R4	۱
R6 و R7	R5	۳
R8	R9	۱

۱	R8	R8-4 , R8-1
۱	R8-1	R8-3 , R8-2
۱	R10-2	R8-5
۱	***	R9-1 , R9
۱	***	R9-2
۱	***	R10
۱	R9-2	R10-1
۱	R10	R10-2
۲	R10	R10-3
۴	R10	R10-5 , R10-4
۲	R3	R11
۵	R3 , R2	R12
۵	R1	R13
۴	R1	R14

در این قسمت، براساس نیازمندی‌ها، اولویت آن‌ها و وابستگی‌هایشان، به هر یک از نیازمندی‌ها یک دوره تکرار اختصاص می‌دهیم. تکرارها، طول بازه‌های تکرار و نیازمندی‌های مربوط به هر یک از آن‌ها در جدول ۲، نشان داده شده‌است

**جدول ۲- برنامه تکرار**

ردیف	نیازمندی‌ها	طول تکرار (هفته)	شماره تکرار
۱	R1	۴	۱
۲	R2		
۳	R3		
۴	R3-2		
۵	R3-6		
۶	R3-9		
۷	R3-11		
۸	R4		
۹	R5		
۱۰	R8		
۱۱	R8-1		
۱۲	R8-4		
۱۳	R8-5		
۱۴	R9		
۱۵	R9-1		
۱۶	R9-2		
۱۷	R10		
۱۸	R10-1		
۱۹	R10-2		
۲۰	R8-2		
۲۱	R8-3		
۲۲	R3-4	۴	۲
۲۳	R3-5		
۲۴	R3-10-1		

۲۵	R3-8-2		
۲۶	R3-8-3		
۲۷	R3-10		
۲۸	R10-3		
۲۹	R11		
۳۰	R6		
۳۱	R7		
۳۲	R3-1	۴	۳
۳۳	R3-8-1		
۳۴	R10-4		
۳۵	R10-5		
۳۶	R14		
۳۷	R3-3		
۳۸	R3-7		
۳۹	R12		
۴۰	R13		



## ۴- مدل سازی دامنه

### ۴-۱- شرح کلی

مدل سازی دامنه، یک فرایند مفهوم سازی است و به تیم توسعه در فهم بهتر کسب و کار کمک می کند. همچنین با این نوع مدل سازی، اعضای تیم به درک مشترکی از دامنه ی کسب و کار دست یافته و می توانند با یکدیگر ارتباط بهتری برقرار سازند. فرایند مدل سازی دامنه شامل ۵ گام می باشد که حاصل آن، نموداری به نام مدل دامنه است. در این بخش، گزارشی از فعالیت های انجام شده در هر یک از گام ها و در نهایت، محصول نهایی این فرایند یعنی مدل دامنه شرح داده می شود.

### ۴-۲- فرایند مدل سازی دامنه

- جمع آوری اطلاعات در مورد دامنه کاربرد
- طوفان فکری
- دسته بندی نتایج طوفان فکری
- به تصویر کشیدن مدل دامنه
- مرور مدل دامنه

### ۴-۳- جمع آوری اطلاعات دامنه کاربرد

در این گام، تیم توسعه می بایست اطلاعات مربوط به کسب و کار را از مستندات و توضیحات موجود جمع آوری کند. از جمله این مستندات، می توان به شرح فرایند کسب و کار، شرح نیازمندی های نرم افزار، فرم های مختلف کسب و کار و... اشاره کرد.

تیم توسعه در این گام، ضمن جمع آوری اطلاعات، به نیازمندی های تازه ای نیز دست یافت که در بخش نیازمندی ها اضافه گردید.

### ۴-۴- طوفان فکری

پس از جمع آوری اطلاعات اعضای تیم در جلسه ای، به بررسی مستندات پرداخته و عبارات و مفاهیم خاص دامنه را شناسایی می کنند. محصول نهایی این گام، فهرستی از عبارات مربوط به دامنه است که توسط ۹ قانون ذکر شده در کتاب شناسایی شده اند.

در این گام، اعضای تیم توسعه در ابتدا به صورت انفرادی مفاهیم دامنه را شناسایی کرده و سپس در جلسه ای دو ساعته نتایج را گردآوری کرده و مورد بحث قرار دادند. نتیجه نهایی، در جدول ۳ شامل مفاهیم مهم دامنه و دسته بندی آن ها مطابق با ۹ قانون مذکور می باشد.

### جدول ۳- دسته‌بندی مفاهیم دامنه

اسم یا عبارت‌های اسمی	X of Y	افعال متعدی	صفات، قیدها و اقلام شمارشی	ارقام و اعداد و کمیت‌ها	مالکیت (دارد)	بخشی از، تشکیل شده از	دربرداشتن	X is a Y
کاربر	مبدأ بسته	ثبت‌نام کردن	بزرگ‌تر (ابعاد بسته)	۲۴ ساعت	هر بسته شناسه یکتا دارد.		روش ارسال شامل پست، تیپاکس، ارسال عمومی	فرستنده یک کاربر است.
فرستنده	مقصد بسته	احراز هویت کردن	سنگین‌تر (وزن بسته)		بسته دارای اطلاعات مبدأ، مقصد، وزن و ابعاد است.			گیرنده یک کاربر است.
گیرنده	روش ارسال	دریافت بسته از فرستنده	نزدیک‌ترین (مسیر)		بارآور شناسه بسته را دارد.			بارآور یک کاربر است.
بارآور	زمان ارسال بسته	مسدود کردن حساب						مدیر سیستم یک کاربر است.
مدیر سیستم	وزن بسته	انتخاب کردن روش ارسال						تیم پشتیبانی یک کاربر است.
تیم پشتیبانی	ابعاد بسته	تحويل بسته به گیرنده						
کد ملی	فاصله مبدأ و مقصد	مشاهده کردن شکایات						
بسته	هزینه ارسال	بسته را بیمه کردن						
پست	ارزش بسته	دریافت کردن شکایات						
تیپاکس	هزینه بیمه	بسته را در اختیار مأمور قرار دادن						
ارسال عمومی	شرکت‌های پستی	جریمه کردن بارآور						
مأمور تحويل گیرنده	اطلاعات بسته ارسالی	خودداری از پذیرش بسته						
جایگاه	نزدیک‌ترین جایگاه در مسیر	نگهداری بسته در جایگاه						

سفارش	هویت بارآور	تحويل بسته به بارآور						
شناسه یکتا	نشانی مبدأ یا مقصد							
مسیر	جایگاه مبدأ							
جایگاه‌های میانی	جایگاه مقصد							
مبدأ	لیست بسته‌های موجود							
فهرست انتظار	محل جایگاه‌ها							
دستمزد	تلفن همراه بارآور							
مأمور جایگاه	فاصله طی شده							
خسارت	میزان نزدیک شدن به مقصد							
مقصد	زمان رساندن بسته							
شرکت‌های بیمه	شکایات گیرنده							
	شکستگی یا آسیب به محتوای بسته							
	مشاهده شرکت‌های بیمه							
	مشاهده شرکت‌های پستی							

#### ۴-۵ - دسته‌بندی نتایج طوفان فکری

در این گام عبارت‌های فهرست‌شده، به کلاس‌ها، ویژگی‌ها، مقادیر ویژگی‌ها و روابط دسته‌بندی می‌شود. محصول نهایی این گام، فهرستی از کلاس‌ها و ویژگی‌های آن‌ها و نیز ارتباطات میان کلاس‌ها می‌باشد.

اعضای تیم در دو جلسه به مدت ۴ ساعت - یک جلسه مجازی در بستر گوگل میت<sup>۳۰</sup> و دیگری حضوری - به دسته‌بندی نتایج پرداختند. در طول جلسات برگزار شده، به منظور ارتباط بهتر اعضا و ایجاد درک متقابل از دامنه، از یک تخته سفید<sup>۳۱</sup> برای نمایش نتایج استفاده شد.

در پایان، جدول نتایج دسته‌بندی در جدول ۴ به صورت زیر تهیه گردید.

جدول ۴ - نتایج دسته‌بندی طوفان فکری

لیست کلمات طوفان فکری	نتیجه دسته‌بندی	قانون
کاربر	کاربر (C)	د-۱
فرستنده	فرستنده (C)	د-۱
گیرنده	گیرنده (C)	د-۱
بارآور	بارآور (C)	د-۱
مدیر سیستم	مدیر (C)	د-۱
تیم پشتیبانی	تیم پشتیبانی (C)	د-۱
مامور انتقال	مامور انتقال (C)	د-۱
مامور جایگاه	مامور جایگاه (C)	د-۱
کدملی	کدملی (A)	ه-۱
بسته	بسته (C)	الف-۱
جایگاه	جایگاه (C)	الف-۱
سفارش	سفارش (AC)	ج-۱
شناسه یکتا	شناسه یکتا (A)	ه-۱
مسیر	مسیر (C)	الف-۱
شرکت‌های بیمه	شرکت بیمه (C)	الف-۱
بیمه	بیمه (AC)	ج-۱
مبدا	مبدا (A)	ه-۱
مقصد	مقصد (A)	ه-۱
وزن بسته	وزن (A)	ه-۱
ابعاد بسته	ابعاد (A)	ه-۱
هزینه ارسال	هزینه ارسال (A)	ه-۱
فاصله مبدا و مقصد	فاصله مبدا و مقصد (A)	ه-۱
ارزش بسته	ارزش بسته (A)	ه-۱
هزینه بیمه	هزینه بیمه (A)	ه-۱

<sup>30</sup> Google Meet

<sup>31</sup> White Board

زمان ارسال بسته	زمان تخمینی ارسال (A)	۵-۱
شکایات گیرنده	شکایت (C)	۱-الف
احراز هویت کردن	احراز هویت کردن (AS)	۳
بیمه کردن	بیمه کردن (AS)	۳
دریافت بسته از فرستنده	دریافت بسته از فرستنده (AS)	۳
تحويل بسته به گیرنده	تحويل بسته به گیرنده (AS)	۳
روش ارسال	روش ارسال (A)	۵-۱
ارسال عمومی	ارسال عمومی (AC)	۱-ج
انتخاب کردن روش ارسال	سفارش دادن (AS)	۳
دریافت هزینه سفارش	پرداخت (AC)	۱-ج
مسدود کردن حساب	مسدود کردن (AS)	۳
مشاهده شکایات	بررسی کردن شکایات (AS)	۳
دریافت شکایات	بررسی کردن شکایات (AS)	۳
نگهداری بسته در جایگاه	جایگاه تعدادی بسته در بردارد (AG)	۸-ب
تحويل بسته به بارآور	تحويل بسته به بارآور (AS)	۳
میزان فاصله طی شده	میزان فاصله طی شده (A)	۵-۱
میزان نزدیک شدن به مقصد	میزان نزدیک شدن به مقصد (A)	۵-۱
زمان رساندن بسته	زمان طی کردن مسیر (A)	۵-۱
لغو سفارش ارسال	لغو سفارش (AS)	۳
بزرگ تر (ابعاد بسته)	بزرگ تر (ابعاد بسته) (V)	۴
سنگین تر (وزن بسته)	سنگین تر (وزن بسته) (V)	۴
نزدیک ترین (مسیر)	نزدیک ترین (مسیر) (V)	۴
۲۴ ساعت	۲۴ ساعت (V)	۵-الف
هر بسته شناسه یکتا دارد.	شناسه یکتا (A)	۶-ب
کارمند	کارمند (C)	۱-د
کاربر عادی	کاربر عادی (C)	۱-د
کارمند یک کاربر است.	کارمند یک کاربر است. (I)	۹
کاربر عادی یک کاربر است.	کاربر عادی یک کاربر است. (I)	۹
فرستنده یک کاربر عادی است.	فرستنده یک کاربر عادی است. (I)	۹
بارآور یک کاربر عادی است.	بارآور یک کاربر عادی است. (I)	۹
مدیر سیستم یک کاربر است.	مدیر سیستم یک کاربر است. (I)	۹
تیم پشتیبانی یک کارمند است.	تیم پشتیبانی یک کارمند است. (I)	۹
مامور انتقال یک کارمند است.	مامور انتقال یک کارمند است. (I)	۹
مامور جایگاه یک کارمند است.	مامور جایگاه یک کارمند است. (I)	۹
دستمزد	دستمزد (A)	۵-۱
جریمه	جریمه (A)	۵-۱
شماره تلفن	شماره تلفن (A)	۵-۱

نام	نام (A)	۵-۱
نام خانوادگی	نام خانوادگی (A)	۵-۱
قرارداد استخدام	قرارداد استخدام (AC)	ج-۱
استخدام کردن	استخدام کردن (AS)	۳
قرارداد بستن با بیمه	قرارداد بیمه (AC)	ج-۱
شناسه وسیله نقلیه	شناسه وسیله نقلیه (A)	۵-۱
متن شکایت	متن شکایت (A)	۵-۱
وضعیت پیگیری	وضعیت پیگیری (A)	۵-۱
موضوع شکایت	موضوع شکایت (A)	۵-۱
کار کردن (در جایگاه)	کار کردن (در جایگاه) (AS)	۳
تحويل گرفتن بسته از بارآور	تحويل گرفتن بسته از بارآور (AS)	۳
تحويل گرفتن بسته از مامور	تحويل گرفتن بسته از مامور (AS)	۳
نام شرکت بیمه	نام شرکت بیمه (A)	۵-۱
مدت قرارداد	مدت قرارداد (A)	۵-۱
تاریخ قرارداد	تاریخ قرارداد (A)	۵-۱
تاریخ ثبت سفارش	تاریخ ثبت سفارش (A)	۵-۱
تاریخ ثبت شکایت	تاریخ ثبت شکایت (A)	۵-۱
منطقه توزیع	منطقه توزیع (A)	۵-۱
نشانی پیش فرض	نشانی پیش فرض (A)	۵-۱
کد پستی پیش فرض	کد پستی پیش فرض (A)	۵-۱
هر سفارش یک یا چند بسته دارد.	هر سفارش یک یا چند بسته دارد. (AG)	۶-الف
هر مسیر یک یا چند جایگاه دارد.	هر مسیر یک یا چند جایگاه دارد. (AG)	۶-الف

#### ۴-۶- به تصویر کشیدن دامنه

در این گام، نتایج کلاس‌بندی با استفاده از یک نمودار کلاس، تصویرسازی می‌گردد. در مدل دامنه، از توابع و عملیات‌های درون کلاس‌ها صرف نظر شده و تنها مفاهیم کلاس‌ها، صفت‌ها و نحوه ارتباط آن‌ها نمایش داده می‌شود. در شکل ۱، مدل دامنه طراحی شده با ابزار Wondershare Edrawmax نمایش داده شده است.

#### ۴-۷- مرور مدل دامنه

پس از گام فوق، تیم توسعه می‌بایست مدل دامنه را مرور کرده و خطاها و موارد غیرعادی را شناسایی و تصحیح نمایند. از جمله این اشکالات، می‌توان به مواردی چون از قلم انداختن روابط، کلاس‌ها، تعددها و صفات مهم یا نمایش کلاس‌هایی مربوط به طراحی و پیاده‌سازی اشاره نمود. این موارد در تیم توسعه مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهاداتی جهت بهبود مدل دامنه مطرح گردید.





## ۵- طراحی معماری

### ۵-۱- شرح کلی

طراحی معماری یک فرایند تصمیم‌گیری برای تعیین معماری سیستم است. به سبک طراحی ساختار سیستم، شامل ارتباط و تعامل اجزای اصلی آن، معماری سیستم گفته می‌شود. تصمیم‌گیری درمورد معماری سیستم اهمیت بسیار زیادی در موفقیت یک پروژه دارد. طراحی معماری سیستم طی یک فرایند با نام فرایند طراحی معماری انجام می‌گیرد.

### ۵-۲- فرایند طراحی معماری

فرایند طراحی معماری برای یک سیستم یا زیرسیستم یک فرایند شناختی تصمیم‌گیری است. این فرایند باید عوامل زیادی از جمله نوع سیستمی که در حال توسعه و اهداف آن را در نظر بگیرد. از سوی دیگر، طراحی معماری یک فرایند بازگشتی است. به این دلیل که هر سیستمی از تعدادی زیرسیستم تشکیل می‌شود که آن‌ها نیز خود از زیرسیستم‌ها یا اجزای سطوح پایین‌تر تشکیل می‌شوند و فرایند طراحی باید به طور بازگشتی تا همه‌ی سطوح پایین‌تر این سلسله انجام گیرد.

فرایند طراحی معماری دارای ۵ گام به شرح زیر است:

- تبیین اهداف طراحی معماری
- تعیین نوع سیستم
- به کارگیری یک سبک معماری
- تبیین عملیات، واسط‌ها و رفتار تعاملی زیرسیستم‌ها
- بازبینی طراحی معماری

#### ۵-۲-۱- تبیین اهداف طراحی معماری

یک هدف طراحی معماری، یک ویژگی یا جنبه‌ای از سیستم را که باید در زمان طراحی مورد نظر قرار گیرد، مشخص می‌کند. بنابراین می‌بایست اهداف طراحی معماری برای یک سیستم در حال توسعه، به منظور هدایت فرایند طراحی معماری مشخص شود.

اهداف طراحی معماری این سیستم به شرح زیر است:

- سادگی تغییر و نگهداری: به دلیل آن که احتمال تغییرات مکرر در نیازمندی‌ها و داده‌ها وجود دارد، این سامانه می‌بایست قابلیت پاسخ به تغییرات احتمالی را دارا باشد؛ به گونه‌ای که نیاز به دگرگونی اساسی در معماری سیستم نباشد. همچنین برای سادگی در به‌روزرسانی و پشتیبانی از سیستم، زیرسیستم‌ها باید تا حد امکان مستقل از یکدیگر عمل کنند.
- کارایی: به دلیل آن که سیستم به طور همزمان به ۱۰۰۰۰۰ کاربر خدمات ارائه می‌دهد، می‌بایست توانایی پردازش داده با حجم بالا را داشته باشد.
- قابلیت اطمینان: در این سیستم، بسته‌هایی با ارزش‌های مادی و غیرمادی متفاوتی جابه‌جا می‌گردد. بنابراین لازم است وظایف سیستم به درستی انجام گیرد.

- امنیت: به دلیل آن که اطلاعات حیاتی کاربران و سفارشات آنها در سیستم نگهداری می‌شود، سامانه می‌بایست از این داده‌ها در برابر حملات و دسترسی‌های غیرمجاز محافظت کند. همچنین سیستم باید از دزدیده یا مفقود شدن بسته‌ها تا حد ممکن جلوگیری کند.
- در دسترس بودن: سیستم باید ۲۴ ساعت شبانه‌روز در دسترس باشد و توسط بسیاری از مرورگرها، سیستم‌های عامل و درگاه‌های بانکی موجود پشتیبانی شود.
- تحمل‌پذیری خطا: سیستم باید در برابر خطاهای احتمالی تحمل‌پذیر باشد.
- رابط کاربری ساده: سیستم باید رابط کاربری ساده و قابل فهمی برای همگی کاربران فراهم سازد.
- سیستم باید به تمام درخواست‌های کاربران پاسخ مناسب دهد.
- سیستم برای برقراری امنیت نیاز به احراز هویت کاربران دارد.
- عملکرد سیستم باید مطابق قیود در نظر گرفته شده باشد.

## ۵-۲-۲- تعیین نوع سیستم

نوع یک سیستم، مدل‌سازی، تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و آزمون، سیستم را به شدت تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. از آن‌جا که در این سامانه، تعاملی بین سیستم و کنشگر انجام می‌گیرد و یک وظیفه کسب‌وکاری برای کنشگر که معمولاً یک کاربر است انجام می‌شود، می‌توان گفت که این سیستم از نوع تعاملی است. برای اطمینان از این فرض، در ادامه ویژگی‌هایی از سامانه که به سیستم‌های تعاملی نزدیک است، آورده می‌شود:

- در این سامانه، تعامل بین کنشگر و سیستم برای انجام یک فرایند کسب‌وکاری صورت می‌گیرد که این فرایند معمولاً شامل دنباله‌ای ثابت از درخواست‌های کنشگر و پاسخ‌های سیستم است.
- سیستم باید به تمامی درخواست‌های کنشگر پاسخ دهد.
- کنشگر در این سیستم معمولاً یک انسان است. گرچه برخی زیرسیستم‌ها مانند درگاه بانکی، سامانه ثبت احوال و... نیز می‌توانند با سیستم تعامل کنند.
- تعامل از کنشگر شروع و با او خاتمه می‌یابد.
- در این سیستم رابطه‌ی مشتری - خادم وجود دارد؛ به طوری که کنشگر خدماتی را درخواست و سیستم پاسخ آنها را فراهم می‌سازد.
- حالت این سیستم، پیشرفت یک فرایند کسب‌وکار را منعکس می‌کند.

## ۵-۲-۳- انتخاب یک سبک معماری

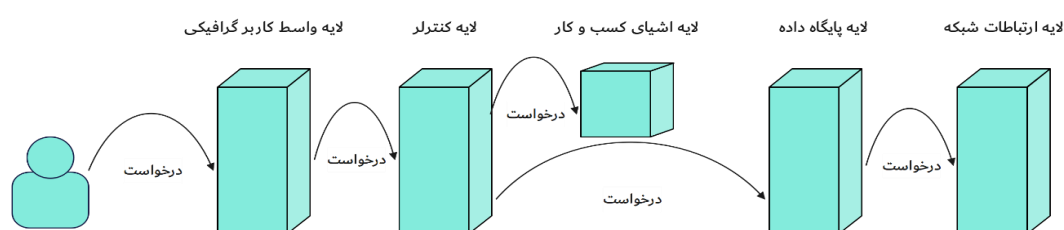
سیستم‌های مختلف با توجه به اهداف طراحی و نوع سیستم، به سبک معماری متفاوتی نیازمندند. از آن‌جا که این سیستم از نوع تعاملی بوده و با توجه به اهداف طراحی مانند نیاز به سادگی تغییر و امنیت، سبک معماری N-لایه برای سیستم پیشنهاد می‌شود.

در این سبک معماری، اجزای سیستم به لایه‌هایی نسبتاً مستقل با اتصال ضعیف، تقسیم شده و به هر کدام تعدادی مسئولیت اختصاص داده می‌شود. به دلیل آن که هر لایه در این سبک، لایه‌ی پایین‌تر را مخفی ساخته و آن را از تاثیر تغییرات حفاظت می‌نماید، می‌توان گفت این سبک، به خوبی اهداف سیستم را برآورده می‌سازد. در معماری N-لایه، مطابق

شکل ۲، درخواست‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌ی پایین‌تر فرستاده شده و ارسال درخواست از لایه‌ی پایین‌تر به لایه‌ی بالاتر مجاز نیست.

این سبک معماری در حالت معمول از لایه‌های زیر تشکیل می‌شود:

- لایه‌ی نمایش<sup>۳۲</sup>: این لایه مسئول نمایش واسط گرافیکی و پاسخ‌های سیستم به کاربران است و درخواست‌ها و ورودی‌های کاربران را به لایه‌های پایین‌تر انتقال می‌دهد.
- لایه‌ی اشیای کسب‌وکار<sup>۳۳</sup>: این لایه مسئول پردازش تراکنش‌های کسب‌وکار است که با موارد کاربرد نشان داده شده‌اند. همچنین این لایه شامل کلاس‌ها و اشیای مربوط به کسب‌وکار نیز می‌باشد.
- لایه‌ی انباری مانا<sup>۳۴</sup>: این لایه از اشیایی تشکیل می‌شود که عملیات مربوط به پایگاه داده مانند ذخیره و بازیابی اشیاء را فراهم می‌نمایند.
- لایه‌ی ارتباط شبکه: این لایه عملیات مربوط به ارتباطات شبکه را فراهم می‌سازد.



شکل ۲ - معماری N-لایه

#### ۴-۲-۵- تعیین واسط‌ها و عملیات زیرسیستم‌ها

در این گام، وظایف زیرسیستم‌ها، واسط‌های بین آن‌ها، ورودی و خروجی‌های هر زیرسیستم و رفتار تعاملی بین زیرسیستم‌ها تعیین می‌گردد. طبق سبک معماری N-لایه، این سیستم شامل ۴ لایه زیر می‌باشد:

- لایه واسط گرافیکی<sup>۳۵</sup>: وظیفه‌ی اصلی این لایه، تعامل با کاربر و دریافت اطلاعات و فرمان‌ها از او می‌باشد. در این لایه همچنین، عملیات منطقی سبکی نیز انجام می‌گیرد.

این لایه شامل صفحات گرافیکی است که به هر کدام از انواع کاربران شامل فرستنده، بارآور، مدیر سیستم و... نمایش داده می‌شود.

- لایه کنترلر<sup>۳۶</sup>: این لایه، بیشتر عملیات محاسباتی سیستم را انجام می‌دهد. ورودی آن، اطلاعات و فرمان‌هایی است که از لایه واسط گرافیکی دریافت می‌شود و شامل دو بخش است:

○ لایه اشیاء کسب‌وکار<sup>۳۷</sup>: این لایه شامل کلاس‌ها و ویژگی‌هایی است که در کسب‌وکار مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند کلاس‌های بسته، بارآور، فرستنده و...

<sup>32</sup> Presentation Layer

<sup>33</sup> Business Objects Layer

<sup>34</sup> Persistence Storage Layer

<sup>35</sup> Graphical User Interface Layer

<sup>36</sup> Controller Layer

<sup>37</sup> Business Objects Layer

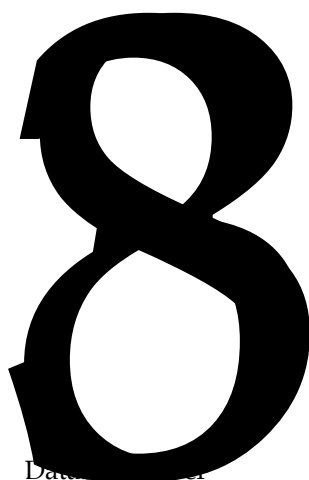
- لایه کنترل‌کننده: در این لایه، بر اساس اطلاعات دریافت‌شده از واسط گرافیکی، اشیا کسب‌وکاری ساخته و توابع آن‌ها صدا زده می‌شود و اعمال محاسباتی بر روی آن‌ها انجام می‌گیرد.
- لایه پایگاه‌داده<sup>۳۸</sup>: این لایه وظیفه ذخیره، بازیابی، ویرایش و حذف داده‌ها در پایگاه‌داده را داراست. در این لایه، عملیاتی نظیر جست‌وجو در پایگاه‌داده و فیلترکردن داده‌ها نیز انجام می‌گیرد. ورودی این لایه، اشیا کسب‌وکاری است که باید ذخیره‌سازی شوند و درخواست‌هایی که توسط لایه‌ی کنترل‌گر به آن داده می‌شود.
- لایه شبکه<sup>۳۹</sup>: این لایه شامل پروتکل<sup>۴۰</sup>ها و مسیرهایی برای ارتباطات شبکه‌ای را فراهم می‌سازد.

### ۵-۲-۵- بازبینی طراحی معماری

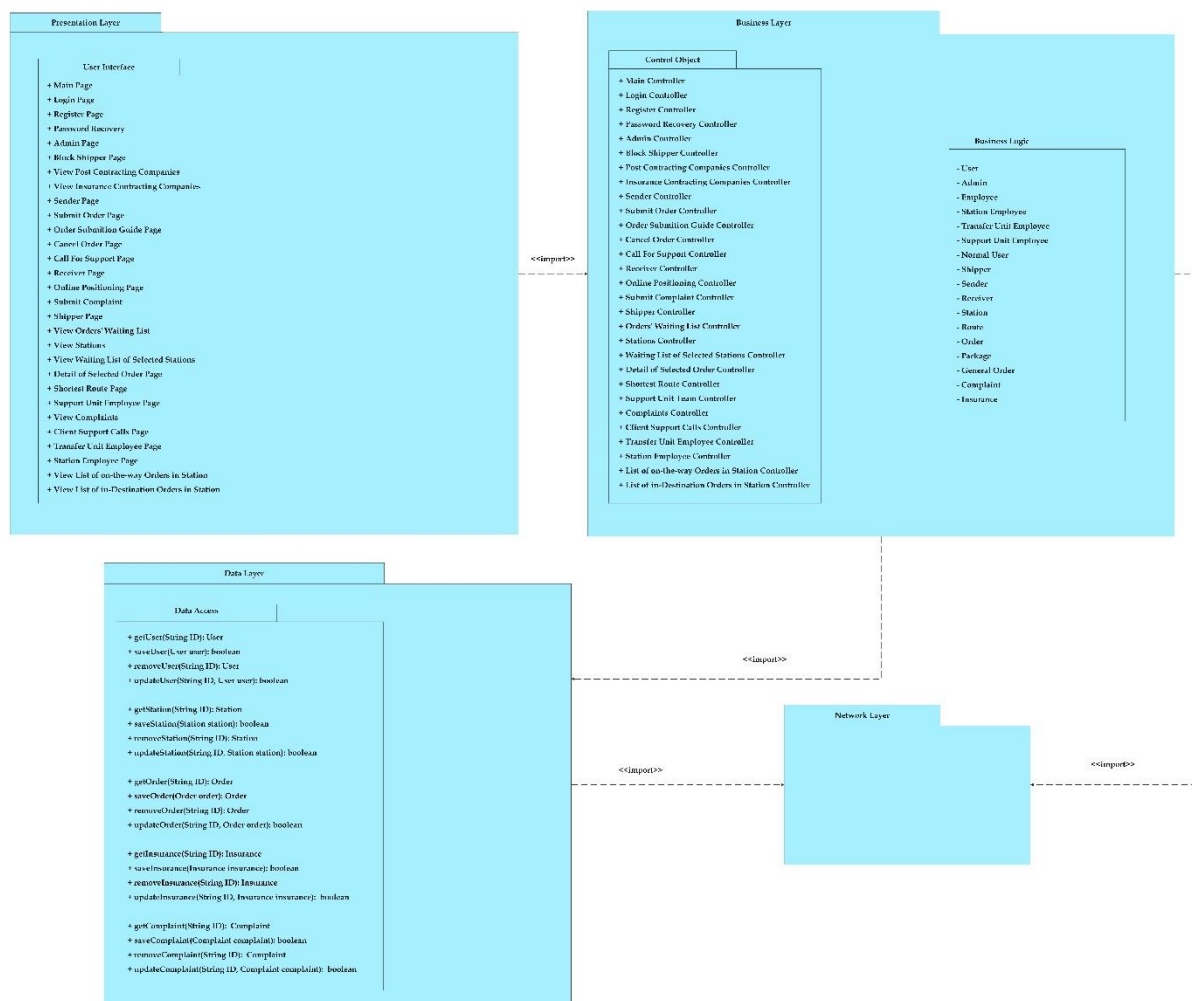
در این گام، طراحی معماری مرور می‌شود تا از برآورده شدن اهداف طراحی و نیازمندی‌های نرم‌افزار اطمینان حاصل گردد.

### ۵-۳- ترسیم معماری و نمودار بسته

نمودار بسته به منظور نمایش معماری به کار رفته در سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و به ایجاد درک مشترکی از سیستم کمک می‌کند. این نمودار به وسیله ابزار Wondershare Edrawmax طراحی شده و در شکل ۳ قابل مشاهده می‌باشد.



<sup>39</sup> Network Layer  
<sup>40</sup> Protocol



شکل ۳- نمودار بسته

## ۵-۴ اعمال قوانین طراحی نرم‌افزار

قوانین طراحی نرم‌افزار، قوانین تایید شده‌ای هستند که اعمال این قوانین می‌تواند طراحی معماری را ارتقاء بخشد. این قوانین، اگر به درستی اعمال شوند، می‌توانند کیفیت نرم‌افزار را به طرز قابل توجهی افزایش دهند. در ادامه، به بررسی قوانین طراحی نرم‌افزار خواهیم پرداخت.

### ۵-۴-۱ طراحی برای تغییر

با در نظر گرفتن مواردی چون تغییر برای رفع مشکلات سیستم، بهبود کارایی و امنیت و یا پیشرفت فناوری، طراحی سیستمی منعطف، امری ضروری است. از این رو، سیستم طراحی شده باید قابلیت سازگاری و تسهیل فرایند تغییر را دارا باشد و به همین خاطر، در این سامانه، وابستگی لایه‌های گوناگون به یکدیگر کاهش یافته و امکان تغییر در لایه‌ها به ساده‌ترین شکل ممکن فراهم شده است.

### ۵-۴-۲ جداسازی دغدغه‌ها

مطابق با این قانون، به جای تمرکز همزمان روی تمام اجزای سیستم، هربار با در نظر گرفتن یکی از اجزا به صورت جداگانه، تمام تمرکز روی آن بخش گذاشته شده و از بقیه اجزا چشم‌پوشی می‌شود.

برای استفاده از این قانون، با در نظر گرفتن مسئله در دو سطح، از مشکلات بسیاری در مراحل پیاده‌سازی جلوگیری خواهد شد؛ بدین صورت که در سطح بالاتر، چگونگی انجام فرایند کلی و در سطح پایین‌تر، چگونگی طراحی اجزا و مؤلفه‌های سیستم مورد توجه قرار می‌گیرد.

در سبک معماری N-لایه‌ای که در این پروژه مورد استفاده قرار گرفته نیز مطابق موارد زیر، مسئولیت‌های مربوط به دغدغه‌های گوناگون، به زیرسیستم‌های مربوطه اختصاص داده می‌شود:

- لایه شبکه بر روی عملیات مربوط به شبکه تمرکز دارد.
- لایه کسب‌وکار بر روی پردازش تراکنش‌های کسب‌وکاری تمرکز دارد.
- لایه پایگاه‌داده بر روی ذخیره و بازیابی اطلاعات تمرکز دارد.
- لایه واسط گرافیکی بر روی نمایش اطلاعات به کاربران تمرکز دارد.

### ۵-۴-۳ پنهان‌سازی اطلاعات

قانون پنهان‌سازی اطلاعات، با هدف محافظت از جزئیات پیاده‌سازی بخش‌هایی از سیستم از دید بقیه‌ی اجزای سیستم اعمال می‌شود. این قانون، به طور قابل توجه و کارآمدی موجب کاهش پیامدهای تغییرات داده‌ساختارها و پیاده‌سازی توابع می‌گردد.

در این سامانه نیز با رعایت کپسوله‌سازی<sup>۴۱</sup> و اصول شیء‌گرایی<sup>۴۲</sup> سعی بر اعمال قانون پنهان‌سازی اطلاعات شده است.

<sup>41</sup> Encapsulation

<sup>42</sup> Object Oriented

#### ۵-۴-۴- چسبندگی زیاد

قانون چسبندگی زیاد در طراحی معماری به این معناست که مؤلفه‌ها و کلاس‌های هر زیرسیستم می‌بایست به مقدار قابل توجهی به مسئولیت اصلی هر زیرسیستم مرتبط باشند. میزان بالای ارتباط توابع با مأموریت اصلی آن‌ها، چسبندگی زیاد و افزایش قابلیت فهم، استفاده‌ی مجدد، نگهداری سیستم و... خواهد شد. در این سیستم، با توجه به معماری N-لایه، متناظر با مسئولیت‌های هر زیرسیستم، مؤلفه‌ها و کلاس‌های آن، اختصاص داده شده‌اند.

#### ۵-۴-۵- جفت‌شدگی کم

قانون جفت‌شدگی، میزان وابستگی و تعاملات اجزای مختلف سیستم با یکدیگر را اندازه می‌گیرد. هرچه این وابستگی بیشتر باشد، عدم قطعیت در زمان اجرا بیشتر شده و آزمون، استفاده‌ی مجدد و نگهداری از سیستم دشوارتر خواهد بود. با انتخاب معماری N-لایه در این سیستم، جفت‌شدگی اجزای سیستم کاهش یافته و هر قسمت، عملیات خود را به صورت مستقل انجام می‌دهد. سپس نتیجه به دیگر زیرسیستم‌ها منتقل می‌گردد.

#### ۵-۴-۶- ساده و احمقانه فرض کن

این قانون می‌تواند به عنوان طراحی «اشیای نادان»<sup>۴۳</sup> تعبیر گردد؛ به این معنا که شی نادان، یک شی ساده‌گیر و کندذهن است و تنها روش انجام یک کار را بلد می‌باشد. در نتیجه، در طراحی سیستم با استفاده از این قانون، باید سیستمی با طراحی ساده، سراسر است و قابل فهم پیاده‌سازی شود.

مطابق با این قانون، لایه‌ها در این سیستم، به جز وظیفه‌ی تعیین شده، از دیگر وظایف سیستم اطلاعی نداشته و به صورت اشیای نادان در نظر گرفته می‌شوند.

## ۶- استخراج مورد کاربردها

### ۶-۱- شناسایی و تعیین قلمرو مورد کاربردها

در این گام، به استخراج مورد کاربردها و تعیین قلمرو می‌پردازیم. قلمرو هر مورد کاربرد مشخص می‌کند که آن مورد کاربرد چه زمانی شروع می‌شود؟ کنش کنشگر کجا اتفاق می‌افتد؟ و مورد کاربرد چه زمانی پایان می‌یابد؟

لیست مورد کاربردهای سطح بالا به شرح زیر می‌باشد:

**UC1- ثبت‌نام (کنشگر: کاربر، سیستم: ICO)**

TUCBW کاربر در صفحه اصلی، بر روی پیوند «ثبت‌نام» کلیک می‌کند.

TUCEW کاربر پیام موفقیت‌آمیز بودن ثبت‌نام را مشاهده می‌کند.

**UC2- ورود به حساب کاربری (کنشگر: کاربر، سیستم: ICO)**

TUCBW کاربر در صفحه اصلی، روی پیوند «ورود» کلیک می‌کند.

TUCEW کاربر صفحه‌ی حساب کاربری خود را مشاهده می‌کند.

**UC3- بازیابی رمز عبور (کنشگر: کاربر، سیستم: ICO)**

TUCBW کاربر در صفحه ورود، بر روی پیوند «بازیابی رمز عبور» کلیک می‌کند.

TUCEW کاربر نتیجه بازیابی رمز عبور خود را در یک پیام مناسب مشاهده می‌کند.

**UC4- خروج از حساب کاربری (کنشگر: کاربر، سیستم: ICO)**

TUCBW کاربر در صفحه‌ی کاربری خود، بر روی پیوند «خروج از حساب کاربری» کلیک می‌کند.

TUCEW کاربر نتیجه‌ی خروج خود را مشاهده می‌کند.

**UC5- ثبت سفارش (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)**

TUCBW فرستنده در صفحه کاربری خود، روی پیوند «ثبت سفارش» کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده پیام موفقیت یا عدم موفقیت در ثبت سفارش را مشاهده می‌کند.

**UC6- لغو سفارش (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)**

TUCBW فرستنده در صفحه کاربری خود، بر روی پیوند «لغو سفارش» کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده پیام «سفارش شما با موفقیت لغو شد.» را مشاهده می‌کند.

**UC7- ثبت شکایت (کنشگر: فرستنده و گیرنده، سیستم: ICO)**

TUCBW فرستنده یا گیرنده در صفحه کاربری خود، روی پیوند «ثبت شکایت» کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده یا گیرنده پیام «شکایت شما با موفقیت ثبت شد.» را مشاهده می‌کند.

**UC8- جست‌وجو بر روی مبدأ و مقصد سفارش‌ها (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)**

TUCBW بارآور در صفحه لیست سفارش‌ها، بر روی گزینه «جست‌وجو» با فیلتر مبدأ و مقصد کلیک می‌کند.

TUCEW بارآور نتیجه جست‌وجوی خود را مشاهده می‌کند.

**UC9- پرداخت هزینه (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)**

TUCBW فرستنده بر روی دکمه «پرداخت» کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده پیام موفقیت یا عدم موفقیت پرداخت را مشاهده می‌کند.

**UC10- مکان‌یابی (کنشگر: فرستنده و گیرنده، سیستم: ICO)**

TUCBW فرستنده یا گیرنده بر روی دکمه «مکان‌یابی» در صفحه مربوط به سفارش خود کلیک می‌کنند.

TUCEW فرستنده یا گیرنده نتیجه مکان‌یابی را مشاهده می‌کنند.



**UC11-** مشاهده‌ی سفارش ثبت شده (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)

TUCBW فرستنده بر روی پیوند سفارش مورد نظر در صفحه سفارش‌های خود، کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده سفارش ثبت شده خود را مشاهده می‌کند.

**UC12-** مشاهده‌ی راهنمای ثبت سفارش (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)

TUCBW فرستنده بر روی پیوند «راهنمای ثبت سفارش» در صفحه‌ی اصلی کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده متن راهنمای ثبت سفارش را مشاهده می‌کند.

**UC13-** مشاهده خدمات شرکت‌های بیمه (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)

TUCBW فرستنده روی پیوند «شرکت‌های بیمه» در صفحه‌ی اصلی کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده صفحه‌ای شامل لیست شرکت‌های بیمه و اطلاعات آن‌ها مشاهده می‌کند.

**UC14-** مشاهده خدمات شرکت‌های پستی (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)

TUCBW فرستنده روی پیوند «شرکت‌های پستی» در صفحه‌ی اصلی کلیک می‌کند.

TUCEW فرستنده صفحه‌ای شامل لیست شرکت‌های پستی و اطلاعات آن‌ها مشاهده می‌کند.

**UC15-** نمایش اطلاعات جایگاه‌ها (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)

TUCBW بارآور در صفحه‌ی لیست جایگاه‌ها، روی نام (پیوند) جایگاه مورد نظر کلیک می‌کند.

TUCEW بارآور صفحه‌ای شامل اطلاعات جایگاه‌ها را مشاهده می‌کند.

**UC16-** رزرو سفارش (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)

TUCBW بارآور در صفحه مربوط به سفارش، بر روی گزینه «رزرو سفارش» کلیک می‌کند.

TUCEW بارآور پیام «سفارش توسط شما رزرو شد.» را مشاهده می‌کند.

**UC17-** جست‌وجو بر روی ابعاد سفارش‌ها (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)

TUCBW بارآور در صفحه‌ی لیست سفارش‌ها، روی گزینه «جست‌وجو» با فیلتر ابعاد کلیک می‌کند.

TUCEW بارآور نتیجه جست‌وجوی خود را مشاهده می‌کند.

**UC18-** جست‌جو بر روی وزن سفارش‌ها (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)

TUCBW بارآور در صفحه‌ی لیست سفارش‌ها، روی گزینه «جست‌وجو» با فیلتر وزن کلیک می‌کنند.

TUCEW بارآور نتیجه جست‌وجوی خود را مشاهده می‌کند.

**UC19-** جست‌وجو بر روی محل جایگاه‌ها (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)

TUCBW بارآور در صفحه‌ی کاربری خود، روی پیوند «جست‌وجو بر روی جایگاه‌ها» کلیک می‌کند.

TUCEW بارآور نتیجه جست‌وجوی خود را مشاهده می‌کند.

**UC20-** دریافت گزارشات آماری (کنشگر: مدیر، سیستم: ICO)

TUCBW مدیر سیستم در صفحه‌ی کاربری خود، روی گزینه «مشاهده گزارش‌های آماری» کلیک می‌کند.

TUCEW مدیر سیستم صفحه‌ای شامل گزارش‌های آماری را مشاهده می‌کند.

**UC21-** مشاهده شکایات (کنشگر: واحد پشتیبانی، سیستم: ICO)

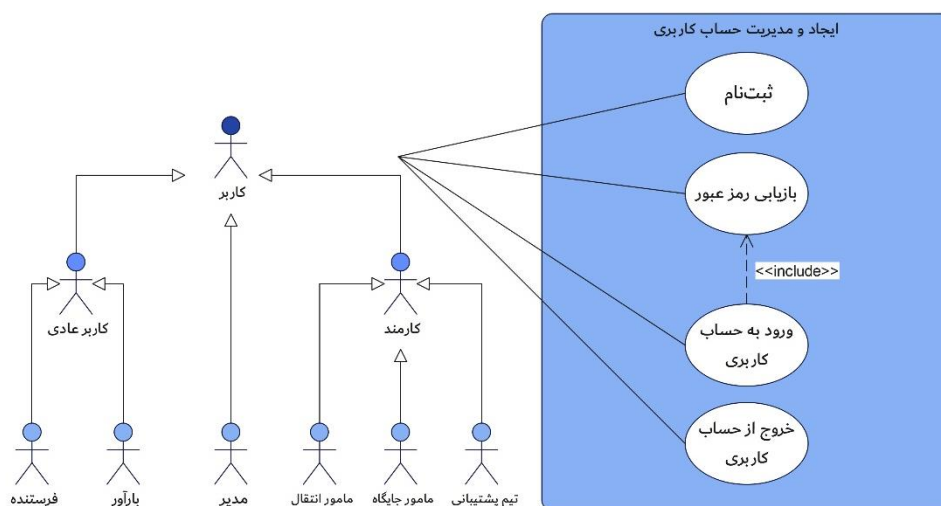
TUCBW واحد پشتیبانی در صفحه‌ی کاربری خود، روی گزینه «مشاهده شکایات» کلیک می‌کند.

TUCEW واحد پشتیبانی صفحه‌ای شامل شکایات را مشاهده می‌کند.

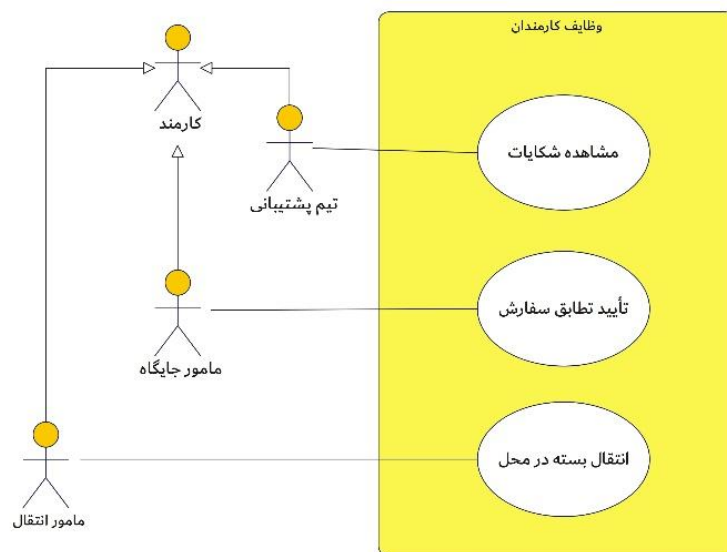
- UC22** - مسدود کردن کاربر (کنشگر: مدیر، سیستم: ICO)  
TUCBW مدیر در صفحه‌ی مربوط به کاربر، روی دکمه «مسدود کردن کاربر» کلیک می‌کند.  
TUCEW مدیر پیام «این کاربر مسدود شد.» را مشاهده می‌کند.
- UC23** - مشاهده شرکت‌های بیمه طرف قرارداد (کنشگر: مدیر، سیستم: ICO)  
TUCBW مدیر در صفحه‌ی کاربری خود، روی دکمه «مشاهده شرکت‌های بیمه طرف قرارداد» کلیک می‌کند.  
TUCEW مدیر صفحه‌ای شامل شرکت‌های بیمه طرف قرارداد را مشاهده می‌کند.
- UC24** - مشاهده شرکت‌های پستی طرف قرارداد (کنشگر: مدیر، سیستم: ICO)  
TUCBW مدیر در صفحه‌ی کاربری خود، روی دکمه «مشاهده شرکت‌های پستی طرف قرارداد» کلیک می‌کند.  
TUCEW مدیر صفحه‌ای شامل شرکت‌های پستی طرف قرارداد را مشاهده می‌کند.
- UC25** - تأیید تطابق سفارش (کنشگر: مأمور جایگاه، سیستم: ICO)  
TUCBW مأمور جایگاه روی گزینه «تأیید تطابق سفارش» در صفحه‌ی کاربری خود کلیک می‌کند.  
TUCEW مأمور جایگاه صفحه‌ای شامل اطلاعات سفارش مشاهده می‌کند.
- UC26** - انتقال بسته در محل (کنشگر: مأمور انتقال، سیستم: ICO)  
TUCBW مأمور انتقال بر روی دکمه‌ی «دریافت بسته» در صفحه‌ی کاربری خود کلیک می‌کند.  
TUCEW مأمور انتقال پیام «بسته با موفقیت انتقال یافت.» را مشاهده می‌کند.
- UC27** - انتقال بسته جایگاهی (کنشگر: بارآور، سیستم: ICO)  
TUCBW بارآور کد شناسایی خود را در رمزخوان<sup>۴۴</sup> جایگاه منتخب خود وارد می‌کند.  
TUCEW بارآور پیامی را مبنی بر انتقال موفقیت‌آمیز بسته به همراه میزان دستمزد و جریمه اعمال شده بر آن مشاهده می‌کند.
- UC28** - مشاهده اطلاعات کاربران و سفارش‌ها (کنشگر: مدیر سیستم، سیستم: ICO)  
TUCBW مدیر سیستم بر روی گزینه «نمایش اطلاعات کاربران و سفارش‌ها» کلیک می‌کند.  
TUCEW مدیر سیستم اطلاعات کاربران و سفارش‌ها را مشاهده می‌کند.
- UC29** - ویرایش نشانی‌های پیش‌فرض فرستنده (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)  
TUCBW فرستنده بر روی دکمه «ویرایش نشانی‌های پیش‌فرض» کلیک می‌کند.  
TUCEW فرستنده پیام «ویرایش با موفقیت انجام شد.» مشاهده می‌کند.
- UC30** - ایجاد یا حذف نشانی‌های پیش‌فرض فرستنده (کنشگر: فرستنده، سیستم: ICO)  
TUCBW فرستنده بر روی دکمه «ایجاد یا حذف نشانی‌های پیش‌فرض» کلیک می‌کند.  
TUCEW فرستنده پیام «ویرایش با موفقیت انجام شد.» مشاهده می‌کند.

## ۲-۶- ترسیم نمودار مورد کاربرد

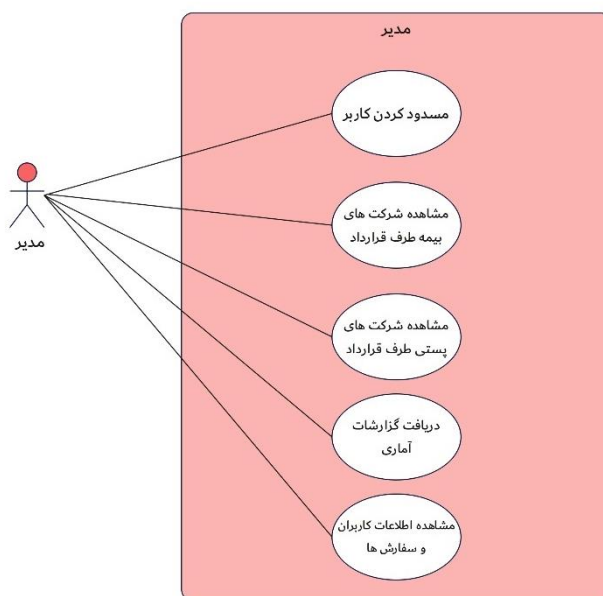
در این قسمت، برای نمایش بهتر مورد کاربردها، نمودار مورد کاربرد آن‌ها رسم شده‌اند. در هر نمودار، زیرسیستمی در نظر گرفته شده و تعدادی از مورد کاربردهای مناسب به آن اختصاص داده شده است. این نمودارها به کمک ابزار Wondershare Edrawmax ترسیم گردیده است. مورد کاربردها را طبق نقش آن‌ها افزای می‌کنیم. بنابراین مورد کاربردهای مربوط به کاربر، فرستنده، گیرنده، بارآور، مأمور انتقال، مأمور جایگاه، مدیر سیستم و واحد پشتیبانی در شکل‌های زیر قابل مشاهده می‌باشد.



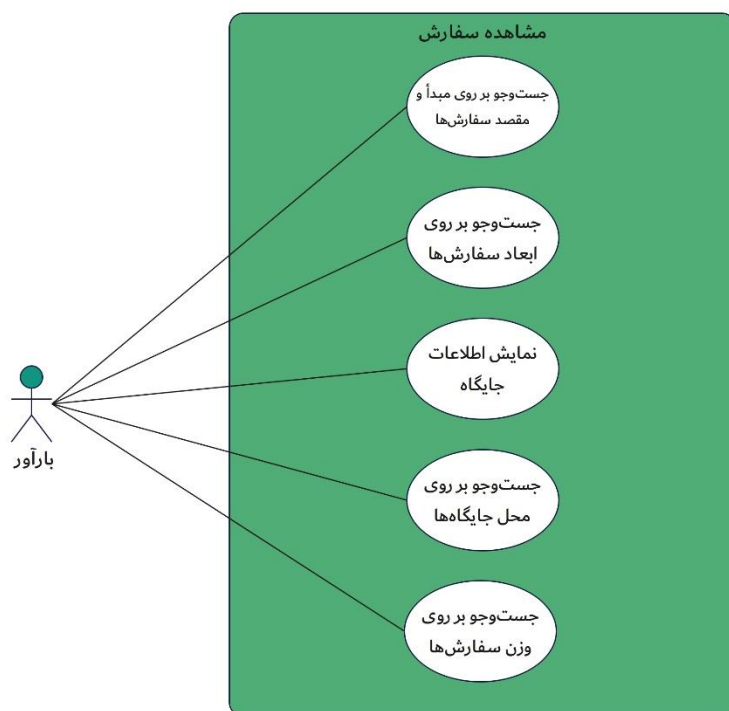
شکل ۴- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای کاربر



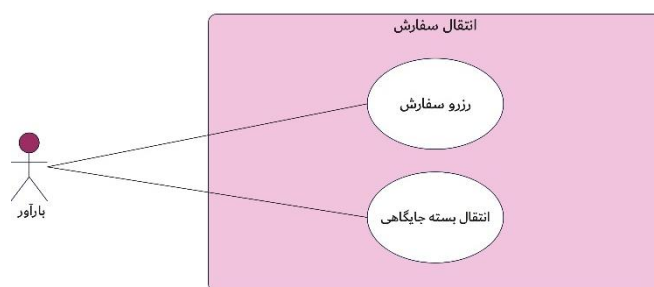
شکل ۵ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای کارمند



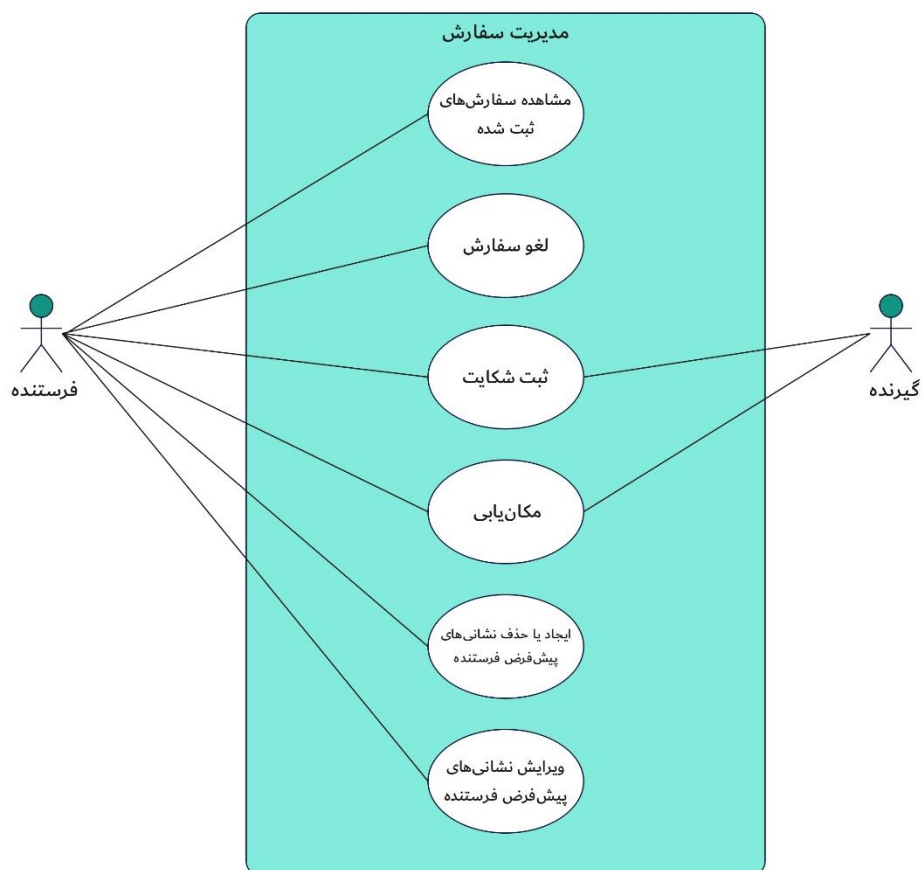
شکل ۶ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای مدیر



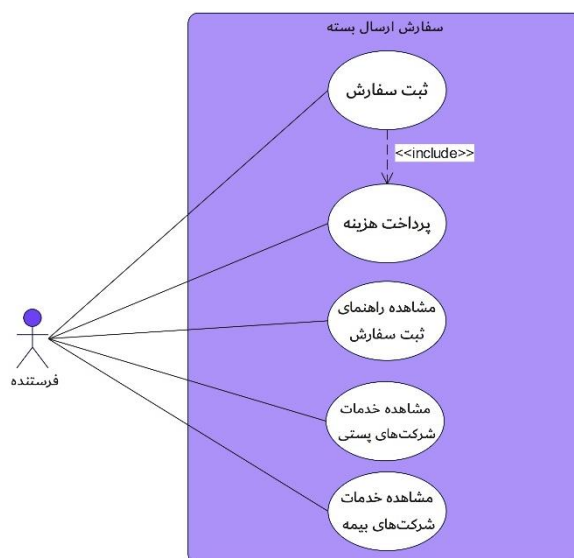
شکل ۷- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای مشاهده‌ی سفارش بارآور



شکل ۸ - نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای انتقال سفارش بارآور



شکل ۹- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای فرستنده و گیرنده



شکل ۱۰- نمودار مورد کاربرد سامانه ICO برای فرستنده

### ۳-۶- ماتریس ردیابی نیازمندی – مورد کاربرد

در این بخش، به منظور داشتن یک دید کلی از روابط بین مورد کاربردها و اولویت‌ها، جدولی رسم خواهد شد که در آن مشخص می‌شود هر مورد کاربرد مربوط به کدام یک از نیازمندی‌هاست. در این جدول، سطرها بیانگر نیازمندی‌ها و ستون‌ها نشان‌دهنده‌ی مورد کاربردها می‌باشد. این موارد در جدول‌های ۵، ۶ و ۷ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۵ – جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربردهای ۱ تا ۱۰

نیازمندی	اولویت نیازمندی	UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	UC7	UC8	UC9	UC10
R1	۱	*									
R1-1	۱	*									
R2	۱		*	*	*						
R2-1	۱		*								
R2-2	۱			*							
R2-3	۱				*						
R3	۱										
R3-1	۴										
R3-2	۱					*					
R3-3	۵										
R3-4	۲					*					
R3-5	۲					*					
R3-6	۱					*				*	
R3-7	۵										
R3-8	۲					*					
R3-8-1	۴					*					
R3-8-2	۲					*					
R3-8-3	۲					*				*	
R3-9	۱					*					
R3-10	۲										
R3-10-1	۳										
R3-11	۱										

										۱	R3-11-1
										۱	R3-11-2
										۱	R3-11-3
										۱	R4
										۱	R4-1
										۱	R4-2
										۱	R5
										۱	R5-1
		*								۳	R6
		*								۳	R6-1
		*								۳	R6-2
										۳	R6-3
										۳	R6-4
										۳	R7
										۱	R8
										۱	R8-1
										۱	R8-1-1
										۱	R8-1-2
										۲	R8-2
*										۲	R8-3
										۱	R8-4
										۱	R8-4-1
										۱	R8-4-2
										۱	R8-5
										۱	R9
*										۱	R9-1
			*							۱	R9-2
										۱	R10
										۱	R10-1



										۲	R10-2
										۲	R10-3
										۴	R10-4
										۴	R10-5
				*						۲	R11
				*						۲	R11-1
				*						۲	R11-1-1
				*						۲	R11-1-2
				*						۲	R11-1-3
										۵	R12
										۵	R13
										۵	R13-1
										۵	R13-2
										۴	R14
۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	اولویت مورد کاربردها	

جدول ۶ - جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربرد ۱۱ تا ۲۰

نیازمندی	اولویت نیازمندی	UC11	UC12	UC13	UC14	UC15	UC16	UC17	UC18	UC19	UC20
R1	۱										
R1-1	۱										
R2	۱										
R2-1	۱										
R2-2	۱										
R2-3	۱										
R3	۱										
R3-1	۴										
R3-2	۱										

						*				۵	R3-3
										۲	R3-4
										۲	R3-5
										۱	R3-6
							*			۵	R3-7
										۲	R3-8
										۴	R3-8-1
										۲	R3-8-2
										۲	R3-8-3
										۳	R3-9
										۲	R3-10
										۳	R3-10-1
										۱	R3-11
										۱	R3-11-1
										۱	R3-11-2
										۱	R3-11-3
					*					۱	R4
					*					۱	R4-1
					*					۱	R4-2
				*						۱	R5
				*						۱	R5-1
		*	*							۳	R6
										۳	R6-1
										۳	R6-2
			*							۳	R6-3
		*								۳	R6-4
	*									۳	R7
				*						۱	R8

										۱	R8-1
										۱	R8-1-1
										۱	R8-1-2
										۲	R8-2
										۲	R8-3
										۱	R8-4
										۱	R8-4-1
										۱	R8-4-2
										۱	R8-5
										۱	R9
										۱	R9-1
										۱	R9-2
										۱	R10
										۱	R10-1
										۲	R10-2
										۲	R10-3
*										۴	R10-4
										۴	R10-5
										۲	R11
										۲	R11-1
										۲	R11-1-1
										۲	R11-1-2
										۲	R11-1-3
									*	۵	R12
								*		۵	R13
								*		۵	R13-1
										۵	R13-2
								*		۴	R14
۴	۳	۳	۳	۱	۱	۵	۵	۵	۵	اولویت موردکاربردها	

جدول ۷- جدول ردیابی نیازمندی-مورد کاربرد، مورد کاربرد ۲۱ تا ۳۰

نیازمندی	اولویت نیازمندی	UC21	UC22	UC23	UC24	UC25	UC26	UC27	UC28	UC29	UC30
R1	۱										
R1-1	۱										
R2	۱										
R2-1	۱										
R2-2	۱										
R2-3	۱										
R3	۱						*	*			
R3-1	۴									*	*
R3-2	۱										
R3-3	۵										
R3-4	۲										
R3-5	۲										
R3-6	۱										
R3-7	۵										
R3-8	۲										
R3-8-1	۴										
R3-8-2	۲										
R3-8-3	۲										
R3-9	۱										
R3-10	۲						*				
R3-10-1	۳						*				
R3-11	۱					*					
R3-11-1	۱					*					
R3-11-2	۱					*					

					*					۱	R3-11-3
										۱	R4
										۱	R4-1
										۱	R4-2
										۱	R5
										۱	R5-1
										۳	R6
										۳	R6-1
										۳	R6-2
										۳	R6-3
										۳	R6-4
										۳	R7
			*							۱	R8
			*							۱	R8-1
			*							۱	R8-1-1
			*							۱	R8-1-2
			*							۲	R8-2
			*							۲	R8-3
			*							۱	R8-4
			*							۱	R8-4-1
			*							۱	R8-4-2
			*							۱	R8-5
			*	*						۱	R9
			*	*						۱	R9-1
			*	*						۱	R9-2
		*						*		۱	R10
									*	۱	R10-1
								*		۲	R10-2
		*								۲	R10-3
										۴	R10-4
						*	*			۴	R10-5

										۲	R11
										۲	R11-1
										۲	R11-1-1
										۲	R11-1-2
										۲	R11-1-3
										۵	R12
										۵	R13
										۵	R13-1
										۵	R13-2
										۴	R14
۴	۴	۴	۱	۲	۱	۴	۴	۲	۱	اولویت مورد کاربردها	

#### ۶-۴- تخصیص مورد کاربردها به تکرارها

در بخش‌های قبل، مورد کاربردها شناسایی و به تصویر کشیده شده‌اند و اولویت آن‌ها از روی اولویت نیازمندی‌ها به دست آمده است. در این بخش، برنامه‌ریزی تکرارها بر اساس مورد کاربردها صورت می‌گیرد که یک زمان‌بندی برای توسعه و تحویل این مورد کاربردها می‌باشد. در این برنامه‌ریزی به نکات زیر توجه می‌شود:

- اولویت مورد کاربردها: مورد کاربردهای با اولویت بالاتر، باید هر چه زودتر توسعه یافته و تحویل شوند تا اولویت‌ها و نیازهای کسب‌وکار مشتری را برآورده نمایند.
- وابستگی بین مورد کاربردها: اگر مورد کاربرد B به مورد کاربرد A وابسته باشد، در این صورت B نباید پیش از A تحویل شود؛ زیرا بدون A، کاربران قادر نخواهند بود از B بهره ببرند.
- توانایی تیم در توسعه و تحویل مورد کاربردها: تلاش مورد نیاز برای مورد کاربردهایی که به یک تکرار تخصیص یافته‌اند، نباید از توانایی تیم بیشتر باشد.

این برنامه‌ریزی و تخصیص مورد کاربردها به تکرارها در جدول ۸ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۸ - جدول تخصیص مورد کاربردها به تکرارها

مورد کاربردها	اولویت	میزان تلاش (نفر-هفته)	وابسته به	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم
UC1	۱	۱	***	۱		
UC2	۱	۲	UC1	۱		
UC3	۱	۱	UC2	۲		
UC4	۱	۱	UC2	۱		
UC5	۱	۵	UC1, UC2	۳	۲	
UC6	۲	۵	UC5	۲	۲	۱
UC7	۱	۳	UC5	۲	۱	
UC8	۱	۲	UC2		۲	
UC9	۱	۲	UC5	۲		
UC10	۲	۴	UC27	۱	۱	۲
UC11	۵	۱	UC5			۱
UC12	۵	۱	***			۱
UC13	۵	۱	***			۱
UC14	۵	۱	***			۱
UC15	۱	۲	UC2	۲		
UC16	۱	۳	UC5, UC2	۲	۱	
UC17	۳	۲	UC2		۲	
UC18	۳	۲	UC2		۲	
UC19	۳	۲	UC2		۲	
UC20	۴	۳	UC2			۳
UC21	۱	۱	UC2, UC7	۱		
UC22	۲	۲	UC2, UC28		۲	
UC23	۴	۱	UC2			۱
UC24	۴	۱	UC2			۱
UC25	۱	۳	UC5	۲	۱	
UC26	۲	۵	UC5, UC25	۱	۲	۲
UC27	۱	۵	UC5, UC25	۲	۲	۱
UC28	۴	۱	UC2			۱
UC29	۴	۲	UC30, UC2			۲
UC30	۴	۲	UC2			۲
تخمین تلاش	***	۶۷	***	۲۵	۲۲	۲۰



## ۵-۶- مدل سازی تعامل کنشگر - سیستم

مدل سازی تعامل کنشگر - سیستم عبارت است از مدل سازی و طراحی این که چگونه سیستم با کنشگرها تعامل می کند. در این مرحله، گام های تعامل کنشگر - سیستم مشخص می شوند.

جدول ۹- جدول مورد کاربرد گسترده ۱۶

UC16: رزرو سفارش	
پیش شرط: بارآور پیش از رزرو سفارش، باید وارد حساب کاربری خود شده و یک سفارش را انتخاب کند.	
کنشگر: بارآور	سیستم: ICO
	۰- سیستم صفحه ی مربوط به سفارش انتخاب شده را نشان می دهد.
۱- TUCBW بارآور روی پیوند «رزرو سفارش» در صفحه ی سفارش مربوطه کلیک می کند.	۲- الف) اگر سفارش از قبل رزرو شده باشد، پیام «این سفارش قبلا رزرو شده است.» نمایش داده می شود. ب) اگر سفارش از قبل رزرو نشده باشد، پیام «سفارش با موفقیت ثبت شد.» نمایش داده می شود.
۳- TUCEW بارآور پیام موفقیت آمیز بودن رزرو یا پیام خطا را مشاهده می کند.	

جدول ۱۰- جدول مورد کاربرد گسترده ۷

UC7: ثبت شکایت	
پیش شرط: فرستنده و گیرنده باید قبل از ثبت شکایت شناسه سفارش را داشته باشند.	
کنشگر: فرستنده / گیرنده	سیستم: ICO
	۰- سیستم صفحه ی اصلی را به کاربر نمایش می دهد.
۱- TUCBW کاربر روی گزینه ی ثبت شکایت کلیک می کند.	۲- سیستم صفحه ی ثبت شکایت را به کاربر نمایش می دهد.
۳- کاربر شناسه ی سفارش، شماره تلفن همراه، موضوع شکایت و متن شکایت را وارد می کند.	۴- سیستم شکایت را ثبت می کند و پیام «شکایت با موفقیت ثبت شد.» را نمایش می دهد.
۵- TUCEW کاربر پیام را مشاهده می کند.	

جدول ۱۱- جدول مورد کاربرد گسترده ۵

UC5: ثبت سفارش	
پیش شرط: ---	
کنشگر: فرستنده	سیستم: ICO
	۰- سیستم صفحه‌ی اصلی را نمایش می‌دهد.
۱- TUCBW کاربر روی گزینه‌ی «ثبت سفارش» کلیک می‌کند.	۲- سیستم صفحه‌ی مربوط به ثبت سفارش را به کاربر نمایش می‌دهد.
۳- کاربر مشخصات مربوط به بسته‌ی مورد نظر را وارد می‌کند و بر روی گزینه‌ی «ثبت» کلیک می‌کند.	۴- سیستم با توجه به اطلاعات دریافتی از کاربر، هزینه‌ی مربوط به سفارش مورد نظر را به کاربر نمایش می‌دهد.
۵- کاربر: الف) بر روی گزینه‌ی «پرداخت» کلیک می‌کند. ب) بر روی گزینه «لغو» کلیک می‌کند.	۶- الف) TUCBW مورد کاربرد پرداخت هزینه ب) سیستم پیام «سفارش شما با موفقیت لغو شد.» نمایش می‌دهد.
۷- TUCEW فرستنده پیام موفقیت یا عدم موفقیت در انجام عملیات را مشاهده می‌کند.	

جدول ۱۲- جدول مورد کاربرد گسترده ۱

UC1: ثبت نام	
پیش شرط: ---	
کنشگر: کاربر	سیستم: ICO
	۰- سیستم صفحه‌ی اصلی را نمایش می‌دهد.
۱- TUCBW کاربر بر روی گزینه‌ی «ثبت نام» در صفحه‌ی اصلی کلیک می‌کند.	۲- سیستم یک صفحه‌ی ثبت نام را که شامل فرمی از اطلاعاتی مانند نام، نام خانوادگی، شماره تلفن همراه، رایانامه <sup>۴۵</sup> و... است، نمایش می‌دهد.
۳- کاربر اطلاعات را وارد کرده و روی دکمه‌ی «ثبت نام» کلیک می‌کند.	۴- سیستم درستی ساختار اطلاعات وارد شده را بررسی می‌کند و پیام موفقیت آمیز بودن یا نبودن ثبت نام را نمایش می‌دهد.
۵- TUCEW کاربر پیام مناسب را مشاهده می‌کند.	

<sup>45</sup> E-mail

جدول ۱۳- جدول مورد کاربرد گسترده ۱۷

UC17: جست و جو بر روی ابعاد سفارش ها	
پیش شرط: بارآور باید وارد حساب کاربری خود شده باشد و وارد صفحه ی سفارش ها شود.	
کنشگر: بارآور	سیستم: ICO
	۰- سیستم لیست سفارش ها را به بارآور نمایش می دهد.
۱- TUCBW بارآور روی پیوند «جست و جو» در صفحه ی سفارش ها کلیک می کند.	۲- سیستم گزینه های جست و جو را نمایش می دهد.
۳- بارآور گزینه ابعاد بسته را انتخاب می کند.	۴- سیستم مقادیر کم ترین و بیش ترین ابعاد مورد نظر را نمایش می دهد.
۵- بارآور ابعاد مورد نظر خود را وارد می کند.	۶- سیستم نتیجه جست و جوی بارآور را در قالب یک لیست نمایش می دهد.
۷- TUCEW بارآور نتیجه ی جست و جوی خود را مشاهده می کند.	

جدول ۱۴- جدول مورد کاربرد گسترده ۲۲

UC22: مسدود کردن کاربر	
پیش شرط: مدیر باید وارد حساب کاربری خود شده باشد و وارد صفحه ی کاربر مورد نظر شود.	
کنشگر: مدیر	سیستم: ICO
	۰- سیستم صفحه ی کاربر را به مدیر نمایش می دهد.
۱- TUCBW مدیر در صفحه ی مربوط به کاربر، روی دکمه «مسدود کردن کاربر» کلیک می کند.	۲- سیستم پیام تأیید مسدود کردن کاربر را نمایش می دهد.
۳- مدیر گزینه «بله» را انتخاب می کند.	۴- سیستم کاربر را مسدود کرده و پیام «کاربر مسدود شد.» را نمایش می دهد.
۵- TUCEW مدیر پیام «این کاربر مسدود شد.» را مشاهده می کند.	

## ۷- مدل سازی تعامل شیء

مدل سازی تعامل شیء به منظور درک بهتر فرایندهای کسب و کار موجود و رفتارهای تعاملی اشیا مورد استفاده قرار می گیرد. مورد کاربردها یک نمونه از فرایند کسب و کار را ارائه می دهند و این نوع مدل سازی نیز به پردازش پس زمینه یک مورد کاربرد مربوط می باشد. در نگرش شیء گرا، دنیای واقعی و همچنین سیستم نرم افزاری ICO، از اشیایی تشکیل شده اند که از طریق روابطی مانند ارث بری، تجمیع، انجمنی و... با یکدیگر تعامل می کنند. این تعامل می تواند به وسیله درخواست سرویس، فراخوانی یا انجام اعمالی بر روی دیگر اشیا صورت گیرد.

این تعامل و ارتباط اشیا با یکدیگر به منظور به انجام رساندن فرایندهای کسب و کاری مطرح شده در مورد کاربردها می باشد. بنابراین، ورودی های این بخش، مورد کاربردهای مجرد و گسترده ای حاصل از بخش پیشین بوده و خروجی آن، شامل سناریو، جدول های سناریو و نمودار توالی مورد کاربردهای گسترده می باشد.

گام های مدل سازی تعامل شیء به شرح زیر می باشد:

- جمع آوری اطلاعات درباره ی فرایندهای کسب و کار موجود  
نخست، تیم توسعه می بایست با فرایندهای کسب و کاری آشنایی کافی داشته و اطلاعاتی را جمع آوری و مطالعه نماید. در همین خصوص، در فازهای پیشین این پروژه، اطلاعات لازم شامل نیازمندی های مطرح شده از سوی مشتری توسط اعضا جمع آوری شد. در این گام نیز به اطلاعاتی که در مرحله های پیشین یافت نشده بود، پرداخته شد.
  - تبیین سناریوهایی برای گام های غیربدهی از مورد کاربردهای گسترده  
در این گام، تیم توسعه به شناسایی گام های غیربدهی مورد کاربردهای گسترده تهیه شده در بخش پیشین پرداخته و سناریوهایی برای این گام ها مطرح گردید. سناریو، دنباله ای از جملات تعامل شیء می باشد که در خروجی این بخش، به دست می آید.
  - ساخت جدول های سناریو  
جدول هایی با نام جدول سناریو، مطابق با سناریوهای به دست آمده در گام پیشین، تهیه گردید. از خروجی این گام، در تهیه ی نمودارهای توالی بهره گرفته شده است.
  - استنتاج نمودار توالی از جدول های سناریو  
در این گام، نمودارهای توالی، گونه ها و واسطه های اشیا مربوطه به کمک خروجی های گام های پیشین طراحی و تعیین گردید.
  - مرور مدل های تعامل شیء  
در پایان، مدل های تعامل شیء از نظر سازگاری، کامل بودن و درستی مورد بازبینی قرار گرفته و توسط تیم توسعه بازنگری شد.
- در ادامه، سناریوها و جدول های سناریو به همراه نمودارهای توالی آنها قابل مشاهده می باشد.

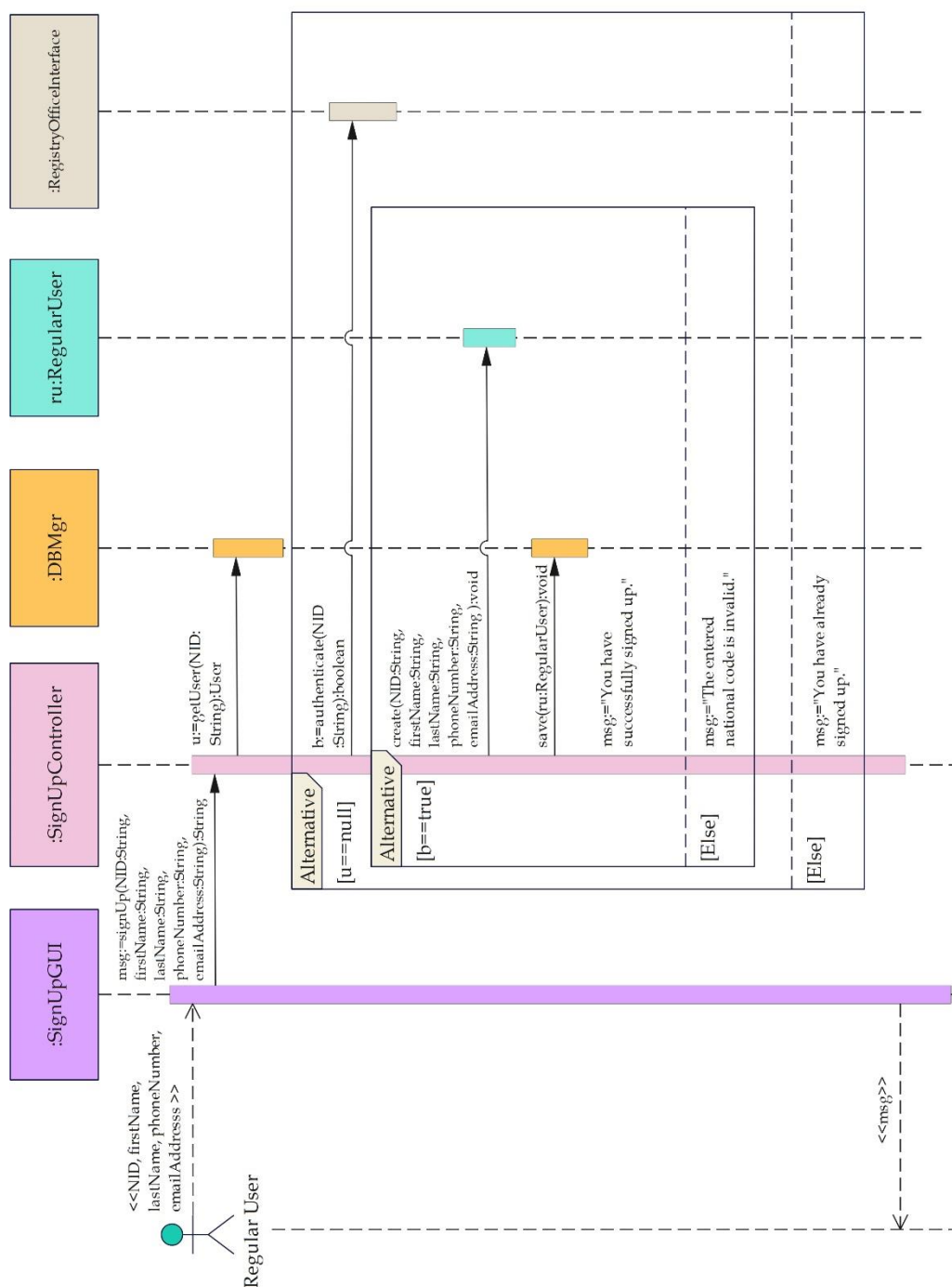
## ۷-۱- سناریونویسی و مدل تعامل

### ۷-۱-۱- سناریو برای UC1

- ۳- کاربر اطلاعات مربوط به ثبت نام از جمله کد ملی، نام و نام خانوادگی، شماره تلفن، نشانی الکترونیک و... را وارد می کند.
- ۴-۱- واسط ثبت نام، اطلاعات را از طریق کنترلگر ثبت نام بررسی می کند.
- ۴-۲- کنترلگر ثبت نام یک پیام خالی msg ایجاد می کند.
- ۴-۳- کنترلگر ثبت نام با استفاده از کد ملی، کاربر عادی (RegularUser) را از مدیر پایگاه داده (DBMgr) درخواست می کند.
- ۴-۴- DBMgr شی ru را به کنترلگر ثبت نام برمی گرداند.
- ۴-۵- اگر کاربر وجود نداشته باشد (یعنی  $ru == null$ )
- ۴-۵-۱- کنترلگر ثبت نام با استفاده از کد ملی، کاربر را از طریق سیستم ثبت احوال احراز هویت می کند.
- ۴-۵-۲- اگر کد ملی معتبر بود:
- ۴-۵-۲-۱- کنترلگر ثبت نام یک شی RegularUser ایجاد می کند.
- ۴-۵-۲-۲- کنترلگر ثبت نام اطلاعات وارد شده را در شی RegularUser ذخیره می کند.
- ۴-۵-۲-۳- کنترلگر ثبت نام شی RegularUser را در پایگاه داده با استفاده از DBMgr ذخیره می کند.
- ۴-۵-۲-۴- کنترلگر ثبت نام پیام "شما با موفقیت ثبت نام شدید." را روی msg می نویسد.
- ۴-۵-۳- در غیر این صورت:
- ۴-۵-۳-۱- کنترلگر ثبت نام پیام "کد ملی وارد شده نامعتبر است." را روی msg می نویسد.
- ۴-۶- در غیر این صورت:
- ۴-۶-۱- کنترلگر ثبت نام پیام "شما قبلاً ثبت نام کرده اید" را روی msg می نویسد.
- ۴-۷- کنترلگر ثبت نام پیام msg را به واسط ثبت نام برمی گرداند.
- ۴-۸- واسط ثبت نام پیام msg را به کاربر نمایش می دهد.

جدول ۱۵- جدول سناریوی مورد کاربرد ۱

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳-	کاربر	وارد می کند	کد ملی، نام، نام خانوادگی، شماره تلفن و رایانامه	واسط گرافیکی ثبت نام (Register GUI)
۴-۱-	واسط گرافیکی ثبت نام	بررسی می کند	اطلاعات مربوط به ثبت نام مانند کد ملی، نام، نام خانوادگی، شماره تلفن	کنترلگر ثبت نام (RegisterController)
۴-۲-	کنترلگر ثبت نام	ایجاد می کند		پیام msg
۴-۳-	کنترلگر ثبت نام	کاربر عادی را دریافت می کند	کد ملی	مدیر پایگاه داده (DBMgr)
۴-۴-	مدیر پایگاه داده	برمی گرداند	کاربر ru	کنترلگر ثبت نام
۴-۵-	اگر کاربر وجود نداشته باشد (ru == null)			
۴-۵-۱-	کنترلگر ثبت نام	احراز هویت می کند	کد ملی	کاربر ru
۴-۵-۲-	اگر کد ملی معتبر بود			
۴-۵-۲-۱-	کنترلگر ثبت نام	ایجاد می کند		شیء RegularUser
۴-۵-۲-۲-	کنترلگر ثبت نام	ذخیره می کند	اطلاعات وارد شده	شیء RegularUser
۴-۵-۲-۳-	کنترلگر ثبت نام	ذخیره می کند	شیء RegularUser	مدیر پایگاه داده
۴-۵-۲-۴-	کنترلگر ثبت نام	می نویسد	"شما با موفقیت ثبت نام شدید."	پیام msg
۴-۵-۳-	در غیر این صورت			
۴-۵-۳-۱-	کنترلگر ثبت نام	می نویسد	"کد ملی وارد شده نامعتبر است."	پیام msg
۴-۶-	در غیر این صورت			
۴-۶-۱-	کنترلگر ثبت نام	می نویسد	"شما قبلاً ثبت نام کرده اید."	پیام msg
۴-۷-	کنترلگر ثبت نام	برمی گرداند	پیام msg	واسط گرافیکی ثبت نام
۴-۸-	واسط گرافیکی ثبت نام	نمایش می دهد	پیام msg	کاربر



شکل ۱۱ - نمودار توالی مورد کاربرد ۱

- **الگوی کنترلر<sup>۴۶</sup>:** با قراردادن شیء SignUpController بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار و مدیریت پایگاه‌داده، جفت‌شدگی بین این لایه‌ها کاهش داده است. این کنترلر، وظیفه‌ی ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و توابع مربوط به ثبت‌نام کاربر در اشیای کسب‌وکار را دارا می‌باشد. بنابراین، چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود دارد. از سویی دیگر، در این کنترلر تنها اطلاعات مربوطه نگهداری می‌شود که با قانون اشیای نادان مطابقت دارد.
- **الگوی ایجادکننده<sup>۴۷</sup>:** با اعمال این الگو، ساخت یک شیء از کلاس RegularUser به کلاس SignUpController واگذار گردیده است و به دنبال آن، جفت‌شدگی کاهش یافته و استفاده مجدد از اشیای وابسته تسهیل شده است.

---

<sup>46</sup> The Controller Pattern

<sup>47</sup> The Creator Pattern



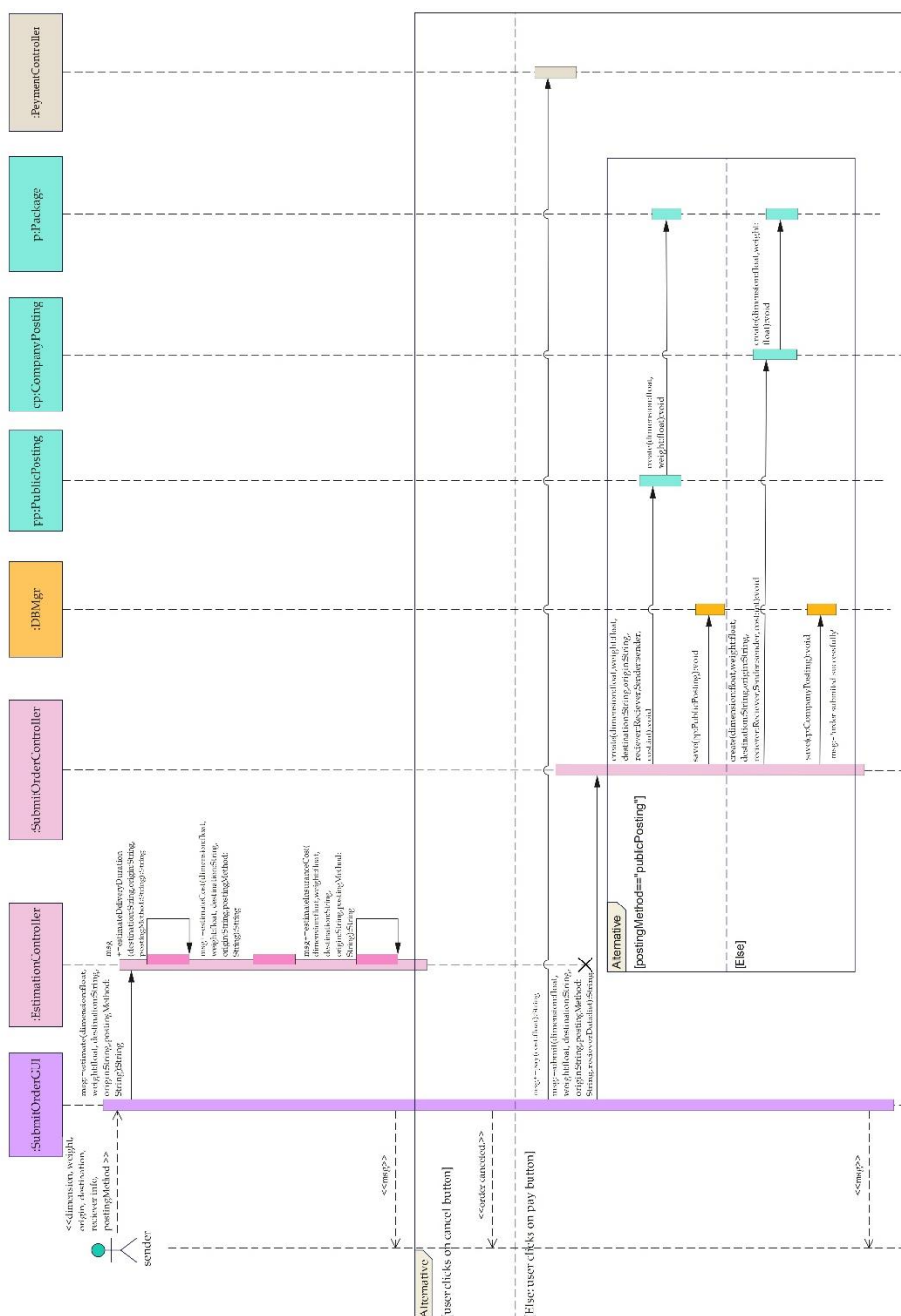
## ۷-۱-۲- سناریو برای UC5

- ۳- کاربر اطلاعات مربوط به بسته‌ی مورد نظر را وارد می‌کند و روی گزینه «ثبت» کلیک می‌کند.
- ۴-۱- واسط ثبت سفارش اطلاعات را دریافت و با کنترلگر تخمین بررسی می‌کند.
  - ۴-۲- کنترلگر تخمین، یک پیام خالی msg ایجاد می‌کند.
  - ۴-۳- کنترلگر تخمین، زمان ارسال را برآورد می‌کند.
  - ۴-۴- کنترلگر تخمین، زمان برآورد شده را در msg می‌نویسد.
  - ۴-۵- کنترلگر تخمین، هزینه‌ی ارسال را برآورد می‌کند.
  - ۴-۶- کنترلگر تخمین، هزینه‌ی ارسال را در msg می‌نویسد.
  - ۴-۷- کنترلگر تخمین، هزینه‌ی بیمه را برآورد می‌کند.
  - ۴-۸- کنترلگر تخمین، هزینه‌ی بیمه را در msg می‌نویسد.
  - ۴-۹- کنترلگر تخمین msg را به واسط ثبت سفارش بر می‌گرداند.
  - ۴-۱۰- واسط ثبت سفارش msg را به کاربر نشان می‌دهد.
  - ۴-۱۱- اگر کاربر روی گزینه‌ی «لغو» کلیک کرد:
    - ۴-۱۱-۱- واسط ثبت سفارش پیام «سفارش شما لغو شد.» را به کاربر نمایش می‌دهد.
    - ۴-۱۲- در غیر این صورت، اگر کاربر روی گزینه‌ی «پرداخت» کلیک کرد:
      - ۴-۱۲-۱- واسط ثبت سفارش، تابع پرداخت در کنترلگر پرداخت را فراخوانی کرده و نتیجه را دریافت می‌کند.  
(مورد کاربرد پرداخت)
      - ۴-۱۲-۲- واسط ثبت سفارش اطلاعات را دریافت و با کنترلگر ثبت سفارش بررسی می‌کند.
      - ۴-۱۲-۳- کنترلگر ثبت سفارش یک پیام خالی msg ایجاد می‌کند.
      - ۴-۱۲-۴- اگر نوع ارسال، ارسال از طریق ارسال عمومی باشد:
        - ۴-۱۲-۴-۱- کنترلگر ثبت سفارش یک شیء pp از کلاس PublicPosting ایجاد می‌کند.
        - ۴-۱۲-۴-۲- شیء pp، یک شیء Package با نام pack ایجاد می‌کند.
        - ۴-۱۲-۴-۳- کنترلگر ثبت سفارش، شیء pp را با استفاده از DBMgr در پایگاه داده ذخیره می‌کند.
      - ۴-۱۲-۵- در غیر این صورت:
        - ۴-۱۲-۵-۱- کنترلگر ثبت سفارش، یک شیء CompanyPosting با نام cp ایجاد می‌کند.
        - ۴-۱۲-۵-۲- شیء cp، یک شیء Package با نام pack ایجاد می‌کند.
        - ۴-۱۲-۵-۳- کنترلگر ثبت سفارش، شیء cp را با استفاده از DBMgr در پایگاه داده ذخیره می‌کند.
    - ۴-۱۲-۶- کنترلگر ثبت سفارش پیام «سفارش با موفقیت ثبت شد.» را در msg می‌نویسد.
    - ۴-۱۲-۷- کنترلگر ثبت سفارش msg را به واسط ثبت سفارش بر می‌گرداند.
    - ۴-۱۲-۸- واسط ثبت سفارش msg را به کاربر نشان می‌دهد.

جدول ۱۶- جدول سناریوی مورد کاربرد ۵

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده‌ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می‌شود
۳-	کاربر	وارد می‌کند	اطلاعات مربوط به بسته‌ی موردنظر شامل ابعاد، وزن، حدود ارزش، مبدأ و مقصد، اطلاعات گیرنده و...	واسط گرافیکی ثبت سفارش (SubmitOrderGUI)
۴-۱-	واسط گرافیکی ثبت سفارش	دریافت می‌کند و بررسی می‌کند	اطلاعات مربوط به بسته‌ی مورد نظر	کنترلگر تخمین (EstimationsController)
۴-۲-	کنترلگر تخمین	ایجاد می‌کند		پیام خالی msg
۴-۳-	کنترلگر تخمین	برآورد می‌کند		زمان ارسال t
۴-۴-	کنترلگر تخمین	می‌نویسد	زمان ارسال t	پیام msg
۴-۵-	کنترلگر تخمین	برآورد می‌کند		هزینه‌ی ارسال c
۴-۶-	کنترلگر تخمین	می‌نویسد	هزینه‌ی ارسال c	پیام msg
۴-۷-	کنترلگر تخمین	برآورد می‌کند		هزینه‌ی بیمه i
۴-۸-	کنترلگر تخمین	می‌نویسد	هزینه‌ی بیمه i	پیام msg
۴-۹-	کنترلگر تخمین	برمی‌گرداند	پیام msg	واسط گرافیکی ثبت سفارش
۴-۱۰-	واسط گرافیکی ثبت سفارش	نمایش می‌دهد	پیام msg	کاربر
۴-۱۱-	اگر کاربر روی گزینه‌ی «لغو» کلیک کرد			
۴-۱۱-۱-	واسط گرافیکی ثبت سفارش	نمایش می‌دهد	پیام «سفارش شما لغو شد.»	کاربر
۴-۱۲-	در غیر این صورت، اگر کاربر روی گزینه پرداخت کلیک کرد			
۴-۱۲-۱-	واسط گرافیکی ثبت سفارش	فراخوانی می‌کند	تابع پرداخت (مورد کاربرد پرداخت هزینه)	کنترلگر پرداخت (PaymentController)
۴-۱۲-۲-	واسط گرافیکی ثبت سفارش	دریافت می‌کند و بررسی می‌کند	اطلاعات سفارش	کنترلگر ثبت سفارش (SubmitOrderController)
۴-۱۲-۳-	کنترلگر ثبت سفارش	ایجاد می‌کند		پیام خالی msg
۴-۱۲-۴-	اگر نوع ارسال، از طریق ارسال عمومی باشد			

۴-۱۲-۴-۱	کنترلگر ثبت سفارش	ایجاد می کند	شیء pp از کلاس PublicPosting
۴-۱۲-۴-۲	شیء pp	ایجاد می کند	شیء Package با نام pack
۴-۱۲-۴-۳	کنترلگر ثبت سفارش	ذخیره می کند	مدیر پایگاه داده (DBMgr) شیء pp
۴-۱۲-۵-۴	در غیر این صورت		
۴-۱۲-۵-۱	کنترلگر ثبت سفارش	ایجاد می کند	شیء CompanyPosting با نام cp
۴-۱۲-۵-۲	شیء cp	ایجاد می کند	شیء Package با نام pack
۴-۱۲-۵-۳	کنترلگر ثبت سفارش	ذخیره می کند	مدیر پایگاه داده (DBMgr) شیء cp
۴-۱۲-۶-۴	کنترلگر ثبت سفارش	می نویسد	«سفارش با موفقیت ثبت شد.» پیام msg
۴-۱۲-۷-۴	کنترلگر ثبت سفارش	برمی گرداند	پیام msg واسط گرافیکی ثبت سفارش
۴-۱۲-۸-۴	واسط گرافیکی ثبت سفارش	نمایش می دهد	پیام msg کاربر



شکل ۱۲- نمودار توالی مورد کاربرد ۵

- **الگوی کنترلر:** با قراردادن دو کنترلر `SubmitController` و `EstimationController`

بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار، جفت‌شدگی را کاهش داده‌ایم. از سویی دیگر، استفاده از این دو کنترلر، از سنگین شدن و کاهش چسبندگی کلاس‌ها جلوگیری می‌کند. یکی از این کنترلرها، وظیفه تخمین هزینه و مدت زمان ارسال را بر عهده دارد و دیگری، وظیفه‌ی ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و ایجاد اشیای سفارش را داراست. بنابراین، چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود دارند و از آن‌جا که در این کنترلرها، تنها اطلاعات مربوطه نگهداری می‌شود، با قانون اشیای نادان مطابقت دارند.

- **الگوی ایجادکننده:** وظیفه ایجاد شیء سفارش به `SubmitController` واگذار شده که همه‌ی

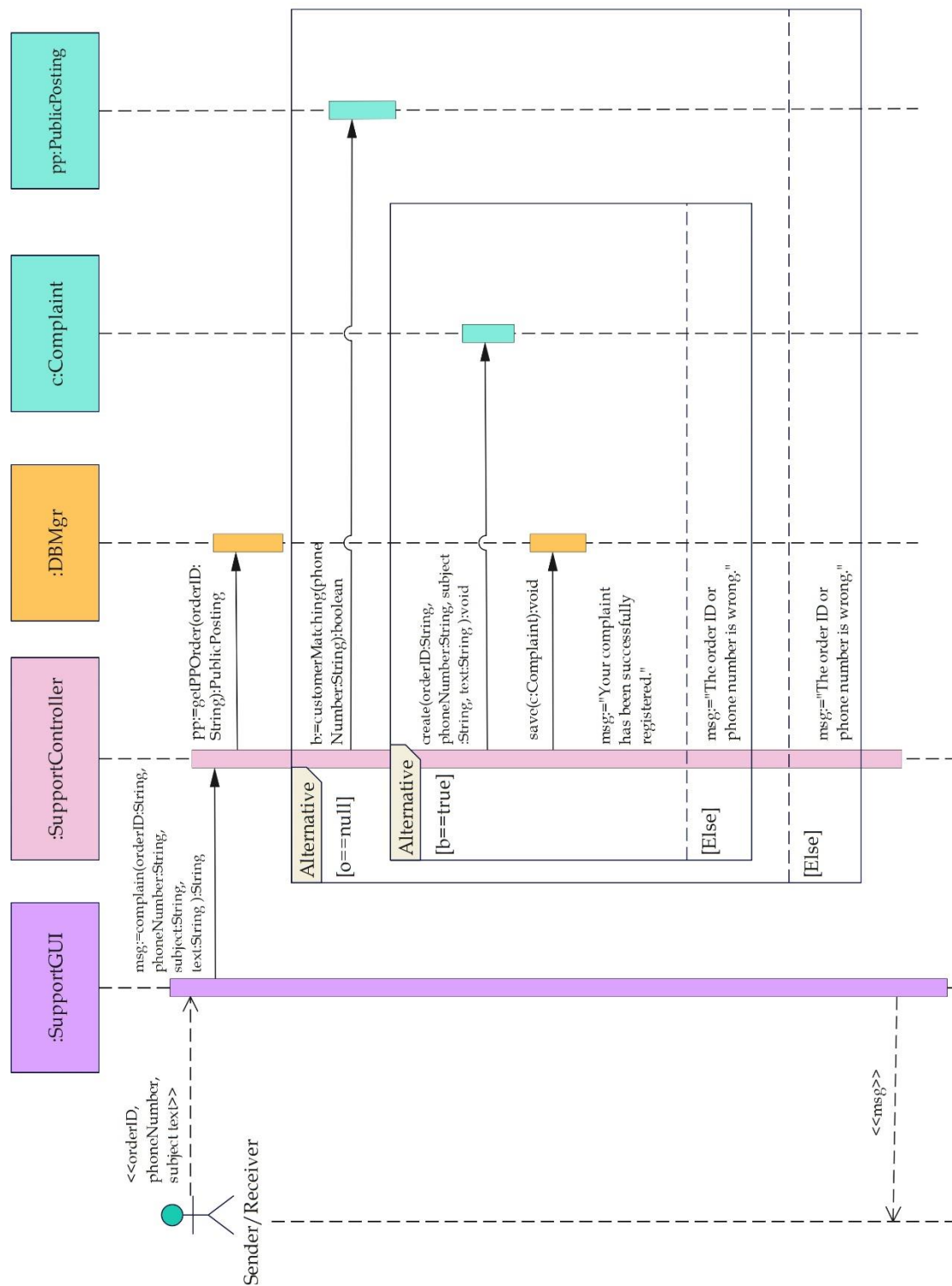
اطلاعات لازم برای ساخت این شیء را دارد. از طرفی، وظیفه‌ی ساخت شیء بسته نیز به شیء سفارش واگذار شده است؛ زیرا شیء سفارش، از قبل، دارای شیء بسته است و ایجاد این شیء، جفت‌شدگی اضافی بین بسته و سفارش به وجود نمی‌آورد و استفاده مجدد از اشیای وابسته را تسهیل می‌کند.

### ۷-۱-۳- سناریو برای UC7

- ۳- کاربر شناسه‌ی سفارش، شماره‌تلفن همراه، موضوع شکایت و متن شکایت را وارد می‌کند.
- ۴-۱- واسط گرافیکی ثبت شکایت، شناسه‌ی سفارش و شماره‌تلفن همراه را با کنترلگر ثبت شکایت بررسی می‌کند.
- ۴-۲- کنترلگر ثبت شکایت یک پیام خالی msg ایجاد می‌کند.
- ۴-۳- کنترلگر ثبت شکایت با استفاده از شناسه‌ی سفارش، شی ارسال عمومی pp را از مدیر پایگاه داده (DBMgr) درخواست می‌کند.
- ۴-۴- DBMgr شی ارسال عمومی pp را به کنترلگر ثبت شکایت برمی‌گرداند.
- ۴-۵- اگر شی وجود داشته باشد (pp != null) و با گیرنده یا فرستنده آن مطابقت داشته باشد:
- ۴-۵-۱- کنترلگر ثبت شکایت، یک شی Complaint ایجاد می‌کند.
- ۴-۵-۲- کنترلگر ثبت شکایت، شی Complaint را با DBMgr ذخیره می‌کند.
- ۴-۵-۳- کنترلگر ثبت شکایت، پیام "شکایت شما با موفقیت ثبت شد." روی msg می‌نویسد.
- ۴-۶- در غیر این صورت، اگر شی pp (pp == null) وجود نداشته باشد یا با گیرنده و فرستنده آن مطابقت نداشته باشد:
- ۴-۶-۱- کنترلگر ثبت شکایت، پیام "شناسه‌ی سفارش یا کد ملی اشتباه است" روی msg می‌نویسد.
- ۴-۷- کنترلگر ثبت شکایت، پیام msg را به واسط گرافیکی ثبت شکایت برمی‌گرداند.
- ۴-۸- واسط گرافیکی ثبت شکایت، پیام msg را به کاربر نمایش می‌دهد.

جدول ۱۷- جدول سناریوی مورد کاربرد ۷

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳-	کاربر	وارد می کند	شناسه ی سفارش، شماره تلفن همراه، موضوع شکایت و متن شکایت	واسط گرافیکی ثبت شکایت
۴-۱-	واسط گرافیکی ثبت شکایت	بررسی می کند	شناسه ی سفارش و شماره تلفن همراه	کنترلگر ثبت شکایت
۴-۲-	کنترلگر ثبت شکایت	ایجاد می کند		پیام خالی msg
۴-۳-	کنترلگر ثبت شکایت	درخواست می کند	شناسه ی سفارش	مدیر پایگاه داده (DBMgr)
۴-۴-	مدیر پایگاه داده	برمی گرداند	شیء ارسال عمومی PP (PublicPosting)	کنترلگر ثبت شکایت
۴-۵-	اگر شیء PP وجود داشته باشد (pp != null) و گیرنده یا فرستنده آن مطابقت داشته باشد			
۴-۵-۱-	کنترلگر سفارش ثبت	ایجاد می کند		شیء Complaint
۴-۵-۲-	کنترلگر سفارش ثبت	ذخیره می کند	شیء Complaint	مدیر پایگاه داده
۴-۵-۳-	کنترلگر شکایت ثبت	می نویسد	"شکایت شما با موفقیت ثبت شد"	پیام msg
۴-۶-	در غیر این صورت، اگر شیء PP وجود نداشته باشد (pp == null) یا با گیرنده و فرستنده آن مطابقت نداشته باشد			
۴-۶-۱-	کنترلگر شکایت ثبت	می نویسد	"شناسه ی سفارش یا شماره تلفن همراه اشتباه است"	پیام msg
۴-۷-	کنترلگر شکایت ثبت	برمی گرداند	پیام msg	واسط گرافیکی ثبت شکایت
۴-۸-	واسط گرافیکی ثبت شکایت	نمایش می دهد	پیام msg	کاربر



شکل ۱۳- نمودار توالی مورد کاربرد ۷



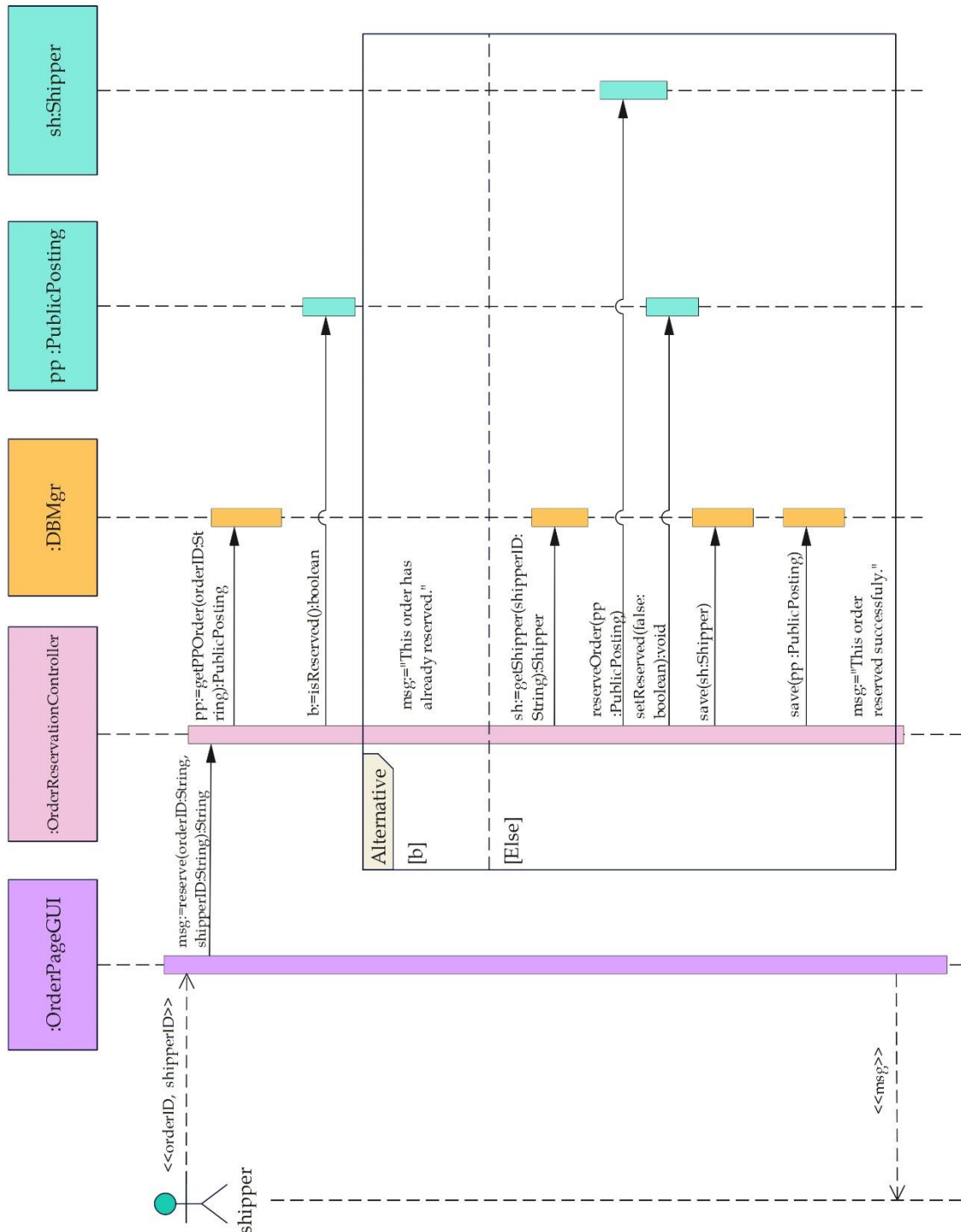
- **الگوی کنترلر:** با قراردادن شیء SupportController بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار و مدیریت پایگاه‌داده، جفت‌شدگی بین این لایه‌ها کاهش داده است. این کنترلر، وظیفه‌ی ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و توابع مربوط به ثبت شکایت در اشیای کسب‌وکار را دارا می‌باشد. بنابراین، چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود دارد. از سویی دیگر، در این کنترلر تنها اطلاعات مربوطه نگهداری می‌شود که با قانون اشیای نادان مطابقت دارد.
- **الگوی ایجادکننده:** با اعمال این الگو، ساخت یک شیء از کلاس Complaint به کلاس SupportController واگذار گردیده است و به دنبال آن، جفت‌شدگی کاهش یافته و استفاده مجدد از اشیای وابسته تسهیل شده است.
- **الگوی خبره<sup>۴۸</sup>:** همانطور که مشاهده می‌شود، بررسی اینکه آیا فرد شاکی با فرستنده یا گیرنده‌ی سفارشی که شناسه‌ی آن را وارد کرده است تطابق دارد یا خیر، به کلاس SupportController واگذار شده است. این نوع واگذاری مسئولیت، از الگوی خبره پیروی می‌کند.

#### ۷-۱-۴- سناریو برای UC16

- ۱- بارآور روی پیوند «رزرو سفارش» در صفحه‌ی سفارش مربوطه کلیک می‌کند.
- ۲-۱- واسط صفحه‌ی سفارش، شناسه‌ی سفارش و شناسه‌ی بارآور را به کنترلگر رزرو سفارش ارسال می‌کند.
- ۲-۲- کنترلگر رزرو سفارش، یک رشته خالی msg ایجاد می‌کند.
- ۲-۳- کنترلگر رزرو سفارش، شیء ارسال عمومی pp را از طریق شناسه و با استفاده از مدیر پایگاه داده (DBMgr) دریافت می‌کند.
- ۲-۴- کنترلگر رزرو سفارش، تابع مربوط به بررسی رزرو بودن یا نبودن سفارش را از شیء pp فراخوانی می‌کند.
- ۲-۵- اگر سفارش از قبل رزرو شده باشد:
- ۲-۵-۱- کنترلگر رزرو سفارش، پیام «سفارش قبلاً رزرو شده است.» را روی msg می‌نویسد.
- ۲-۶- در غیر این صورت:
- ۲-۶-۱- کنترلگر رزرو سفارش، شیء بارآور sh را از طریق شناسه و با استفاده از DBMgr دریافت می‌کند.
- ۲-۶-۲- کنترلگر رزرو سفارش، تابع مربوط به ثبت سفارش رزرو شده را از شیء sh فراخوانی می‌کند.
- ۲-۶-۳- کنترلگر رزرو سفارش وضعیت شیء pp را به رزرو شده به‌روزرسانی می‌کند.
- ۲-۶-۴- کنترلگر رزرو سفارش، شیء sh را با DBMgr ذخیره می‌کند.
- ۲-۶-۵- کنترلگر رزرو سفارش، شیء pp را با DBMgr ذخیره می‌کند.
- ۲-۶-۶- کنترلگر رزرو سفارش، پیام «سفارش با موفقیت ثبت شد.» را روی msg می‌نویسد.
- ۲-۷- کنترلگر رزرو سفارش، msg را به واسط صفحه‌ی سفارش برمی‌گرداند.
- ۲-۸- واسط صفحه‌ی سفارش، پیام msg را به بارآور نمایش می‌دهد.

جدول ۱۸- جدول سناریوی مورد کاربرد ۱۶

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۱	بارآور	کلیک می کند	پیوند رزرو سفارش	صفحه ی سفارش
۲-۱	صفحه ی سفارش	ارسال می کند	شناسه ی سفارش و شناسه بارآور	کنترلگر رزرو سفارش
۲-۲	کنترلگر رزرو سفارش	ایجاد می کند		پیام خالی msg
۲-۳	کنترلگر رزرو سفارش	شیء pp (PublicPosting) را دریافت می کند	شناسه ی سفارش	مدیر پایگاه داده (DBMgr)
۲-۴	کنترلگر رزرو سفارش	تابع مربوط به بررسی رزرو بودن یا نبودن سفارش را فراخوانی می کند		شیء سفارش pp
۲-۵	اگر سفارش از قبل رزرو شده باشد:			
۲-۵-۱	کنترلگر رزرو سفارش	می نویسد	«سفارش قبلاً رزرو شده است.»	پیام msg
۲-۶	در غیر این صورت:			
۲-۶-۱	کنترلگر رزرو سفارش	شیء بارآور را دریافت می کند.	شناسه ی بارآور	مدیر پایگاه داده
۲-۶-۲	کنترلگر رزرو سفارش	تابع مربوط به ثبت سفارش رزرو شده فراخوانی می کند		شیء بارآور sh
۲-۶-۳	کنترلگر رزرو سفارش	وضعیت سفارش را به رزرو شده به روزرسانی می کند		شیء pp
۲-۶-۴	کنترلگر رزو سفارش	ذخیره می کند	شیء sh	مدیر پایگاه داده
۲-۶-۵	کنترلگر رزو سفارش	ذخیره می کند	شیء pp	مدیر پایگاه داده
۲-۶-۶	کنترلگر رزرو سفارش	می نویسد	«سفارش با موفقیت رزرو شد.»	پیام msg
۲-۷	کنترلگر رزرو سفارش	برمی گرداند	پیام msg	واسط صفحه ی سفارش
۲-۸	واسط صفحه ی سفارش	نمایش می دهد	پیام msg	بارآور



شکل ۱۴- نمودار توالی مورد کاربرد ۱۶

#### ۷-۱-۴-۲- الگوهای به کار رفته

- **الگوی کنترلر:** با قراردادن شیء OrderReservationController بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار و مدیریت پایگاه‌داده، جفت‌شدگی بین این لایه‌ها را کاهش داده و باعث افزایش تغییرپذیری برنامه شده‌ایم. این کنترلر، وظیفه‌ی ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و توابع مربوط به رزرو سفارش در اشیای کسب‌وکار را دارا می‌باشد. بنابراین، چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود دارد. از سویی دیگر، در این کنترلر تنها اطلاعات مربوطه نگهداری می‌شود که با قانون اشیای نادان مطابقت دارد.
- **الگوی خبره:** همانطور که مشاهده می‌شود، بررسی اینکه آیا سفارش از پیش، رزرو شده است یا خیر، به کلاس PublicPosting سپرده شده و ثبت سفارش رزرو شده نیز به کلاس Shipper داده شده است. این نوع واگذاری مسئولیت، از الگوی خبره پیروی می‌کند.

## ۵-۱-۷- سناریو برای UC17

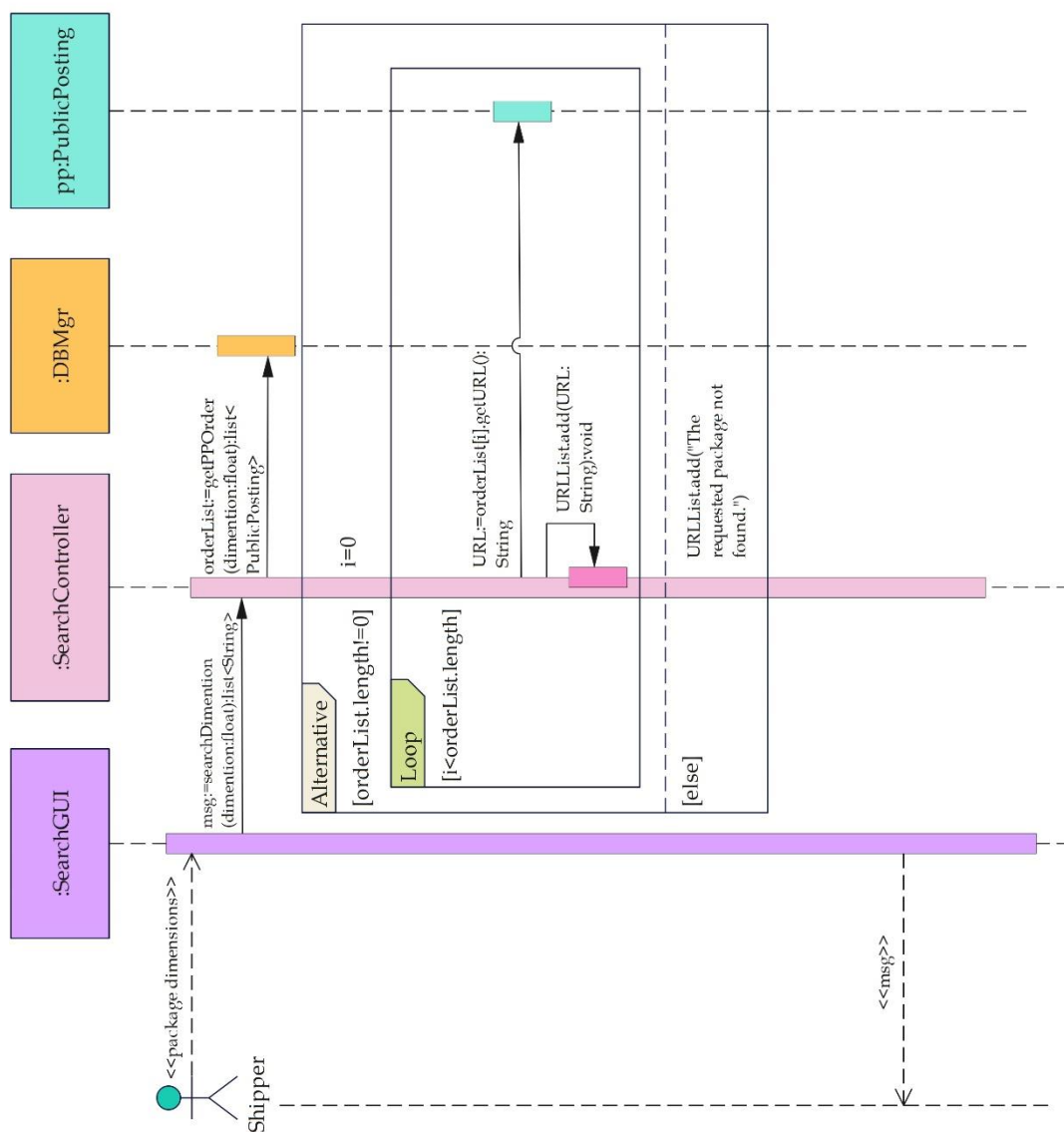
- ۵- بارآور ابعاد مورد نظر خود را وارد می‌کند.
- ۶-۱- واسط جست‌وجو، ابعاد بسته را از طریق کنترلگر جست‌وجو بررسی می‌کند.
- ۶-۲- کنترلگر جست‌وجو، یک پیام خالی msg ایجاد می‌کند.
- ۶-۳- کنترلگر جست‌وجو، با استفاده از ابعاد، ارسال‌های عمومی مربوطه را از مدیر پایگاه‌داده (DBMgr) درخواست می‌کند.
- ۶-۴- DBMgr لیست ارسال‌های عمومی دارای بسته‌ای با ابعاد وارد شده را به کنترلگر جست‌وجو برمی‌گرداند.
- ۶-۵- اگر لیست خالی نباشد:
  - ۶-۵-۱- برای هر شیء ارسال عمومی (PublicPosting) pp: کنترلگر جست‌وجو، URL<sup>49</sup> صفحه‌ی سفارش شیء pp را دریافت و در یک لیست ذخیره می‌کند.
  - ۶-۵-۲- کنترلگر جست‌وجو، نتیجه را در قالب لیستی از URL مربوط به صفحه‌ی سفارش هر شیء pp، به واسط جست‌وجو برمی‌گرداند.
  - ۶-۶- در غیر این صورت:
    - ۶-۶-۱- کنترلگر جست‌وجو، پیام "بسته مورد نظر یافت نشد." را روی msg می‌نویسد.
    - ۶-۶-۲- کنترلگر جست‌وجو، پیام msg را به واسط جست‌وجو برمی‌گرداند.
    - ۶-۷- واسط جست‌وجو، نتیجه‌ی جست‌وجو یا پیغام msg را به بارآور نمایش می‌دهد.

---

<sup>49</sup> Uniform Resource Locator

جدول ۱۹- جدول سناریوی مورد کاربرد ۱۷

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده‌ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می‌شود
۵-	بارآور	وارد می‌کند	ابعاد بسته	واسط گرافیکی جست‌وجو (Search GUI)
۱-۶-	واسط گرافیکی جست‌وجو	بررسی می‌کند	ابعاد بسته	کنترلگر جست‌وجو (Search controller)
۲-۶-	کنترلگر جست‌وجو	ایجاد می‌کند		پیام خالی msg
۳-۶-	کنترلگر جست‌وجو	ارسال‌های عمومی مربوطه را درخواست می‌کند	ابعاد بسته	مدیر پایگاه‌داده (DBMgr)
۴-۶-	مدیر پایگاه‌داده	برمی‌گرداند	لیست ارسال‌های عمومی دارای بسته‌ای با ابعاد وارد شده	کنترلگر جست‌وجو
۵-۶-	اگر لیست خالی نباشد:			
۱-۵-۶-	برای هر شیء ارسال عمومی pp (PublicPosting):			
۱-۱-۵-۶-	کنترلگر جست‌وجو	دریافت و ذخیره می‌کند	URL صفحه‌ی سفارش	شیء ارسال عمومی pp (PublicPosting)
۲-۱-۵-۶-	کنترلگر جست‌وجو	برمی‌گرداند	لیستی از URL مربوط به صفحه‌ی سفارش هر شیء pp	واسط گرافیکی جست‌وجو
۶-۶-	در غیر این صورت			
۱-۶-۶-	کنترلگر جست‌وجو	می‌نویسد	"بسته مورد نظر یافت نشد."	پیام msg
۲-۶-۶-	کنترلگر جست‌وجو	برمی‌گرداند	پیام msg	واسط گرافیکی جست‌وجو
۷-۶-	واسط گرافیکی جست‌وجو	نمایش می‌دهد	پیام msg یا نتیجه‌ی جست‌وجو	بارآور



شکل ۱۵- نمودار توالی مورد کاربرد ۱۷



## ۷-۱-۵-۲ الگوهای به کار رفته

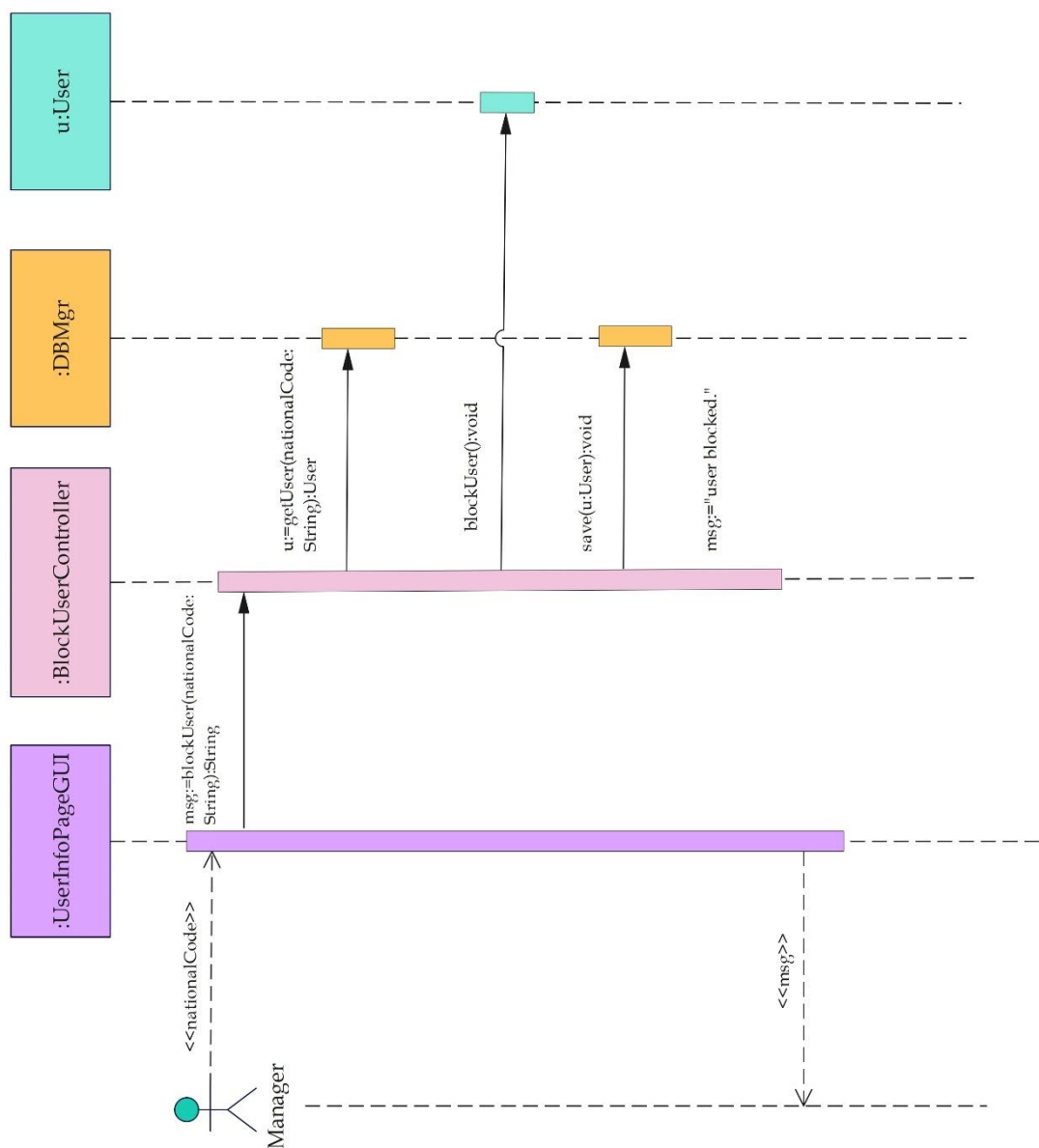
- **الگوی کنترلر:** با قراردادن شیء SearchController بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار و مدیریت پایگاه‌داده، جفت‌شدگی بین این لایه‌ها را کاهش داده و باعث افزایش تغییرپذیری برنامه شده‌ایم. این کنترلر، وظیفه‌ی ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و توابع مربوط به جست‌وجوی سفارش در اشیای کسب‌وکار را دارا می‌باشد. بنابراین، چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود دارد. از سویی دیگر، در این کنترلر تنها اطلاعات مربوطه نگهداری می‌شود که با قانون اشیای نادان مطابقت دارد.
- **الگوی خبره:** همانطور که مشاهده می‌شود، وظیفه‌ی دریافت URL صفحه‌ی یک سفارش به کلاس PublicPosting سپرده شده است. این نوع واگذاری مسئولیت، از الگوی خبره پیروی می‌کند که نتیجه‌ی آن، کاهش جفت‌شدگی غیرضروری خواهد بود.

#### ۶-۱-۷- سناریو برای UC22

- ۳- مدیر سیستم گزینه تأیید مسدود کردن کاربر را انتخاب می‌کند.
- ۴-۱- صفحه‌ی اطلاعات کاربر، کد ملی کاربر را از طریق کنترلگر مسدود کردن کاربر بررسی می‌کند.
- ۴-۲- کنترلگر مسدود کردن کاربر یک پیام خالی msg ایجاد می‌کند.
- ۴-۳- کنترلگر مسدود کردن کاربر، از طریق کد ملی، شیء User را از مدیر پایگاه‌داده (DBMgr) دریافت می‌کند.
- ۴-۴- کنترلگر مسدود کردن کاربر، تابع مسدود کردن کاربر را از شیء User فراخوانی می‌کند.
- ۴-۵- کنترلگر مسدود کردن کاربر، شیء User را با DBMgr ذخیره می‌کند.
- ۴-۶- کنترلگر مسدود کردن کاربر پیام «کاربر مسدود شد.» را در msg می‌نویسد.
- ۴-۷- کنترلگر مسدود کردن کاربر، msg را به صفحه‌ی اطلاعات کاربر برمی‌گرداند.
- ۴-۸- صفحه‌ی اطلاعات کاربر، پیام msg را به مدیر نمایش می‌دهد.

جدول ۲۰- جدول سناریوی مورد کاربرد ۲۲

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده ها / اشیا	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳-	مدیر سیستم	انتخاب کردن گزینه‌ی تأیید مسدود کردن کاربر		واسط مسدود کردن کاربر
۴-۱-	واسط مسدود کردن کاربر	بررسی می کند	کد ملی کاربر	کنترلگر مسدود کردن
۴-۲-	کنترلگر مسدود کردن	ایجاد می کند		پیام خالی msg
۴-۳-	کنترلگر مسدود کردن	شیء User را دریافت می کند	کد ملی	مدیر پایگاه داده (DBMgr)
۴-۴-	کنترلگر مسدود کردن	تابع مسدود کردن کاربر را فراخوانی می کند		شیء User
۴-۵-	کنترلگر مسدود کردن	می نویسد	«کاربر مسدود شد.»	پیام msg
۴-۶-	کنترلگر مسدود کردن	بر می گرداند	پیام msg	واسط مسدود کردن کاربر
۴-۷-	واسط مسدود کردن کاربر	نمایش می دهد		پیام msg



شکل ۱۶- نمودار توالی مورد کاربرد ۲۲

- **الگوی کنترلگر:** با قراردادن شیء BlockUserController بین لایه‌ی واسط کاربری و لایه‌های اشیای کسب‌وکار و مدیریت پایگاه‌داده، جفت‌شدگی بین این لایه‌ها را کاهش داده‌ایم. این کنترلگر، وظیفه ارتباط با مدیر پایگاه‌داده و فراخوانی توابع مربوط به مسدود کردن کاربر در شیء u را دارد. بنابراین چسبندگی بالایی نسبت به وظایف خود را داراست. از سوی دیگر، در این کنترلگر تنها شیء u و پیام نگهداری می‌شوند که این، با قانون اشیا نادان نیز مطابقت دارد.
- **الگوی خبره:** در این نمودار، وظیفه مسدود کردن کاربر به کلاس User سپرده شده است؛ زیرا این کلاس دارای یک متغیر بولی<sup>۵۰</sup> به همین منظور است و به همین علت، می‌توان گفت اطلاعات کافی برای مسدود کردن کاربر را دارا می‌باشد. بنابراین، از الگوی خبره پیروی می‌کند.

---

<sup>50</sup> Boolean

## ۸- نمودار کلاس طراحی

نمودار کلاس طراحی<sup>۵۱</sup> یک نمودار کلاس UML است. این نمودار، یک نقشه‌ی طراحی است که فعالیت‌های بعدی پیاده‌سازی، آزمون و یکپارچه‌سازی را تسهیل می‌کند؛ از این رو، تهیه‌ی DCD بسیار حائز اهمیت است.

DCD از روی مدل‌های رفتاری و مدل‌دانه به دست می‌آید. مدل‌های رفتاری شامل نمودارهای توالی، نمودارهای حالت و نمودارهای فعالیت می‌باشند. ورودی‌های این فصل، نمودارهای توالی و مدل‌دانه‌ی تهیه شده در فصل‌های پیشین و خروجی آن نیز یک نمودار کلاس طراحی شامل تمام کلاس‌ها، اعمال و روابطی برای پاسخ‌گویی به نیازمندی‌ها می‌باشد. گام‌های استنتاج DCD از روی نمودار توالی طراحی عبارتند از:

- شناسایی کلاس‌ها
- شناسایی متدها
- شناسایی ویژگی‌ها
- شناسایی رابطه‌ها
- مرور DCD

### ۸-۱- استنتاج نمودار کلاس طراحی

در این مرحله، تیم توسعه با استفاده از نمودارهای توالی تهیه شده در بخش‌های پیشین، بر اساس گام‌های ذکر شده و مدل‌دانه‌ی تهیه شده، به طراحی و استنتاج DCD پرداخت.

#### ۸-۱-۱- شناسایی کلاس‌ها

کلاس‌های درون DCD از سناریوهای نوشته شده در بخش پیشین و مدل‌دانه ترسیم شده، استخراج شده است. از سناریوها برای استخراج اغلب کلاس‌های بسته‌های کنترلر، پایگاه‌داده و نمایش و از مدل‌دانه نیز برای استخراج اغلب کلاس‌های بسته Business Logic بهره برده شده است.

#### ۸-۱-۲- شناسایی متدها

به منظور سادگی و جلوگیری از پیچیدگی نمودار کلاس، فقط متدهای اصلی آورده شده است و از متدهای getter و setter و سازنده‌ی کلاس‌ها صرف نظر شده است.

#### ۸-۱-۳- شناسایی صفت‌ها

برای شناسایی صفت‌ها، بیش‌تر از مدل‌دانه استفاده شده است. همچنین برخی صفت‌ها که در مدل‌دانه ذکر نشده بود، از سناریوها استخراج گردید. در بعضی موارد نیز با توجه به سناریوهای نوشته شده، برخی صفت‌ها تغییر یافتند.

#### ۸-۱-۴- روابط بین کلاس‌ها و شناسایی روابط

<sup>51</sup> Design Class Diagram (DCD)

#### ۵-۱-۸- فهرست بررسی برای بازبینی نمودار کلاس طراحی

The diagram illustrates the structure of a car rental system. Key components include:

- Car** (Abstract Class): Base class for all car types. Attributes: `color`, `make`, `model`, `year`. Methods: `getCarType()`, `getCarColor()`, `getCarMake()`, `getCarModel()`, `getCarYear()`.
- Customer** (Abstract Class): Base class for all customer types. Attributes: `name`, `email`, `phone`. Methods: `getCustomerName()`, `getCustomerEmail()`, `getCustomerPhone()`.
- Rental** (Abstract Class): Base class for all rental types. Attributes: `car`, `customer`, `start_date`, `end_date`. Methods: `getRentalCar()`, `getRentalCustomer()`, `getRentalStartDate()`, `getRentalEndDate()`.
- Reservation** (Abstract Class): Base class for all reservation types. Attributes: `car`, `customer`, `start_date`, `end_date`. Methods: `getReservationCar()`, `getReservationCustomer()`, `getReservationStartDate()`, `getReservationEndDate()`.
- CarType** (Interface): Defines methods for car types: `getCarType()`, `getCarColor()`, `getCarMake()`, `getCarModel()`, `getCarYear()`.
- CustomerType** (Interface): Defines methods for customer types: `getCustomerName()`, `getCustomerEmail()`, `getCustomerPhone()`.
- RentalType** (Interface): Defines methods for rental types: `getRentalCar()`, `getRentalCustomer()`, `getRentalStartDate()`, `getRentalEndDate()`.
- ReservationType** (Interface): Defines methods for reservation types: `getReservationCar()`, `getReservationCustomer()`, `getReservationStartDate()`, `getReservationEndDate()`.
- CarTypeImpl** (Class): Implements `CarType`. Methods: `getCarType()`, `getCarColor()`, `getCarMake()`, `getCarModel()`, `getCarYear()`.
- CustomerTypeImpl** (Class): Implements `CustomerType`. Methods: `getCustomerName()`, `getCustomerEmail()`, `getCustomerPhone()`.
- RentalTypeImpl** (Class): Implements `RentalType`. Methods: `getRentalCar()`, `getRentalCustomer()`, `getRentalStartDate()`, `getRentalEndDate()`.
- ReservationTypeImpl** (Class): Implements `ReservationType`. Methods: `getReservationCar()`, `getReservationCustomer()`, `getReservationStartDate()`, `getReservationEndDate()`.
- CarTypeImpl2** (Class): Implements `CarType`. Methods: `getCarType()`, `getCarColor()`, `getCarMake()`, `getCarModel()`, `getCarYear()`.
- CustomerTypeImpl2** (Class): Implements `CustomerType`. Methods: `getCustomerName()`, `getCustomerEmail()`, `getCustomerPhone()`.
- RentalTypeImpl2** (Class): Implements `RentalType`. Methods: `getRentalCar()`, `getRentalCustomer()`, `getRentalStartDate()`, `getRentalEndDate()`.
- ReservationTypeImpl2** (Class): Implements `ReservationType`. Methods: `getReservationCar()`, `getReservationCustomer()`, `getReservationStartDate()`, `getReservationEndDate()`.

شکل ۱۷- نمودار کلاس طراحی

## ۸-۲- سازماندهی کلاس‌ها با نمودار بسته

این نمودار کلاس طراحی شامل ۴ بسته اصلی می‌باشد که طبق معماری N-لایه سیستم انتخاب شده‌اند. این بسته‌ها عبارتند از User Interface، Control Objects، Business Logic و Data Access.

### ۸-۲-۱- بسته User Interface

این بسته شامل صفحات واسط کاربر گرافیکی (GUI) می‌باشد که برخی از آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- SignUpGUI
- UserInfoPageGUI
- SupportGUI
- SearchGUI
- OrderPageGUI
- SubmitOrderGUI
- ...

### ۸-۲-۲- بسته Control Objects

این بسته شامل کلاس‌های کنترلر است که فرایندهای سیستم را کنترل می‌کنند. برخی از آن‌ها عبارتند از:

- SignUpController
- BlockUserController
- SupportController
- SearchController
- OrderReservationController
- SubmitOrderController
- EstimationsController
- ...

### ۸-۲-۳- بسته Business Logic

این بسته از اشیاء و کلاس‌های کسب‌وکاری تشکیل شده است.

### ۸-۲-۴- بسته Data Access

این بسته کلاس DBMgr را شامل می‌شود که وظیفه‌ی آن، مدیریت پایگاه‌داده می‌باشد.



## ۹- جمع‌بندی

در این فصل از این گزارش، به عنوان آخرین بخش، به گردآوری و بیان تجربه‌های کسب شده و آموخته‌های اعضای تیم و همچنین ابزارهای مورد استفاده در پیشبرد بخش‌های مختلف آن می‌پردازیم.

### ۹-۱- مرور گزارش‌های پیشین

در گزارش نخست، به جمع‌آوری اطلاعات در دامنه‌ی کسب‌وکار مربوطه پرداخته شد و مواردی مانند اهداف، قوانین کسب‌وکار و همچنین نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی استخراج گردید. در این مرحله، به مطالعه‌ی امکان‌سنجی نیازمندی‌ها نیز پرداختیم.

در گزارش بعدی، سعی بر آن داشتیم تا با ترسیم نمودار مدل دامنه و گفت‌وگو درباره‌ی نیازمندی‌ها و موارد ذکر نشده در گزارش اول، صفت‌ها، کلاس‌ها و دیگر عناصر لازم را به دست آورده و ابهام‌های موجود را تا حد امکان برطرف سازیم. سپس به معماری سیستم پرداختیم. در انتخاب سبک معماری مناسب این سیستم در طی چند جلسه‌ی حضوری و مجازی، به معماری N-Layer رسیدیم و مطابق با اهداف سیستم، آن را مورد بازبینی نیز قرار دادیم. در نهایت، معماری بسته را برای آن ترسیم نموده و قوانین طراحی نرم‌افزار را اعمال نمودیم.

علاوه بر آن، در گزارش دوم، به تبیین مورد کاربردها به شکل سطح بالا و گسترده نیز پرداخته شد که مدل‌سازی فرایندهای کسب‌وکاری را ارائه می‌دهد. با ترسیم جدول‌های مورد کاربرد گسترده و نمودارهای مورد کاربرد افراز شده، به یک نمای کلی از آنچه در سیستم رخ می‌دهد، دست یافتیم و از این اطلاعات، در تبیین موارد مرتبط با پیاده‌سازی سیستم در گزارش سوم بهره گرفتیم.

### ۹-۲- تجربه‌ها و آموخته‌ها

درس پروژه‌محور تحلیل و طراحی سیستم‌ها، به دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر، به‌ویژه دانشجویان گرایش توسعه نرم‌افزار، وسعت دید گسترده‌ای در جهت شناخت چالش‌ها و نحوه‌ی مدیریت آن‌ها در پروژه‌های امروزی ارائه می‌دهد. اصلی‌ترین و مهم‌ترین آموخته‌ی اعضای تیم در این درس، نحوه‌ی تعامل و همفکری با اعضای تیم، علی‌رغم اختلاف نظر در برداشت‌های مختلف از مسئله و ارائه راه‌حل‌های متفاوت بوده است. انتخاب بهترین و بهینه‌ترین روش برای حل مسئله، توانایی ویژه‌ای بود که با انجام این پروژه در سه فاز مختلف مورد آزمون قرار گرفت.

این درس، به عنوان اولین پروژه‌ی گروهی بزرگ در دوره‌ی کارشناسی، موجب شد تیم ما در ابتدای ترم، با چالش‌هایی نظیر تقسیم وظایف، ارتباط‌گیری با دانشجویان از فرهنگ‌ها و شهرهای مختلف و... روبه‌رو شود. با راهنمایی‌های استاد محترم و دستیار آموزشی ایشان، در این زمینه و به کارگیری نرم‌افزارهایی جهت برطرف کردن آن‌ها، توانستیم مشکلات را پشت سر گذارده و تجربه‌ای بی‌نظیر از چالش‌های پروژه‌های نرم‌افزاری در دنیای واقعی به دست آوریم.

همچنین گروه ما به این نتیجه رسید که با تقسیم سرفصل‌های هر فاز پروژه به کارهای کوچک و ادغام آن‌ها در نهایت، هر فاز از پروژه را به صورتی پشت سر بگذارد که فشار کاری هر فرد و هر زیرگروه، به حداقل برسد. بی‌شک استاد درس با در اختیار گذاشتن جدول زمانی پروژه در ابتدای ترم، به دانشجویان در این راستا کمک شایانی نموده‌اند.

هم‌زمانی تدریس مفاهیم با فازهای پروژه، از عواملی بود که به اعضای گروه در فهم هرچه بهتر این مفاهیم کمک کرده و با درگیر کردن اعضا به طور مداوم با این مفاهیم، از ابهام‌ها و خلأهای ذهنی جلوگیری می‌نمود. استفاده‌ی عملی از آنچه به صورت تئوری می‌آموختیم نیز به عمق آموزه‌ها افزود.

### ۹-۳- ابزارهای به کار رفته

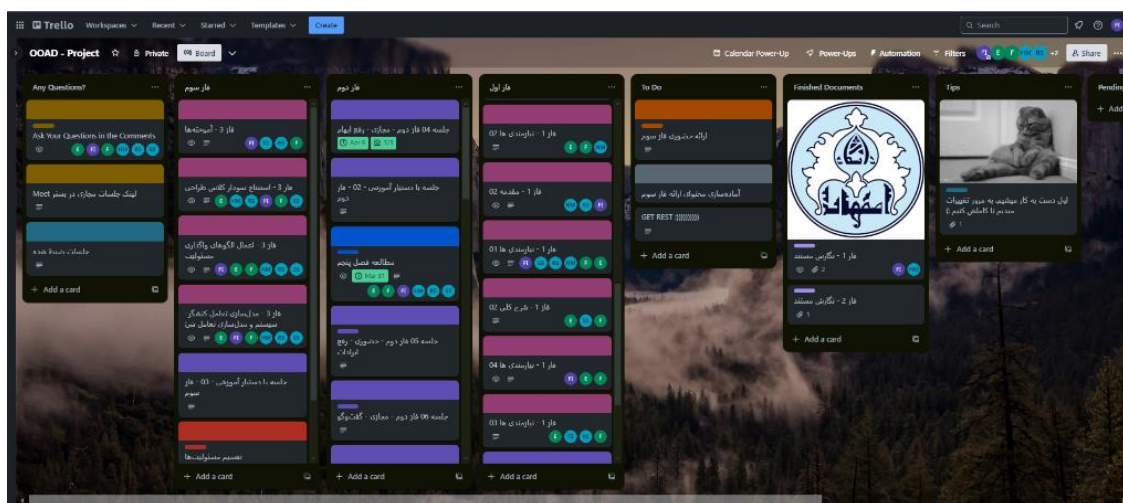
از دیگر تجربه‌های به دست آمده در طول پیشبرد فازهای این پروژه، می‌توان به استفاده از ابزارهای جدید و کاربردی مانند نرم‌افزار Wondershare Edrawmax اشاره کرد که محیطی بسیار جذاب و رابط کاربری ساده‌ای برای دانشجویان تازه‌وارد به دنیای توسعه‌ی نرم‌افزار و ترسیم نمودارهای اصولی آن، ارائه داده است. علاوه بر آن، استفاده از تارنمای Trello، مدیریت بهتر کارهای گروهی، مسئولیت‌های تقسیم شده و ساماندهی میزان پیشرفت هر بخش از پروژه را برای ما ممکن نمود.

#### ۹-۳-۱- راه‌های ارتباطی و جلسه‌ها

ابزار ارتباطی تیم به منظور برقراری ارتباط، تبادل نظرات و مستندات، بستر پیام‌رسان تلگرام<sup>۵۲</sup> بود. تا حد امکان سعی بر آن داشتیم که جلسه‌ها به صورت حضوری در داخل دانشگاه برگزار شود. در برخی شرایط مورد نیاز، جلسه‌ها به صورت مجازی و در بستر Google Meet با این [پیوند](#) برگزار گردید.

#### ۹-۳-۲- مدیریت پروژه

به منظور بهبود روند مدیریت و دسترسی آسان اعضای گروه به برنامه‌ریزی‌های انجام شده در طول پیشبرد پروژه، از Trello استفاده گردید. دستیار محترم آموزشی نیز با هدف نظارت و ارزشیابی روند انجام کارها، نحوه تقسیم مسئولیت‌ها و نیز نحوه تعامل اعضا با یکدیگر، به فضای کار اضافه شدند.



شکل ۱۸- نمایی از فضای کار در Trello

#### ۹-۳-۳- اشتراک مستندات

به منظور به اشتراک‌گذاری مستندات به دست آمده و دسترسی آسان به آن‌ها برای اعضای گروه، در بستر تلگرام و در یک گروه دسته‌بندی<sup>۵۳</sup> شده، به ارسال و دریافت آن‌ها پرداخته شد.

<sup>52</sup> Telegram

<sup>53</sup> Topic

#### ۹-۳-۴- تولید محتوا

تولید محتوا و ویرایش مستندات پروژه به وسیله‌ی نرم‌افزار ویرایش متن Microsoft Word و ساخت اسلایدهای ارائه‌ی شفاهی به وسیله‌ی نرم‌افزار Microsoft Powerpoint صورت گرفت.

#### ۹-۳-۵- ترسیم نمودارها و طراحی

برای ترسیم نمودارها از جمله نمودارهای Domain Model و Package Diagram و Class Diagram از نرم‌افزار Wondershare Edrawmax بهره گرفته شد.

در پایان، از جناب آقای دکتر محمدرضا شهرباف و دستیار محترم آموزشی، سرکار خانم زهرا معصومی نهایت سپاس را داریم و راهنمایی‌های ایشان را قدردانیم. همچنین، از تمامی عزیزانی که ما را در به پایان رساندن این پروژه یاری رساندند، بسیار سپاسگزاریم.

پایان - خردادماه ۱۴۰۳