



دانشگاه اصفهان

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

Azmoon Tracker

سامانه‌ی نظارت خودکار برخط به منظور تشخیص تقلب در آزمون‌های برخط

دانشجو: بهداد آل‌آقا

استاد راهنما: سید فخر الدین نور ببهانی

شهریور ۱۴۰۰

تقدیم

تقدیم به آن‌ها که دوستشان داریم و سهم زیادی در زندگی و پیشرفت ما داشته‌اند. مانند پدر و مادر

سپاسگزاری

تشکر از پدر و مادر

خانواده

دستستان

استادان

و هر کس که برای من زحمتی کشیده یا در انجام این تحقیق مرا یاری رسانده است.

چکیده

آموزش برخط و غیر حضوری یکی از مهم‌ترین مقوله‌های تجارت الکترونیکی است. همچنین، با توجه به شیوع پاندمی کرونا، امتحانات آموزشگاه‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها در این ایام به صورت غیرحضوری صورت می‌پذیرد، لذا داشتن یک سیستم جهت جلوگیری و تشخیص تقلب در امتحانات برخط بسیار حائز اهمیت است. افزون بر این موضوع، این مبحث در حوزه‌ی آموزش آنلاین به دلیل اهمیت ارزیابی یادگیری و صحت جواب‌های دانشجویان، در اولویت قرار دارد. لذا، در این مقاله، با ارائه‌ی یک مدل کسب‌وکار و تکامل آن طی سه فاز از طریق دریافت بازخورد و مشاهده‌ی نظرات دانشجویان و استاید رشته‌ی کامپیوتر دانشگاه اصفهان در رابطه با موضوع آموزش الکترونیکی و آزمون‌های برخط، به یافتن راه حلی برای این مشکل می‌پردازیم. در نهایت به پیاده‌سازی و ارائه‌ی یک سامانه‌ی نظارت خودکار برخط به منظور تشخیص تقلب در آزمون‌های برخط با استفاده از پایگاه داده و تکنولوژی‌های تحت وب معروف بکاند مایکروسافت یعنی SQL Server و ASP.Net Core و Signalr و تکنولوژی فرانت‌اند فیسبوک (React) می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: امتحان برخط، تجارت الکترونیکی، مدل کسب‌وکار، آموزش الکترونیکی، سامانه‌ی نظارت خودکار برخط

فهرست مطالب

۱- مقدمه	۱
۲- مفاهیم و کلیات تحقیق	۲
۲.۱- REST API	۸
۲.۲- Mock API	۹
۲.۳- Swagger	۱۰
۲.۴- Entity Framework	۱۰
۲.۵- SignalR	۱۱
۲.۶- WebRTC	۱۱
۲.۷- Json web tokens	۱۲
۲.۸- آزمون الکترونیکی	۱۲
۲.۹- مفاهیم تجارت الکترونیک و کسبوکار	۱۴
۲.۹.۱- ایدهی اولیه	۱۴
۲.۹.۲- طراحی اولیهی مدل کسبوکار	۱۷
۲.۹.۳- طراحی مجدد و چرخش	۱۸
۲.۹.۴- برنامهی بازاریابی	۲۰
۲.۱۰- گیت	۲۴
۳- روش انجام پژوهش	۲۵
۳.۱- مقدمه	۲۵
۳.۲- ایدهی اولیهی مدل کسبوکار	۲۵

۳۲	- طراحی اولیه‌ی مدل کسب و کار.....	۳,۳
۴۰	- فاز طراحی مجدد و چرخش	۳,۴
۵۴	- برنامه‌ی بازاریابی.....	۳,۵
۵۷	- تحقیقات بازاریابی	۳,۶
۶۰	- پیاده‌سازی پروژه	۴
۶۰	- مقدمه	۴,۱
۶۱	- استخراج نیازمندی‌ها.....	۴,۲
۶۲	- تحلیل و طراحی سامانه.....	۴,۳
۷۰	- پیاده‌سازی بکاند:.....	۴,۴
۸۳	- پیاده‌سازی فرانت‌اند:.....	۴,۵
۱۰۱	- نحوه‌ی تست:.....	۴,۶
۱۰۱	- تست بکاند:.....	۴,۶,۱
۱۰۲	- تست فرانت‌اند:.....	۴,۶,۲
۱۰۵	- نتیجه‌گیری و کارهای آینده	۵
۱۰۶	- مراجع	۶

γ

۱- مقدمه

با توجه به شیوع پاندمی کرونا، امتحانات آموزشگاهها، مدارس و دانشگاهها در این ایام به صورت غیرحضوری صورت می‌پذیرد، لذا داشتن یک سیستم جهت جلوگیری و تشخیص تقلب در امتحانات برخط بسیار حائز اهمیت است. این مقوله در حوزه‌ی آموزش آنلاین بسیار حائز اهمیت است^[۱]. به دلیل کمبود سیستم‌های تشخیص و پیشگیری از تقلب آنلاین در زمان نوشتن این مقاله^[۲]، قصد داریم با تحلیل تجاری این سیستم و تشریح شیوه‌ی توسعه‌ی آن، راه حلی برای این مشکل ارائه دهیم.

۲- مفاهیم و کلیات تحقیق

۲.۱ REST API

REST^۱ یک روش معماری و چیدمان است و حال RESTful را می‌توان مفسری برای REST دانست. برای مثال اگر شما یک سرور دارید و قسمت REST API Back-End دارد، اگر یک کاربر از سمت کاربر درخواست برای استفاده از API^۲ بکند، کاربر شما RESTful خواهد بود.

این معماری چگونه کار می‌کند؟

بهترین رویکرد برای RESTful API شامل چهار عملیات است:

- دریافت داده از یک منبع مناسب

- ایجاد داده جدید

^۱ Representational state transfer

^۲ Application programming interface

- تغییر و بهروزرسانی داده

- حذف کردن داده

REST به شدت مبتنی بر HTTP^۳ است. قرار نیست که ما در ارتباط با این پروتکل توضیحی ارائه دهیم اما به نظر ارزشمند است که اگر بتوانیم اشاره‌ای به روندهای اجرای عملیات‌های بالا در HTTP کنیم.

هر کدام از عملیات‌های بالا حاوی تابع HTTP منحصر به فرد خودشان هستند:

– تابعی برای دریافت اطلاعات GET

– تابعی برای ایجاد داده POST

– تابعی برای بهروزرسانی و ایجاد تغییرات در داده PUT

– تابعی برای حذف اطلاعات DELETE

به صورت کلی به تمام این عملیات‌ها CRUD^۴ نیز گفته می‌شود که ما در بانک‌های اطلاعاتی با آن سروکار داریم. این چهار عملیات، داده‌های ما را مدیریت می‌کنند.

Mock API - ۲.۲

در هر برنامه ممکن است قسمت‌هایی وجود داشته باشند که برای عملکرد خود به API بیرونی نیاز داشته باشند. مثلاً فرض کنید قسمتی از برنامه به بات تلگرام وصل شده و پیامی را می‌فرستد، شما نباید این API را در آزمون خود داشته باشید زیرا هر بار که آن را آزمون می‌کنید.

^۳ Hypertext Transfer Protocol

^۴ Create, Read, Update and Delete

اولاً نیاز به اینترنت دارید و همچنین باید مقدار زمانی که طول می‌کشد تا سرور تلگرام جواب شما را بدهد، برای پاس شدن تست معطل بمانید که هر دوی این‌ها منطقی نیست.

برای این کار Mock به شما امکان می‌دهد تا با استفاده از آن رفتار شی‌ای دیگر را شبیه‌سازی کنید.

Swagger - ۲.۳

یک الگوی توصیفی برای تولید و مستندسازی API‌هاست که بعدها به یک استاندارد، به نام OpenAPI Specification تبدیل شد.

به زبان ساده، یک استاندارد برای تعریف API نوشته شده است و Swagger ابزارهای لازم برای این کار را در اختیار قرار می‌دهد، در واقع شما بهوسیله‌ی یک ساختار YAML یا Json معین می‌کنید که API‌های شما چه مسیرهایی دارد، چه ورودی‌هایی دریافت می‌کند و خروجی چه مسیری خواهد بود.

Entity Framework - ۲.۴

Entity Framework تکنولوژی توسعه یافته‌ی ADO.Net است که فاصله بین برنامه نویسی شی‌گرایی^۵ و بانک اطلاعاتی رابطه‌ای^۶ را پر می‌کند. این فاصله معمولاً تحت عنوان عدم تطابق شناخته می‌شود. و یک تکنیک برنامه نویسی برای تبدیل ارتباطات در پایگاه داده به مفاهیم شی‌گرایی در برنامه نویسی است (در واقع می‌توان گفت که کلاس‌ها را به جداول می‌کند). وقتی که شما می‌خواهید به پایگاه داده دسترسی پیدا کنید، یا اطلاعاتی را ذخیره کنید، این کارها را مستقیماً بر روی اشیاء‌تان انجام می‌دهید. در واقع با این عمل یک سیستم انتزاعی از داده‌های دوطرفه ایجاد می‌نماییم^[۷].

^۵ Object orientation (OO)

^۶ Relational database

SignalR - ۲.۵

SignalR یعنی کاربر سیستم ما بدون نیاز به ارسال درخواستی صریح برای دریافت آخرين اطلاعات بهروز شده در سرور، در برنامه‌ی کلاینتش از این تغییرات آگاه بشود، مثلا برنامه‌هایی که برای نمایش نمودارهای آماری داده‌ها استفاده می‌شوند (بورس، قیمت ارز و طلا و ...) و یا مهمترین مثالش میتواند برنامه‌ی چت برخط^۷ باشد.

برنامه‌ی چت با آخرين پیام از فرستنده به گیرنده به روزرسانی می‌شود، برای گرفتن اطلاعات و یا استفاده از مفهوم رای‌گیری^۸ برای دریافت داده‌ها و یا ساخت درخواست به سرور، از SignalR قابل استفاده است.

برای درست کردن یک SignalR ما باید یک هاب^۹ روی سرور بسازیم که این مسئول به روزرسانی اطلاعات را بر عهده خواهد داشت. بخش بکاند ارتباط زنده‌ی برنامه با استفاده از SignalR نوشته شده است. علاوه بر این، تکنولوژی SignalR برای مواردی همچون کلاس‌ها در یادگیری مجازی^[۴] و بازی‌های برخط زنده^[۵] مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۰ WebRTC - ۲.۶

واسط برنامه‌نویسی یا همان API است، اما نه به شکل یک محصول خاص یا یک واسط برنامه‌نویسی ویژه؛ در واقع WebRTC شامل گروهی از API‌ها برای تکمیل بخش‌های مختلف یک برنامه یا ارتباط تحت وب است و هر بخش هم به شکل‌های مختلفی در مرورگرها^{۱۱} پشتیبانی می‌شود. WebRTC بستر ارتباط بلادرنگ را برای مرورگرها و تلفن‌های همراه فراهم می‌نماید^[۶]. در این پروژه از بسته‌ی @microsoft/signalr در سمت فرانت‌اند استفاده شده است

^۷ Online chat applications

^۸ Polling

^۹ Hub

^{۱۰} Web real-time communication

^{۱۱} Browsers

که از API‌های WebRTC استفاده می‌نماید.^۵ HTML از قابلیت‌های WebRTC جهت ایجاد ارتباط P2P^{۱۲} استفاده می‌نماید.^[۷]

Json web tokens - ۲.۷

JSON Web Token^{۱۳} یک استاندارد متن باز (RFC 7519) می‌باشد که روشی کم حجم و جامعی را برای انتقال امن اطلاعات بین طرفین، در قالب یک شی Json تعریف می‌کند. این اطلاعات تبدال شده، مطمئن و قابل اعتماد می‌باشند زیرا به صورت دیجیتالی امضا شده‌اند.

JWT‌ها را می‌توان با استفاده از یک راز^{۱۴}، با بکارگیری از الگوریتم HMAC یا جفت کلید عمومی و خصوصی با بکارگیری از الگوریتم‌های RSA یا ECDSA امضا نمود.

آزمون الکترونیکی - ۲.۸

آزمون الکترونیکی به هر آزمونی گفته می‌شود که با استفاده از یک رایانه‌ی شخصی یا دستگاه الکترونیکی معادل آن انجام شود. همچنین، در آزمون‌های الکترونیکی دریافت سوالات آزمون، پاسخگویی و ارزیابی آزمون نیز از همین طریق صورت می‌گیرد.

از مزایای آزمون الکترونیکی نسبت به آزمون‌های سنتی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- هزینه‌های بلندمدت پایین‌تر
- ۲- کارایی بهتر در مدیریت و نمره‌دهی به دلیل اعلام نتیجه‌ی سریع‌تر آزمون و گزارش‌دهی سریع‌تر.
- ۳- محدودیت بسیار کم‌تر برای آزمون‌دهندۀ و آزمون‌گیرنده در انتخاب زمان و مکان آزمون

^{۱۲} Peer-to-peer

^{۱۳} JWT

^{۱۴} Secret

۴- افزایش بهینگی و کارایی در ذخیره‌سازی پاسخ‌ها به دلیل ذخیره در سرورها به جای استفاده از کاغذ

پیشگیری از تقلب در آزمون‌های برخط

به منظور تشخیص و پیشگیری از تقلب در آزمون‌های الکترونیکی، می‌توان از شیوه‌های ذیل استفاده نمود:

- احراز هویت کاربر از طریق وبکم
- پخش تصاویر کاربر به برگزارکننده‌ی آزمون
- استفاده از هوش مصنوعی جهت تشخیص تقلب کاربر از طریق پردازش تصویر و بکم
- استفاده از هوش مصنوعی جهت تشخیص تقلب کاربر از طریق پردازش صوت میکروفون
- استفاده از چندین فاکتور در احراز هویت کاربر مانند رمز عبور، مالکیت تلفن همراه و ...
- قفل کردن تلفن همراه کاربر هنگام آزمون دادن
- استفاده از آیینه‌ها در پشت سر کاربر جهت مشاهده‌ی کامل محیط اطراف
- تشخیص تغییر زبانه یا پنجره‌ی مرورگر و گزارش به برگزارکننده‌ی آزمون
- قفل کردن پنجره‌ی کاربر جهت پیشگیری از تقلب در آزمون
- ذخیره‌ی لحظات احتمالی تقلب توسط سامانه‌ی آزمون برخط به منظور بررسی در آینده
- نصب یک دوربین کوچک بر روی عینک و استفاده از آن توسط کاربر
- بررسی متون جواب‌های ارسالی از طرف شرکت‌کنندگان و تشخیص تقلب در آن‌ها از طریق تکنیک پردازش زبان‌های طبیعی به وسیله‌ی هوش مصنوعی
- درهم‌سازی سؤالات و گزینه‌ها برای کاربران مختلف

- استفاده از آزمون با سوالات مختلف برای کاربران

- هشدار به آزمون دهنده در صورت تشخیص تقلب

۲،۹- مفاهیم تجارت الکترونیک و کسبوکار

۲،۹،۱- ایده‌ی اولیه

ایده‌ی اولیه شامل موارد ذیل است:

- بیان مشکل: در این قسمت به بیان مشکلی که قصد ارائه‌ی راه حلی

برای آن داریم، می‌پردازیم.

- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین

موجود: در این بخش به بررسی رقبای داخلی و خارجی و راه حل‌های

جایگزین می‌پردازیم.

- بخش مشتریان و نوع آن: در این بخش به یافتن و تحلیل مشتری و

ذکر نوع آن می‌پردازیم.

- ارزش پیشنهادی و عناصر آن: این بخش مربوط به انواع خدمتی است

که به مشتریان خود ارائه می‌دهیم و در ازای آن مبلغی دریافت

می‌کنیم.

- جریان‌های درآمد و مدل درآمد: در این بخش به بیان روش‌های کسب

درآمد و مدل درآمدی خود می‌پردازیم.

- منابع کلیدی: در این بخش به ذکر منابع خود می‌پردازیم که می‌تواند از نوع فیزیکی، انسانی، مالی، زیرساخت و... باشد.

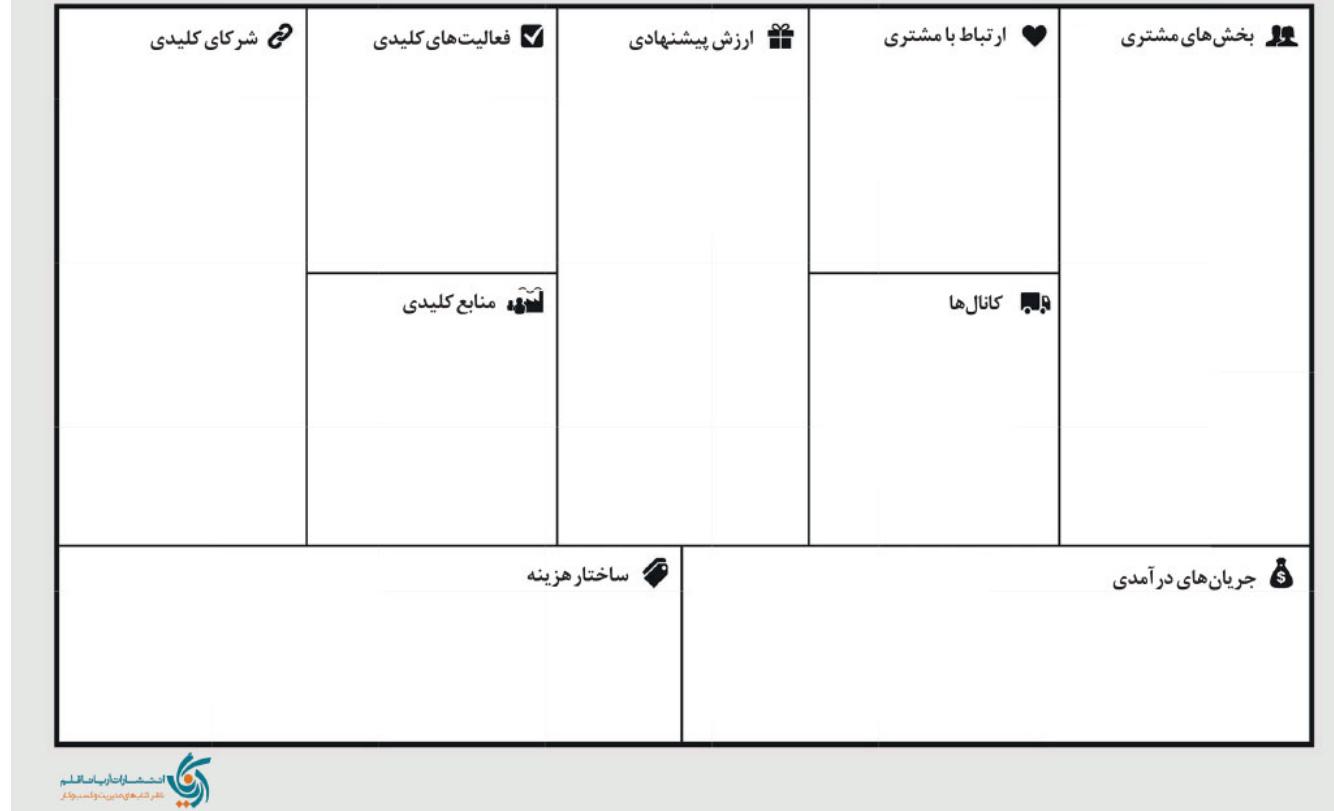
- فعالیت‌های کلیدی: در این بخش به ذکر انواع فعالیت‌های شرکت از جمله مدیریتی، تحقیقاتی، تبلیغاتی، برنامه‌نویسی، پشتیبانی، حسابداری و... می‌پردازیم.

- ساختار هزینه‌ها: در این بخش به ذکر انواع هزینه‌های شرکت از جمله هزینه‌های نیروی کار، مکان، تبلیغات و... می‌پردازیم.

- بوم مدل کسب‌وکار^{۱۵}: این بوم برخی از مشخصات کسب‌وکار ما را در یک جا بیان می‌کند. این مشخصات عبارت‌اند از: بخش مشتریان، راه‌های ارتباط با مشتری، کanal‌های فروش، ارزش‌های پیشنهادی، فعالیت‌های کلیدی، منابع کلیدی، ذی‌نفعان و شرکای کلیدی، جریان‌های درآمدی و ساختار هزینه‌ها

^{۱۵} Business canvas

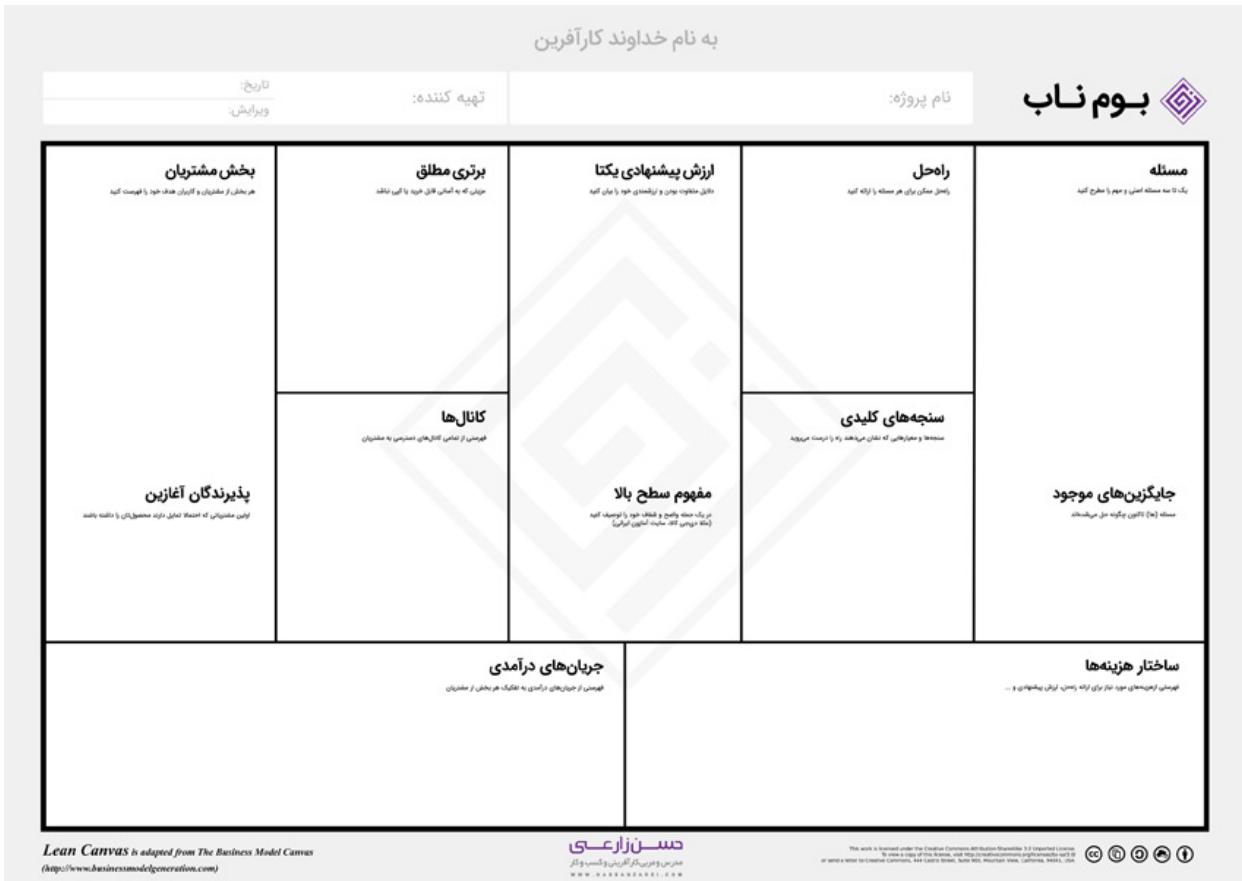
بوم مدل کسب و کار



شکل ۱-۲: بوم کسب و کار

- بوم ناب^{۱۶}: این بوم برخی از مشخصات کسب و کار ما را در یکجا بیان می‌کند. این مشخصات عبارت‌اند از: بخش مشتریان، برتری رقابتی منحصر به فرد، کانال‌های تبلیغ، ارزش پیشنهادی منحصر به فرد، مفهوم سطح بالای محصول یا خدمت، بیان مشکل و ارائه‌ی راه حل برای آن، بررسی راه‌های جایگزین، شاخص‌های کلیدی سنجش موفقیت، جریان‌های درآمدی، پذیرندگان آغازین و ساختار هزینه‌ها است.

^{۱۶} Lean canvas



شکل ۲-۲: بوم ناب

۲.۹.۲- طراحی اولیه مدل کسبوکار

طراحی اولیه کسبوکار شامل موارد زیر است:

- کشف مشتری: در این بخش به بررسی، تحلیل و پرس‌و‌جو از مشتری‌های احتمالی خود می‌پردازیم تا نظر آن‌ها را جویا شویم و در صورت نیاز، تغییراتی را در کسبوکار، محصول یا خدمت خود ایجاد کنیم.
- بیان مشکل

- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین

موجود

- بخش مشتریان و نوع آن‌ها

- ارزش پیشنهادی و عناصر آن

- جریان‌های درآمد و مدل درآمد

- منابع کلیدی

- فعالیت‌های کلیدی

- ساختار هزینه‌ها

- بوم مدل کسبوکار

- بوم ناب

۲،۹،۳- طراحی مجدد و چرخش

طراحی مجدد و چرخش شامل موارد زیر است:

- اعتبارسنجی مشتری: در این بخش به بررسی، پرس‌وجوهی مجدد و گرفتن بازخورد از مشتری می‌پردازیم تا مطمئن شویم نیازهای او توسط کسبوکار فعلی رفع می‌گردد.

- چرخش‌ها: در این بخش به ذکر تمامی چرخش‌ها می‌پردازیم. چرخش‌ها عبارت اند از تغییراتی که ما از ابتدای کسبوکار خود تا کنون ایجاد کرده‌ایم. برخی از این چرخش‌ها عبارت‌اند از:

-۱ Zoom in یا تمرکز بر روی یک قابلیت خاص برای کسبوکار آینده

-۲ Zoom out یا تمرکز بر روی قابلیت‌های دیگر در همان حوزه برای کسبوکار

۳- تغییر بخش نوع مشتریان

۴- اقدام مرتفع کردن نیازهای دیگری از مشتریان فعلی

۵- تغییر سکوی مورد استفاده

۶- تغییر منطق یا معماری کسب و کار

۷- تغییر نوع یا میزان ارزش کسب و کار

۸- تغییر فناوری مورد استفاده در کسب و کار

- نام‌گذاری کسب و کار و وجه تسمیه: در این بخش نام کسب و کار و دلیل استفاده

از آن را بیان می‌کنیم. اصولاً بهتر است که نام کسب و کار با نوع خدمت یا

محصول کسب و کار وجه تشابهی داشته باشد.

- بیان مشکل

- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین موجود

- بخش مشتریان و نوع آن

- پذیرندگان آغازین: آن دسته از مشتریانی که به احتمال زیاد قبل از سایرین

مشتریان اقدام به استفاده از خدمت یا محصول ما بکنند، پذیرندگان آغازین ما

محسوب می‌شوند.

- ارزش پیشنهادی و عناصر آن

- جریان‌های درآمد و مدل درآمد

- منابع کلیدی

- فعالیت‌های کلیدی

- ساختار هزینه‌ها

- تخمین سرمایه‌ی اولیه‌ی مورد نیاز و چگونگی تامین آن

- مفهوم سطح بالا^{۱۷}: مفهوم سطح بالا عبارت است از تشبیه کسبوکار فعلی با یک کسبوکار فعلی و معروف یا یک موجودیت شناخته شده جهت کمک به ایجاد ذهنیت و درکی از کسبوکار خود برای عامه‌ی مردم.

- بوم مدل کسبوکار

- بوم ناب

- ذکر یک یا چند سناریو برای تشریح مدل کسبوکار: در این قسمت یک یا چند مشتری عادی را در نظر می‌گیریم که قصد استفاده از محصولات یا خدمات کسبوکار ما را دارند و نحوه‌ی تعامل آن‌ها با کسبوکار خود را تشریح می‌کنیم.

۲،۹،۴- برنامه‌ی بازاریابی

برنامه‌ی بازاریابی شامل موارد زیر است:

- برنامه‌ریزی آمیخته‌ی بازاریابی^{۱۸}: آمیخته‌ی بازاریابی عبارت است از مجموعه‌ای از ابزارهای بازاریابی که شرکت یا فرد به‌وسیله‌ی آن‌ها به اهداف بازاریابی خود در بازار

^{۱۷} High-level concept

^{۱۸} Marketing mix

هدف دست می‌یابد. در صورت عدم بهره‌برداری از این موارد، احتمال شکست کسبوکار افزایش می‌یابد. این موارد که تحت عنوان seven Ps شناخته می‌شوند،

عبارت اند از:

- محصول^{۱۹}:

اولین مورد به محصول یا خدمتی اشاره دارد که به مشتری ارائه می‌دهیم. تصمیماتی که در مورد محصول گرفته می‌شود عبارت اند از: مقصود استفاده از محصول، ظاهر محصول، بسته‌بندی محصول، گارانتی و...

هنگام تمرکز بر روی محصول، باید به‌طور ژرف بر روی نیاز مشتری تمرکز کنیم. مشتریان باید بدانند که چرا باید از محصول شما استفاده کنند، چه ارزشی برای آن‌ها ایجاد می‌کند، هدف آن چیست، چه چیزی در آن وجود دارد و چرا محصول یا خدمت شما از رقیبان بهتر است.

- قیمت^{۲۰}:

این مورد به روش قیمت‌گذاری شما مرتبط است و واکنش مشتریان به آن است. همچین، مقصود از قیمت تنها قیمت فروشی محصول شما نیست، بلکه عواملی همچون تخفیف‌ها، هزینه‌های مشتری، شرایط پرداخت و... را دربر می‌گیرد. در صورتی که یک محصول بسیار باکیفیت را تبلغ کنیم، قیمت‌گذاری ما باید این موضوع را به مشتریان منعکس نماید.

^{۱۹} Product

^{۲۰} Price

- ارتقا^{۲۱}:

این مورد به بازاریابی مستقیم به مخاطب جهت شناخت محصول به جامعه اشاره دارد. عواملی همچون تبلیغات، بهینه‌سازی موتور جستجو، حامی مالی و... در این مورد تاثیر دارند. این مورد باعث شناختن محصول به مردم جهت یافتن مشتریان جدید و به تبع آن، افزایش فروش می‌شود.

- مکان^{۲۲}:

مشتریان باید در زمان و مکان مناسب با محصول ما جهت خرید معرفی شوند. محصول یا خدمت را می‌توان از طریق تجارت الکترونیک، مغازه‌ی فیزیکی یا واسطه‌ها فروخت.

- افراد^{۲۳}:

علاوه بر مشتریان ما، افرادی همچون کارمندان، گروه ارائه‌دهندۀ خدمات به مشتری و به‌طور کلی، هر شخصی که در فرآیند فروش و بازاریابی محصولمان دخیل است، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند. زیرا تاثیر و برخودی که با مشتریان دارند در فروش محصول بسیار حائز اهمیت است.

- فرایند^{۲۴}:

در این قسمت، فرایندهایی که مواد اولیه را به محصول تبدیل می‌کند و به دست مشتری می‌رساند مدنظر است. همواره باید فرایندهای خود را از لحاظ کیفیت، کارایی و سادگی مورد بررسی قرار دهیم.

^{۲۱} Promotion

^{۲۲} Place

^{۲۳} People

^{۲۴} Process

- نمونه‌ی فیزیکی^{۲۵} (برای اثبات کیفیت محصول):

یکی از مهم‌ترین عوامل در جذب مشتری، استفاده از محصول یا تجربه‌ی خدمات قبل از خرید آن جهت اطمینان از کیفیت و کارایی آن است. بدین منظور، می‌توان استفاده‌ی آزمایشی از آن به مدت محدود یا همان Free sample یا Free Trial را برای مشتریان قرار داد^[۶].



شكل ۳-۲: آمیخته‌ی بازاریابی

^{۲۵} Physical evidence

- تخمین اندازه‌ی بازار

- روش‌های جذب و نگهداری مشتریان

^{۲۶}- گیت ^{۲۷}

گیت یک نرم‌افزار کنترل نسخه و از مدل نرم‌افزارهای آزاد و متن‌باز برای بازنگری کد منبع^{۲۷} توزیع شده و مدیریت منبع کد است که برای دنبال کردن تغییر فایل‌های کامپیوتري و دنبال کردن کارهای انجام شده روی آن‌ها توسط افراد مختلف است. هدف اولیه‌ی این نرم‌افزار برای استفاده در پروژه‌های نرم‌افزاری بوده‌است ولی می‌توان از آن تنها برای دنبال کردن تغییر فایل‌ها هم استفاده کرد.^[۱۰].

گیت ابتدا برای توسعه‌ی لینوکس توسط لینوس تروالدز^{۲۸} به وجود آمد و اکنون پروژه‌های فراوانی از آن الهام گرفته‌اند. هر ریپوزیتوری^{۲۹} کاری در گیت یک مخزن کامل با تاریخچه‌ی کامل تغییرها و قابلیت بازنگری آن‌ها است و برای کار با آن نیازی به دسترسی به شبکه یا سرور مرکزی وجود ندارد.^[۱۰].

^{۲۶} Git

^{۲۷} Source code

^{۲۸} Linus Torvalds

^{۲۹} Repository

۳- روش انجام پروژه

۳،۱- مقدمه

ابتدا از نظر تجاری به دنبال یک مشکل بودیم که دریافتیم سامانه‌های مجازی آموزشگاه‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها با مشکلات زیادی مواجه هستند و پس از پرس‌وجو و تحقیق از افراد مختلف در مورد این موضوع، به این نتیجه رسیدیم که مشکل عمدی این سامانه‌ها در امتحانات مجازی است. پس از تحلیل، مدل‌سازی و توسعه‌ی اولیه‌ی سیستم، متوجه شدیم که عمدی اساتید به‌دبال راهی برای جلوگیری از تقلب دانشجویان در امتحانات مجازی هستند. از آنجایی که هیچ سیستم آزمون در داخل کشور این قابلیت را ندارد و امکان استفاده از سیستم‌های خارجی نیست، تصمیم گرفتیم که برای گیرنده‌گان امتحان قابلیت نظارت بر دانشجویان از طریق وبکم دستگاه‌شان را در سیستم تعییه کنیم.

۳،۲- ایده‌ی اولیه‌ی مدل کسب‌وکار

۱- بیان مشکل

سامانه‌ی مناسبی برای آموزش مجازی در کشور وجود ندارد و سامانه‌های فعلی با مشکلات زیادی همراه هستند.

۲- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین^{۳۰} موجود:

در ادامه از جمله رقبای قوی و جایگزین‌های ما آورده شده است:

نمونه‌های داخلی:

۱. سامانه‌ی LMS^{۳۱}

^{۳۰} Alternatives

^{۳۱} Learning management system

۲. سامانه‌ی همکلاسی

۳. سامانه‌ی شاد (وابسته با آموزش و پرورش)

از قابلیت‌های سامانه‌های نام برده شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- نمایش کلاس‌های روزانه در صفحه‌ی اول.
- نمایش لیست کلاس‌های اخذ شده و نمایش اطلاعات دقیق هر کدام با کلیک بر روی آن.
- وجود صفحه‌ای به خصوص برای هر کلاس، که تمرین‌ها، فایل‌ها، متن‌ها و تمام داده‌های مرتبط با آن کلاس در آن صفحه قرار می‌گیرد.
- شرکت در کلاس‌ها به صورت آنلاین و در زمان مقرر.
- استفاده از سامانه‌ی کلاسی آنلاین Big Blue Button به همراه امکاناتی نظیر تعامل صوتی، تصویری و متنی با استاد.
- وجود سامانه‌ی آزمون برای اساتید به منظور طرح سوالات تستی یا تشریحی.

این سامانه‌ها با مشکلاتی روبرو هستند که سعی شده است در سامانه‌ی خودمان رفع شوند. از جمله مشکلات سامانه‌ی LMS می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- مطالب جدید اساتید در صفحه‌ی اصلی نمایش داده نمی‌شوند.
- رابط کاربری (UI, UX) بسیار ضعیف.
- تجمعی نامنظم تمام مطالب یک درس از انواع متفاوت (فایل‌های درسی، تکالیف، پیام‌های اساتید) در یک صفحه و پشت سر هم.
- مشکلات زیاد در بخش اعلان پیام‌های جدید از جمله اعلان پیامی قدیمی، به عنوان پیام جدید و طبقه‌بندی نامنظم اعلان‌ها.
- عدم وجود امکان ثبیت^{۳۲} یک مطلب خاص در صفحه‌ی اختصاصی یک درس.

^{۳۲} Pin

- تاریخ امتحانات درس در سامانه نمایش داده نمی‌شود.
- سامانه‌ی آزمون برای تمام کاربران (اعم از استاد یا دانشجو) با مشکلات زیادی نظیر مشکل ورود، ثبت سوالات، طرح سوال و ... همراه است.
- قدرت پردازش و سرعت پایین سامانه در مواجهه با تعداد بالای دانشجویان.

در زیر به چند نمونه از مشکلات سامانه‌ی شاد نیز می‌پردازیم:

- مشکلات مربوط به خطای نصب نرم‌افزار بر روی سیستم‌ها.
- مشکل در احراز هویت^{۳۳} دانشآموزان و معلمان.
- یک دستگاه فقط به یک حساب کاربری از شاد متصل می‌شود و این مشکل امکان استفاده‌ی چند دانشآموز از یک دستگاه (به عنوان مثال در خانواده‌های بی‌بضاعت) را با مشکل مواجه می‌کند.
- ضعف در پردازش و سرعت سیستم هنگام ورود تعداد بالایی از دانشآموزان به کلاس.
- ارتباط دشوار و تعامل ضعیف در بخش چت گروهی^{۳۴}.

در این بخش نیز به بررسی برخی مشکلات سامانه‌ی همکلاسی می‌پردازیم:

- لزوم اتصال سایت مدرسه‌ی کاربر به سایت برای استفاده از برنامه. (افراد عادی نمی‌توانند مستقیماً بر روی آن کلاس تعریف کنند).
- برخی مدارس سایت ندارند و این سامانه برای ورود دانشآموز به اجبار از او سایت مدرسه‌اش را می‌خواهد.
- مشکلاتی درخصوص بالا آمدن و بسایت.
- کند بودن بارگزاری تکالیف و فایلها.

^{۳۳} Authentication

^{۳۴} Group chat

- وجود مشکلاتی در بخش پیامها
- مشکل ورود به کلاس آنلاین در نسخه‌ی گوشی همراه اندروید^{۳۵}

نمونه‌های خارجی:

Google Class	.۱
Kahoot	.۲
Zoom Education	.۳
Seesaw	.۴
Socrative	.۵
Edmodo	.۶
Scratch	.۷
Prezi	.۸
Educreation	.۹

از مشکلات اساسی و عمدی استفاده از این محصولات می‌توان به وجود تحریم‌ها و قیمت‌های بالای این محصولات (در صورت عدم وجود تحریم) به دلیل افت ارزش پول ملی اشاره کرد.

در نتیجه نمونه‌های خارجی جایگزین خوبی برای سازمان‌ها و موسسات آموزشی و اشخاص نیستند چرا که نه به صرفه هستند، نه می‌توان از تمام امکانات آن‌ها استفاده کرد (به دلیل وجود تحریم‌ها).

۳- بخش مشتریان و نوع آن:

مشتریان اصلی شامل معلمان و استادی به منظور تدریس در فضای آنلاین و دانشجویان یا دانش‌آموزان به منظور استفاده از فضای آنلاین برای یادگیری هستند.

^{۳۵} Android

۴- ارزش پیشنهادی^{۳۶} و عناصر آن:

- ایجاد بستری مناسب برای اساتید/معلمان برای سهولت در تدریس آنلاین
- افزایش بهرهوری آموزش آنلاین و افزایش کیفیت آن
- ایجاد بستری مناسب برای دانشجویان و دانشآموزان برای تعامل بهینه با مدرس درس در جلسات آنلاین
- امکان تعامل داده میان دانشجویان و دانشآموزان و مدرس درس در صفحه‌ی خصوصی درس در سامانه
- تدابیر امنیتی برای سامانه‌ی آزمون بهمنظور کاهش امکان تقلب. (رندهوم بودن ترتیب سوالات و پاسخ آنها)
- سهولت در استفاده و دسترسی

۵- جریان‌های درآمد و مدل درآمد:

- خرید اشتراک بهمنظور ایجاد کلاس برای یک بازه‌ی زمانی خاص (ترم، سال)
- تبلیغات

۶- منابع کلیدی:

- منابع فیزیکی مانند سرور، لپ‌تاپ‌ها و کامپیوترها
- منابع انسانی مانند توسعه‌دهندگان، پشتیبان‌ها و افراد بازاریاب
- منابع اطلاعاتی برای بازاریابی
- زیرساخت مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات

^{۳۶} Value proposition

۷- فعالیت‌های کلیدی:

فعالیت‌های کلیدی ما به صورت زیر هستند.

- توسعه‌ی سیستم که شامل توسعه‌ی برنامه‌های تحت وب و ایجاد دیگر بسترها فناوری اطلاعات مانند سرور می‌باشد.
- خدمات پشتیبانی که توسط تیم پشتیبان در دفتر مرکزی شرکت صورت می‌گیرد.
- تبلیغات و بازاریابی

۸- ساختار هزینه‌ها:

این هزینه‌ها شامل موارد زیر است.

- هزینه‌ی توسعه‌ی سیستم
- حقوق کارمندان
- هزینه‌های سرور
- هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی
- هزینه‌های مکانی شامل دفتر مرکزی شرکت

۹- بوم مدل کسبوکار

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
معلمین و استادیو دانشجویان و دانشآموزان موسسات آموزشی	توسعه‌ی سامانه ارائه خدمات پشتیبانی تبلیغات و بازاریابی	ایجاد پسترنی مناسب برای استادیو/معلم برای سهوالت در تدریس آنلاین садگی در استفاده و دسترسی ایجاد پسترنی مناسب برای دانشجویان و دانشآموزان برای تعامل بهینه با مدرس درس در جلسات آنلاین امکان تعامل دینتا میان دانشجویان پا دانشآموزان و مدرس درس در صفحه اخلاصی درس در سامانه تابپر امنیتی برای سامانه‌ی ازمون پیمظوم کاهش امکان تقلب	ارتباط از طریق شبکه‌های اجتماعی نظر کمال تلگرام و اینستاگرام تلن شرکت ایمیل شرکت	معلمین و استادیو دانشجویان و دانشآموزان موسسات آموزشی
Key Resources	Channels			
منابع فیزیکی مانند کامپیوتر منابع انسانی و اعضای تیم زیرساخت‌ها مانند دامنه و سورس اختصاصی	سایت سامانه سایت‌های تبلیغات و معرفی سامانه سایت‌های بازاریابی مرتبط با شرکت			
Cost Structure	Revenue Streams			
هزینه‌ی مکان هزینه‌های سرور هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی	خرید اشتراک پیمانه‌ر ایجاد کلاس درسی برای یک بازه‌ی زمانی خاص مثلاً یک ترم یا یک سال تبلیغات			

شکل ۱-۳: بوم مدل کسب و کار

۱۰- بوم ناب

PROBLEM	SOLUTION	UNIQUE VALUE PROPOSITION	UNFAIR ADVANTAGE	CUSTOMER SEGMENTS
سامانه‌ی کاملاً مناسبی برای اموزش مجازی در کشور وجود ندارد	ایجاد یک سامانه‌ی پیچارچه برای اموزش مجازی و آزمون مجازی که مشکلات سامانه‌های موجود در آن رفع شده باشند	ایجاد یک فضای اموزشی آنلاین و پیچارچه پیمانه‌ر بهبود اموزش آنلاین از طریق رفع مشکلات رایج سایر سامانه‌ها مانند مشکلات در تعامل بین کاربران، رابطه کاربری و پاسخ‌های ساختاری و ابردادات متدالو در سامانه‌های ازمون	مناسب‌ترین سامانه‌ی آموزش در کشور که مشکلات دیگر سامانه‌ها از جمله طراحی ناشناس و مشکلات ساختاری در آن رفع شده است	معلمین و استادیو دانشجویان و دانشآموزان موسسات آموزشی
EXISTING ALTERNATIVES	KEY METRICS	HIGH-LEVEL CONCEPT	CHANNELS	EARLY ADOPTERS
LMS ① سامانه همکلاسی ② سامانه شاد ③	درصد رضایت کاربران از بخش‌های مختلف سامانه و رایگیری‌های دوره‌ای از پنج ستاره و میانگین شناختی بدست آمده از پنج سبت تعداد کاربران شاکی به تعداد کل کاربران	دانشگاه سراسری آنلاین	تبلیغات در سایت‌های پریزند تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی شرکت مانند کمال تلگرام و اینستاگرام معرفی دهن به دهن	معلم و مدرس
COST STRUCTURE	REVENUE STREAMS			
		خرید اشتراک پیمانه‌ر ایجاد کلاس درسی برای یک بازه‌ی زمانی خاص مثلاً یک ترم یا یک سال تبلیغات		

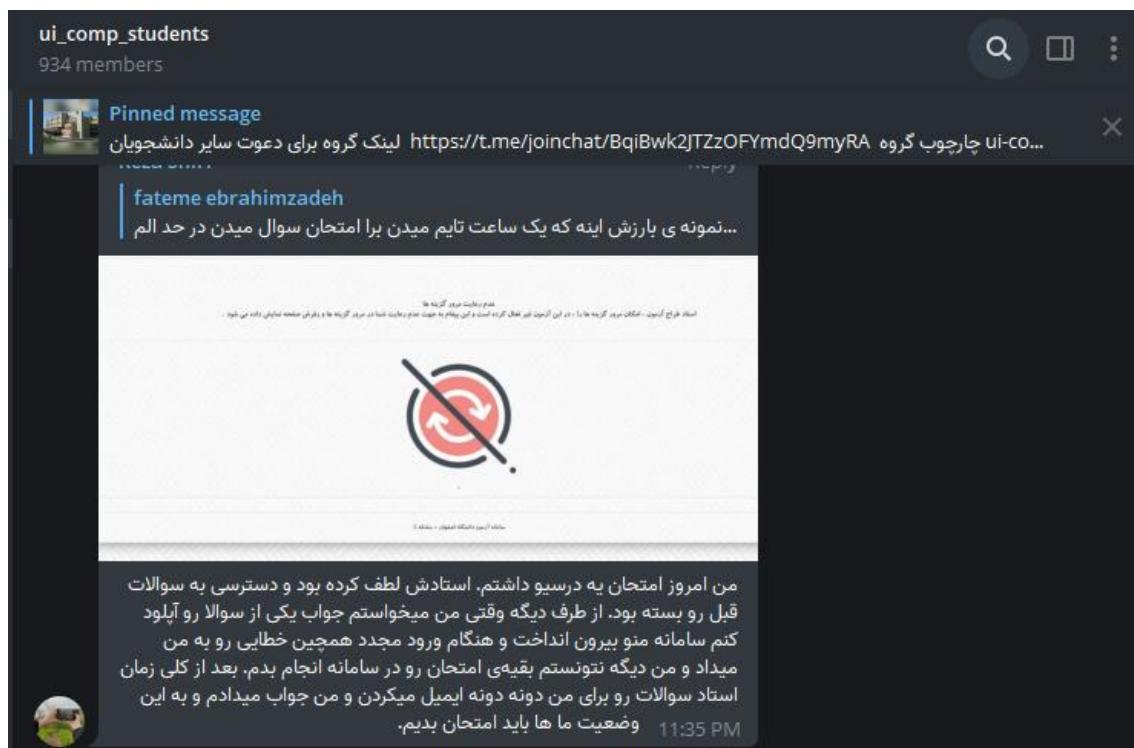
شکل ۲: بوم ناب

۳-۳- طراحی اولیه مدل کسبوکار

۱- کشف مشتری

برای کشف مشتری ابتدا دانشجویان و اساتید انتخاب شدند. در این بخش تمرکز بیشتر بر روی دانشجویان بود. مطلبی که به وفور آنان را آزرده خاطر می‌کرد سامانه‌ی آزمونی است که در حال حاضر از آن استفاده می‌کنند. لذا در بخش طراحی تصمیم گرفتیم به جای یک سامانه‌ی جامع متشکل از بخش آزمون و بخش کلاسی، صرفاً بر روی یک سامانه‌ی آزمون تمرکز کنیم (Zoom In) تا بتوانیم یک سامانه‌ی آزمون حرفه‌ای‌تر و بهتر طراحی کنیم.

در زیر تعدادی از نظرات دانشجویان درخصوص سامانه‌ی آزمون که در گروه دانشکده‌ی کامپیوتر مطرح شد، ذکر شده‌است.



شکل ۳-۳: نظر دانشجویان



شکل ۴-۳: نظر دانشجویان

ui_comp_students
934 members

Pinned message
[لينك گروه برای دعوت سایر دانشجویان](https://t.me/joinchat/BqiBwk2JTZzOFYmdQ9myRA)

June 11

■ **Sepehr Zamani** Reply
 توی این مدت که کرونا بود اکر می خواستن به سیستم جدید و منسجم از صفر بنویسن تا حالا باید تقویم می شد و حداقل دانشجو سر امتحان آرامش داشته.
 س کلاس و ... پیشکنی.
 توی امتحان تایمیرش تغییر می کنه میوقتیم بیرون، رفرش می کنیم بسته میشه،
 رفشد می کنیم از سوال ۵ میره ها، بیو باز نمیشه، استادا قبول نمی کن و ...
 خسته شدم به ابوالفضل 10:09 AM

ui_comp_students
934 members

Pinned message
[لينك گروه برای دعوت سایر دانشجویان](https://t.me/joinchat/BqiBwk2JTZzOFYmdQ9myRA)

Diba Pourshanazari Reply
 ما هم دیروز همین اتفاق برامون افتاد سر امتحان اندیشمون و نمره ها داغون شد چون وقتی سامانه باز شد نصف وقت رفته بود متاسفانه 😊 10:10 AM

ui_comp_students
934 members

Pinned message
[لينك گروه برای دعوت سایر دانشجویان](https://t.me/joinchat/BqiBwk2JTZzOFYmdQ9myRA)

Tina June 11
 Diba Pourshanazari
 این هم راسخ مسئول مدیریت مجازی دانشگاه در ارتباط با درخواست شما: سلام
 ما ۱۵:۰۰ امتحان داشتم سامانه مشکل داشت بجهه هایی که هم با سامانه به مشکل برخوردند یعنی حداقل ۱۵ دقیقه سامانه مشکل داشته
 edited 10:14 AM

ui_comp_students
934 members

Pinned message
[لينك گروه برای دعوت سایر دانشجویان](https://t.me/joinchat/BqiBwk2JTZzOFYmdQ9myRA)

Ali.N
 سلام
 هم اکدون امتحان داریم، امتحان اندیشه دو یه ریشن رفته ولی هیچ کس نمیتوونه
 وارد بشه ۸:۱۱ AM

ui_comp_students
934 members

Pinned message
[لينك گروه برای دعوت سایر دانشجویان](https://t.me/joinchat/BqiBwk2JTZzOFYmdQ9myRA)

Kian Jabbari
 Ghayyar
 Video
 سلام و عرض ادب یه عرضی داشتم خدایش این چ و وضع سام
 کاملا بیه حق میدم و میفهمم برو خداروشکر کن ک جواب هاتون سفید نکرده برا من دو بار تو درس های مختلف مثلا اکه ۱۵ تا سوال رو جواب دادم بعد آزمون بزد منلا ۸ تا سوال یا سخ داده شده و بقیه اش نزده در نظر می گرفت تباها راهش اینه ک با استاد هماهنگ کنیم ک توان ام اس امتحان تغیره (البته اگه قبول کنه) تا حق کسی ضایع نشه ۱:۴۸ PM

شكل ۳-۵: نظرات دانشجویان

۲- بیان مشکل:

سامانه‌ی مناسبی برای برگزاری آزمون مجازی در کشور وجود ندارد و سامانه‌های فعلی با مشکلات زیادی همراه هستند.

۳- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین موجود:

در ادامه از جمله رقبای قوی و جایگزین‌های ما آورده شده است:

نمونه‌های مشابه داخلی:

۴. سامانه‌ی LMS (بخش آزمون)

۵. آزمون‌ساز آنلاین

۶. پرساًل

۷. سیستم همکلاسی

از قابلیت‌های سامانه‌های نام برده شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان ایجاد آزمون‌های تستی و تشریحی
- امکان جایه‌جایی ترتیب سوالات برای افراد مختلف بهمنظور کاهش امکان تقلب
- امکان جایه‌جایی ترتیب پاسخ سوال برای افراد مختلف بهمنظور کاهش امکان تقلب
- شروع تایمربازی آزمون برای دانشآموز/دانشجو از لحظه‌ی ورود به آزمون
- تصحیح امتحانات تستی و نمایش نمره به دانشآموز یا دانشجو

مشکل اصلی سامانه‌های داخلی، نبودن امکان نظارت بر شرکت‌کنندگان است که می‌تواند موجب سهولت تقلب در امتحانات شود. همچنین، سامانه‌هایی نظیر LMS با مشکلات زیاد ساختاری از جمله امکان ثبت نشدن پاسخ آزمون‌های تستی، مشکلات احتمالی در ورود به جلسه‌ی آزمون، مشکلات احتمالی برای طرح سوال و ثبت آن و باگ‌های ساختاری دیگر می‌باشد.

نمونه‌های مشابه خارجی:

۱. فرم‌های گوگل^{۳۷}

۲. Mettl

۳. ProctorU

۴. Examus

۵. Examity

از قابلیت‌های سامانه‌های نام برد شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- زمان‌بندی از پیش تعیین شده برای آزمون‌ها
- امکان ایجاد آزمون‌های تستی و تشریحی
- راهاندازی جلسه با یک ناظر زنده (Live)
- امکان دخیل کردن یک تیم برای پشتیبانی در نظارت و کارهای جانبی
- احراز هویت دانش‌آموز و دانشجو با چند فاکتور متفاوت
- پردازش رفتار دانش‌آموز و دانشجو با روش‌های هوش مصنوعی
- امکان مدیریت برنامه‌ی تحصیلی
- امکان گزارش‌دهی و تحلیل رفتار دانش‌آموزان و دانشجویان
- رصد بلادرنگ^{۳۸} توسط هوش مصنوعی (بدون نیاز به ناظر انسانی)

مشکل اصلی سامانه‌های نام برد شده عدم امکان استفاده از آنها در داخل کشور است. دلیل این امر وجود تحریم‌ها و بالا بودن هزینه‌ی استفاده از این سیستم‌ها است. تنها سامانه‌ی قابل استفاده در این موارد فرم‌های گوگل است که هیچ امکان نظارتی بر شرکت‌کنندگان در آن تعبیه نشده‌است. همچنین نمونه‌هایی مانند فرم‌های گوگل برای طرح امتحانات به زبان فارسی چندان مناسب نیستند زیرا ترتیب اعداد، گزینه‌ها و بعض احروف را در سوالات تستی به هم می‌ریزد.

^{۳۷} Google Forms

^{۳۸} Live monitoring

۳- بخش مشتریان و نوع آن:

مشتریان اصلی شامل آزمون‌گیرندگان (اساتید و معلم‌ها) و آزمون‌دهندگان (دانشآموزان و دانشجویان) و موسسات برگزارکننده‌ی هرگونه آزمون از جمله موسسات آموزشی (مدارس، دانشگاه‌ها و آموزشگاه‌ها) می‌شوند.

پذیرندگان اغازین معلمان و مدرسان هستند.

۴- ارزش پیشنهادی و عناصر آن:

- بستری مناسب برای برگزاری آزمون‌های آنلاین در یک محیط امن برای دانشجویان، دانشآموزان، اساتید، معلمان و آموزشگاه‌ها
- طراحی انواع سؤالات تستی و تشریحی
- تصحیح خودکار امتحانات تستی بر اساس سوالات صحیح معین شده و نمایش نمره‌ی دانشجو
- چینش تصادفی سوالات
- شروع و پایان آزمون‌ها در یک زمان ثابت برای تمام شرکت‌کنندگان امکان تقلب را کاهش می‌دهد
- پشتیبانی از زبان فارسی و انگلیسی برای سوالات آزمون
- امکان ساخت تا سقف ۸ آزمون رایگان
- سادگی در استفاده و دسترسی
- پایین بودن هزینه‌ی استفاده از آن نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی

۵- جریان‌های درآمد و مدل درآمد:

- خرید و ایجاد آزمون توسط کاربران (هر تعداد)

• تبلیغات

۶- منابع کلیدی:

- منابع فیزیکی مانند سرور، لپتاپ‌ها و کامپیوترها
- منابع انسانی مانند توسعه‌دهندگان، پشتیبان‌ها و افراد بازاریاب
- منابع اطلاعاتی برای بازاریابی
- زیرساخت مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات

۷- فعالیت‌های کلیدی:

فعالیت‌های کلیدی ما به صورت ذیل هستند:

- توسعه‌ی سیستم که شامل توسعه‌ی برنامه‌ی وب و ایجاد دیگر بسترهای فناوری اطلاعات مانند سرور می‌باشد.
- خدمات پشتیبانی که توسط تیم پشتیبان در دفتر مرکزی شرکت صورت می‌گیرد.
- تبلیغات و بازاریابی

۸- ساختار هزینه‌ها:

این هزینه‌ها شامل موارد زیر است:

- هزینه‌ی توسعه‌ی سیستم
- حقوق کارمندان
- هزینه‌های سرور
- هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی
- هزینه‌های مکانی شامل دفتر مرکزی شرکت

۹- بوم مدل کسبوکار



شکل ۶-۳: بوم کسبوکار

۱۰- بوم ناب

PROBLEM	SOLUTION	UNIQUE VALUE PROPOSITION	UNFAIR ADVANTAGE	CUSTOMER SEGMENTS
سامانه مناسبی برای برگزاری آزمون مجازی وجود ندارد و سامانه های فعلی با مشکلات زیادی همراه هستند	رفع مشکلات سامانه های دیگر و ارائه پستری برای تسهیل برگزاری آزمون های آنلاین	سهولت در برگزاری هرگونه آزمون آنلاین بدون وجود مشکلات فعلی	ورود زودهنگام به بازار و کم رقیب بودن در این حوزه برخورداری از تهمی قوی با نگرانی مقادنه	علمان و استادی ^۱ دانشجویان و دانشآموزان ^۲ מוסسات آموزشی ^۳
EXISTING ALTERNATIVES	KEY METRICS	HIGH-LEVEL CONCEPT	CHANNELS	EARLY ADOPTERS
LMS ^۱ Examus ^۱ Google Forms ^۳ ProctureU ^۲ Mettl ^۳	درصد رضایت کاربران از نحوه برگزاری آزمون و رای گیری از پنج نمره پس از هر آزمون و میانگین سفارشی بدست آمده از پنج نسبت تعداد کاربران شاکی به تعداد کل کاربران	جلسه‌ی آزمون سیار	تلیغات در سایت‌های پربازدید تلیغات در شبکه‌های اجتماعی شرکت مانند کابل تلگرام و اینستاگرام معرفی دهان به دهان	علمان و مدرسان
COST STRUCTURE	REVENUE STREAMS			
هزینه‌ی توسعه‌ی سیستم ^۱ هزینه‌های سرور ^۲ هزینه‌ی مکان و دفتر شرکت ^۳ هزینه‌های نیازهای تبلیغات و بازاریابی ^۴	خرید اشتراک برای ایجاد آزمون توسط کاربر ^۱ تلیغات ^۲			

شكل ۳-۷: بوم ناب

۳،۴- فاز طراحی مجدد و چرخش

در این فاز به بررسی مجدد کسب و کار می پردازیم و تغییرات لازم (چرخش) در کسب و کار

را اعمال می کنیم.

۱- اعتبارسنجی مشتری

در این بخش به بررسی و اعتبارسنجی مشتریان پرداختیم. در این بخش برخلاف فاز ۲، تمرکز بیشتر روی نظرات اساتید بود. هر چند که نظرات دانشجویان نیز مدنظر قرار داده شده است. از چندین تن از اساتید نظرسنجی انجام شد.

نظر سنجی به این صورت بود که از هر کدام از مشتریان دو سوال کلی پرسیده شد که در زیر بیان شده است.

• اگر سامانه‌ی آزمونی وجود داشته باشد که در آن از تدابیر امنیتی بالای نظیر امکان نظارت بر تمام دانشجویان با وبکم وجود داشته باشد، حاضر به استفاده از آن هستید؟

• به نظر شما فضای اموزشی کشور با کمبود کدام یک از موارد زیر مواجه است؟

(۱) یک سیستم یکپارچه‌ی آموزشی

(۲) یک سیستم برگزاری امتحانات مجازی با امکانات خوب برای کاهش تقلب و سهولت در برگزاری

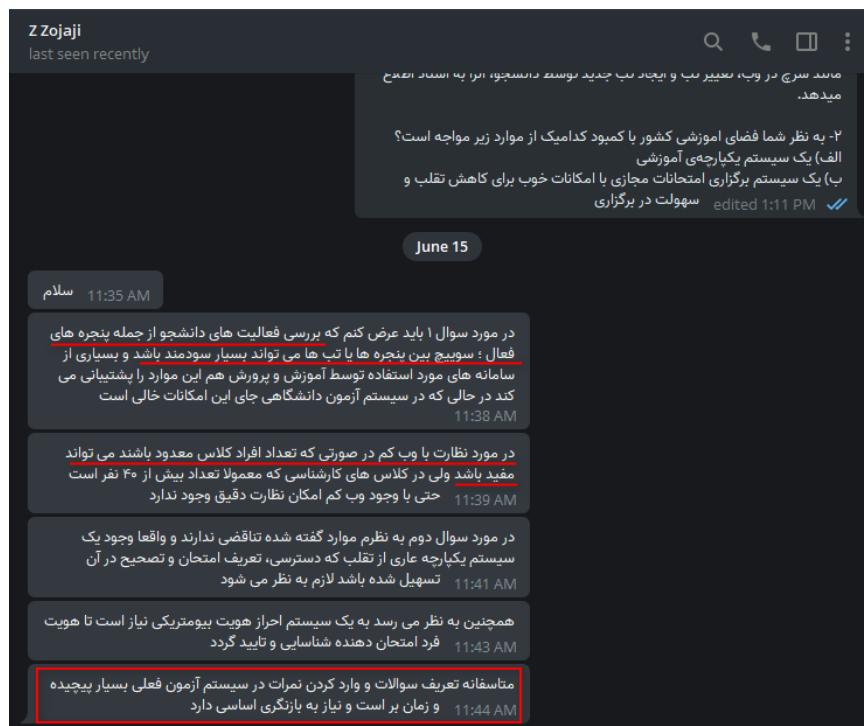
با بررسی کلی نظرسنجی‌ها به این نتیجه رسیدیم که مشتریان ما به یک سامانه‌ی آزمون با امکانات جلوگیری از تقلب احساس نیاز زیادی می‌کنند. به علاوه، به دلیل مجازی شدن آزمون‌ها امکان تقلب و تخطی از مسائل اخلاقی تحصیلی فراهم شده است. بسیاری از آن‌ها از این بابت شاکی بودند و وجود امکان نظارت بر دانشجویان حین آزمون، از جمله نظارت با وبکم و کنترل زبانه^{۳۹} یا پنجره‌ی مرورگر را بسیار مفید دانستند.

تصاویر برعی از این نظرات در این بخش ضمیمه می‌شوند.

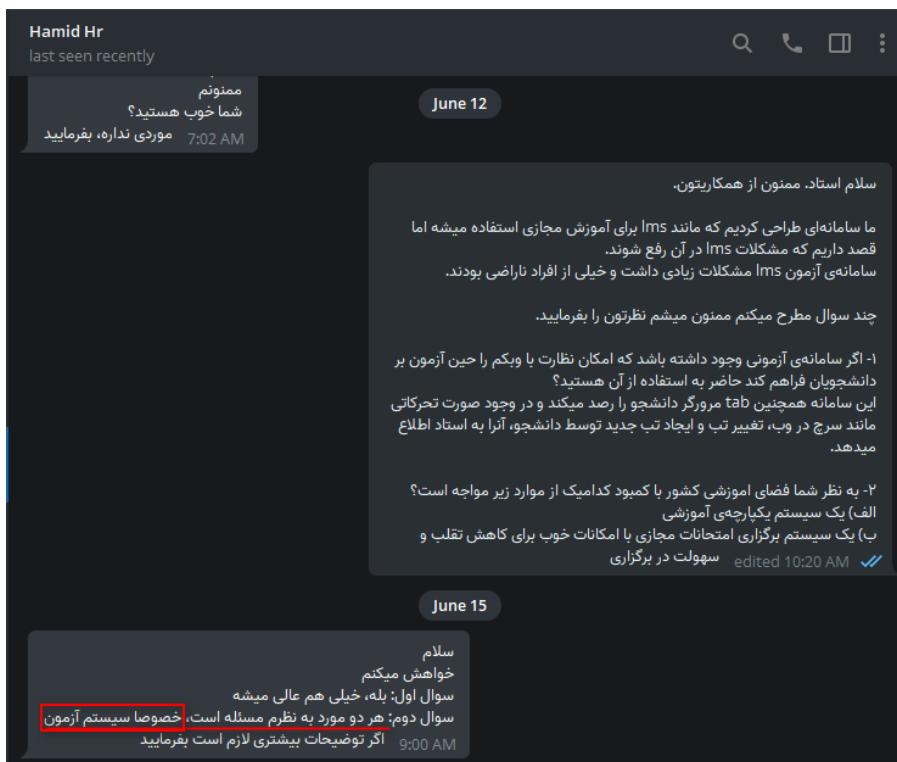
^{۳۹} Tab



شکل ۳-۸: نظرسنجی از اساتید



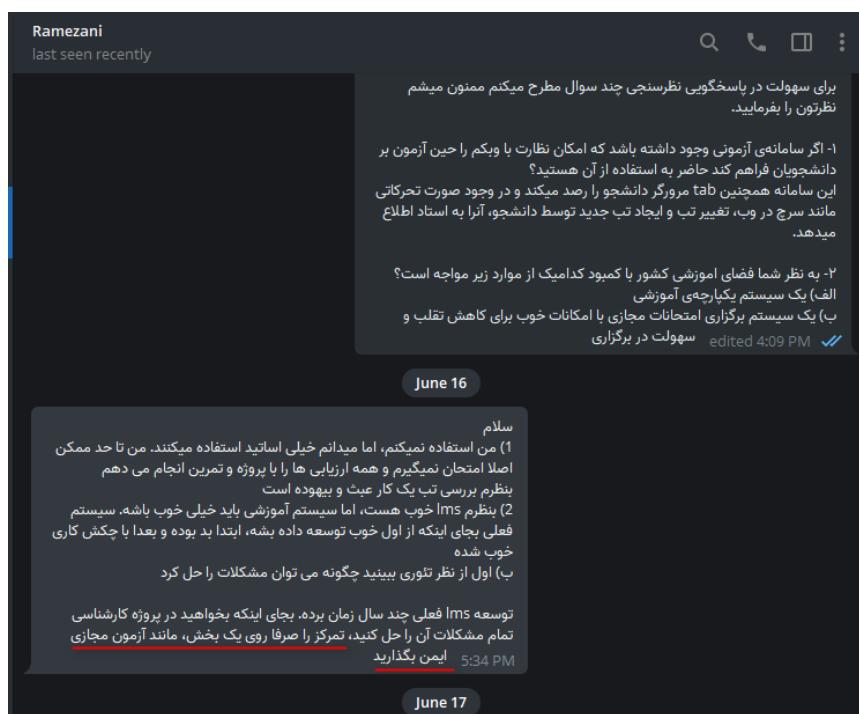
شکل ۳-۹: نظرسنجی از اساتید



شکل ۱۰-۳: نظرسنجی از اساتید



شکل ۱۱-۳: نظرسنجی از اساتید



شکل ۱۲-۳: نظرسنجی از اساتید

۲- چرخش‌ها

با نظرسنجی از استاید و همچنین بررسی نظرات و تجربیات دانشجویان به این نتیجه رسیدیم که مشتریان ما کمبود یک سامانه‌ی آزمون مجازی را بیش‌تر از یک سامانه‌ی یکپارچه‌ی آموزشی حس می‌کنند. در واقع، آن‌ها مشکلات کمی با سامانه‌ی کلاس‌های مجازی داشتند و عمدۀ مشکلات و شکایات آنها از سامانه‌ی آزمون بوده است. لذا در فاز ۲ ما تصمیم گرفتیم که به‌جای ایجاد یک سامانه‌ی یکپارچه‌ی آموزشی، یک سامانه‌ی آزمون مجازی به‌وجود آوریم و فقط بر روی آن تمرکز کنیم (Zoom In) تا بتوانیم مشکلات هر دو گروه را برطرف کنیم. یعنی دانشجویان مشکلات ورود، عدم ثبت پاسخ‌ها، پرت شدن به بیرون، زمان آزمون و مشکلات دیگر را نداشته باشند و استاید هم بتوانند به سادگی آزمون مدنظرشان را به‌وجود آورند، سوالات را در آن وارد کنند و بدون مشکل آزمون خود را در زمان مقرر برگزار نمایند.

در این فاز پس از اعتبارسنجی از مشتریان و با تمرکز بیشتر بر روی نظر استاید، متوجه شدیم که شکایات زیادی از عدم نظارت بر کار دانشجویان در حین آزمون دارند به‌طوری که تقریباً همه‌ی آنان وجود یکسری امکانات نظارتی به‌منظور کاهش تقلب را مفید دانستند و از وجود امکان نظارت با وبکم و تشخیص تحرکات مرورگر استقبال کردند. لذا در فاز ۳ تصمیم گرفتیم که قابلیت‌های نظارت با وبکم و تشخیص تحرکات زبانه و پنجره‌ی مرورگر توسط استاد را به سامانه‌ی آزمونمان بیافزاییم.

۳- نام‌گذاری کسب‌وکار و وجه تسمیه

تصمیم بر آن شد که نامی بر این سامانه گذارده شود که با کاری که انجام می‌دهد همسو باشد، لذا نام این سامانه Azmoon Tracker انتخاب شد. انتخاب این نام مبتنی بر ماهیت کاری است که انجام می‌دهد، یعنی دنبال کردن (Tracking) آزمون‌دهندگان در حین آزمون.

۴- بیان مشکل:

در امتحانات آنلاین امکان نظارت مستقیم آزمون‌گیرنده برای ناظر وجود ندارد و آزمون‌دهندگان با دسترسی به شبکه‌های اجتماعی، منابع فیزیکی، وبسایتها و سایر شرکت‌کنندگان می‌توانند دست به تقلب و برونسپاری امتحان بزنند. همچنین، جای خالی یک سامانه‌ی آزمون برخط مناسب در کشور محسوس است.

۵- بررسی نمونه‌های مشابه داخلی و خارجی و کالا و خدمات جایگزین موجود:

در ادامه از جمله رقبای قوی و جایگزین‌های ما آورده شده است:

نمونه‌های مشابه داخلی:

۱. سامانه‌ی LMS

۲. آزمون‌ساز آنلاین

۳. پرسآل

۴. سیستم همکلاسی

از قابلیت‌های سامانه‌های نام برد شده می‌توان موارد ذیل را نام برد:

• امکان ایجاد آزمون‌های تستی و تشریحی

• امکان جابجایی ترتیب سوالات برای افراد مختلف بهمنظور کاهش امکان تقلب

• امکان جابه‌جایی ترتیب گزینه‌ها برای افراد مختلف بهمنظور کاهش امکان تقلب

• شروع تایمربازی برای شرکت‌کننده از لحظه‌ی ورود به آزمون

• تصحیح امتحانات تستی و نمایش نمره به آزمون‌دهندگان

مشکل اصلی سامانه‌های داخلی نبودن امکان نظارت بر شرکت‌کنندگان است که می‌تواند موجب سهولت تقلب در امتحانات شود. همچنین، سامانه‌هایی نظیر LMS با مشکلات زیاد ساختاری از

جمله امکان ثبت نشدن پاسخ آزمون‌های تستی، مشکلات احتمالی در ورود به جلسه‌ی آزمون، مشکلات احتمالی برای طرح سوال و ثبت آن و باگ‌های ساختاری دیگر می‌باشد.

نمونه‌های مشابه خارجی:

۱. فرم‌های گوگل

Mettl .۲

ProctureU .۳

Examus .۴

Examity .۵

از قابلیت‌های سامانه‌های نام بردۀ شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- زمان‌بندی از پیش تعیین شده برای آزمون‌ها
- امکان ایجاد آزمون‌های تستی و تشریحی
- راهاندازی جلسه با یک ناظر زنده (Live)
- امکان دخیل کردن یک تیم برای پشتیبانی در نظارت و کارهای جانبی
- احراز هویت شرکت‌کنندگان با چند فاکتور متفاوت
- پردازش رفتار دانش‌آموز و دانشجو با متدهای هوش مصنوعی
- امکان مدیریت برنامه‌ی تحصیلی
- امکان گزارش‌دهی و تحلیل رفتار دانش‌آموزان/دانشجویان
- رصد بلادرنگ توسط هوش مصنوعی (بدون نیاز به ناظر انسانی)

مشکل اصلی سامانه‌های نامبرده شده عدم امکان استفاده از آنها در داخل کشور است. دلیل این امر وجود تحریم‌ها و بالا بودن هزینه‌ی استفاده از این سیستم‌ها است. تنها سامانه‌ی قابل استفاده در این موارد فرم‌های گوگل است که هیچ گونه امکان نظارت بر شرکت‌کنندگان در آن تعییه نشده است. همچنین نمونه‌هایی مانند فرم‌های گوگل برای طرح امتحانات به زبان فارسی چندان مناسب نیستند زیرا ترتیب اعداد، گزینه‌ها و گاها حروف را در سوالات تستی به هم می‌ریزند.

یک راه جایگزین محتمل:

ممکن است به نظر برسد که کار کردن با یک سامانه‌ی آزمون عادی بدون دوربین در کنار یک سامانه‌ی اشتراک تصویر وبکم مانند Big Blue Button در دو تب مجزا از مرورگر، راه حل جایگزین برای سامانه‌ی ما باشد. اما باید به این نکته اشاره نمود که این سامانه ویدیویی ارسالی از تمام کاربران را در مرورگر تمام شرکت‌کنندگان نمایش می‌دهد که این یک کار اضافه حین آزمون است و باعث کندی سرعت اینترنت تمام شرکت‌کنندگان و سرورها می‌شود و به طبع آن، موجب اختلال در عملکرد و سرعت سامانه‌ی آزمون و در نهایت نارضایتی شرکت‌کنندگان می‌شود. این مسئله با تعداد زیاد شرکت‌کنندگان محسوس است.

۶- بخش مشتریان و نوع آن:

مشتریان اصلی شامل آزمون‌گیرندگان (اساتید و معلم‌ها) و آزمون‌دهندگان (دانشآموزان و دانشجویان) و موسسات برگزارکننده‌ی هرگونه آزمون از جمله موسسات آموزشی (مدارس، دانشگاه‌ها و آموزشگاه‌ها) می‌شوند.

پذیرندگان آغازین معلمان و مدرسان هستند.

۷- ارزش پیشنهادی و عناصر آن:

- بستری مناسب برای برگزاری آزمون‌های آنلاین در یک محیط امن برای دانشجویان،
دانشآموزان، اساتید، معلمان و آموزشگاه‌ها
- طراحی انواع سؤالات تستی و تشریحی

- جلوگیری از تقلب از طریق نمایش چهره‌ی داوطلبان به طراح آزمون با استفاده از وبکم حین برگزاری آزمون
- عدم امکان ورود افراد ناشناس به آزمون بهدلیل استفاده از وبکم آزمون دهنده‌گان
- امکان مشاهده‌ی تصویر وبکم تمام شرکت‌کنندگان بهصورت یکجا و کنترل همزمان آن‌ها
- تشخیص تغییر تب یا پنجره‌ی مرورگر حین آزمون و هشدار به شرکت‌کننده در صورت وقوع این موارد
- تصحیح خودکار امتحانات تستی بر اساس سوالات صحیح معین شده و نمایش نمره‌ی دانشجو
- چینش تصادفی سوالات
- شروع و پایان آزمون‌ها در یک زمان ثابت برای تمام شرکت‌کنندگان امکان تقلب را کاهش می‌دهد
- پشتیبانی از زبان فارسی و انگلیسی برای سوالات آزمون
- امکان ساخت تا سقف ۸ آزمون رایگان
- سهولت در استفاده و دسترسی
- پایین بودن هزینه‌ی استفاده از آن نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی

۸- جریان‌های درآمد و مدل درآمد:

- خرید و ایجاد آزمون توسط کاربران (هر تعداد)
- تبلیغات

۹- منابع کلیدی:

- منابع فیزیکی مانند سرور، لپتاپ‌ها و کامپیووترها
- منابع انسانی مانند توسعه‌دهندگان، پشتیبان‌ها و افراد بازاریاب
- منابع اطلاعاتی برای بازاریابی
- زیرساخت مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات

۱۰- فعالیت‌های کلیدی:

فعالیت‌های کلیدی ما به صورت ذیل هستند.

- توسعه‌ی سیستم که شامل توسعه‌ی وب‌اپلیکیشن و ایجاد دیگر بسترهای فناوری اطلاعات مانند سرور می‌باشد.
- خدمات پشتیبانی که توسط تیم پشتیبانی در دفتر مرکزی شرکت صورت می‌گیرد.
- تبلیغات و بازاریابی

۱۱- ساختار هزینه‌ها:

این هزینه‌ها شامل موارد زیر است:

- هزینه‌ی توسعه‌ی سیستم
- حقوق کارمندان
- هزینه‌های سرور
- هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی
- هزینه‌های مکانی شامل دفتر مرکزی شرکت

۱۲- تخمین سرمایه‌ی اولیه در مورد نیاز و چگونگی تامین آن

سرمایه‌ای که برای توسعه‌ی اولیه در نظر گرفته شده است ۶۳ میلیون تومان و به صورت زیر است:

- هزینه‌ی بازاریابی و تبلیغات: حدود ۲۵ میلیون تومان
 - هزینه‌ی توسعه سامانه: حدود ۳۸ میلیون تومان
- مبلغ ۴۰ میلیون تومان از این هزینه به صورت نقد توسط خودمان و مابقی توسط اخذ وام تامین می‌گردد.

۱۳- مفهوم سطح بالا

دوربین مداربسته برای آزمون آنلاین^{۴۰}

۱۴- بوم مدل کسبوکار

^{۴۰} CCTV for online exams

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
۱ معلمین و اساتید	۱ توسعهی سامانه	۱ پستی متناسب برای برگزاری آزمون های آنلاین	۱ ارتباط از طریق شبکه های اجتماعی نظریه کالا تلگرام و اینستاگرام	۱ معلمین و اساتید
۲ دانشجویان و دانشآموزان	۲ ارائه خدمات پشتیبانی	۲ طراحی انواع سوالات تستی و تشریحی	۲ تلفن شرکت	۲ دانشجویان و دانشآموزان
۳ موسسات آموزشی	۳ تبلیغات و بازاریابی	۳ جلوگیری از تقلب از طریق نمایش چهره دار طلبان	۳ ایمیل شرکت	۳ موسسات آموزشی
Key Resources			Channels	
۱ منابع فیزیکی مانند کامپیوتر	۱ چیزش تصادفی سوالات	۴ تشخیص تغییر تاب با پنجره مرورگر جین آزمون	۱ سایت سامانه	
۲ منابع انسانی و اعضای تیم	۲ شروع و پایان آزمون ها در یک زمان ثابت	۵ چیزش تصادفی سوالات	۲ سایت های تبلیغات و معرفی سامانه	
۳ زیرساخت ها مانند دامنه و سورور اختصاصی	۳ قیمت پایین نسبت به رفاقت و امکان استفاده از ۸ آزمون رایگان	۶ سادگی استفاده و دسترسی پذیری	۳ سایت های بازاریابی مرتبط با شرکت	
Cost Structure		Revenue Streams		
۴ هزینهی مکان	۱ هزینهی توسعهی سیستم	۱ خرید اشتراک برای ایجاد آزمون توسط کاربران		
۵ حقوق کارمندان	۲ هزینه های سرور	۲ تبلیغات		
	۳ هزینه های تبلیغات و بازاریابی			

شكل ۳-۱۳: بوم کسب و کار

۱۵- بوم ناب

PROBLEM	SOLUTION	UNIQUE VALUE PROPOSITION	UNFAIR ADVANTAGE	CUSTOMER SEGMENTS
۱. امکان بالای تقلب در آزمون های آنلاین ۲. عدم امکان نظارت مستقیم معلم/ استاد بر دانشجویان/دانشآموزان	ایجاد یک سیستم برای نظارت مستقیم به آزمون دندگان از طریق ویکم و جلوگیری اینها از استفاده از مبالغ اینترنتی با نظارت بر تغییرات در مورگز	این سیستم اولین در ایران است که با استفاده از ویکم به نظارت آنلاین میفرماید و امکان تقلب را تا جای ممکن کاهش می‌نماید	انحصار در حوزه نظارت بر آزمون آنلاین با ویکم و عدم وجود سیستم مشابه در ایران	۱. معلمان و استاد ۲. دانشجویان و دانشآموزان ۳. موسسات آموزشی
	KEY METRICS		CHANNELS	
EXISTING ALTERNATIVES	درصد رضایت کاربران از نحوه برگزاری آزمون و رای گیری از پیغام‌های متنی از هر آزمون و میکنن متنی بدست آمده از پیغام‌های متنی از هر آزمون	HIGH-LEVEL CONCEPT	۱. تبلیغات در سایت‌های پریارزید ۲. تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی شرکت مالند کالا شرکت ۳. معرفی دهان به دهان	EARLY ADOPTERS
LMS ۱ Examus ۱ Google Forms ۲ ProctureU ۲ Mettl ۳	۱. سبیت تعداد کاربران شاکی به تعداد کل کاربران ۲. دوربین مداربسته برای آزمون نلاین			۱. معلمان و مدرسان
COST STRUCTURE	۱. حقوق کارمندان ۲. هزینه‌های سروز ۳. هزینه‌های مکان و دفتر شرکت ۴. هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی	REVENUE STREAMS	۱. خرید اشتراک برای ایجاد آزمون توسط کاربر ۲. تبلیغات	

شكل ۳-۱۴: بوم ناب

۱۶- یک سناریو برای تشریح مدل کسبوکار

اگر بخواهیم کسبوکارمان را با یک سناریو توضیح دهیم به این صورت خواهد بود:

یک معلم یا استاد برای برگزاری آزمون آنلاین به سامانه‌ی ما مراجعه می‌کند. پس از ثبت نام در سایت می‌تواند تا ۸ آزمون رایگان برگزار کند. پس از آن باید برای ایجاد آزمون هزینه پرداخت کند. از بخش ایجاد آزمون هر نوع آزمونی که مدنترش باشد (اعم از تشریحی یا تستی) را می‌تواند ایجاد کند و در زمان مقرر انتشار دهد.

همچنین، دانشآموزان این معلم برای شرکت در آزمون باید در سایت ثبت نام کنند اما هیچ‌گونه هزینه‌ای پرداخت نخواهند کرد.

این دو بخش، بازدیدکنندگان سایت را تشکیل می‌دهند. یکی دیگر از جریان‌های درآمدی این سامانه تبلیغات است. بخش‌هایی از سایت درنظر گرفته شده‌اند تا شرکت‌ها و افراد تبلیغات‌شان را به ما بسپارند. این افراد می‌توانند شرکت‌هایی باشند که بهنحوی به سیستم آکادمیک مربوط می‌شوند. (مثلاً فرادرس) در واقع این سامانه یک برنامه‌ی چندوجهی^{۴۱} است که وجهه‌ای آن را معلمان (یا اساتید) و دانشجویان (یا دانشآموزان) شکل می‌دهند.

۳,۵- برنامه‌ی بازاریابی

در این بخش تدبیر و برنامه‌های بازاریابی خودمان را ذکر می‌کنیم:

۱- برنامه‌ریزی آمیخته بازاریابی

در این بخش به بررسی آمیخته‌ی بازاریابی که شامل هفت بخش است می‌پردازیم.

• محصول

محصول ما یک سامانه‌ی آزمون آنلاین است که از قابلیت‌هایی نظیر نظارت برخط با وبکم و تشخیص تحرکات مرورگر برخوردار است. سعی شده در محصولمان کیفیت را تا جای ممکن بالا نگه داریم و اطمینان حاصل کنیم که مشکلات سامانه‌های مشابه در این سامانه وجود نداشته باشد. همچنین خدمات پس از فروش خوبی را به مشتریانمان ارائه می‌دهیم و تیم پشتیبان در ساعت‌های اداری (۸ صبح تا ۴ بعد از ظهر) در روزهای غیر تعطیل در خدمت کاربران هستند و هرگونه سوال را پاسخ می‌دهند و هرگونه مشکل را رفع خواهند کرد.

^{۴۱} Multi-side platform

• ارتقا

برای ارتقای شرکت و برندهای در شبکه‌های اجتماعی مرتبط با مباحث آموزشی در تلگرام^{۴۲} و اینستاگرام^{۴۳} به تبلیغ می‌پردازیم و در کنار آن شبکه‌ی اجتماعی خودمان را نیز خواهیم داشت. برای ارائه خدمات به موسسات آموزشی (B2B^{۴۴}) افرادی از شرکت حضوراً به آن جا مراجعه خواهند کرد و سامانه را به آن‌ها معرفی خواهند کرد. علاوه بر این اعمال، بر روی یک سری از سایتها پر بازدید نیز تبلیغات با بنر انجام خواهیم داد.

• قیمت

نحوه‌ی قیمت‌گذاری ما به صورت ثابت و برای وجه دانشجویان و دانش‌آموزان رایگان و برای وجه اساتید و معلمان یا موسسات آموزشی هزینه‌بردار است. (Customer Segment) همچنین برای وجه دوم قیمت بر اساس تعداد آزمون‌های مورد درخواست می‌باشد (Product Feature Dependent). برای مشتریان تجاری در صورت بالا بودن تعداد آزمون خریداری شده، تخفیفاتی برای آنها لحاظ خواهد شد. (Volume Dependent).

• مکان

کانال اصلی ارائه خدمت ما به مشتریان پلتفرم سامانه‌ی آزمونمان می‌باشد. همچنین برای ارائه خدمات پشتیبانی، تیم پشتیبانی در دفتر مرکزی با شماره‌ی ۰۳۱-XXXXXXX و از طریق واتس‌آپ^{۴۵} مستقر هستند.

^{۴۲} Telegram

^{۴۳} Instagram

^{۴۴} Business-to-business

^{۴۵} Whatsapp

• افراد

- افرادی برای مذاکره با مشتریان تجاری در شرکت وجود دارند.
- افرادی به عنوان ادمین^{۴۶} کانال‌هایمان در شبکه‌های اجتماعی مشغول به ایجاد محتوا هستند.
- افرادی که کار رایزنی با سایتها و دیگر شبکه‌های اجتماعی را برای انجام تبلیغات برای ما بر عهده دارند.

• فرایند

فرایندهای اصلی ما در بخش بازاریابی به دو بخش کلی محدود می‌شود. اول تمرکز بر روی مشتریان و جذب و نگهداری آنها و دوم تحقیق در بخش تحقیق و توسعه (R&D^{۴۷}) به منظور شناخت بیشتر بازار و توسعه خدمات و محصولمان.

• نمونه برای اثبات کیفیت

به منظور جلب اعتماد مشتریان به محصول و خدماتمان، امکان این را فراهم کرده‌ایم که بتوانند در سامانه تا ۸ آزمون رایگان ایجاد کنند و کیفیت محصول ما را از نزدیک لمس کنند و سپس دست به خرید بزنند.

۲- تخمین اندازه‌ی بازار و توضیح روش تخمین

در ایران ۸۷۲ هزار پرسنل آموزش و پرورش وجود دارد که ۶۳ درصد آنان معلم هستند، یعنی در آموزش و پرورش حدوداً تعداد ۵۴۱ هزار معلم وجود دارد^[۱۱]؛ همچنین تعداد کل استادی هیئت علمی در دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی برابر با ۸۶ هزار نفر است.

^{۴۶} Administrator

^{۴۷} Research and development

با جمع این دو عدد که کل مشتریان بالقوه‌ی آموزشی ما محسوب می‌شوند، به رقم ۶۲۷ هزار می‌رسیم. برای تخمین اندازه‌ی بازار از جستجو در اینترنت بهره‌گرفته شده.

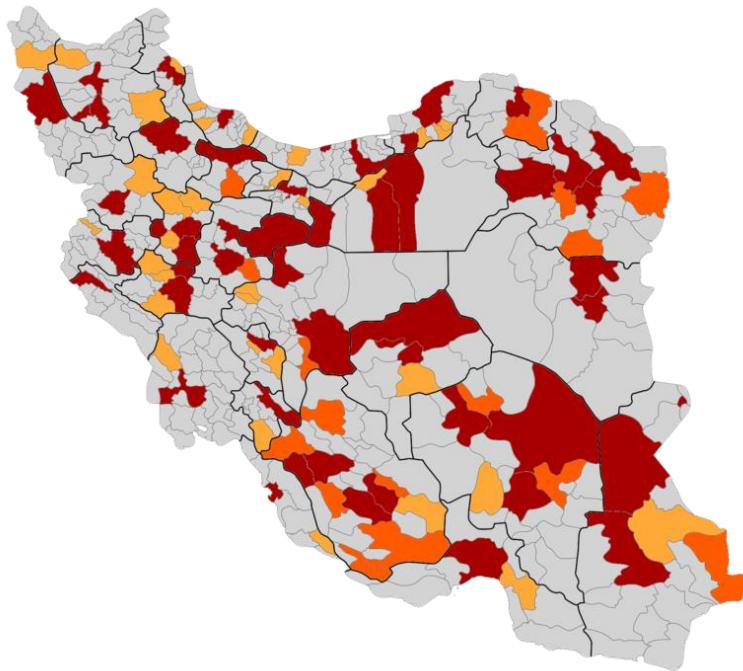
۳- روش‌های جذب و نگهداری مشتریان

برای جذب مشتری ابتدا فضاهایی که حدس می‌زنیم بیشترین تراکم افراد آموزشی را داشته باشند زیر نظر می‌گیریم. سپس در فضاهای تبلیغات و بازاریابی می‌پردازیم بهنحوی که ارزش پیشنهادی خودمان را به وضوح بیان کرده باشیم و همچنین مشکلات سامانه‌های رقیب را نیز نشان داده باشیم (به صورت غیرمستقیم).

سپس با ارائه‌ی نمونه‌ی واقعی، که همان ۸ آزمون رایگان است، اطمینان آنان را جلب می‌کنیم و با خدمات پس از فروش خوبمان آن‌ها را به مشتریان وفادار تبدیل می‌کنیم. برای مشتریان تجاری نیز به منظور جذب و نگهداری آنان، از روش قیمت‌گذاری مبتنی بر حجم خرید استفاده و تخفیفات خوبی را برای حجم‌های بالا در نظر می‌گیریم.

۳,۶- تحقیقات بازاریابی

در این بخش باید بر روی بازار هدف و مشتریان خود تحقیقات بازاریابی انجام دهیم. نکاتی که در این بخش مدنظر قرار دادیم شامل هرگونه اطلاعات درمورد بازار هدف (جامعه‌ی مشتریان) می‌شود. در بخش قبل به تخمینی از اندازه‌ی بازار هدف رسیدیم که حدوداً ۶۲۷ هزار نفر را شامل می‌شدند.

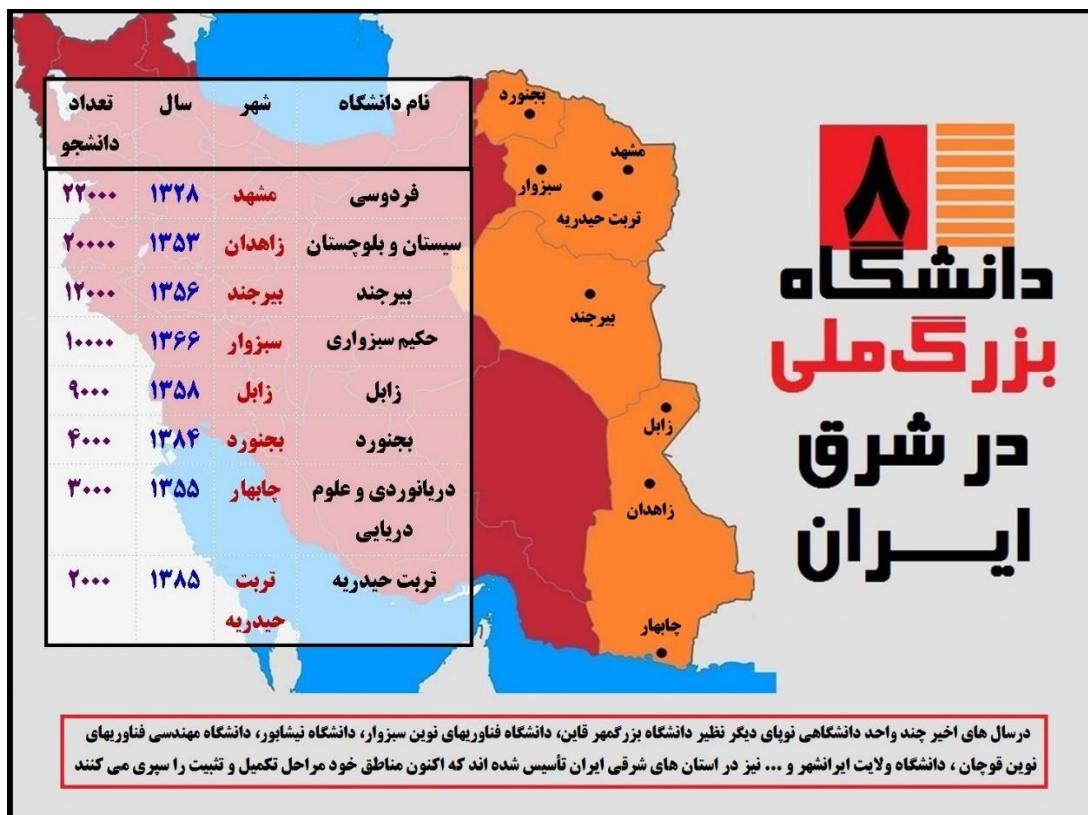


شکل ۱۵-۳: پراکندگی مراکز آموزشی در ایران^[۱۲]

در شکل ۱۵-۳ پراکندگی مراکز آموزشی در کشور را مشاهده می‌کنیم. نواحی قرمز دانشگاه‌ها هستند، نواحی نارنجی مراکز آموزش عالی و نواحی زرد دانشکده‌های اقماری.^{۴۸}.

همان طور که مشاهده می‌شود، نواحی شمالی غربی، شمالی، مرکزی و جنوب شرقی بیشترین نواحی را به خود اختصاص داده‌اند^[۱۲] پس برای ارائه خدمات B2B باید روی این مناطق تمرکز کنیم.

^{۴۸} دانشکده‌هایی که زیر نظر یک دانشگاه بزرگ‌تر هستند.



شکل ۳-۱۶: دانشگاه های بزرگ در کشور

در این تصویر هم ۸ دانشگاه بزرگ کشور آورده شده‌اند که می‌توانند مشتریان بالقوه‌ای برای ما محسوب شوند.

در بخش آموزش و پرورش با پرس و جو و تحقیقات صورت گرفته به این نتیجه رسیدیم تعداد زیادی از معلمان و حتی مدارس اهمیت چندانی و امنیت امتحانات و کاهش تقلب نمی‌دهند که این یک ضعف بزرگ است و می‌تواند از تعداد زیادی از مشتریان ما در این بخش بکاهد.

در بخش مدارس بیشترین تراکم در شهرهای تهران، اصفهان، شیراز، مشهد و تبریز وجود دارد.

باید همزمان با تبلیغ، استراتژی‌هایی را در پیش بگیریم تا مدارس بحث تقلب را جدی‌تر دنبال کنند و به سامانه‌ی آزمونی مانند سامانه‌ی ما احساس نیاز پیدا کنند. این کار توسط افرادی که برای معرفی مستقیم به مؤسسات مراجعه می‌کنند (بازاریابی B2B) می‌تواند انجام شود.

۴- پیاده‌سازی پروژه

۱- مقدمه

این پروژه به روش چاک اجرا شده. مراحل اجرای پروژه:

- استخراج نیازمندی‌ها
- پیاده‌سازی
- آزمون

قابلیت‌های پروژه به ترتیب اولویت(ترتیب اجرا) :

- نمایش تمام آزمون‌ها
- آزمون CRUD
- آزمون دادن
- احراز هویت
- نمایش جواب‌های آزمون
- کنترل دسترسی
- ارتباط با وبکم
- جست‌وجوی امتحان
- هشدار به کاربر هنگام تغییر زبانه یا پنجره‌ی مرورگر

از تکنولوژی‌های ASP.Net Core و React برای برنامه‌نویسی این برنامه نوشته شده زیرا از تکنولوژی‌های متداول برای برنامه‌نویسی تحت وب هستند و بندۀ تجربه‌ی برنامه‌نویسی با این تکنولوژی‌ها را دارم. پایگاه داده‌ی برنامه SQL Server است. از زبان‌های مورد استفاده در برنامه می‌توان به C#، CSS، HTML، Javascript و Entity Framework می‌توان به WebRTC و SignalR اشاره نمود.

ابزار کنترل نسخه^{۴۹}ی برنامه در ابتدا گیتهاب^{۵۰} بود که به دلیل متن باز بودن و قوانین حق کپی^{۵۱} به گیتلب^{۵۲} تغییر نمود که امکان ایجاد ریپوزیتوری‌های محرمانه^{۵۳} در آن وجود دارد.

۴.۲- استخراج نیازمندی‌ها

- ۱- کاربر باید بتواند آزمون را مدیریت کند. (CRUD آزمون)
- ۲- کاربر باید بتواند مشخصات آزمون‌ها را مشاهده نماید و بین آن‌ها جستجو نماید.
- ۳- کاربر باید بتواند در سیستم ثبت نام کند و به حساب کاربری خود ورود نماید و از آن خارج شود.
- ۴- کاربر باید بتواند در زمان مقرر هر آزمون، در آن شرکت نماید و به محض پایان آزمون، اجبارا به خارج از صفحه‌ی امتحان هدایت شود.
- ۵- کاربر باید بتواند وکم خود را هنگام آزمون دادن روشن نماید تا آزمون گیرنده برو او نظارت نماید.
- ۶- کاربر باید هنگام تغییر پنجره یا زبانه‌ی مرورگر خود حین امتحان، با هشدار تقلب مواجه شود.

^{۴۹} Version control

^{۵۰} Github

^{۵۱} Copyright

^{۵۲} Gitlab

^{۵۳} Private Repositories

- ۷- کاربر باید بتواند قبل از شروع آزمون، در آزمون عضو شود یا عضویت خود را لغو کند.
- ۸- سیستم باید از متن فارسی در سوالات و جواب‌ها پشتیبانی کند.

از نیازمندی‌های کارایی مثل سرعت بالا آمدن سامانه، کیفیت ویدیوی دانشجویان و... صرف نظر شده زیرا این قابلیت‌ها نیازمند آزمودن با تعداد زیادی سیستم هست، ولی کد برنامه تا حد امکان بهینه برنامه‌نویس شده است.

۴,۳- تحلیل و طراحی سامانه

- ۱- مطالعه‌ی پیشینه‌ی پژوهش^{۵۴}: در این بخش به بررسی نرمافزارهای موجود در زمینه‌ی برگزاری امتحانات مجازی و جلوگیری از تقلب پرداخته‌ایم:

- سامانه‌ی LMS :

^{۵۴} Literature review

شکل ۱-۴: سامانه‌ی آزمون LMS دانشگاه اصفهان

این سیستم مورد استفاده‌ی بسیاری از دانشگاه‌ها از جمله دانشگاه اصفهان است. با وجود این که این سیستم از ضعف‌های ساختاری برخوردار است که بیشتر مربوط به عملکرد سیستم است، اما با این وجود از برخی بخش‌های آن مانند رابط کاربری می‌توان الگو گرفت.

- فرم‌های گوگل: این سامانه نیز مورد استفاده‌ی اساتید است که از قابلیت‌های آن می‌توان به نمایش سؤالات و گزینه‌ها با ترتیب تصادفی و استفاده از امتحانات با چندین نوع متفاوت نام برد.

The screenshot shows the Google Forms interface. At the top, there's a purple header bar with the title "sample Quiz #9", a file icon, a star icon, the text "Saving...", and a "SEND" button. Below the header is a navigation bar with "QUESTIONS" and "RESPONSES" tabs. The main area contains the form title "Sample Quiz #9". Underneath it, there's a "Form description" section with the text "This form is automatically collecting email addresses for Freetech4teachers.com users. [Change settings](#)". A vertical toolbar on the right side includes icons for adding a question, text, image, video, and list.

Sample Quiz #9

Form description

This form is automatically collecting email addresses for Freetech4teachers.com users. [Change settings](#)

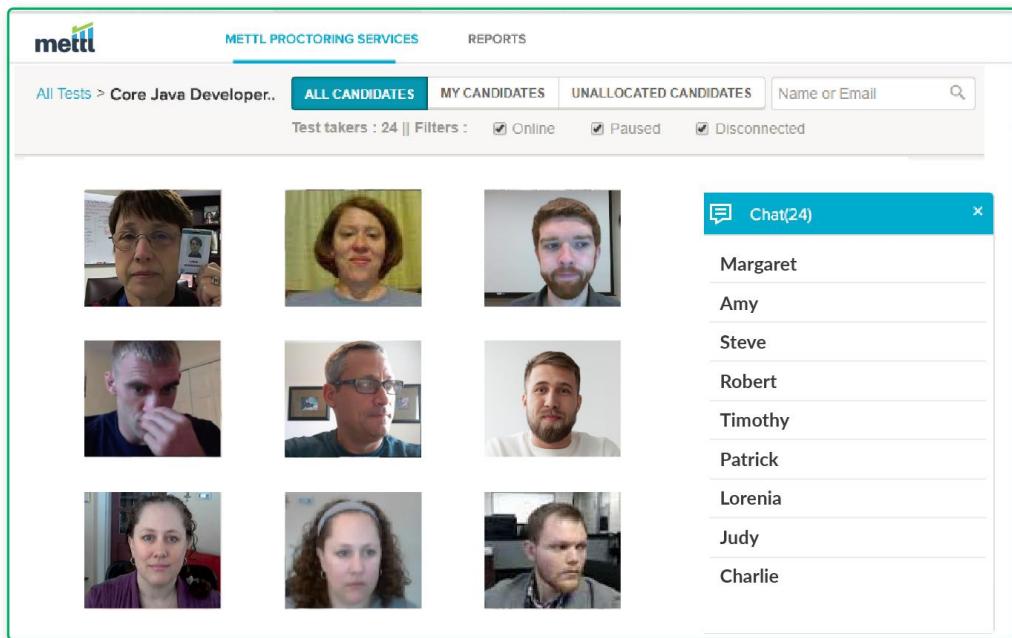
Untitled Question

Option 1

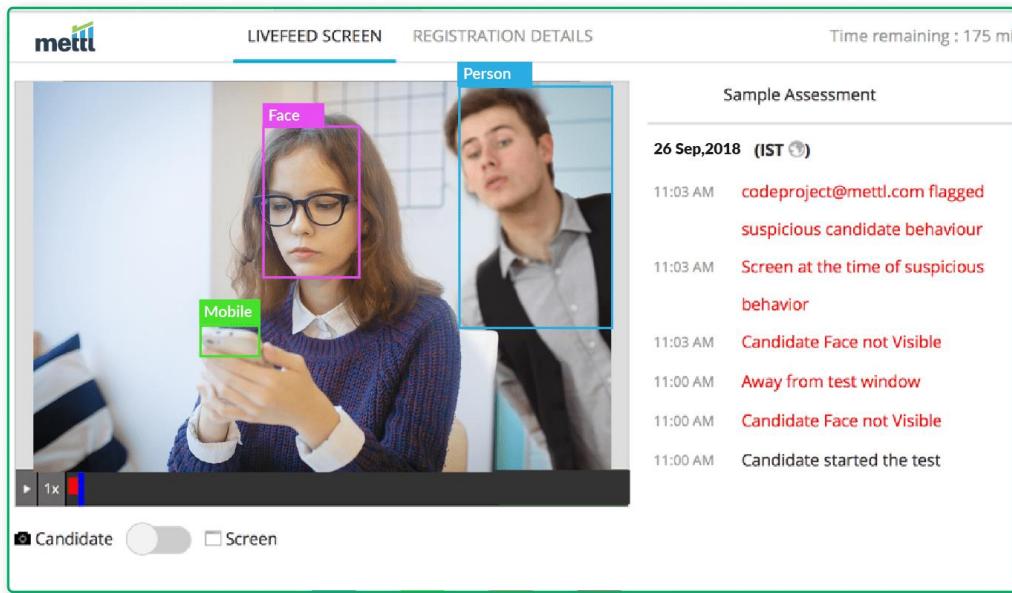
شکل ۲-۴: سامانه‌ی فرم‌های گوگل

Mercer | Mettl -

این یک نرم‌افزار خارجی است که در نظارت خودکار در کلاس‌های مجازی استفاده می‌شود.
در حال حاضر به دلیل تحریم‌ها، امکان استفاده از این سیستم نیست.



شکل ۳-۴: سامانه‌ی آزمون Mettl



شکل ۴-۴: بخش نظارت بر آزمون LMS

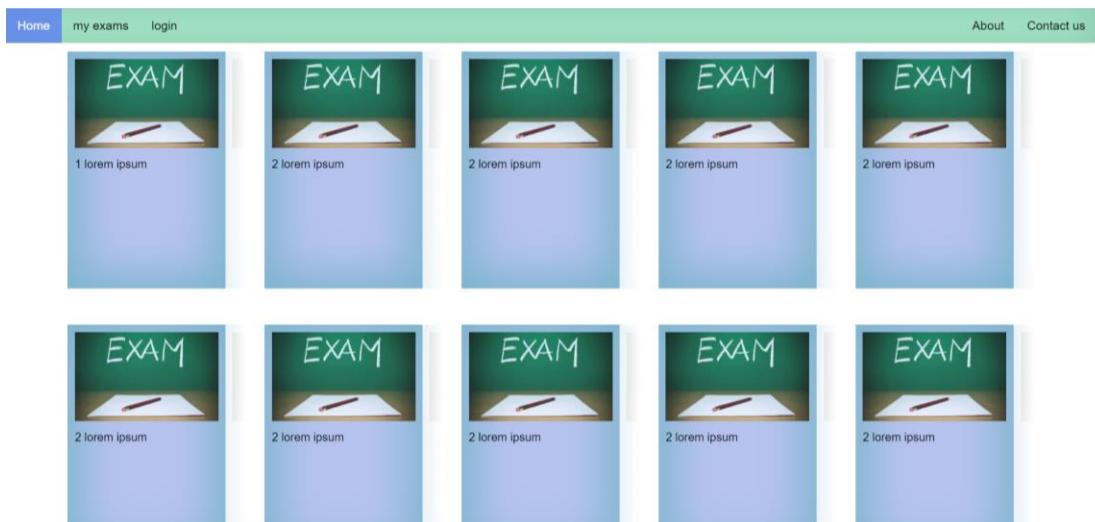
از جمله ویژگی‌های این نرمافزار می‌توان به قابلیت‌های ذیل اشاره نمود:

- ایجاد و زمان‌بندی امتحانات
- استفاده از ابزارهای ضد تقلب
- تعریف قوانین تقلب و سنجش جواب دانشجویان در امتحان
- نظارت بر امتحانات با استفاده از وبکم و پردازش تصویر خودکار با هوش مصنوعی
- ایجاد خودکار گزارش‌های اعتبارسنجی دانشجویان
- نمایش جواب‌ها به برگزارکننده‌ی آزمون
- اعلام نتایج امتحان به دانشجویان از طریق استاد به صورت برخط
- احراز هویت خودکار کاربران از ۳ نقطه که موجب افزایش دقیقت احراز هویت می‌شود.
- استفاده از مرورگر منحصر به فرد شرکت Mercer که باعث امنیت بیشتر محیط از طریق غیرفعال کردن مواردی همچون مرورگرهای باز، تبهای اضافی، موتورهای جستجوی سمت کاربر، درگاه‌ها و... می‌شود.
- گزارش به برگزارکننده‌ی آزمون در صورت تشخیص تقلب کاربر از طریق پردازش تصویر یا صوت.
- قابلیت برگزاری ۲۰۰۰۰۰ امتحان در روز.
- پشتیبانی از انواع سوالات (بیش از ۲۶ نوع سوال)
- امکان یکپارچه‌سازی و ادغام با بسیاری از سیستم‌های مدیریت یادگیری^[۱۴]

نرمافزارهای دیگری همچون Examus و ProctorU نیز بررسی شدند که قابلیت‌هایی مشابه Mettl داشتند.

۲- رابط کاربری: نقاشی رابط کاربری داخل نرمافزار Paint صرفا برای رسیدن به درک کلی از ظاهر رابط کاربری و سپس طراحی قالب رابط کاربری با HTML و CSS برای دستیابی به دانش عمیق‌تر از سیستم و دامنه‌ی آن. همچنین، امکان استفاده‌ی مستقیم مجدد^{۵۵} رابط کاربری در مراحل بعدی پیاده‌سازی وجود دارد (مانند پروتوتایپ). علاوه بر این، از این رابط کاربری می‌توان در پروژه‌های آینده نیز استفاده نمود. تمامی طراحی‌های انجام شده با CSS و HTML به منظور قابل استفاده بودن در گوشی‌های هوشمند، واکنش‌گرا^{۵۶} هستند.

در پوشه‌ی AzmoonTracker-Page Templates این قالب‌ها موجود هستند.



شکل ۴-۵: قالب صفحه‌ی آزمون‌ها

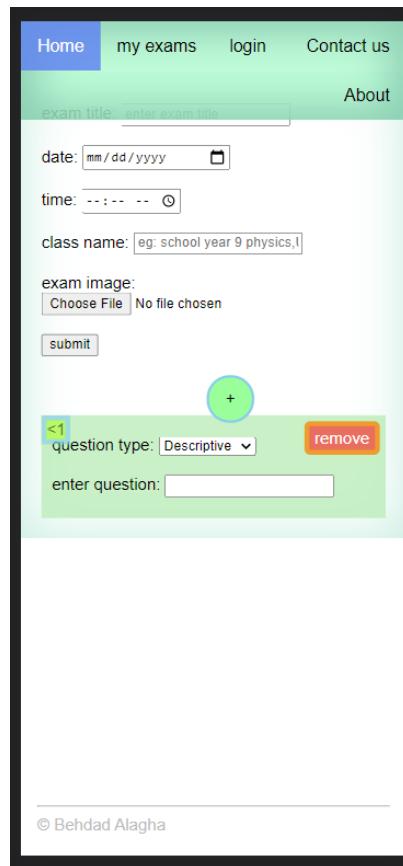
^{۵۵} Re-use

^{۵۶} Responsive

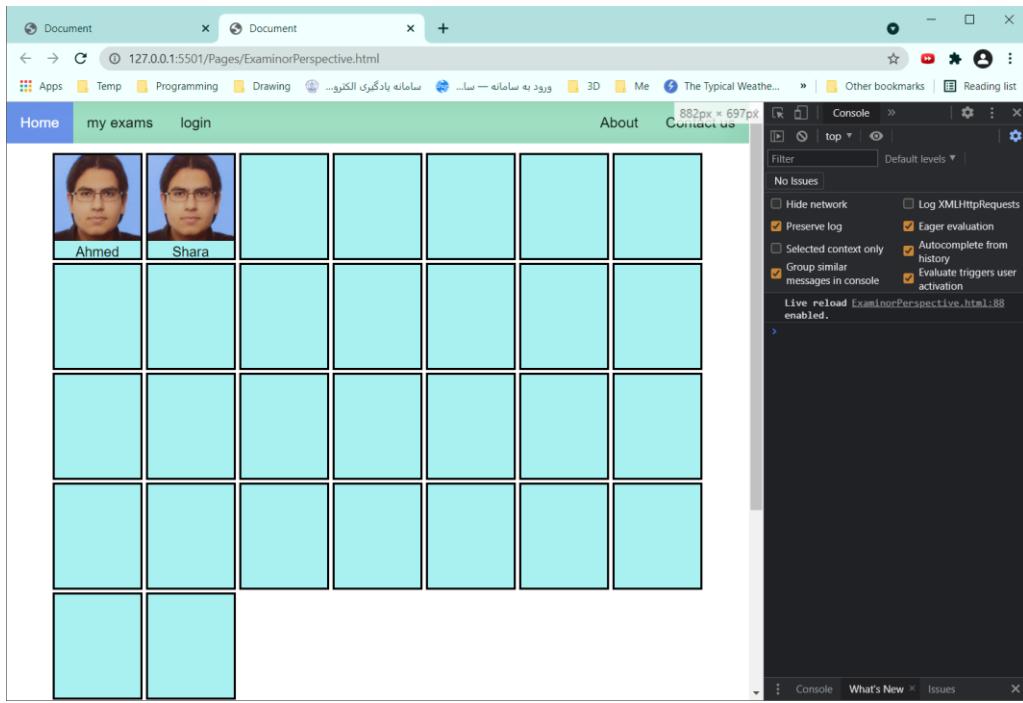
This screenshot shows a web-based application for creating exams. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'my exams', 'login', 'About', and 'Contact us'. The main form area has fields for 'exam title' (with placeholder 'enter exam title'), 'date' (with placeholder 'mm/dd/yyyy'), 'time' (with placeholder '--::-- :: 0'), 'class name' (with placeholder 'eg. school year 9 physics.'), and 'exam image' (with a 'Choose File' button and a note 'No file chosen'). Below these is a 'submit' button. A green horizontal bar at the bottom contains a counter '<1', a dropdown menu for 'question type' set to 'Descriptive', and a red 'remove' button. There's also a text input field labeled 'enter question:'.

شکل ۶-۴: قالب صفحه‌ی ایجاد آزمون

نمایش صفحه‌ی بالا بر روی iPhone X

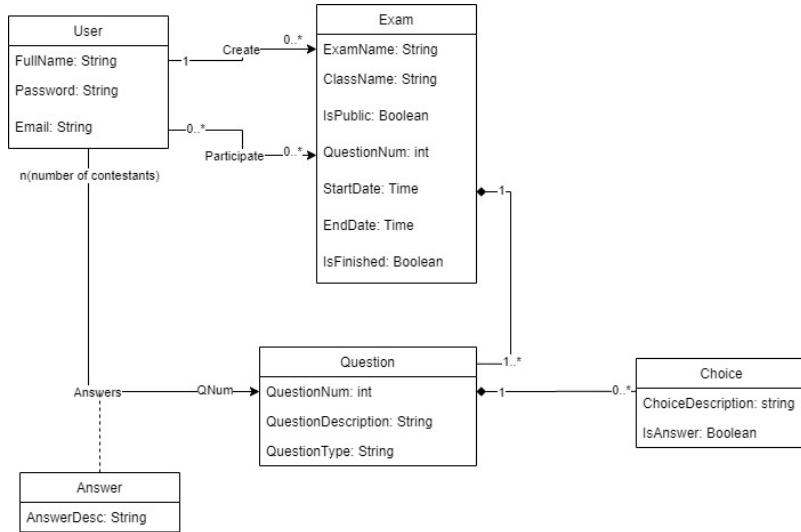


شکل ۶-۷: قالب صفحه‌ی ایجاد آزمون در iPhone X



شکل-۸: قالب صفحه‌ی نظارت بر شرکت‌کنندگان

۳- مدل‌سازی دامنه^{۵۷}



شکل ۴-۹: مدل دامنه

این نمودار UML^{۵۸}، علاوه بر آن که در درک دامنه‌ی پروژه به ما کمک می‌کند، در طراحی شمای پایگاه داده نیز مورد استفاده واقع می‌شود.

۴-۴- پیاده‌سازی بک‌اند:

ایجاد لایه‌های برنامه در بک‌اند در قالب کتابخانه:

لایه‌ی اصلی بک‌اند (startup) شامل کنترلرهای API و تنظیمات برنامه.

لایه‌ی Infrastructure

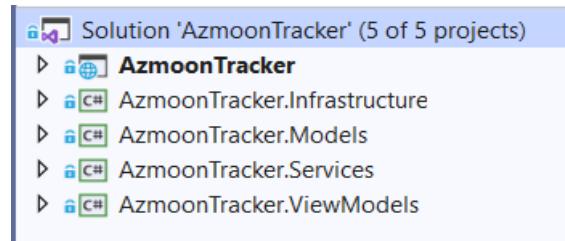
لایه‌ی models

لایه‌ی Dto یا Viewmodels

لایه‌ی services

^{۵۷} Domain model

^{۵۸} Unified Modeling Language

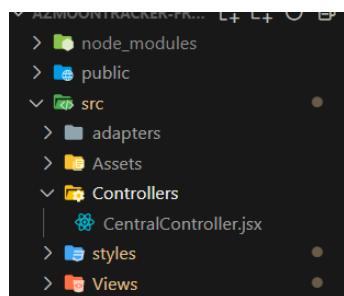


شکل ۴-۱۰: ساختار پروژه‌ی بک‌اند

لایه‌ی زیرساخت را از طریق تزریق وابستگی^{۵۹} می‌توان داخل دیگر لایه‌ها صدا زد. بر اساس معماری سیستم، آن را در لایه‌ی خدمات نیز استفاده می‌نماییم.

متداول‌ترین روش تزریق وابستگی در asp.net core با استفاده از تابع سازنده^{۶۰} است که ما همین روش را استفاده می‌کنیم:

ماژول‌های فرانت‌اند:



شکل ۴-۱۱: ساختار پروژه‌ی فرانت‌اند

^{۵۹} Dependency injection

^{۶۰} constructor

ماژول‌های فرانت‌اند به راحتی با ساختار پوشه‌ای ایجاد می‌شوند. امکان استفاده از تزریق وابستگی‌ها در ری‌اکت وجود دارد اما به دلیل متدال نبودن این ساختار و کوچک بودن نسبی بخش رابط کاربری پروژه، از تزریق وابستگی خودداری می‌نماییم.

- ایجاد پایگاه داده:

از روی UML مدل دامنه در فاز مدل‌سازی، این پایگاه داده را به روش code first در SQL Server ایجاد می‌کنیم:

```
services.AddDbContext<AppDbContext>(options =>
    options.UseSqlServer(
        Configuration.GetConnectionString("DefaultConnection"),
        b => b.MigrationsAssembly("AzmoonTracker.Infrastructure")));
```

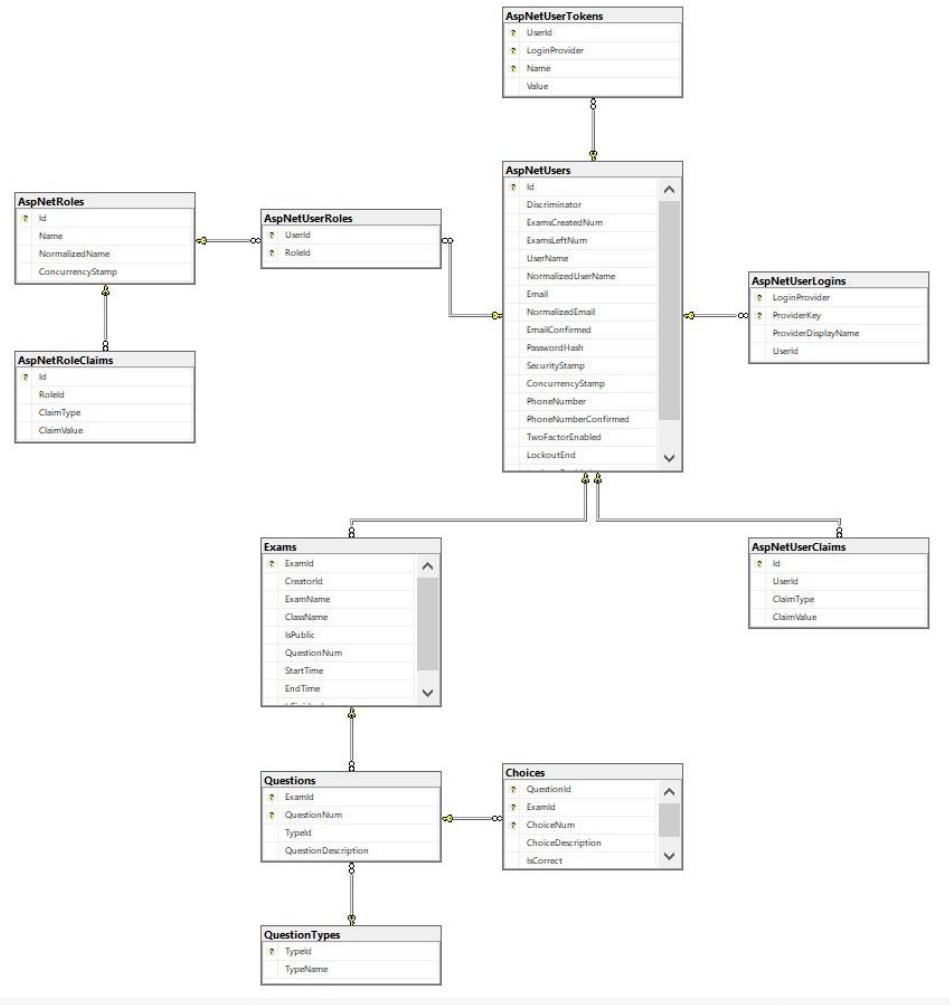
شکل ۴-۱۲: Code first

دستورات برای ایجاد یا به‌روزرسانی شمای پایگاه داده در SQL Server از طریق لایه‌ی زیرساخت از روی مدل در ترمینال مدیریت بسته‌های نرم‌افزاری NuGet^{۶۱} است:

```
Cd ..\AzmoonTracker.Infrastructure  
Dotnet ef migrations add "Migr-Name" --startup-project=..\AzmoonTracker  
Cd ..\AzmoonTracker  
Dotnet ef database update
```

پایگاه داده‌ی اولیه که از روی کلاس‌های لایه‌ی مدل ساخته می‌شود:

^{۶۱} Nuget Package Manager (npm)



شکل ۴-۱۳: شماتی اولیه‌ی پایگاه داده

جداول امتحانات، سوالات، نوع سوالات(تستی، تشریحی و...) و گزینه‌ها از روی مدل ایجاد شده اند و سایر جداول مربوط به ASP.Net Identity هستند.

نمونه‌ای از کلاس مدلی که تبدیل به جدول سوالات شده است:

```
Question.cs  ✎ X  Exam.cs      Startup.cs  ExamParticipantController.cs  ExaminorController.cs
AzmoonTracker.Models  ▾  AzmoonTracker.Models.Question  ▾  QuestionType

6
7     namespace AzmoonTracker.Models
8     {
9         public class Question
10        {
11            [ForeignKey("TypeId")]
12            public virtual QuestionType QuestionType { get; set; }
13            [Required]
14            public int TypeId { get; set; }
15
16            [ForeignKey("ExamId")]
17            public virtual Exam Exam { get; set; }
18            [Required]
19            [MaxLength(30)]
20            public string ExamId { get; set; }
21
22            public int QuestionNum { get; set; }
23
24            [Required]
25            public string QuestionDescription { get; set; }
26
27            public virtual ICollection<Choice> Choices { get; set; }
28
29            public virtual ICollection<Answer> QuestionAnswers { get; set; }
30        }
31    }
32
```

شکل ۴-۱۴: مدل موجودیت آزمون

به خاطر تمایل به پیروی از قوانین کد تمیز^{۶۲}، تنظیمات مرتبط با کلیدهای اصلی^{۶۳} را در لایه‌ی زیرساخت انجام می‌دهیم تا از شلوغی مدل‌ها با خصوصیات^{۶۴} جلوگیری شود. به علاوه، تعریف کلیدهای مرکب^{۶۵} با استفاده از attribute notation در مدل‌ها امکان‌پذیر نیست.

^{۶۲} Clean code

^{۶۳} Primary key

^{۶۴} Attributes

^{۶۵} Composite keys

```

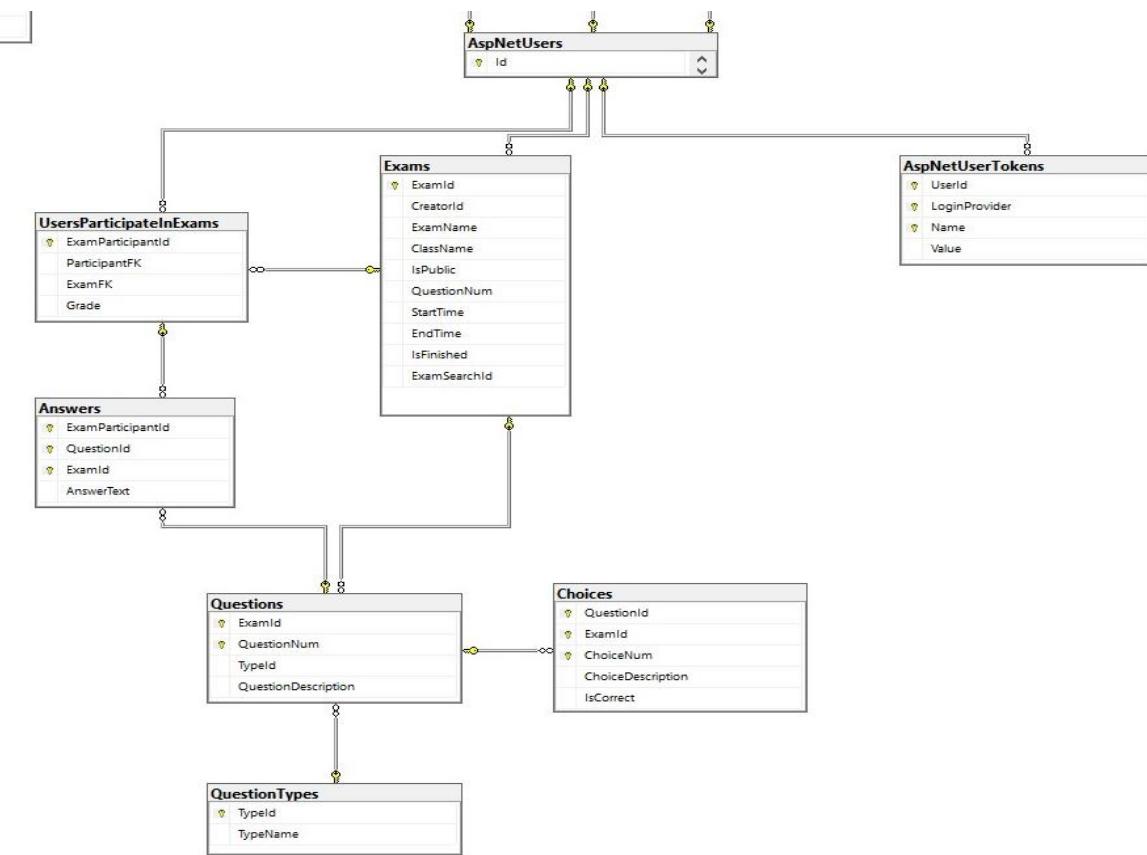
18     public DbSet<Question> Questions { get; set; }
19     public DbSet<QuestionType> QuestionTypes { get; set; }
20     public DbSet<UserParticipateInExam> UsersParticipateInExams { get; set; }
21     public DbSet<Answer> Answers { get; set; }
22     //public DbSet<UserParticipateInExam> StudentExams { get; set; }

23
24     protected override void OnModelCreating(ModelBuilder modelBuilder)
25     {
26         base.OnModelCreating(modelBuilder);
27
28         //Primary keys
29         modelBuilder.Entity<UserParticipateInExam>()
30             .HasKey(o => o.ExamParticipantId);
31
32         modelBuilder.Entity<UserParticipateInExam>()
33             .HasAlternateKey(o => new { o.ExamFK, o.ParticipantFK });
34
35         modelBuilder.Entity<QuestionType>()
36             .HasKey(o => o.TypeId);
37
38         modelBuilder.Entity<Question>()
39             .HasKey(o => new { o.QuestionNum, o.ExamId });
40
41         modelBuilder.Entity<Exam>()
42             .HasKey(o => o.ExamId);
43
44         modelBuilder.Entity<Exam>()
45             .HasIndex(o => o.ExamSearchId)
46             .IsUnique();
47
48         modelBuilder.Entity<Choice>()
49             .HasKey(o => new { o.ChoiceNum, o.QuestionId, o.ExamId });
50
51         //set key & alternateKey for answer
52         modelBuilder.Entity<Answer>()
53             .HasKey(o => new { o.ExamId, o.QuestionId, o.ExamParticipantId });

```

شکل ۱۵-۴: تنظیمات کلیدهای اصلی

پس از طی چندین تکرار، شمای پایگاه داده را کامل می‌کنیم:



شکل ۴-۱۶: شمای پایگاه داده

برخی از جداول مربوط به Identity به علت شلوغی، اینجا نمایش داده نشده‌اند.

نحوه‌ی پیاده‌سازی هر زیرسیستم:

برای هر زیرسیستم، یک api (شامل چندین پایانه‌ی ^{۶۶}api) به عنوان کنترلگر^{۶۷} در نظر گرفته می‌شود ViewModel‌ها، مدل‌ها و پایگاه داده به صورت مشترک استفاده می‌شوند. (معماری یکپارچه^{۶۸}) همچنین، توابع کمکی لایه‌ی سرویس که از طریق رابط قراردادی^{۶۹} ساخته شده‌اند. مزیت این ساختار اجرای پیاده‌سازی‌های مختلف از توابع یک لایه است. با توجه به اعلان تزریق وابستگی‌ها در فایل اصلی پروژه، می‌توان تنها با تغییر یک کلمه‌ی کلیدی، پیاده‌سازی متفاوتی از همان تابع را در تمام برنامه استفاده نمود. کلاس این پیاده‌سازی‌ها باید از خود رابط قراردادی ارثبری نماید تا بتوان آن را تزریق نمود.

```
services.AddScoped<IExamRepository, ExamRepository>();
services.AddScoped<ITakeExamRepository, TakeExamRepository>();
services.AddScoped<IUserRepository, UserRepository>();
```

شکل ۱۷-۴: تزریق وابستگی‌ها در ASP.Net Core

نقاط پایانی API‌ها:

زیرسرویس مدیریت آزمون:

api/Exam/GetAll

این پایانه‌ی API تمام اشیای امتحانات را بر می‌گرداند. از آنجایی که تمام امتحانات حجم بسیار زیادی دارند، از ارسال سوالات امتحانات جلوگیری شده و تنها اطلاعات کلی هر امتحان ارسال می‌گردد. این API، تابع کمکی GetAllExams از لایه‌ی خدمات را فراخوانی می‌کند. پایانه از نوع HttpGet است.

^{۶۶} API endpoint

^{۶۷} Controller

^{۶۸} Monolith

^{۶۹} Interface

`Api/Exam/Get/{ExamId}`

این API یک شی کامل از امتحان با شناسه‌ی ExamId را به همراه سوالات و گزینه‌ها از پایگاه داده برمی‌گرداند. این API از تابع کمکی GetExam استفاده می‌نماید. این پایانه از نوع `HttpGet` است.

`api/Exam/Create`

این پایانه‌ی API یک شی امتحان را در پایگاه داده به همرا تمام سوالات و گزینه‌های آن ذخیره می‌نماید. تابع کمکی CreateExam از لایه‌ی سرویس در این پایانه فراخوانی می‌شود. این پایانه از نوع `httpPost` است.

`Api/Exam/Update/{ExamId}`

این پایانه‌ی API یک شی از امتحان با شناسه‌ی ExamId در پایگاه داده را با مقادیر جدید به‌روزرسانی می‌نماید. مقادیر گزینه‌ها و سوالات مربوط به آن امتحان نیز به‌روزرسانی می‌شوند. این پایانه از تابع کمکی UpdateExam در لایه‌ی خدمات استفاده می‌نماید. این پایانه از نوع `httpPut` است.

`api/Exam/Delete/{ExamId}`

این پایانه‌ی API یک شی از امتحان با شناسه‌ی ExamId را از پایگاه داده پاک می‌نماید. این پایانه از تابع کمکی UpdateExam استفاده می‌نماید که تمام سوالات و گزینه‌ها به

همراه مجوز افراد ثبت نام شده در امتحان از پایگاه داده حذف می‌نماید. این پایانه از نوع httpDelete است.

Api/Exam/GetParticipants/{ExamId}

این پایانه شناسه و نام کاربرانی که در آزمون با شناسه‌ی ExamId ثبت نام کردند را بر می‌گرداند. این پایانه از تابع کمکی GetParticipants استفاده می‌نماید که همنام خود پایانه است و با استفاده از شی رابط IExamRepository در لایه‌ی سرویس توسط تابع سازنده‌ی API تزریق می‌شود.

```
12
13     namespace AzmoonTracker.Controllers
14     {
15         [Route("api/Exam")]
16         [ApiController]
17         public class ExaminorController : ControllerBase
18         {
19             private readonly IExamRepository examRepository;
20
21             public ExaminorController(IExamRepository _examRepository)
22             {
23                 examRepository=_examRepository;
24             }
25         }
26     }
```

شکل ۴-۱۸: API مربوط به امتحانات

api/Exam/GetExamAnswer/{ExamId}/{ParticipantId}

این پایانه جواب‌هایی را که کاربر با شناسه‌ی ParticipantId در امتحان با شناسه‌ی ExamId داده است برمی‌گرداند. شماره‌ی گزینه‌ی انتخاب شده کاربر به عنوان جواب سوالات تستی ارسال می‌گردد. این پایانه‌ی API تابع کمکی GetAnswers از لایه‌ی خدمات را فراخوانی می‌نماید.

api/Exam/search

این پایانه وظیفه‌ی جستجوی یک آزمون را دارد. به عنوان مثال، فراخوانی زیر باعث می‌شود لیستی از تمامی امتحاناتی که صفت^{۷۰} آن‌ها شامل زیرشته‌ی "abc" هست برگرددانده شوند:

<https://localhost:44389/api/Exam/search?searchString=abc>

نوع این پایانه `httpGet` است.

- زیرسیستم مربوط به شخص آزمون‌دهنده (مدیریت جواب‌ها)

api/ExamParticipant/EnrollExam/{ExamId}

این پایانه کاربر فعلی را در آزمون با شناسه‌ی `ExamId` ثبت نام می‌نماید. در واقع از تابع `EnrollExam` استفاده می‌نماید که یک ردیف به جدول `UserParticipateInExam` شامل شناسه‌ی شرکت‌کننده و شناسه‌ی آزمون می‌افراشد. از آنجایی که این پایانه صرفاً به پایگاه داده‌ی ما اطلاعات وارد می‌کند، از نوع `httpPost` است. همچنین، تابع `EnrollExam` به ازای هر سوال در امتحان، یک سطر با جواب سفید در جدول جواب‌ها می‌افزاید تا کاربر موقع امتحان دادن با فراخوانی پیانه‌های `WriteAllAnswers` یا `WriteAnswer` آن‌ها را پر کند.

api/ExamParticipant/UnenrollExam/{ExamId}

این پایانه عکس کارپایانه‌ی فوق را انجام می‌دهد. یعنی عضویت کاربر فعلی در آزمون با شناسه‌ی `ExamId` را لغو می‌کند. این پایانه از نوع `httpDelete` است.

^{۷۰} Property

`api/ExamParticipant/ GetUserExamStatus/{ExamId}`

این پایانه‌ی api وضعیت کاربر فعلی نسبت امتحان با شناسه‌ی ExamId را نشان می‌دهد. اگر کاربر سازنده‌ی آزمون باشد، مقدار "Creator" بازگردانده می‌شود. درغیراینصورت، اگر کاربر در آزمون عضو باشد، مقدار "Enrolled" و درغیراینصورت مقدار "Unenrolled" بازگردانده می‌شود.

`api/ExamParticipant/ WriteAllAnswers/{ExamId}`

این پایانه تمام جواب‌های کاربر برای یک آزمون را دریافت می‌کند و بهوسیله‌ی فراخوانی تابع کمکی FillAllAnswers، آن‌ها را در جدول Answers از پایگاه داده ثبت می‌نماید. از آنجایی که سطرهای جواب‌ها از قبل ایجاد شده‌اند، این تابع صرفاً آن‌ها را با جواب کاربر بهروزرسانی می‌نماید، لذا پایانه از نوع `HttpPut` است.

`api/Exam/ WriteAnswer/{ExamId}`

مشابه پایانه‌ی فوق، با این تفاوت که تنها جواب یک سوال را ثبت می‌نماید.

- زیرسیستم احراز هویت

`api/Auth/Register`

این پایانه مشخصات یک کاربر نظیر پست الکترونیک^{۷۱}، نام کاربری، رمز کاربری و تکرار رمز کاربری را دریافت می‌کند و درصورت موفقیت، کاربر را ثبت نام می‌کند. این پایانه‌ی api از نوع `httpPost` است.

^{۷۱} E-mail

api/Auth/Login

این پایانه پست الکترونیک و رمز کاربری کاربر را دریافت می‌کند و در صورت موفقیت، یک توکن^{۷۲} رمزگذاری شده به سیستم سمت کاربر ارسال می‌نماید (احراز هویت) که برای اعطای مجوز دسترسی به بخش‌های خاص سیستم بکار استفاده می‌شود. سیستم ما از توکن‌های تحت وب json استفاده می‌نماید. در شکل زیر، محتوای رمزگذاری شده‌ی این توکن را مشاهده می‌کنید که شامل پست الکترونیک، نام کاربری و یک رشته‌ی تولیدشده به صورت شانسی است. این توکن در تابع کمکی LoginAsync به صورت متقارن امضا و رمزگاری می‌گردد.

The screenshot shows a code editor with several tabs at the top: UserRepository.cs, AuthController.cs, Question.cs, Exam.cs, Startup.cs, and ExamParticipantController.cs. The AuthController.cs tab is active. Below the tabs, there is a breadcrumb navigation bar: AzmoonTracker.Services > AzmoonTracker.Services.UserRepository > GenerateJWTToken(A). The main area displays the C# code for the GenerateJWTToken method:

```
129     private string GenerateJWTToken(AppUser user)
130     {
131         var jwtTokenHandler = new JwtSecurityTokenHandler();
132         var key = Encoding.ASCII.GetBytes(jwtsettings.JWTSecret);
133
134         var tokenDescriptor = new SecurityTokenDescriptor
135         {
136             Subject = new ClaimsIdentity(new[]
137             {
138                 new Claim("UserId", user.Id),
139                 new Claim(JwtRegisteredClaimNames.Email, user.Email),
140                 new Claim(JwtRegisteredClaimNames.NameId, user.Id),
141                 new Claim(JwtRegisteredClaimNames.GivenName, user.UserName),
142                 new Claim(JwtRegisteredClaimNames.Jti, Guid.NewGuid().ToString())
143             }),
144             //Expires = DateTime.UtcNow.AddHours(10),
145             SigningCredentials = new SigningCredentials(new SymmetricSecurityKey(key),
146                 SecurityAlgorithms.HmacSha256Signature)
147         };
148
149         var token = jwtTokenHandler.CreateToken(tokenDescriptor);
150         var jwtToken = jwtTokenHandler.WriteToken(token);
151
152         return jwtToken;
153     }
154 }
155 }
```

شکل ۴-۱۹: تنظیمات توکن

^{۷۲} Token

کلید فعلی برنامه در فایل application.json یافت می‌شود:

```
  "JWTConfig": {  
    "JWTSecret": "kuNMSkwTbZYbaRQisJ9XL5hARJB8yb2"  
  }
```

شکل ۴-۲۰: رمز توکن

هنگام بارگذاری برنامه بر روی سرور، قطعاً از یک کلید معین و ثابت استفاده نمی‌شود و نیاز به تغییر دارد.

api/Auth/TestAuth

این پایانه صرفاً برای آزمودن ورود موفق کاربر به سیستم استفاده می‌شود و از هیچ تابع کمکی استفاده نمی‌کند.

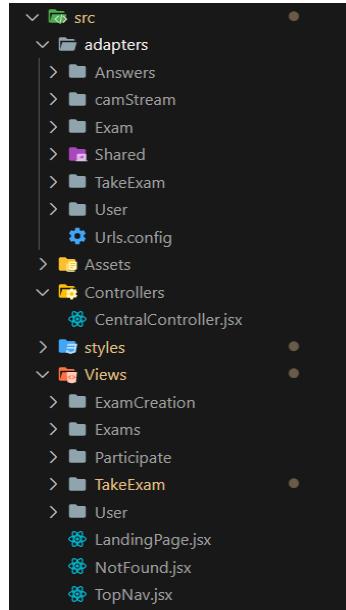
- زیرسیستم ارتباط بلادرنگ از طریق وبکم

زیرسیستم ارتباط بلادرنگ در سمت بکاند با استفاده از SignalR انجام می‌شود. پس از نصب بسته‌ی SignalR یک هاب می‌سازیم و در آن توابعی مانند اتصال به هاب، خروج از هاب و... می‌نویسیم

۴,۵- پیاده‌سازی فرانت اند:

معماری بخش فرانت‌اند در بخش طراحی و تحلیل سیستم مدل‌سازی شد. بخش فرانت با ری‌اکت و زبان‌های html و جاوا‌اسکریپت پیاده‌سازی شده‌است. اجزای فرانت‌اند مانند نماها،

فایل‌های assets، css، روتر^{۷۳} و آدپتورها^{۷۴} از طریق فولدر از هم تفکیک شده‌اند. در این بخش، به تشریح فایل‌های ایجاد شده در فرانت‌اند همانند ذیل است:



شکل ۴-۲۱: فایل‌های فرانت‌اند

عمده‌ی مولفه‌ها به منظور سهولت در توسعه به صورت کارکردی^{۷۵} تعریف شده‌اند و عمدتاً از react hooks در آن‌ها استفاده شده است. فرم‌ها عمدتاً با استفاده از بسته‌ی react-hook-forms ایجاد شده‌اند و اعتبارسنجی^{۷۶} آن‌ها با بسته‌ی yup پیاده‌سازی شده‌است.

^{۷۳} Router

^{۷۴} Adapters

^{۷۵} Functional

^{۷۶} Validation

نماها:

TopNav پنل ناوبری^{۷۷} برنامه:

این پنل واکنش‌گرا است و بر اساس عرض صفحه‌ی دستگاه مورد استفاده، اندازه‌ای متغیر دارد. در صورتی که عرض دستگاه از ۸۷۰ پیکسل کوچک‌تر باشد، گزینه‌های پنل حذف می‌شوند و با کلیک بر روی گزینه‌ی بازشو drop-down (...) نمایش داده می‌شوند. با حرکت اشاره‌گر بر روی گزینه‌های پنل، رنگ پس‌زمینه‌ی آن‌ها به سبز تغییر می‌کند. صفحه‌ی فعال فعلی با رنگ آبی نمایش داده می‌شود. با کلیک بر روی هر گزینه، به صفحه‌ی مربوط به همان گزینه منتقل می‌شویم. از آنجایی که برنامه‌های ری‌اکت به صورت تک‌صفحه هستند، تنها مولفه‌های درون روت بازنمایی^{۷۸} می‌شوند و پنل ناوبری همواره ثابت می‌ماند، لذا به دلیل عدم بازنمایش غیر ضروری، با افزایش سرعت و کارایی مولفه‌ها مواجه هستیم.

در صورت فعال بودن توکن سمت کاربر، گزینه‌ی Login به Register و Logout به نام کاربر تغییر می‌نماید.

پنل ناوبری بر روی صفحه‌ی لپتاپ:

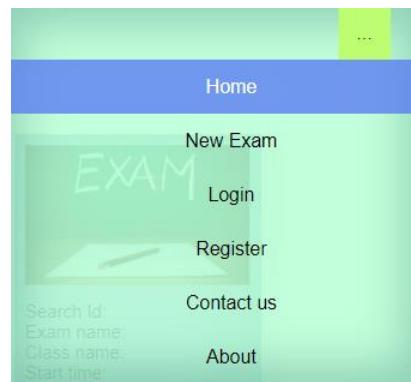


شکل ۴-۲۲: پنل ناوبری

^{۷۷} Navigation Panel

^{۷۸} Rerender

پنل ناوبری بر روی صفحه‌ی Iphone X



شکل ۴-۲۳: پنل ناوبری در IPhone X

:NotFound

صفحه‌ای است که در صورتی ظاهر می‌شود که کاربر به صفحه‌ی ناموجودی هدایت شود. این صفحه یک طراحی جالب از ۴۰۴ not found نمایش می‌دهد تا برای کاربری که با آن مواجه می‌شود، تحمل‌پذیر باشد.

We are sorry,

but the page you were looking for can't be found.



شکل ۴-۲۴: صفحه‌ی ۴۰۴

Landing Page

در طراحی صفحه‌ی ورود از لوگوی سایت به همراه نام سایت استفاده شده است. در طراحی لوگوی سایت از یک مترافور^{۷۹} چشم استفاده شده بدان معنا که در هنگام آزمون دادن بر شما نظارت می‌شود. معمولاً استفاده از مترافور در طراحی رابط کاربری به نتایج مطلوب منجر نمی‌شود اما این قضیه در طراحی لوگو بهدلیل درک سریع کاربران از معنای لوگو و زمینه^{۸۰}ی کلی سایت، بر عکس است.

با کلیک بر روی لوگو، کاربر به صفحه‌ی اصلی سایت هدایت می‌شود.

^{۷۹} Metaphor

^{۸۰} Context



Azmoon Tracker

شکل ۴-۲۵: لوگوی سایت

صفحات Register و Login

برای ثبت عضویت و ورود کاربر به حساب خود استفاده می‌شوند. فرم‌های این بخش‌ها با استفاده از برنامه‌نویسی شده‌اند و اعتبارسنجی آن‌ها با کتابخانه‌ی yup صورت می‌پذیرد.

:Pre-TakeExam

مولفه‌ای برای پیش‌پردازش اطلاعات قبل از ورود کاربر به صفحه‌ی امتحان، نظیر دریافت سوالات و مشخصات آزمون و بررسی زمان شروع و پایان امتحان و سطح دسترسی کاربر به امتحان.

:TakeExam

کاربر در این مولفه امتحان می‌دهد. قابلیت اخطار به کاربر به هنگام تغییر تاب یا پنجره‌ی مرورگر در این صفحه تعییه شده است. این مولفه دو مولفه‌ی وبکم و تایمر^{۸۱} آزمون را دربرمی‌گیرد.

1 2 3 submit

جظری؟

شکل ۴-۲۶: ماژول نوشتن جواب در آزمون

^{۸۱} Timer

قابلیت اخطار به این صورت است که یک پیام هشدار^{۸۲} به همراه شماره‌ی هشدار هنگام تغییر زبانه یا پنجره‌ی مرورگر نمایش داده‌می‌شود. به ازای هر بار هشدار، شمارنده‌ی تعداد هشدارها، یک واحد افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، پیام زیر مربوط به پنجمین هشدار است. یعنی آزمون‌دهنده سعی کرده پنج بار پنجره یا تب خود را (احتمالاً جهت تقلب) تغییر دهد.



شكل ۴-۲۷: اخطار تقلب

hh:mm:ss: Timer: این مولفه کار شمارش زمان را بر عهده دارد. فرمت نمایش زمان یه صورت است و هر ثانیه به میزان یک واحد کاهش می‌یابد. این عدد مهلتی است که کاربر از زمان بدو ورود تا پایان وقت آزمون دارد. امکان تغییر زمان آزمون توسط استاد حین آزمون فعلاً وجود ندارد. با پایان زمان آزمون، جواب‌های آزمون‌دهنده ثبت می‌شود و امکان ویرایش نخواهد بود.

Timer: 14:44:20

شكل ۴-۲۸: تایمر آزمون

Webcam: این مولفه با فعال‌سازی وبکم، تصویر کاربر از خودش را نمایش می‌دهد و به سیستم آزمون‌گیرنده ارسال می‌نماید. با کلیک بر روی دکمه‌ی آبی، این مولفه محو می‌شود تا از حواس‌پرتی

^{۸۲} Alert

کاربر جلوگیری شود. با کلیک مجدد بر روی این دکمه، تصویر کاربر دوباره نمایش داده می‌شود و حالت `toggle` دارد. با کلیک بر دکمه‌ی `start`، جزئی از برنامه که بسته‌ی `@microsoft/signalr` در آن مورد استفاده قرار گرفته است، اجرا می‌شود. این بسته از تکنولوژی `webRTC` استفاده می‌نماید.



شکل ۴-۲۹: نمایش تصویر وبکم

:PRE-Participate

مولفه‌ای برای انجام پیش‌پردازش بر روی اطلاعات توکن کاربر و زمان شروع و پایان آزمون تا دکمه‌های صحیح را جهت ورود به حساب کاربری، مشاهده‌ی نتایج، نظارت بر دانشجویان، شروع آزمون، عضویت در آزمون، لغو عضویت، بهروزرسانی آزمون و حذف آزمون به کاربر ارائه شوند.

:Participate

صفحه‌ی نمایش مشخصات هر امتحان و کنترل‌های مربوط به عضویت، نتایج، نظارت، نتایج امتحان و...

Name: ff
Search Id: ff
Class Name: ff
Question Num: 3
Start Time: 2021-09-01T09:09:00
End Time: 2021-09-01T23:59:00

Proctor exam Participants

شکل ۴-۳۰: نمایش مشخصات امتحان

صفحه‌ی مربوط به نمایش تمام شرکت‌کنندگان یک آزمون. با کلیک بر روی نام افراد، به صفحه‌ی جواب‌های آن‌ها هدایت می‌شویم. این صفحه تنها برای سازنده‌ی آزمون قابل مشاهده است.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:3000/Answers/Ec...`. The title of the page is **Participants of exam: Ecommerce1400**. There are three entries, each with a username and a link to view answers:

- Username: RezaReza [view answers](#)
- Username: Morteza [view answers](#)
- Username: owner [view answers](#)

شکل ۴-۳۱: نمایش نام شرکت‌کنندگان آزمون

مؤلفه‌ای که پاسخ‌های یک شرکت‌کننده در یک آزمون را از بکاند دریافت می‌کند تا در صفحه‌ی جواب‌ها قابل نمایش باشد.

Answers: صفحه‌ی نمایش جواب‌های یک شرکت‌کننده در یک آزمون است. این صفحه تنها از طریق سازنده‌ی آزمون و خود شرکت‌کننده قابل دسترسی است.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:3000/Answers/Ec...`. The page displays student information and exam details:

Student name: RezaReza

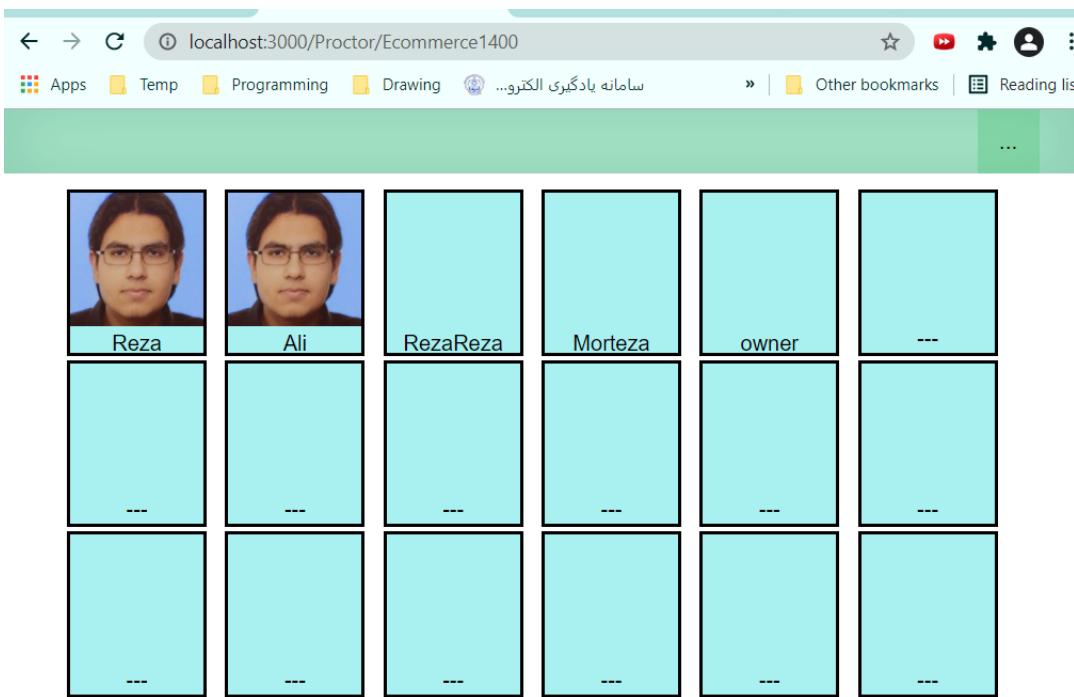
exam name: E-commerce 1400

Question # 1: Question: چیست؟ بوم تاب با: یک بوم است که ...
User's Answer:

Question # 2: Question: تجارت الکترونیک چیست؟
User's Answer: aaaaaaaaaaaaaaa

شكل ۴-۳۲: نمایش پاسخ شرکت‌کننده

Proctor: صفحه‌ای که آزمون‌گیرنده از طریق آن می‌تواند چهره‌ی تمام شرکت‌کنندگان را مشاهده نماید و بر آن‌ها نظارت کند. این صفحه تنها توسط خود سازنده‌ی آزمون و در بازه‌ی زمانی شروع تا پایان آزمون قابل دسترسی است.



شکل ۴-۳۳: صفحه‌ی نظارت بر شرکت‌کنندگان

کاربران RezaReza و Morteza owner در عکس فوق برش خطا نیستند، لذا ویدیوی آن‌ها نمایش داده نمی‌شود. دو عکس ابتدایی فیک^{۸۳} هستند.

صفحه‌ی اصلی سایت که کاربر برای اولین بار مشاهده می‌نماید. مشخصات تمام امتحانات در این سایت وجود دارد. واکنشی بودن بالای این صفحه به دلیل استفاده از تکنیک css grid است. یک مؤلفه‌ای در این صفحه به نام SearchExamView وجود دارد که به ما امکان جستجوی امتحان را می‌دهد.

^{۸۳} Fake

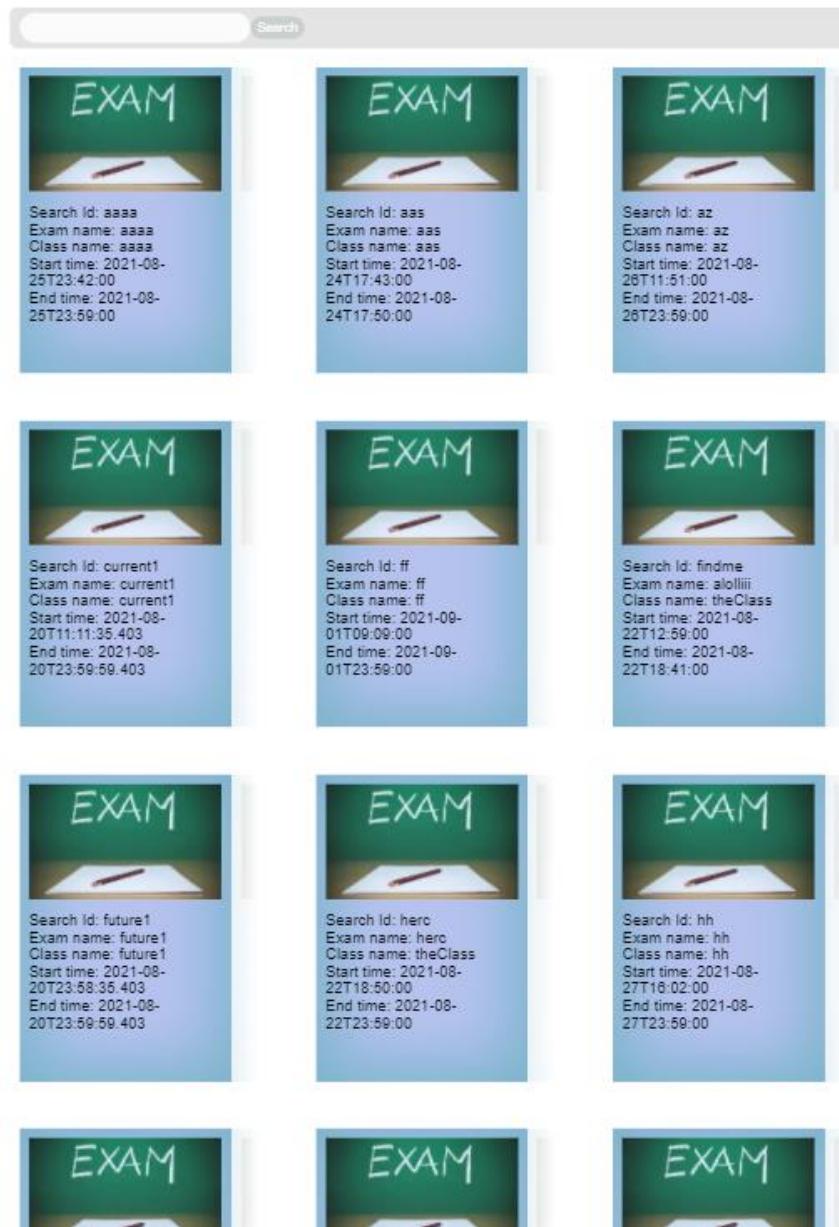
صفحه‌ی اصلی در لپتاپ:

The screenshot displays a search interface with a search bar at the top containing the word 'Search'. Below the search bar are ten search results, each consisting of a thumbnail image of a desk with a pen and the word 'EXAM' written on a chalkboard, followed by detailed search results.

Search Id	Exam name	Class name	Start time	End time
aaaa	aaaa	aaaa	2021-08-25T23:42:00	2021-08-25T23:59:00
aas	aas	aas	2021-08-24T17:43:00	2021-08-24T17:50:00
az	az	az	2021-08-26T11:51:00	2021-08-26T23:59:00
current1	current1	current1	2021-08-20T11:11:35.403	2021-08-20T23:59:59.403
ff	ff	ff	2021-09-01T09:09:00	2021-09-01T23:59:00
findme	alolllii			
future1	future1			
herc	herc			
hh	hh			
illii	illii			

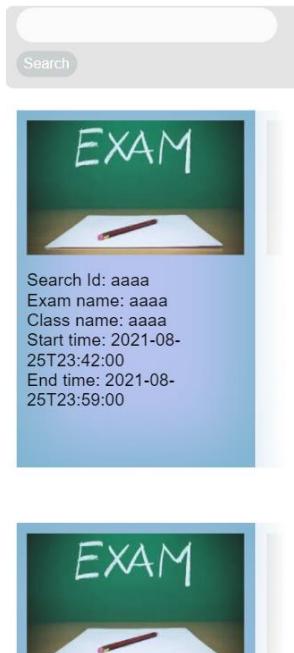
شکل ۴-۳۴: صفحه‌ی آزمون‌ها در لپتاپ

صفحه‌ی اصلی در Ipad Pro



شکل ۴-۳۵: صفحه‌ی آزمون‌ها در Ipad Pro

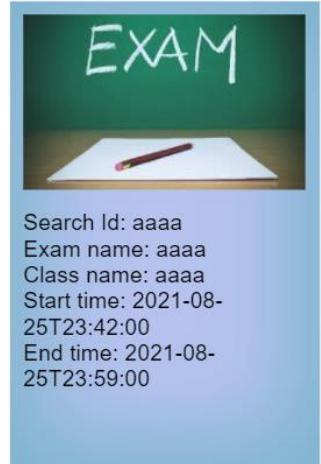
صفحه‌ی اصلی در Galaxy Fold در حالت بسته^{۸۴}:



شکل ۳۶-۴: صفحه‌ی اصلی در Galaxy Fold در حالت بسته

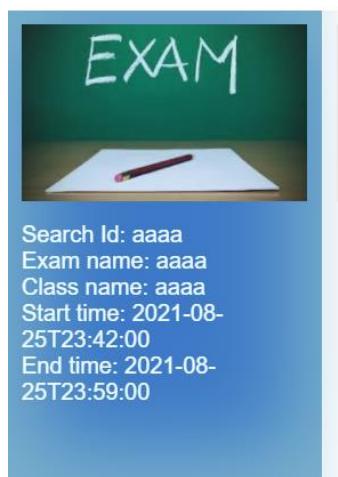
OneExamView MainExamsView: بیانگر هر یک از جعبه‌های داخل صفحه‌ی مشخصات هر امتحان را دربر دارد. برای جذابیت بیشتر رابط کاربری، یک انعکاس در سمت راست و سایه‌ی داخلی برای هر جعبه در نظر گرفته شده. همچنین، با حرکت اشاره‌گر بر روی جعبه‌ها، رنگ آن‌ها تغییر می‌کند.

^{۸۴} Folded



شکل ۴-۳۷: جعبه‌ی آزمون

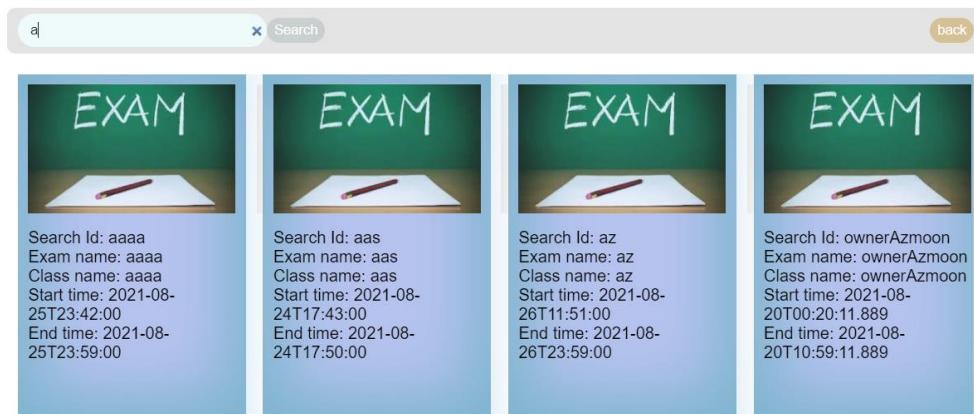
بعد از حرکت اشاره‌گر روی جعبه:



شکل ۴-۳۸: حرکت اشاره‌گر روی جعبه‌ی آزمون

این مؤلفه یک پنل افقی در صفحه‌ی اصلی است که امکان جستجو کردن و یافتن آزمون را به ما می‌دهد. آزمون دهنده‌گان با وارد کردن شناسه‌ای که اساتید و معلمان آن‌ها را (مثلاً از طریق شبکه‌های اجتماعی) به اشتراک گذاشته‌اند، آزمون مورد نظر خود را پیدا می‌کنند. در

صورتی که هیچ آزمونی یافت نشود، عبارت No search results نمایش داده می‌شود. با کلیک بر روی جعبه‌ی جستجو، جعبه فعال می‌شود و رنگ آن به حالت آبی روشن تغییر می‌کند. پس از انجام جستجو، یک دکمه‌ی قهقهه‌ای در سمت راست نوار ظاهر می‌شود که کاربر را به صفحه‌ی پیشین (که در آن تمام آزمون‌ها موجود بودند)، هدایت می‌نماید.

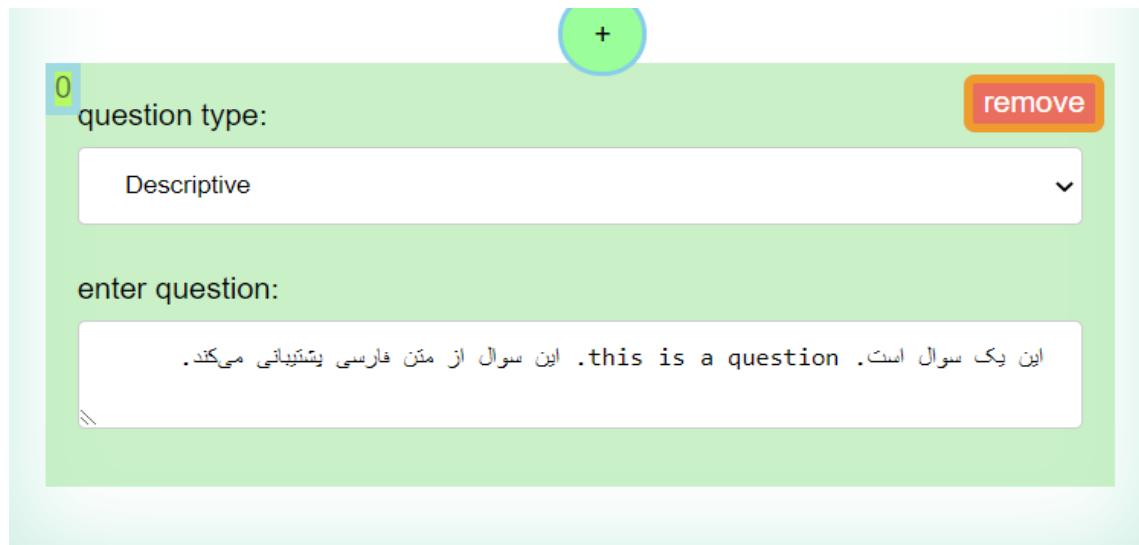


شکل ۴-۳۹: جستجوی آزمون

ExamCreation: این مؤلفه مربوط به انجام پیش‌پردازش برای مؤلفه‌ی PRE-ExamCreation است. در صورتی که بخواهیم یک آزمون بسازیم، داخل نوار آدرس تنها آدرس https://siteName/createExam را وارد می‌کنیم. در این صورت این مؤلفه کار خاصی انجام نمی‌دهد و مستقیماً به صفحه‌ی ساخت آزمون منتقل می‌شویم. اگر بخواهیم در مشخصات یا سوالات آزمون تغییراتی ایجاد کنیم تا آن را به روزرسانی کنیم، باید به انتهای آدرس بالا نام آزمون را نیز وارد کنیم. یعنی به صورت https://siteName/createExam/examname در این صورت، این مؤلفه اطلاعات آزمون مورد نظر را دریافت می‌کند و به صفحه‌ی ExamCreation ارسال می‌نماید تا مقادیر مشخصات آزمون، سوالات و گزینه‌ها در فرم به صورت پیشفرض پر شوند و قابل تغییر باشند.

صفحه‌ی مربوط به ایجاد یا تغییر یک آزمون (به همراه سوالات آن). فرم موجود در این صفحه از react-hook-forms استفاده می‌نماید و برای مدیریت سوالات (حذف، اضافه، تغییر و مشاهده سوالات) از شی fieldArray در react-hook-forms استفاده می‌نماید. سوالات به بالا اضافه می‌شوند تا از پایین و بالا شدن اسکرول صفحه توسط کاربر جهت ویرایش سوال جدید جلوگیری شود.

آرایه‌ای از این مؤلفه در صفحه‌ی ExamCreation جاسازی شده است. با کلیک بر روی دکمه‌ی Delete می‌توان سوال را حذف کرد، با کلیک بر روی دکمه‌ی + می‌توان یک سوال اضافه نمود. در این کامپوننت می‌توان نوع سوال (تستی، تشریحی یا آپلود فایل) و صورت سوال را معین نمود. جعبه‌ی سوال از متن پشتیبانی می‌نماید، زیرا جهت نوشتمن آن در فایل css از راست به چپ (rtl) تعیین شده است.



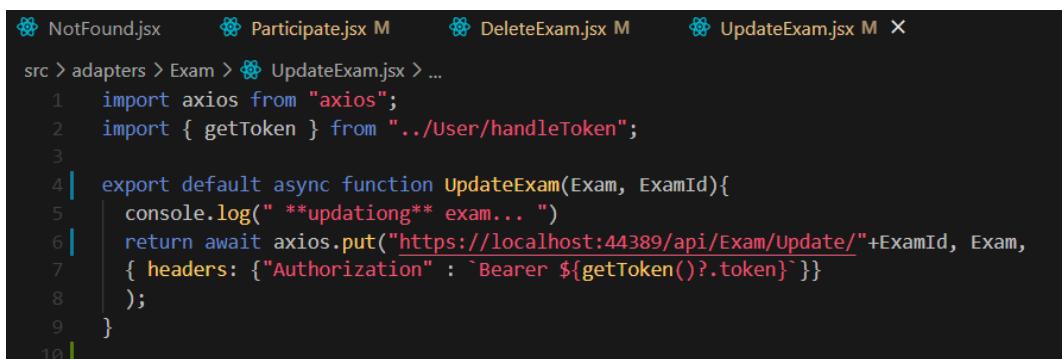
شکل ۴-۴۰: مازول ایجاد سوال

Assets: این پوشه حاوی عکس‌هایی است که در بخش رابط کاربری استفاده شده است.
Controller: تنها کنترلگری که در این برنامه استفاده شده است خود روتر است که از بسته‌ی react-router-dom جهت مسیریابی درون سایت در سیستم کاربر بهره‌برداری می‌نماید.

آداترها:

آداترها مؤلفه‌هایی هستند شامل توابعی که صرفا api‌های بکاند را صدا می‌زنند تا به آن‌ها اطلاعات ارسال کنند یا از آن‌ها اطلاعات جهت انتقال به نما دریافت کنند. این توابع از کتابخانه‌ی axios جهت صدا زدن API استفاده می‌نمایند. نوع پایانه‌ی صدا شده با هدر تابع فراخوانی آن باید یکسان باشد. همچنین، در صورتی که پایانه نیاز به مجوز دسترسی داشته باشد، باید در هدر بسته‌ی فراخوانی، توکن موجود در لوکال استوریج را به همراه درخواست ارسال نماییم.

به عنوان نمونه، این یک تابع برای فراخوانی پایانه‌ی UpdateExam است:



```
NotFound.jsx          Participate.jsx M      DeleteExam.jsx M      UpdateExam.jsx M X
src > adapters > Exam > UpdateExam.jsx > ...
1 import axios from "axios";
2 import { getToken } from "../User/handleToken";
3
4 export default async function UpdateExam(Exam, ExamId){
5   console.log(" **updatiog** exam... ")
6   return await axios.put("https://localhost:44389/api/Exam/Update/" + ExamId, Exam,
7   { headers: { "Authorization" : `Bearer ${getToken()?.token}` } })
8 }
9
10
```

شکل ۴-۴۱: تابع فراخوانی پایانه‌ی بهروزرسانی آزمون

شناسه‌ی آزمون ExamId است. Exam خود شی امتحان است که قرار است به آزمونی با شناسه‌ی ExamId منتصب شود و در واقع آن را تغییر دهد. تابع getToken() را که خودمان تعریف کردیم

جهت بازیابی توکن از لوکال استوریج استفاده می‌نماییم تا در هدر بسته‌ی درخواست ارسال نماییم.
این تابع در کامپوننت CreateExam مورد استفاده قرار گرفته است.

۴-۶- نحوه‌ی تست:

۱- تست بکاند:

کل بخش‌ها را با پایانه‌ی apiها و مشاهده‌ی خروجی در ابزار swagger بررسی می‌کنیم. اگر خروجی مورد انتظار ما نبود، ایراد را با دیباگر^{۸۵} خود visual studio رديابی و رفع می‌نماییم. همچنان، از ابزار visual studio SQL Server Object Explorer در برای مشاهده و بعض‌ا تغییر محتوای پایگاه داده استفاده می‌کنیم.

نمایی از رابط کاربری swagger که کار با APIها و پایانه‌ها را برای توسعه‌دهندگان تسهیل می‌نماید:

The screenshot shows the Swagger UI interface with two main sections: 'Auth' and 'ExamInor'. In the 'Auth' section, there are three green buttons: 'POST /api/Auth/Register', 'GET /api/Auth/TestAuth', and 'POST /api/Auth/Login'. In the 'ExamInor' section, there are several colored buttons: blue for GET methods, orange for PUT, red for DELETE, and green for POST. The endpoints listed are: 'GET /api/Exam/GetAll', 'GET /api/Exam/Get/{ExamId}', 'POST /api/Exam/Create', 'PUT /api/Exam/Update/{ExamId}', 'DELETE /api/Exam/Delete/{ExamId}', and 'GET /api/Exam/Search'. A green 'Authorize' button is located at the top right of the interface.

شکل ۴-۴۲: Swagger

^{۸۵} Debugger

The screenshot shows the Swagger UI interface for a PUT request to the endpoint `/api/Exam/Update/{ExamId}`. The request body is defined as follows:

```

{
  "ExamId": "MyExam",
  "examSearchId": "MyExam",
  "examName": "MyExam",
  "className": "MyClass",
  "isPublic": true,
  "isFinished": false,
  "questionNum": 1,
  "startTime": "2021-09-01T14:13:13.457Z",
  "endTime": "2021-09-01T18:13:13.457Z",
  "questions": [
    {
      "questionType": 2,
      "questionIndex": 1,
      "questionDescription": "Qdesc2",
      "choices": [
        {
          "choiceNum": 1,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": true
        },
        {
          "choiceNum": 2,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": false
        },
        {
          "choiceNum": 3,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": false
        }
      ]
    }
  ]
}

```

شکل ۴-۴۳: آزمودن پایانه با Swagger

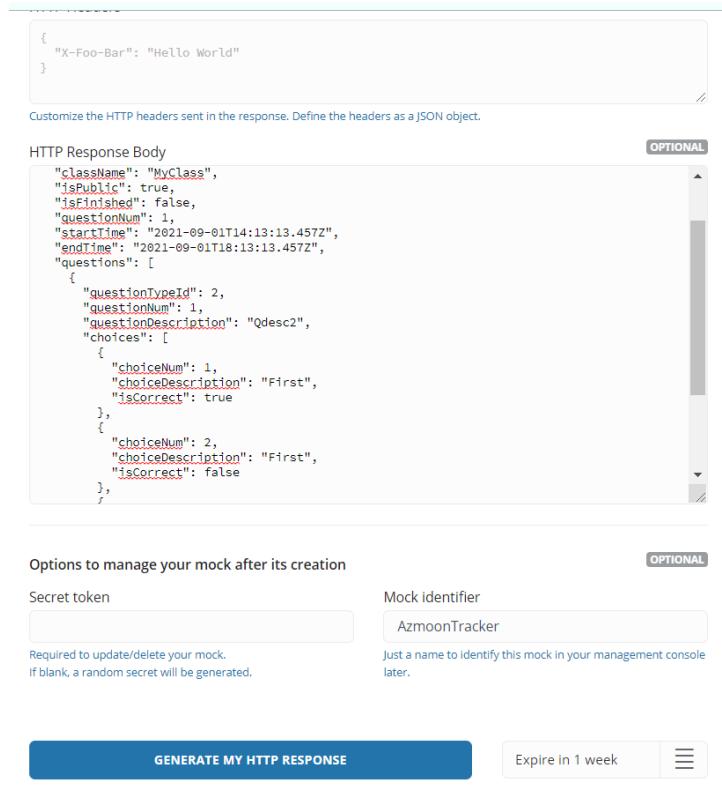
۴,۶-۲- تست فرانت‌اند:

برای تست کار کردن ظاهر و راحتی کار با رابط سمت کاربر، کافی است که آن را روی صفحه‌ی مرورگر مشاهده نماییم. در مورد این پروژه از مرورگر کروم استفاده شده است. مرورگر کروم قابلیت آزمودن واکنش‌پذیری سایت بر روی گوشی‌های متفاوت را در chrome dev tools دارد. همچنین، می‌توان با تغییر اندازه‌ی پنجره‌ی مرورگر، واکنش‌پذیری رابط کاربری را آزمود.

برای تست آداترها آن‌ها را در نماها صدا می‌زنیم و که متعاقباً پایانه‌های بکاند صدا زده شوند تا نتیجه‌ی اطلاعات به نما ارسال شود و آن‌جا قابل مشاهده باشد. در آزمودن روند جريان و محتويات

داده‌ها، استفاده از تابع console.log برای مشاهده‌ی نتیجه بر روی ترمینال مرورگر بسیار مفید است.

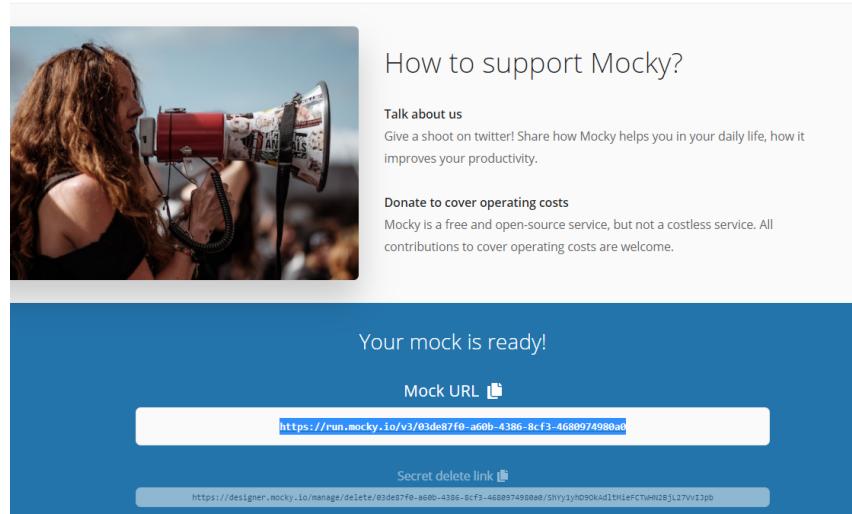
ممکن است اوایل توسعه‌ی فرانت‌اند پایانه‌ی آماده‌ای نداشته باشیم یا تعداد پایانه‌های کمی داشته باشیم. در آن صورت می‌توان از سایت Mocky جهت تعریف پایانه‌های اولیه‌ی مورد نیاز خود اقدام نماییم. این پایانه‌ها صرفاً یک فایل JSON که ما در بدنه‌ی آن‌ها تعریف می‌نماییم، ارسال می‌نمایند. این پایانه‌ها را می‌توان به‌وسیله‌ی لینک تولیدی توسط خود سایت صدای زد.



شکل ۴-۴۴: ایجاد پایانه‌ی API در سایت Mocky.io

با کلیک بر روی Generate My HTTP Response به صفحه‌ی موجود در شکل ۴-۴۰ هدایت می‌شویم. آدرس پایین تحت عنوان Mock URL ما را به صفحه‌ای هدایت می‌کند که تنها محتوای آن داده‌ی json است که در متن جعبه‌ی پایانه نوشته شد.

Design your mock



شکل ۴-۴۵: آدرس پایانه‌ی API ایجادشده در سایت Mocky.io

محتوای آدرس Mock URL:

```

{
  "examId": "MyExam",
  "examSearchId": "MyExam",
  "examName": "MyExam",
  "className": "MyClass",
  "isPublic": true,
  "isFinished": false,
  "questionNum": 1,
  "startTime": "2021-09-01T14:13:13.457Z",
  "endTime": "2021-09-01T18:13:13.457Z",
  "questions": [
    {
      "questionTypeId": 2,
      "questionNum": 1,
      "questionDescription": "Qdesc2",
      "choices": [
        {
          "choiceNum": 1,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": true
        },
        {
          "choiceNum": 2,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": false
        },
        {
          "choiceNum": 3,
          "choiceDescription": "First",
          "isCorrect": false
        }
      ]
    }
  ]
}

```

شکل ۴-۴۶: محتوای پایانه‌ی ایجادشده در سایت Mocky.io

۵- نتیجه‌گیری و کارهای آینده

از نتایج این پایان‌نامه می‌توان به تحلیل تجاری آموزش برخط و بررسی نیاز بنیادین جلوگیری از تقلب در امتحانات برخط در آموزش غیر حضوری که در دوران پاندمی کرونا بسیار محسوس است اشاره نمود. همچنین، با ارائه‌ی یک مدل کسب‌وکار برای حل این مشکل و برنامه‌نویسی یک سامانه‌ی آزمون تحت وب با قابلیت نظارت بر شرکت‌کنندگان از طریق وبکم و هشدار به آن‌ها، به ارائه‌ی یک راه حل پرداخته‌ایم.

از کارهای آینده‌ی این پژوهه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- توسعه‌ی سیستم هوش مصنوعی جهت تشخیص خودکار تقلب با استفاده از عکس‌های ارسال شده به‌وسیله‌ی وبکم شرکت کننده از طریق پردازش تصویر و گزارش تقلب به آزمون دهنده.
- گزارش تعداد دفعات و مدت زمان تغییر زبانه و پنجره‌ی مرورگر توسط داوطلب به برگزارکننده‌ی آزمون.
- ضبط و ذخیره‌ی ویدیوی لحظات احتمالی تقلب شرکت کنندگان در آزمون
- افزودن قابلیت آپلود فایل و عکس توسط دانشجویان و اساتید در سوالات و جواب‌ها
- استقرار سیستم بر روی سرورهای پرسرعت جهت پشتیبانی از تعداد بالای شرکت کنندگان در آزمون
- توسعه‌ی زیرسیستم درگاه پرداخت برای روی سیستم
- عملی سازی طرح بازاریابی و کسب درآمد
- مدیریت استراتژیک پروژه پس از شروع کسب‌وکار

۶- مراجع

- [۱] Fakhroddin Noorbehbahani, Khatereh Jalali, “An Automatic Method for Cheating Detection in Online Exams by Processing the Student’s Webcam Images”, May ۲۶th, ۲۰۱۷
- [۲] Yousef Atoum, Liping Chen, Alex X. Liu, Stephen D. H. Hsu, and Xiaoming Liu, “Automated Online Exam Proctoring”, December ۳۰th, ۲۰۱۵
- [۳] Pablo Castro, Sergey Melnik, Atul Adya, “ADO.NET Entity Framework: Raising the Level of Abstraction in Data Programming”
- [۴] Byung-Hak Do, Seong-Geun Kwon, “SignalR-based Audience Response System for e-Learning Implementaion”, September ۲۳rd, ۲۰۲۰

