



بررسی تکنیک‌های طراحی اپلیکیشن‌های آموزشی با تمرکز بر طراحی HCI برای رده‌های سنی مختلف در شرایط شیوع ویروس COVID-19

محدثه موسوی^۱، محمد مشتاقی^۲، بنیامین مشرقی^۳، زهره فصیح فر^۴

۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه حکیم سبزواری

۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه حکیم سبزواری

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه حکیم سبزواری

۴- عضو هیات علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

در چند ماه اخیر جهان با ویروس کشنده و همه گیری به نام COVID-19 از خانواده کرونا درگیر و در حال مبارزه است. مدارس و دانشگاه‌ها در سراسر جهان از مسیر وروال عادی خارج شد و کلاس‌های آنلاین و مجازی جایگزین کلاس‌های حضوری گردید و بسیاری از آموزشگاه‌ها تعطیل شد. توجه به ناشناخته بودن این ویروس تلاش برای ماندن مردم در خانه یکی از موثرترین راه‌های پیشگیری است. در این شرایط بیشتر از هر زمانی، طراحی اپ‌های آموزشی و کمک درسی قوی و با GUI، UX و HCI قوی مورد توجه طراحان و برنامه نویسان است. طراحی تعامل این اپ‌ها برای ایجاد حس بهتر و تجربه خوشایندتر و همچنین ایجاد ارتباط موثرتر کاربر با اپ آموزشی و در نهایت افزایش کارایی اپ، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در پژوهش انجام شده عوامل و شاخص‌های مختلف مؤثر در طراحی تعامل اپ‌های آموزشی و تأثیر هر یک در یادگیری موضوعات مختلف، برای گروه‌های سنی مختلف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. **واژگان**

کلیدی: اپلیکیشن آموزشی، آموزش مجازی، سیستم تعاملی، HCI، COVID-19



مقدمه

بسیاری از موضوعات در سده کنونی، قرن ۲۱، دست خوش تحولات بسیاری شده‌اند، بحث آموزش نیز از این تغییرات مصون نمانده و با سرعت در حال تغییر و تحول است. در سال‌های اخیر پیش از پیدایش گوشی‌های هوشمند و همچنین فراگیر شدن اینترنت و کامپیوترهای خانگی، بحث آموزش و یادگیری از طریق کتاب‌ها و کلاس‌های آموزشی فیزیکی دنبال می‌شد. اما با گسترش و فراگیر شدن تکنولوژی و به خصوص اینترنت، این روند به سمت دیجیتال شدن سوق پیدا کرد، به عنوان مثال سایت‌هایی مانند Lynda و Udemy را در نظر بگیرید که علاوه بر فراهم کردن فرصت، روند یادگیری و تهیه ملزومات آنرا بسیار ساده ساخته‌اند و یا سایت‌های آموزشی مانند Skillshare که فرآیند آموزش و یادگیری را به صورت آنلاین و بدون محدودیت‌های کلاس‌های فیزیکی، فراهم کرده است، اگرچه مانند هر چیزی، این آموزش‌ها کامل و به دور از نقص نیستند.

در مبحث تعامل انسان و کامپیوتر^۱ به نحوه طراحی این آموزش‌ها و نکات مثبت و منفی که مشمول هر طراحی می‌شوند، پرداخته می‌شود و سعی می‌شود با بررسی نقص‌ها و ارائه راه‌حل‌های بهتر در جهت جایگزین کردن بخش‌هایی از طراحی، بازدهی این سری از آموزش‌ها را به حداکثر رساند. در این پژوهش به بررسی چندین نمونه از این آموزش‌ها و ارائه راه‌های مناسب‌تر برای بکارگیری عناصر مورد نیاز در طراحی آنها پرداخته شده است.

همانگونه که از روش‌های سنتی آموزشی انتظار می‌رود، دانش آموز بین دسته‌ای از کتاب‌ها زندانی شده و حین یادگیری دسته زیادی کاغذ به عنوان چکیده یادداشت برداری کرده است. با این حال مشخص شده است که برخی دانش آموزان نمی‌توانند درحالی‌که مشغول نوشتن هستند، مفاهیم را درک کنند. از این رو ما باید مطمئن شویم که دانش آموزان تنها بر روی یک چیز در آن واحد تمرکز دارند، و این باعث می‌شود یادگیری سرگرم کننده و جذاب‌تر باشد. معرفی موبایل اپلیکیشن‌ها در نظام آموزشی منجر به معرفی روش‌های جدید یادگیری و باعث کاهش شکاف موجود بین معلمان و دانش آموزان می‌شود.

علاوه بر مدارس و آموزشگاه‌های خصوصی، افراد می‌توانند با طراحی این اپلیکیشن‌ها و یا ضبط ویدیوهای آموزشی به یادگیری مجازی کمک کنند ولی از آنجا که تمام افراد در این زمینه تخصص ندارند ممکن است شروع پرهیجان آنها با شکست مواجه شود.

۲- مزایای طراحی اپلیکیشن‌های آموزشی

علاوه بر اینکه اپلیکیشن‌های آموزشی می‌تواند خدمات را به صورت دائمی در دسترس کاربر قرار دهد، به دلیل کاهش رفت و آمدها به کلاس‌های حضوری، خستگی کمتر بسیار مورد توجه هستند.

۲-۱- اهمیت اپلیکیشن‌های آموزشی

¹ Human-computer interaction(HCI)



دلایل بسیار زیادی برای استفاده از اپلیکیشن های آموزشی وجود دارد که از جمله مهمترین دلایل آن می توان به موارد زیر اشاره نمود: (Paul Lam et al, 2019)

۱. **انعطاف پذیری و دسترسی آسان:** براساس یک نظرسنجی مردم به طور متوسط ۳۰ ساعت در ماه از اپلیکیشن های موبایل استفاده می کنند که به دلیل انعطاف پذیری و سهولت جستجوی اطلاعات، تبدیل به بخشی از زندگی مردم شده اند.

۲. **مطالعه آنلاین و دسترسی به EBook ها:** امروزه دانشجویان علاقه مند به مطالعه آنلاین هستند و از کتابخانه های آنلاین استفاده می کنند از طرفی اپلیکیشن های آموزشی این امکان را فراهم می کند تا بتوانند موارد مورد نیاز آموزشی خود را به آسانی بیابند و در کنار دوره های درسی از آنها استفاده نمایند.

۳. **ایجاد سرگرمی در کنار آموزش:** در اپلیکیشن های آموزشی برای کودکان که آموزش امری خسته کننده و منفعل است، ارائه آموزش ها به صورت بازی می تواند باعث ایجاد اشتیاق و علاقه به یادگیری در کودکان شود و کمک به ماندگاری در ذهن آنها کند.

۴. **کاهش فاصله بین مدرس و دانشجویان:** باتوجه به اینکه در روش های سنتی آموزش، مدرس نمی تواند به همه دانشجویان توجه یکسانی داشته باشد، استفاده از اپلیکیشن ها می تواند آموزش های جدید، جلسات و کنفرانس های مختلف و فعالیت های اجتماعی مدرسه را به طور برابر در اختیار آنها قرار دهد.

۳- عوامل طراحی اپلیکیشن، بررسی اپلیکیشن های آموزشی

عوامل مهمی وجود دارند که می توانند در موفقیت یا شکست اپلیکیشن های آموزشی سهمیم باشند شامل بی کیفیت بودن مطالب، کم بودن امکانات اپلیکیشن، طراحی غیر حرفه ای، آشنا نبودن با اصول رنگ شناسی، درک نکردن نیازهای کاربران باشد که به بررسی آنها می پردازیم.

۳-۱- **رده سنی:** شما به عنوان یک طراح باید در نظر داشته باشید که مطالب مورد استفاده برای رده سنی متناسب با کاربر در نظر گرفته شده باشد زیرا بی کیفیت بودن یا نامناسب بودن مطالب می تواند باعث کج فهمی و یا ایجاد اشکال در روند آموزشی باشد و باعث اتلاف وقت یا انرژی کاربر شود.

۳-۲- **ظاهر اپ:** رابط کاربری را تشکیل می دهد. هر چقدر شکل تر، شانس دانلود و بقای نصب فعال و گسترش اپلیکیشن شما بیش تر خواهد شد. این که متون با چه رنگ و چه سائزی در کدام قسمت از صفحه قرار گیرند، منوها به چه سبکی در داخل اپلیکیشن شما به نمایش در آیند.



۳-۳- رابط کاربری^۲: رابط کاربری شما بایستی مفهوم پذیر و قابل درک باشد و با در نظر گرفتن این مورد که افراد وقت زیادی برای تجسس در اپلیکیشن‌ها نمی‌گذارند، ابهامی را باقی نگذارد (درواقع در ساختار اپلیکیشن‌های آموزشی باید همه چیز به صورت معناداری به هم مرتبط باشند)

در عین سادگی باید گزینه‌های مورد نیاز کاربر در صفحه نمایش قرار گیرد یا او را ظرف چند کلیک به هدف برساند، امکان تغییر فونت و رنگ و اندازه و رنگ زمینه را فراهم کند و محیطی انعطاف پذیر با نیازهای کاربر را فراهم کند.

از آنجا که یادگیری زبان‌های جدید می‌تواند پرچالش و سخت بنظر برسد تعداد زیادی از افراد ترجیح می‌دهند به جای شرکت در کلاس‌های حضوری از اپلیکیشن‌ها استفاده کنند اگرچه هر کدام معایب و مزیت‌های خودشان را دارند ولی در اکثر اپلیکیشن‌های یادگیری زبان یکی از ترفندهای مورد استفاده برای آموزش، بکار بردن کلمات در جمله‌های هم آوا، یادآوری مترادف‌ها، تکرار مداوم کلمات و... برای بخاطر سپردن آنهاست از جمله معروفترین اپلیکیشن‌ها در این زمینه اپلیکیشن Duolingo می‌باشد که با پشتیبانی از ۲۴ زبان متفاوت برای یادگیری و تکرار کلمات بصورت روزانه کمک به یادگیری زبان مورد نظر کاربر می‌کند که با طراحی رابط کاربری ساده و استفاده از رنگ‌های متناسب با هر مرحله اشتیاق یادگیری را در مخاطب افزایش می‌دهد ولی متأسفانه از زبان فارسی حمایت نمی‌کند و زبان فارسی را آموزش نمی‌دهد که این امر به تنهایی می‌تواند دلیلی باشد که کاربر به سمت بقیه اپلیکیشن‌ها سوق پیدا کند همچنین برخلاف مزایای قابل توجهی که در این اپلیکیشن قابل بررسی است، هیچ قسمتی را برای چک کردن تلفظ صحیح کلمات از سمت کاربر در نظر نگرفته و از آنجایی که خواندن کلمات و جملات با مکالمه و ساختن جملات متفاوت است، این ضعف باعث می‌شود کاربر با توجه به کلماتی که شنیده وارد گفت و گو با سایرین شود و احساس سرخوردگی پیدا کند.

از آنجا که کاربر می‌تواند در هر ساعتی از شبانه‌روز به سراغ اپلیکیشن‌ها برود طراحی و انتخاب نور یکی از مهمترین فاکتورها حساب می‌شود تا بتواند با فعال کردن زمینه‌های تیره، در شب هم به فراگیری دانش بپردازد. اگر بخواهیم اپلیکیشن‌های دیگر مثل Duolingo، Memerise و... را در این زمینه مورد بررسی قرار دهیم بازهم متوجه می‌شویم که هیچ ایده‌ای برای این مشکل ندارند و هیچ قالب متفاوتی را در نظر نگرفته‌اند.

نرم افزار memerise با در نظر گرفتن ۲۰ زبان برای آموزش می‌تواند نرم‌افزار جایگزین مناسبی محسوب شود و از آنجایی که می‌تواند کلمات را پس از آموزش بصورت تفکیک شده نمایش دهد، این امکان فراهم خواهد شد تا کاربر نسبت به نقاط ضعف و قوت خود آگاه شود از طرفی مشکلات این نرم‌افزار می‌تواند به همان اندازه که کاربر را جذب می‌کند، او را از خود دور کند که می‌توان به چند مورد بعنوان مشکلات برجسته آنها اشاره کرد:

۱- برای یادگیری کلمات از تعداد زیادی کلمه هم معنی استفاده شده که

تکرار این روند باعث گیج شدن مخاطب می‌شود.

² User Interface(UI)



۲- در یادگیری کلمات بهتر است که از جملاتی که به صورت هم آوا معنی آن کلمه را می‌رسانند استفاده شود ولی از آنجا که برای هر کلمه یک جمله را در نظر گرفته‌اند، این امکان از افراد مورد آموزش سلب می‌شود که بتوانند با یادگیری جملات، دایره لغات خود را گسترش دهند.

۳- زیاد بودن گزینه‌های روی صفحه باعث سردرگمی در اولین ورود می‌شود. به عنوان مثال می‌توانید صفحه ورود به اپ ممرايز که برخلاف محبوبیت و تعداد بالای دانلودهای انجام شده، قادر به در نظر گرفتن مجزا برای استفاده در ساعات شبانه نبوده و مشکلات نام برده را به همراه خود می‌کشد و به روزرسانی‌های جدیدی که اعمال می‌شوند هم این ویژگی‌ها را در نظر نگرفته‌اند.

هر کاربر هنگام کار با اپلیکیشن‌ها ممکن است خطایی داشته باشد که بتواند او را از ادامه مسیر بازدارد یا مسیرش را طولانی‌تر کند پس بهتر است برای جلوگیری از بروز همچین خطایی، طراح اختطارهایی را در نظر بگیرد که بتواند از مشکلات بعدی جلوگیری کند. به عنوان مثال در نرم افزار یادگیری کلمات زبان tick8 ترکیب رنگی مناسب، سادگی در اولین برخورد و سایر ویژگی‌های کلیدی که برای پیشروی یک اپلیکیشن آفلاین نیاز است در نظر گرفته شده ولی تنها راه خروج از دایره لغات، به پایان رساندن آن است که می‌تواند باعث دلسردی کاربر نسبت به نرم افزار شود.

۳-۴- **ظرفیت یادگیری:** برای طراحی یک اپلیکیشن آموزشی باید به ظرفیتی که یک فرد عادی می‌تواند داشته باشد دقت کرد و آموزش‌ها را برای افراد نابغه یا کندذهن در نظر نگرفت تا تعادل در یادگیری برقرار شود به عنوان مثال در نرم‌افزار آموزش کلمات Vocabulary برای هر درس ۶۰ کلمه برای یادگیری در نظر گرفته شده است که برای افراد عادی عدد بزرگی محسوب می‌شود اگرچه یادگیری ۶۰ کلمه در روز ممکن است برای عده‌ای از کاربران کار ساده و ممکن باشد ولیکن یک اپلیکیشن آموزشی می‌تواند هر قشر و هر رده سنی‌ای را با ضریب‌های هوشی متفاوت جذب کند پس بهتر است برای ثابت نگهداشتن کاربران، میانگین را برای تعریف استاندارد در نظر گرفت و اگر بخواهیم در نظر بگیریم که فردی عادی با نصب این نرم افزار تصمیم به گسترش دایره لغات خود دارد ولی در قدم اول از این اپ فاصله می‌گیرد زیرا تعادل را در آموزش رعایت نکرده و کیفیت مطالب ارائه شده را فدای کمیت می‌کند. (Sarka Hubackova, 2019)

علاوه بر نرم افزارهای یادگیری زبان، نرم افزارهای برنامه نویسی هم از این قاعده مستثنا نیستند و اشکالات اساسی‌ای در طراحی آن‌ها می‌توان نام برد.

۳-۵- **کیفیت مطالب:** کیفیت پایین ارائه مطالب و طی کردن یک روش آموزشی می‌تواند برای کاربران خسته کننده شود و زمان کمتری آنها را برای یادگیری پای سیستم خود نگه دارد پس ایجاد تنوع رنگی و بولد شدن مطالب مورد نظر، ارائه مثال‌های مختلف و ایجاد تنوع می‌تواند به خوبی مطالب را انتقال داده و از خستگی حین آموزش جلوگیری کند.

۳-۶- **صفحات ورود و ثبت نام:** شلوغ بودن صفحه ورود و اطلاعات غیر ضروری می‌تواند عامل بازخوردهای نامناسبی باشد که از طرف یک اپلیکیشن دریافت می‌کنیم. به عنوان مثال در نرم افزار sololearn که به تدریس زبان‌های برنامه



نویسی، علوم مورد نیاز در زمینه کامپیوتر می پردازد پس از ورود به اپلیکیشن می توان نامناسب بودن صفحه ورود را به وضوح مشاهده کرد که کامنت های متعدد، نتایج مسابقه بین افراد در صفحه اول وجود دارد.

۷-۳- منو مناسب: قراردادن تعداد زیادی گزینه در یک صفحه بدون در نظر گرفتن منو مناسب، کاربر را گیج می کند به همین دلیل طراح باید با در نظر گرفتن کار آیی و نیازهای اپلیکیشن، برای آن منو متناسب را طراحی کند تا از بروز اشتباهات از سمت کاربر بکاهد. (Zahra Al Mahdi et al, 2019)

۸-۳- رنگ بندی: یکی از نرم افزارهای یادگیری لینوکس که زبان و کد دستورات را در اختیار مخاطب قرار داده به نام Linux command، با استفاده از رنگ های مشکی و قرمز برای بکگراند باعث پوشانده شدن لوگوی اپلیکیشن شده است و علاوه بر این برای استفاده از این اپ در طول روز، کاربر باید نور صفحه گوشی خود را بالا ببرد که این به معنی افزایش مصرف باتری و کاهش استفاده از نرم افزار است ولی نکته مثبت این نرم افزار جامع بودن و داشتن قابلیت سرچ دستورات است که می تواند در پیدا کردن دستور مورد نظر، در صرفه جویی وقت به کاربر کمک کند.

۹-۳- خلاقیت: داشتن خلاقیت در طراحی اپلیکیشن های آموزشی می تواند محبوبیت آنرا افزایش دهد یکی از اپلیکیشن هایی که از این مورد غافل نشده است نرم افزار programming Hero است که برای شروع آموزش باید بازی در نظر گرفته شده را برای چند ثانیه انجام دهید تا بتوانید وارد آموزش شوید و در طول آموزش از شما می خواهند که تایپ کنید، کد بنویسید و یک دستور العمل چندبار تکرار و نوشته می شود تا پروسه یادگیری طی شود. همچنین شما می توانید رشته کدهایتان را در این نرم افزار نوشته و ذخیره کنید تا بعداً به آنها دسترسی داشته باشید.

۱۰-۳- تنوع در ارائه خدمات: یکی دیگر از نرم افزارهای مورد استقبال در زمینه برنامه نویسی به نام Code GYM این امکان را به مخاطب می دهد تا به هر زبانی که تمایل دارد اقدام به یادگیری کند که یک نقطه قوت برای مورد استفاده قرار گرفتن از تمام کشورها محسوب می شود ولی از آنجایی که زبان جاوا را در سطح های متفاوت تدریس می کند و فقط به کمک فیلتر شکن می تواند متصل شود، این موارد را بعنوان نقطه ضعف بر دوش می کشد.

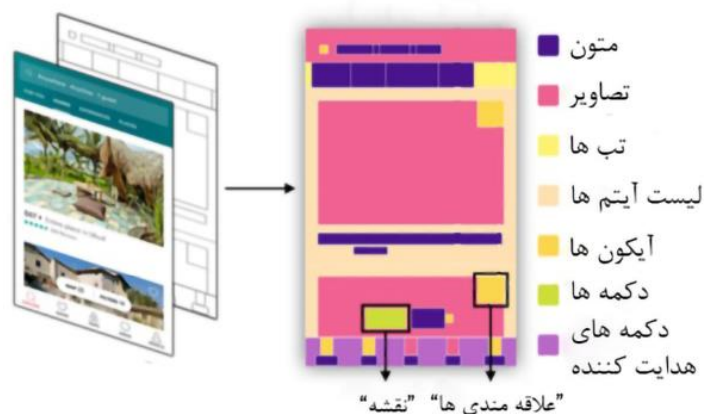
۱۱-۳- آنلاین و آفلاین بودن اپلیکیشن: این نکته که یک نرم افزار آموزشی بتواند به صورت آفلاین هم مورد استفاده قرار گیرد یکی از نکات مثبت طراحی محسوب می شود که می تواند در همه سطوح مورد توجه قرار گیرد نرم افزار Dcoder که یک نرم افزار جامع برای کدنویسی به حساب می آید می تواند از تمام زبان ها و کتابخانه ها برای کد نویسی پشتیبانی کند و کاربر می تواند با توجه به رابط کاربری ساده و قابل فهم آن به راحتی با آن ارتباط برقرار کند و با ذخیره رشته کدها در این نرم افزار، بعدها هم به آسانی به آنها دسترسی خود را ثابت نگهدارد ولی از آنجایی که این نرم افزار کاملاً به صورت آنلاین قابل استفاده است این محدودیت را به وجود می آورد که فقط در صورت اتصال به اینترنت بتواند از کدهای قدیمی خود استفاده کند یا کد جدیدی را وارد و ذخیره کند.



۴- یادگیری مراحل طراحی برای اپلیکیشن های موبایل

۴-۱- بخش بندی اساسی در هر صفحه

اخیراً، محققان موفق به توسعه روش‌های جعبه‌سیاه^۳ جهت استخراج طراحی و تعامل داده حاصل از اپلیکیشن‌های موبایل، شده‌اند. گرچه داده حاصل از این استخراج تعاملی به صورت توصیفی است و اقدام به تشریح مراحل طراحی UI ها نمی‌کند. به عبارتی المان‌های روی صفحه چه معانی می‌دهند و چگونه به کار می‌روند. از طریق تکرار کدنویسی باز برای ۷۳ هزار المان UI و ۷۲۰ عدد صفحه نمایش، ما اقدام به تلفیق کردن یک پایگاه داده لغوی از ۲۵ نوع اجزای UI، و ۱۳۵ آیکون از کلاس‌های مختلف، می‌نماییم. برای آنکه بازدهی روش ما به صورت واضح مشخص شود، ما اقدام به تخمین زدن یادداشت‌ها برای ۷۲ هزار تا UI منحصر به فرد در دیتاست ریکو^۴ می‌نماییم و برچسب‌هایی را برای ۷۸٪ از مجموع المان‌های آشکار و غیر زاید، اختصاص می‌دهیم. (Biplab Deka et al, 2017)



(شکل ۱) افزودن یادداشت به المان‌های UI

شکل شماره ۱ یک کد و یک روش بصری برای اضافه کردن یادداشت‌ها به المان‌هایی که در برگیرنده UI موبایل می‌باشد، را نشان می‌دهد. با ارائه اسکرین شاتی از UI و شمای Hierarchy، ما به صورت خودکار ۲۵ شاخه اجزای تشکیل دهنده UI، ۱۹۷ عدد کلیدهای مفهومی، و ۹۹ کلاس آیکون را مشخص می‌کنیم. این یادداشت‌ها شامل دو نقش ساختاری که شامل محتوای تصویر، رابط کاربری پایین صفحه، و کاربردی شامل دکمه ورود و آیکون اشتراک گذاری می‌باشند. برای توسعه چنین روشی، در ابتدا ما یک پایگاه داده لغوی از اجزای تشکیل دهنده UI و شمای UX شامل دکمه‌های متن و آیکون‌ها، ایجاد می‌کنیم که در سرتاسر اپلیکیشن‌ها از طریق کدنویسی باز تکراری^۵ برای ۷۳ هزار عنصر UI و ۷۲۰

³ Black Box

⁴ Rico Dataset

⁵ Open iterative coding



صفحه نمایش، به اشتراک گذاشته شده است. در نهایت، ما این پایگاه داده را مجبور به یادگیری الگوهایی بر پایه کد می‌کنیم که قادر به شناسایی اجزای مختلف باشد و همچنین بتواند یک شبکه عصبی پیچیده یا به اختصار CNN برای ارتباط بین کلاس‌های آیکون‌ها، تعلیم دهد.

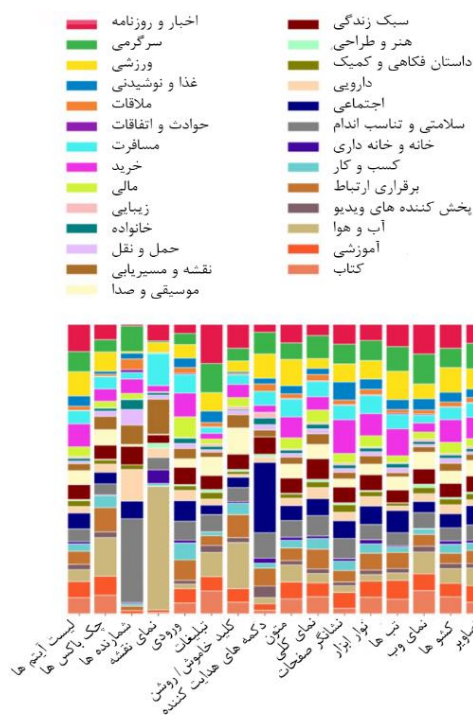
اسکرین‌شات‌ها ۲۵ شاخه اجزا تشکیل دهنده UI را به تصویر می‌کشند که ما از طریق یک کد نویسی باز تکراری برای ۷۲۰ صفحه نمایش UI و با استفاده از دیتاست ریکو بدست آوردیم.

برای شناسایی یک گروه از اجزای تشکیل دهنده UI که به طور یکنواخت در اپلیکیشن‌های اندروید روی می‌دهند، ما ابزارهای طراحی مشهور و زبان‌هایی که نقش آنها آشکار کردن کتابخانه‌های اجزا می‌باشد را مثال می‌زنیم، زبان‌هایی چون Google's Material Design, Balsamiq.

۴-۲- طبقه بندی آیکون‌ها

بر اساس داده‌های برجسته زده شده، ما نمی‌توانیم یک اکتشاف بر پایه کد پیدا کنیم که آیکون‌ها را از عکس‌ها، با دقت بالا، تمایز دهد: نام‌های کلاس‌هایی که برای مشخص کردن آیکون‌ها به کار می‌رود، پایدار و معتبر نمی‌باشد. لذا، ما از یک خط لوله یادگیری عمیق^۷ که قابلیت تمایز دادن بین عکس‌ها و ۹۹ تا از کلاس‌های آیکون و ایجاد ساختار یک شبکه عصبی پیچیده را دارد که می‌تواند طبقه بندی آیکون‌ها را چند دسته‌ای کند. (Juan Cruz-Benito et al, 2019)

تقسیم بندی ۲۷ شاخه از اپلیکیشن‌های ریکو که برای هر یک ۱۶ جز از UI تعریف شده است.



⁶ Convolutional neural network

⁷ Deep Learning pipeline



(شکل ۲) تقسیم بندی شاخه ها

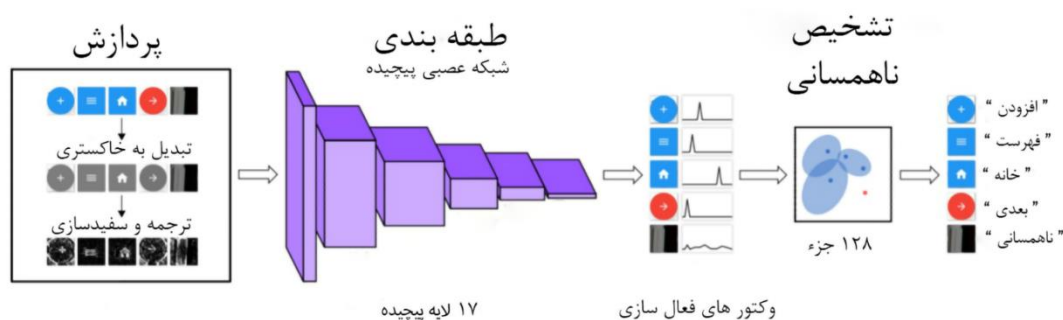
عکس های آیکون در دیتاست آموزشی، با استفاده از تکنیک های بصری استاندارد زیر، پیش پردازش می شود:

(۱) **تبدیل به معادل خاکستری^۸ (Conversion to Grayscale):** ما آیکون ها را به معادل خاکستری آنها تبدیل می کنیم تا تأثیر رنگ را بر روی CNN از بین ببریم، چرا که رنگ معمولاً به عنوان یک فاکتور در طراحی به حساب نمی آید. استفاده از عکس های معادل خاکستری همچنین باعث کاهش زمان آموزش می شود چرا که باعث کاهش مشکلاتی ابعادی می شود.

(۲) **انحراف استاندارد^۹:** به معنی آن است که تمام دیتاست، بر روی ۰ و انحراف استاندارد بر روی ۱ تنظیم می شود. وجود انحراف به صورت استاندارد و قابل مقایسه باعث بدتر شدن نتایج شده اند و به همین خاطر مورد استفاده قرار نمی گیرند.

(۳) **ترجمه^{۱۰}:** عکس ها به صورت تصادفی در جهت X و Y تا حداکثر ۱۰٪ از عرض عکس، حرکت می کنند.

(۴) **ZCA Whitening:** از آنجایی که مفهوم آیکون بر پایه ویژگی های ظاهری آن می باشد، ما از ZCA Whitening برای ارتقا گوشه ها، استفاده می کنیم.



(شکل ۳) آیکون ها بر پایه ویژگی های ظاهری

ما تمام عکس های کوچک، مربع شکل که در شمای UI Hierarchy پیدا کردیم را از داخل لوله طبقه بندی عبور می دهیم تا بین ۹۹ تا کلاس های آیکون و عکس هایی که از CNN و تشخیص دهنده آناتومی^{۱۱} استفاده می کنند، تمایز ایجاد شود. برچسب های استک CNN، لایه های X فیلترها را تفکیک می کنند. (Thomas F. Liu et al, 2019)

۵- بررسی تطبیقی اپلیکیشن های آموزشی

⁸ Greyscale conversion

⁹ Standard deviation

¹⁰ Translation

¹¹ Anatomy detector



در هر رشته چندین اپلیکیشن آموزشی وجود دارد که با توجه به ویژگی‌هایی که در اسلایدهای قبل مورد بررسی قرار دادیم می‌توانند نسبت به دیگری برتری پیدا کنند و بیشتر مورد توجه کاربران قرار گیرند. در ادامه به مقایسه چند اپلیکیشن می‌پردازیم:

۵-۱- اپلیکیشن‌های Elevate و Lirica

هردوی آنها از اپلیکیشن‌های آموزش زبان انگلیسی می‌باشند. تمرکز اپلیکیشن Elvate بر روی ارتقاء توانایی‌های کاربر در زمینه نوشتن، مکالمه، خواندن و ریاضی می‌باشد. در ابتدای ورود به برنامه از کاربر تست ارزیابی گرفته می‌شود و براساس این ارزیابی، سطح تمرینات برای هر کاربر متفاوت می‌باشد از آنجایی که نحوه آموزش و تعیین سطح در هر کاربر منحصر به فرد است روشی قابل اعتماد و متفاوت محسوب می‌شود در صورتی که اپلیکیشن Lirica به سطح بندی کاربر در سه رتبه کلی مبتدی، متوسط و پیشرفته بسنده می‌کند که می‌تواند برای کاربر خیلی مفید نباشد.

آموزش‌ها در Elvate به صورت بازی‌های چند گزینه‌ای کوچکی طراحی شده که باعث می‌شود کاربران احساس خستگی کمتری در هنگام آموزش‌ها حس کنند. یکی از ویژگی‌های مورد توجه این برنامه، استفاده از شیوه “پاداش” می‌باشد به این صورت که به کاربر هر روز تعدادی چالش پیشنهاد می‌شود که در صورت تکمیل این چالش‌ها، اجازه بهره‌مندی از تمرینات ویژه را کسب می‌کند. خلاقیتی که در شیوه آموزشی اپلیکیشن Lirica به کار رفته، استفاده از آهنگ‌ها و موزیک‌های خواننده‌های به نام جهت آموزش زبان مورد نظر است، بدین گونه که با استفاده از قطعه‌های کوتاه از آهنگ اقدام به آموزش و تمرین Vocab، Writing، Speaking، Listening می‌کند. این شیوه خاص آموزشی با وجود تمام کاستی‌ها، روشی فوق‌العاده جذاب و مفرح بوده که هر کاربری را جذب خود می‌کند هر چند شیوه آموزشی Elevate باثبات‌تر بنظر می‌رسد اما Lirica توانایی آن را دارد تا کاربر را برای مدت زمان بیشتری جذب آموزش نگهدارد.

در رابطه با رابط کاربری Elevate، یکی از نکات منفی که به رابط کاربری وارد است، پیچیدگی غیر ضروری آن می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود در پایین صفحه با گزینه‌های مختلفی سر و کار داریم و همچنین پس از هر ارزیابی و پیشروی در مراحل آموزشی، نرم افزار از نمودارها و گراف‌ها در جهت نشان دادن یک ارزیابی کلی از عملکرد کاربران، استفاده می‌کند که این نمودارها می‌توانند برای بسیاری از کاربران گیج کننده باشند. این در حالی است که Lirica از رابط کاربری بسیار ساده و به دور از هر گونه پیچیدگی غیر ضروری بهره می‌برد.

Arch **5TH** INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED RESEARCH IN COMPUTER, ELECTRICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY

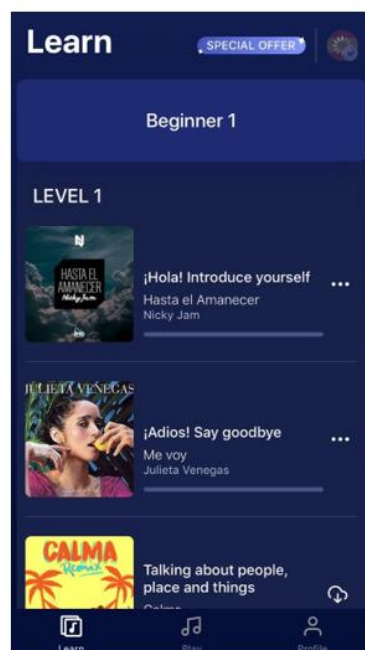
September 15, 2020

Tbilisi - Georgia

COMSTECH Inter-Islamic Network on Virtual Universities
Avicenna International Community College LLC



(شکل ۴) اپلیکیشن Elevate: استفاده از رابط کاربری شلوغ و نمودارها و گراف های گیج کننده



(شکل ۵) اپلیکیشن Lirica: استفاده از رابط کاربری ساده، بدون شلوغی های غیر ضروری

۵-۲- اپلیکیشن های Hopscotch و Mimo

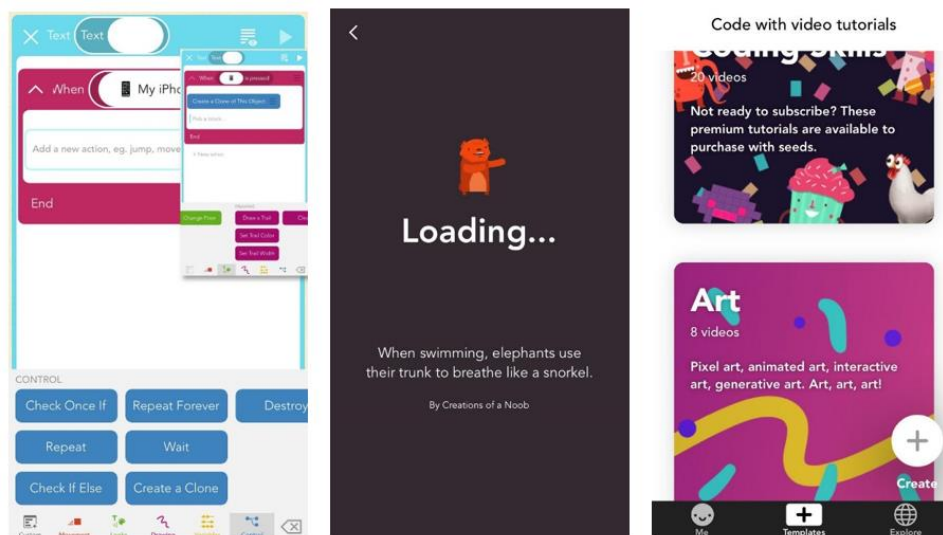


این دو نرم افزار از جمله برنامه های آموزش کدنویسی مخصوص کودکان و خردسالان می باشد. اپلیکیشن Hopscotch مناسب رده سنی ۵-۱۰ می باشد. این اپلیکیشن به جای آموزش کدنویسی از گره ۱۲ در برنامه نویسی استفاده کرده که به مراتب جذابیت و بازدهی بیشتری برای سنین پایین دارد. این آموزش ها در زمینه های مختلف مانند زیرساخت بازی های کوچک، هنر وب سایت نویسی و... در دسترس کاربران می باشد، آموزش ها در این برنامه به صورت ویدئوهای آموزشی دنبال می شود و از آنجایی که مخاطب این اپلیکیشن کودکان هستند، درک و فهم آن به مراتب راحت تر می باشد.

اپلیکیشن Mimo برنامه آموزش کدنویسی برای سنین نوجوان می باشد که طیف وسیعی از آموزش های کدنویسی را دربر گرفته و با توجه به پایگاه داده فوق العاده وسیعی که دارد می تواند طیف وسیعی از علایق را اعم از JavaScript، Python، Swift، C++، PHP، SQL، HTML، CSS و غیره می باشد. برای دسترسی به بسیاری از این آموزش ها، برنامه کاربر را مجبور به گذراندن یک سری از آموزش های اولیه می کند، از آنجایی که این آموزش ها بر پایه تمرین و تکرار می باشند باعث می شود که بازدهی این آموزش ها دو چندان شود. حتی نرم افزار اقدام به یادآوری خواهد کرد اگر کاربر یکی از آموزش ها را نیمه کاره رها کرده باشد.

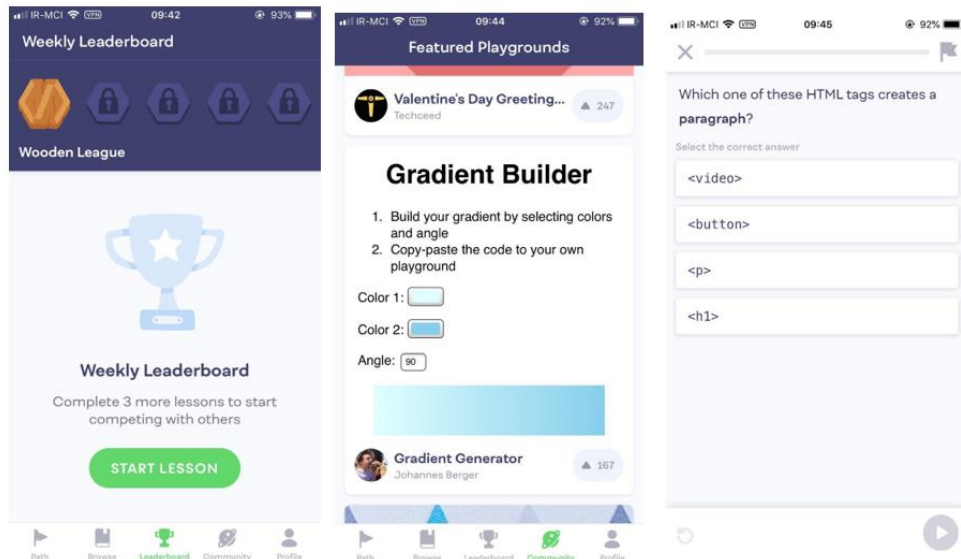
یکی از ویژگی های جالبی که باعث ایجاد حس رقابت در کاربر شده است آن است که به کاربر با پیشروی در مراحل مختلف آموزشی امتیازاتی اعطا می شود که مجموع این امتیازات رتبه کاربر را در لیدربرد هفتگی که با دیگر کاربران مقایسه می شود، بالا می برد.

همچنین کاربران می توانند برنامه هایی که طراحی کرده اند را با دیگران به اشتراک بگذارند که ویژگی جالبی می باشد.



(شکل ۶) اپلیکیشن Hopscotch: رابط کاربری ساده، استفاده از کاراکترهای کارتونی، استفاده از گره

¹² Node



(شکل ۷) اپلیکیشن Mimo: قابلیت اشتراک گذاری، جلسات آموزشی، لیدربرد هفتگی

اگر بخواهیم رابط کاربری این دو اپلیکیشن را مقایسه کنیم می توان گفت کودکان در مقایسه با افراد بالغ از آستانه صبر پایین تر و آستانه هیجان بالاتری برخوردارند و به همین جهت نسبت به افراد بالغ بسیار سریع تر می توانند به یک برنامه جذب و یا از آن دور شوند. لذا یکی از مهمترین مواردی که در طراحی این چنین برنامه هایی باید مدنظر قرار گیرد، استفاده از رابط کاربری کودکانه و همچنان استفاده از رنگ های شاد می باشد که اپلیکیشن Hopscotch به این امر وفادار است، رابط کاربری برنامه بسیار ساده و به دور از هر گونه پیچیدگی غیر ضروری می باشد و همچنین استفاده از رنگ بندی شاد به همراه کاراکترهای کارتونی کمک بسیاری به ایجاد یک رابطه دوستانه بین برنامه و کودک شده است. در نقطه مقابل Mimo هیچ گونه تلاشی برای فضا سازی این چنینی انجام نداده است و حتی رابط کاربری به دلیل وجود تب های گوناگون حتی می تواند گیج کننده باشد اما از جهتی که این اپلیکیشن سنین نوجوان را هدف قرار داده است و نه کودکان، این امر تا حدی قابل درک است.

بحث و نتیجه گیری

از آنجا که آموزش بخصوص در شرایط امروز جهان که با ویروس کشنده ی COVID-19 در حال مبارزه است، نیاز به توسعه ی بیشتر بخصوص در بخش آموزش مجازی دارد، در این مقاله با معرفی تکنیک های طراحی تعامل اپلیکیشن های آموزشی و بررسی ویژگی های مورد نیاز برای ساخت هر اپلیکیشن سعی شده سطح و کیفیت طراحی اپلیکیشن های آموزش مجازی افزایش یابد. همانطور که گفته شد، با بررسی و طرح ویژگی های اصولی طراحی تعامل اپلیکیشن، برخی از برنامه های محبوب و مورد استفاده گروه های سنی متفاوت در دنیا با انتقاداتی مواجه می شوند که می تواند، دیر یا زود



موجب شکست و ازدست دادن جایگاه شان شود. در نهایت اینکه اپلیکیشن‌های آموزشی، ممکن است، با کوچکترین سهل‌انگاری یا بی‌دقتی از جانب طراح با شکست مواجه شوند و در مقابل می‌توانند با دقت در ریزترین ویژگی‌های مورد نظر کاربران، و دخیل کردن کاربران در تمام مراحل طراحی و توسعه موفق‌ترین اپ شوند. حضور پررنگ کاربر و بررسی دقیق ویژگی‌های کاربر از نقطه نظر سطح سواد، گروه سنی، ویژگی‌های روانشناختی و میزان استفاده از اپ، مهمترین عامل موفقیت در طراحی سیستم‌های تعاملی است.

منابع

- Deka, B., Huang, Z., Franzen, C., Hibschan, J., Afergan, D., Li, Y., ... & Kumar, R. (2017, October). Rico: A mobile app dataset for building data-driven design applications. In *Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (pp. 845-854).
- Hubackova, S. (2019, September). Reflection of HCI in Foreign Language Teaching. In *International Symposium on Emerging Technologies for Education* (pp. 52-59). Springer, Cham.
- Lam, P., Ng, H. K. Y., Tse, A. H. H., Lu, I. M., & Wong, B. Y. W. (2019). eLearning for Students with Special Educational Needs: Illustrations from Two Special Schools. *Asian Journal of Education and e-Learning*, 7(6).
- Cruz-Benito, J., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2016, July). Software architectures supporting human-computer interaction analysis: A literature review. In *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 125-136). Springer, Cham.
- Salim, S. S. (2016, July). Reflections on eLearning Storyboard for Interaction Design. In *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 60-69). Springer, Cham.
- Al Mahdi, Z., Naidu, V. R., & Kurian, P. (2019). Analyzing the Role of Human Computer Interaction Principles for E-Learning Solution Design. In *Smart Technologies and Innovation for a Sustainable Future* (pp. 41-44). Springer, Cham.
- Liu, T. F., Craft, M., Situ, J., Yumer, E., Mech, R., & Kumar, R. (2018, October). Learning design semantics for mobile apps. In *Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (pp. 569-579).