



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ - دانشگاه اصفهان

### تحلیل اطلاعات فروش بازی‌های اپ استور با استفاده از مصورسازی هوشمند داده‌ها به منظور تولید بازی‌های جدید

فاطمه زهرا دستوری<sup>۱\*</sup>، سمیرا پودراتچی<sup>۲</sup>، فاطمه موسوی زگلوچه<sup>۳</sup>، یونس سخاوت<sup>۴</sup>

۱- کارشناسی ارشد هنرهای رایانه‌ای، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

fa.dastouri@tabriziau.ac.ir

۲- کارشناسی ارشد هنرهای رایانه‌ای، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

s.poudratchi@tabriziau.ac.ir

۳- کارشناسی ارشد هنرهای رایانه‌ای، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

fa.mousavi@tabriziau.ac.ir

۴- عضو هیئت‌علمی دانشکده چندرسانه‌ای، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

sekhavat@tabriziau.ac.ir

#### چکیده

در چند سال اخیر صنعت بازی به صورت قابل ملاحظه‌ای رو به افزایش است و در عصر حاضر به عنوان یکی از وسیله‌های سرگرمی مورد توجه قرار می‌گیرد. بازی‌ها می‌توانند در بسترهای مختلفی اجرا شوند با این حال توسعه صنعت بازی‌های موبایلی سیر صعودی داشته و نظر توسعه دهندگان بازی را به خود جلب کرده است. شناخت ویژگی‌های فروش بازی‌های محبوب می‌تواند کمک بسیاری به توسعه دهندگان بازی‌های موبایلی در تولید بازی‌ها داشته باشد چرا که در این صورت قادر به تولید بازی‌هایی خواهند بود که مورد مطالبه باشند. همچنین در این صورت اعتبار و محبوبیت برنامه‌ای که بازی برای دانلود در آن قرار می‌گیرد به مراتب بیشتر از قبل خواهد بود. از طریق روش‌های مصورسازی اطلاعات می‌توان اطلاعات گسترده‌ای را در مدت زمان کوتاه به افراد انتقال داد. در دو دهه اخیر استفاده از این روش برای نمایش داده‌ها مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. روش‌های مصورسازی امکاناتی در اختیار کاربران قرار می‌دهند تا آن‌ها بتوانند در مدت زمان کوتاهی به نتایج مهمی دست یابند که این نتایج حاصل داده‌های بزرگی است. در این مقاله سیستم مصورسازی معرفی خواهد شد که امکان بررسی ویژگی‌های فروش بازی‌های موبایلی محبوب اپ استور را بر اساس ژانر و میزان محبوبیت آن‌ها به توسعه دهندگان بازی‌های موبایلی می‌دهد و می‌تواند تأثیر سودمندی در تولید بازی‌های موبایلی داشته باشد. طبق گزارش‌های گردآوری شده از پنج نفر متخصص در این حوزه، سیستم مصورسازی مذکور قابلیت زوم و فیلتر را به کاربر داده و در عین حال امکان مقایسه را به آن‌ها می‌دهد.

کلمات کلیدی: بازی‌های موبایلی، اپ استور، مصورسازی اطلاعات، ژانر، تولید بازی



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

### ۱- مقدمه

بدیهی است که صنعت بازی در چند سال گذشته به طرز چشمگیری تغییر کرده است. اکنون درآمد عظیمی از بازی‌های موبایل و تبلیغات آن‌ها ایجاد می‌شود [2]. از قدیم در فرهنگ رسانه‌ها، هم‌افزایی بین دو صنعت غالب جهانی، ارتباطات تلفن همراه و بازی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بازی‌های ویدئویی نوعی فعالیت است که در چارچوب یک واقعیت مجازی انجام می‌شود که در آن شرکت‌کنندگان سعی می‌کنند به یک هدف از پیش تعیین شده دست یابند و به شکلی از رسانه دیجیتال به‌عنوان واسطه استفاده کنند. برای انجام یک بازی، باید آن را بر روی یک بستر مناسب انجام داد. پلتفرم بازی را می‌توان به سه نوع کنسول، موبایل و چند سکویی<sup>۱</sup> تقسیم کرد [3].

بازی‌ها و سرگرمی‌های تلفن همراه در مرکز جدیدترین اعتیاد به بازی‌های دیجیتال بوده‌اند. صنعت بازی و همچنین مشاغل تلفن همراه در تلاش است تا بازی‌های موبایل را به‌عنوان پر فروش‌ترین بعد فرهنگ دیجیتال با ترکیبی از تکامل و انقلاب فن آوری، به بازار عرضه کند [4]. بازی‌های موبایل یکی از برنامه‌های اصلی سرگرمی در حال حاضر است؛ بنابراین طراحی بازی‌های موبایلی می‌تواند برای توسعه دهندگان بازی مورد توجه قرار گیرد [5]. شناخت ویژگی‌های بازی‌های محبوب می‌تواند مورد مطالبه توسعه دهندگان بازی‌ها باشد که به این منظور از مصورسازی داده‌های مربوط به بازی‌ها می‌توان استفاده کرد.

مصورسازی اصطلاحی است که برای اولین بار در سال ۱۹۸۷ در یکی از گزارش‌های انتشارات بنیاد ملی علوم آمریکا استفاده شد [6]. از آغاز عصر رایانه، محققان و دانشمندان بسیاری در تلاش‌اند تا استفاده مردم از رایانه را سهولت بخشیده و راهی برای آسان‌تر کردن درک و تحلیل داده‌های عظیم برای دانشمندان و محققان دیگر فراهم نمایند. یکی از نتایج سودمند این حوزه، زمینه مصورسازی اطلاعات است که فناوری آن به طور فزاینده‌ای در تحقیقات علمی، کتابخانه‌های دیجیتالی، داده‌کاوی، تجزیه و تحلیل داده‌های مالی، مطالعات بازار، کنترل تولید و بازیابی داده‌ها به کار می‌رود [7]. مصورسازی اطلاعات دانش‌بازنمایی بصری (تعاملی) داده‌های انتزاعی به‌منظور تقویت قدرت درک، تجزیه و تحلیل افراد است. داده‌های انتزاعی شامل داده‌های عددی یا غیر عددی مانند متن یا حتی اطلاعات جغرافیایی می‌شود [8].

یکی از راهبردهای مهم برای خلاصه‌سازی و کاهش حجم اطلاعات و افزایش کیفیت شناخت آنها مصورسازی است. روش‌های مصورسازی به میزان زیادی در انتقال اطلاعات به انسان مؤثر هستند. از اهداف مهم استفاده از فنون و شیوه‌های مصورسازی، ایجاد شرایط بهتر تفکر و تحلیل اطلاعات نزد کاربران است. از حدود دو دهه پیش به این سو، توجه به ارائه و نمایش دیداری داده‌ها و مفاهیم مربوط به آنها رشد بسیار بالایی داشته و روش‌های علمی در این حوزه به وجود آمده‌اند. هدف از توسعه روش‌ها و کاربردهای مصورسازی تأمین شرایط مناسب برای بازیابی اطلاعات و ارائه بازنمون بهتر برای درک مطلوب اطلاعات است. با مطالعه شرایط، ویژگی‌ها و امکاناتی که در به‌کارگیری مصورسازی اطلاعات وجود دارد، می‌توان به میزان زیادی از فواید آن در بهینه‌سازی نقشه‌های علمی بهره گرفت. در واقع، راهبرد مصورسازی اطلاعات زمینه مناسبی را برای استفاده بهتر از ابزارهایی فراهم می‌کند که به بازیابی مناسب فقره‌های اطلاعاتی مورد نیاز منجر می‌شوند [9].

طراحی و پیاده‌سازی سیستمی که بتواند امکان تجزیه و تحلیل ویژگی‌های بازی‌های موبایلی محبوب را برای توسعه دهندگان بازی‌ها ارائه کند، حائز اهمیت می‌باشد و می‌تواند اثر مطلوبی در روند تولید این بازی‌ها داشته باشد. چرا که اگر کاربر از بازی دانلود شده ناراضی باشد، اثر نامطلوبی در میزان محبوبیت اپلیکیشنی که خرید را از آن انجام داده، خواهد داشت [2].

<sup>1</sup> Cross platform



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

بازی‌های موبایلی: بازی‌های موبایل، سیستم‌های قاعده‌ای هستند که بر اساس ادغام حرکت بدنی بازیکن در دنیای واقعی با ابعاد مجازی انجام می‌شوند. این بازی‌ها تحت نام‌های بسیار متفاوتی اجرا می‌شوند: بازی‌های موجود در همه‌جا<sup>۱</sup>، بازی‌های فراگیر<sup>۲</sup>، بازی‌های واقعیت مختلط<sup>۳</sup>، بازی‌های واقعیت افزوده<sup>۴</sup>، بازی‌های واقعیت متناوب<sup>۵</sup>، بازی‌های مبتنی بر مکان<sup>۶</sup> یا بازی‌های موبایل. بازی‌های موبایل در زمان‌های مختلف و در موقعیت‌های مختلف بازی می‌شوند: در خانه، محل کار، ایستگاه اتوبوس درحالی‌که منتظر اتوبوس هستیم یا هنگام حرکت [10].

زندگی روزمره و بازی‌های موبایل تحت نفوذ یکدیگر هستند. این تأثیر متقابل دنیای بازی و دنیای روزمره همه چیز را برای بازیکن، طراح و محقق بازی‌های موبایل تغییر می‌دهد و همه آن‌ها سعی می‌کنند با آن متناسب باشند. استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه شکل‌های جدید تفکر و فعالیت را برای افراد عادی امکان‌پذیر می‌کند. طبق بررسی‌های صورت‌گرفته بازی‌های موبایل با ۶۴ درصد امتیاز در میان برنامه‌های موبایلی، تقریباً محبوب‌ترین دسته برنامه‌ها هستند [10]؛ بنابراین تمایل توسعه دهندگان بازی‌ها برای تولید بازی‌های موبایلی به‌مراتب بیشتر خواهد بود. ارائه اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های بازی‌های محبوب می‌تواند در تولید بازی‌های موفق مؤثر واقع شده و راهنمای توسعه دهندگان بازی باشد که در نتیجه آن بازی‌های تولید شده بیشتر موردعلاقه کاربران خواهد بود و این امر باعث افزایش اعتبار و محبوبیت اپلیکیشنی است که بازی در آن قرار می‌گیرد [11]. برای فراهم نمودن امکان بررسی و تحلیل داده‌های مربوط به بازی‌های موبایلی اپ استور از روش‌های مصورسازی استفاده خواهیم نمود. در این مقاله سیستم مصورسازی معرفی خواهد شد که قادر است اطلاعات مربوط به فروش بازی‌های موبایلی محبوب اپ استور را تجزیه و تحلیل کرده و آن را در قالب تصاویر گرافیکی و تعاملی ساده ارائه دهد. این سیستم از اصل اشنایدر پیروی می‌کند و قابلیت‌هایی همچون فیلتر و زوم کردن را دارد و کاربر می‌تواند ویژگی این بازی‌ها را به‌صورت جزئی‌تر تجزیه و تحلیل کند. نتایج این تحلیل می‌تواند دید روشنی از بازار بازی‌های موبایلی محبوب را بر اساس ژانر به آن‌ها بدهد. به توسعه دهندگان بازی‌های موبایلی ارائه دهد. برای مثال کاربر در وهله اول می‌تواند ویژگی‌های فروش بازی‌ها محبوب مانند هزینه‌های پرداخت شده برای خرید بازی و همچنین خرید درون برنامه‌ای را با توجه به ژانر و رتبه‌بندی آن‌ها مورد بررسی قرار دهد و سپس به‌صورت جزئی‌تر قادر به بررسی این ویژگی‌ها روی تک‌تک بازی‌ها و مقایسه بازی‌ها با همدیگر خواهد بود.

### ۲- مصورسازی

مصورسازی مجموعه فرایندهای ارائه بصری است که به‌منظور انتقال بهتر اطلاعات و بهره‌گیری مناسب از روش‌های نمایش آن، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش با توجه به قدرت زیاد انتقال اطلاعات، تلاش می‌شود تا توانایی درک و شناخت کاربر از اطلاعات با نمایش تصاویر افزایش یابد و اطلاعات انبوه به‌صورت فشرده و حجم کمتر با روش مصور ارائه شود. از آنجایی که سرعت و سهولت یادگیری در روش بصری بسیار بیشتر است می‌توان مصورسازی را روشی بسیار تأثیرگذار در انتقال اطلاعات دانست [12].

<sup>1</sup> ubiquitous

<sup>2</sup> pervasive

<sup>3</sup> mixed-reality

<sup>4</sup> Virtual reality

<sup>5</sup> alternate-reality

<sup>6</sup> location-based



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

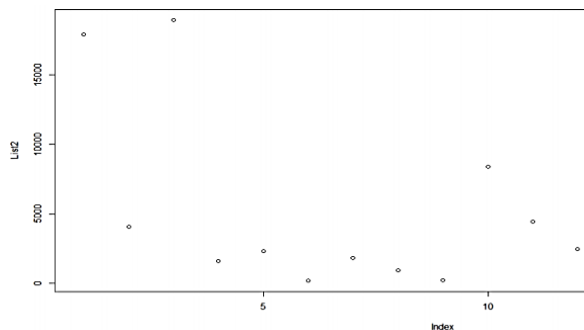
۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

### ۱-۲- کارهای مشابه

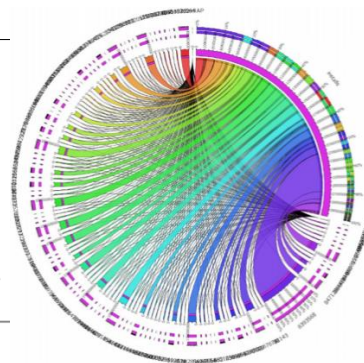
روزانه میلیون‌ها اپلیکیشن در محیط‌های مجازی منتشر می‌شود و کاربران بدون هیچ آزمونی آن را دانلود می‌کنند. اگر کاربر از اپلیکیشن موردنظر راضی نباشد و این حالت ادامه‌دار باشد، کاربر نسبت به محیطی که بازی را از آن دانلود کرده است، بی‌اعتماد می‌شود و شکافی بین کاربر و آن اپلیکیشن به وجود می‌آید [13]. کارهایی در زمینه نمایش اطلاعات بازی‌ها صورت گرفته که از روش‌های مختلف مصورسازی برای نمایش و ارائه داده‌ها استفاده شده است.

Latif و همکاران [14] در مقاله به روش‌های مصورسازی داده‌های مربوط به بازی‌های گوگل پلی پرداخته است. یکی از روش‌هایی که در این کار به این منظور از آن استفاده گردیده است CIRCOS نام دارد. CIRCOS ابزاری است که در آن می‌توان چندین متغیر مستقل و وابسته را با یک دید سیستماتیک و قاعده‌وار به نمایش گذاشت و داده‌های بزرگی را در ضریب کوچک به نمایش گذاشت. چیدمان دایره‌وار داده‌ها عناصر داده‌ها را از هم متمایز می‌کند. در این مصورسازی ویژگی‌هایی همچون رتبه‌بندی، پرداخت درون برنامه‌ای، هزینه تبلیغات و میزان دانلود مصورسازی شده‌اند (شکل ۱-الف).

Latif و همکاران [11] در یک مصورسازی دیگر برای نمایش اطلاعات مربوط به بازی‌هایی که بابت آن‌ها هزینه‌ای پرداخت شده از مصورسازی جدول‌واری استفاده کرده است که میزان دانلود آن‌ها را با توجه به ژانر آن‌ها مورد بررسی و مطالعه قرار می‌دهد (شکل ۱-ب).



ب



الف

شکل ۱: نمونه‌هایی از داده‌های مصورسازی شده مربوط به ویژگی‌های بازی‌ها. الف: نمونه مصورسازی شده برای نمایش ویژگی‌های بازی‌های گوگل پلی. ب: نمودار نمایش تعداد دانلودهای بازی‌ها بر حسب ژانر

در این پروژه سعی شده است با استفاده از اصل آشنایدر مصورسازی ساده و قابل فهم‌تری ارائه گردد تا کاربر در وهله اول بدون درگیر شدن با پیچیدگی‌های ظاهری، در مدت‌زمان کوتاهی اطلاعاتی جامع در مورد موضوع موردنظر به دست آورد و همچنین در ادامه بر حسب نیاز بتواند اطلاعات نمایشی را فیلتر کرده و یا به صورت جزئی‌تر آن‌ها را مورد مطالعه و بررسی قرار دهد. به عبارت دیگر با استفاده از اصل آشنایدر کاربر می‌تواند در نمایش داده‌ها حق انتخاب داشته باشد و به صورت تعاملی بر حسب نیاز خود آن را انتخاب نماید. این مصورسازی اطلاعات جزئی‌تر از تک‌تک بازی‌ها به ما ارائه نمی‌دهد [13].

در پروژه‌های دیگر از نمای کلی دایره‌ای برای مصورسازی اطلاعات فروش بازی‌های رایانه‌ای استفاده گردیده است که در ابتدا یک دید کلی از فروش ژانرهای مختلف به ما می‌دهد در ادامه با فیلتر کردن داده‌های مصورسازی شده می‌توانیم اطلاعات دقیق‌تری از فروش هر ژانر نسبت به پلتفرم آن‌ها به دست آوریم که به صورت بار چارت نمایش داده می‌شود (شکل

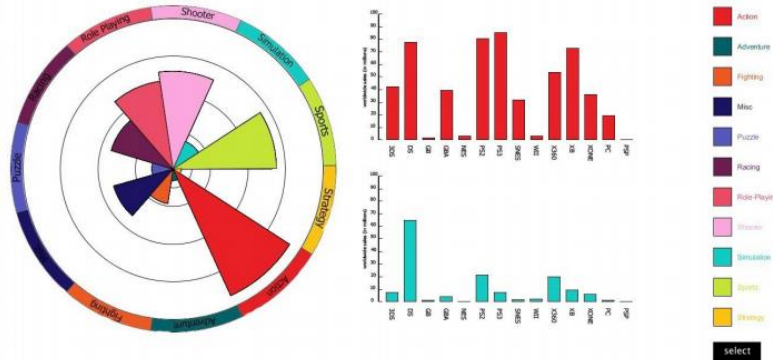


ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

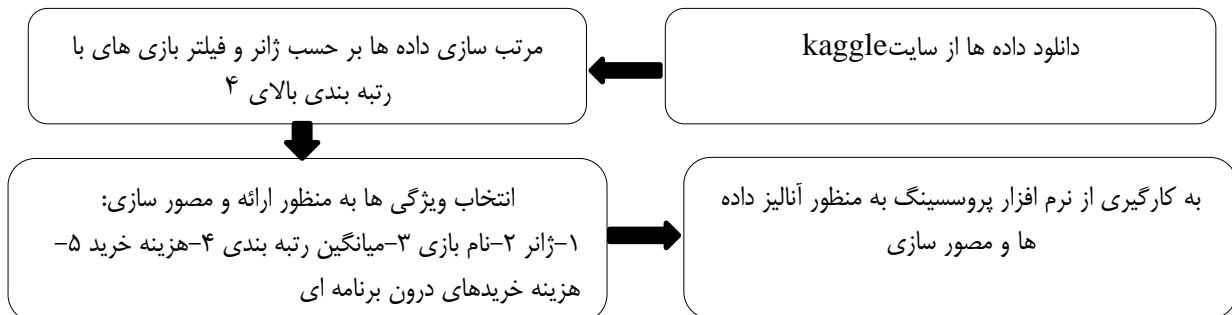
۲. این مصورسازی از اصل اشنایدر به‌منظور مصورسازی داده‌های فروش بازی‌های رایانه‌ای استفاده کرده است و به ما امکان زوم و فیلتر را می‌دهد ولی باین‌حال در این مصورسازی ما قادر به مقایسه فروش بازی‌ها به‌صورت جداگانه نداریم. به‌عبارتی‌دیگر این مصورسازی امکان مقایسه میزان فروش بازی‌های مشخص را به‌صورت جداگانه به ما نمی‌دهد [1].



شکل ۲: نمونه‌ی مصورسازی شده مربوط به فروش بازی‌های رایانه‌ای

### ۳- مصورسازی داده‌های بازی

مصورسازی اطلاعات دارای سه نقش اساسی است. ۱- اکتشاف، مربوط به زمانی می‌شود که فرضیه جدیدی تدوین شده باشد و اطلاعات کمی از داده‌ها موجود باشد. ۲- تأیید و تصدیق: برای زمانی که فرضیه موجود اثبات یا رد می‌شود و ۳- تعامل و ارتباط: برای زمانی که فرضیه تأیید شده نمایش داده می‌شود [14]؛ لذا طراح یک سیستم مصورسازی باید دارای خلاقیت و مهارت طراحی رابط کاربری مناسب، استفاده درست از کانال‌های مصورسازی مانند تصاویر، اشکال، نمودارها و سایر کانال‌ها با علم به گرافیک رایانه‌ای و اصول پایه ارتباط انسان با رایانه باشد تا با استفاده از ابزارهای مناسب و انتخاب داده‌های درست در امر مصورسازی آن‌ها موفق واقع شود. در این سیستم مصورسازی نیز سعی بر این شد که با استفاده از این ابزار، اطلاعات مورد نیاز را در مدت‌زمان کوتاهی در اختیار توسعه دهندگان بازی قرارداد. به منظور طراحی این سیستم ابتدا داده‌ها مرتب شد و سپس نرم افزار مناسب با توجه به هدف مصورسازی انتخاب گردید و در ادامه از اصل اشنایدر به منظور طراحی ساختار این سیستم بهره گرفته شد که در ادامه به جزئیات هر بخش از طراحی این سیستم پرداخته می‌شود. مصورسازی حاضر در طی چهار مرحله صورت گرفته است. (شکل ۳)



شکل ۳: مراحل طی شده برای مصورسازی داده‌های مربوط به بازی‌های اپ استور



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

### ۱-۳- داده‌های مصورسازی شده

امروزه سایت‌ها و مؤسسه‌های بسیاری به‌صورت دوره‌ای داده‌هایی را جمع‌آوری و منتشر می‌کنند که در صنعت بازی نیز اطلاعات بسیاری در سایت‌های مختلف منتشر گردیده است. در این پروژه داده‌های موردنظر از سایت [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com) به‌صورت فایل اکسل دانلود شد که شامل ویژگی‌های ۱۷۰۰۰ بازی اپ استور<sup>۱</sup> با ژانرهای مختلف است. از بین ویژگی‌هایی که برای هر بازی وجود داشت پنج ویژگی انتخاب شده و داده‌ها مرتب شد. این پنج ویژگی شامل ژانر، نام بازی، رتبه‌بندی، هزینه فروش و هزینه خریدهای درون برنامه‌ای است. از آن جایی که هدف از این مصورسازی بررسی ویژگی‌های بازی‌های محبوب بود، بازی‌های با میانگین رتبه‌بندی ۴ به بالا به این منظور انتخاب شد.

### ۲-۳- کاربردها

مصورسازی اطلاعات با تعامل انسان و رایانه، گرافیک و روان‌شناسی ارتباط نزدیک و تنگاتنگی دارد و تقریباً در تمامی برنامه‌های رایانه‌ای نقش مهمی دارد. این مفهوم با هدف کمک به افراد در امر درک و تحلیل داده‌های انتزاعی عظیم و پیچیده، به شیوه‌ای بصری مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین افراد باتکیه بر مصورسازی اطلاعات می‌توانند درک بهتری از مشکلات داشته و در کمترین زمان، تصمیمات بهتری اتخاذ نمایند بنابراین طبیعی است که برای کنترل این قدرت در هر زمان و مکانی، به‌مرور تکنیک‌های آن وارد برنامه‌های تلفن‌های همراه شود [14].

یکی از اهداف اصلی مصورسازی اطلاعات، حمایت از طرز تفکر انسانی با استفاده از ابزارها و تصاویر مخصوص است. ابزار بصری حواس انسان را پرورش داده و با ایجاد ساختمان و الگو‌هایی در هرم شناختی انسان و تسهیل ساختار نقشه فکری، به دانش انتزاعی فرد یاری می‌رساند [15]. از اهداف دیگر مصورسازی اطلاعات میتوان به ارتقای یادگیری اشاره کرد چرا که کشف الگوها و یافتن شباهت‌ها به صورت بصری یکی از توانایی‌های مهم انسان است. نظام‌های مصورسازی اطلاعات از این قدرت به منظور فشرده‌سازی مقادیر عظیم اطلاعات متنی با نمایش بصری قابل کنترل، بهره‌برداری می‌کنند [9].

### ۳-۳- طراحی و اجرا

نرم‌افزارها و زبان‌های برنامه‌نویسی مختلفی را به‌منظور مصورسازی می‌توان به کار گرفت. هر نرم‌افزار امکانات متفاوتی را در اختیار طراحان قرار می‌دهد که طراح سیستم مصورسازی با توجه به هدفی که از این سیستم دارد می‌تواند نرم‌افزار موردنظر خود را انتخاب نماید [16].

برای مصورسازی نمایه اول از مصورسازی شبکه‌ای استفاده گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که روش مصورسازی شبکه‌ای آرایش انعطاف‌پذیری داشته و این امکان را به کاربر می‌دهد تا بتواند به‌صورت تعاملی داده‌ها را کشف کند. برای نمونه Abdullah برای نشان دادن انواع حزب‌های شرکت‌کننده در انتخابات مالزی، از این روش مصورسازی استفاده کرده است که کاربر قادر است با انتخاب هر حزب اطلاعات دقیق‌تری از آن‌ها را مشاهده کرده و بررسی نماید همچنین این نوع مصورسازی باعث می‌شود کاربر بتواند به راحتی ویژگی‌های فروش بازی‌ها را برحسب ژانر آن‌ها مورد بررسی قرار دهد [17].

<sup>1</sup> app store



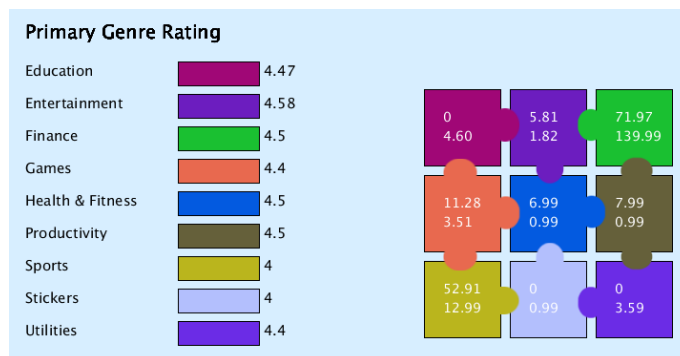
ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

یکی از اصول بسیار مهم در مصورسازی داده‌های انبوه استفاده از اصل اشنایدر است. اصل اشنایدر به دنبال این است که در ابتدا یک دید کلی و جامع از داده‌ها را به ما بدهد و در ادامه کاربر باتوجه به نیاز خود می‌تواند داده‌های مصورسازی شده را باتوجه به ویژگی‌های موردنظر خود فیلتر کرده و بر روی آن‌ها زوم کند.

نمای کلی این کار متشکل از یک مربع است که در ظاهر یک پازل<sup>۱</sup> نمایان گردیده است. باتوجه به اینکه هدف از این مصورسازی نمایش ویژگی‌های بازی‌های موجود در اپ استور می‌باشد، این نوع مصورسازی به لحاظ گرافیکی نیز تداعی‌کننده این موضوع است. این مربع متشکل از ۹ تکه پازل کوچک با رنگ‌های مختلف است که هر یک از این تکه پازل‌ها نماینده یک ژانر می‌باشد. در این سامانه از دو کانال رنگ و متن برای بیان مفاهیم در مصورسازی استفاده گردیده است. از کانال رنگ برای مشخص کردن ژانرهای مختلف و از کانال متن برای نمایش هزینه و رتبه‌بندی بازی‌ها استفاده شده است. باتوجه به اینکه رنگ‌ها قابلیت بالایی در تفکیک بندی دارند، انتخاب رنگ به‌عنوان گروه‌بندی می‌تواند گزینه مناسبی باشد. در سمت چپ سیستم طراحی شده، به تعداد ژانرهای اصلی مستطیل‌هایی نمایش داده می‌شود که به‌عنوان راهنما برای مشخص کردن رنگ هر ژانر و همچنین میانگین رتبه‌بندی بازی‌های آن دسته مورد استفاده قرار گرفته است (شکل ۴).



شکل ۴: نمایه اولیه مصورسازی شده

مربع‌های کوچک سمت راست که هر کدام نماینده هر ژانر اصلی می‌باشد نمایشگر دو عدد می‌باشد، عدد بالایی میانگین هزینه پرداخت شده برای بازی‌های هر ژانر و همچنین عدد پایین پرداخت درون برنامه‌ای در آن بازی را نشان می‌دهد. این سیستم داده‌ها را از فایل اکسل خوانده و در قالب عناصر گرافیکی ذکر شده ارائه می‌دهد و قابلیت مصورسازی با هر تعداد دیتا را به ما می‌دهد.

### ۴-۳- اهداف مصورسازی

باتوجه به افزایش روزافزون استفاده از تلفن‌های همراه هوشمند و استقبال قابل توجه مخاطبان نسل جدید به بازی‌های موبایلی، تأثیر این بازی‌ها بر روی فرهنگ و جامعه امروز امری غیرقابل انکار می‌باشد بنابراین می‌توان با مدیریت و هدایت صحیح از این ویژگی در جهت مثبت و برای آموزش و یادگیری بهره گرفت. علاوه بر جنبه فرهنگی، بازار تولید و فروش این نوع بازی‌ها هم از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ لذا به نظر می‌رسد آشنایی با میزان اقبال عمومی از انواع مختلف بازی‌های

<sup>1</sup> puzzle



## ششمین کنفرانس بین‌المللی

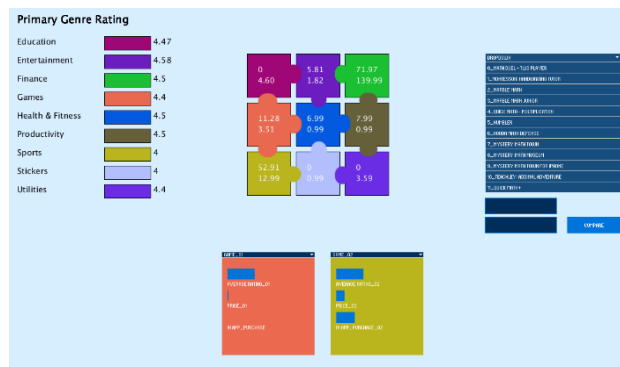
# «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

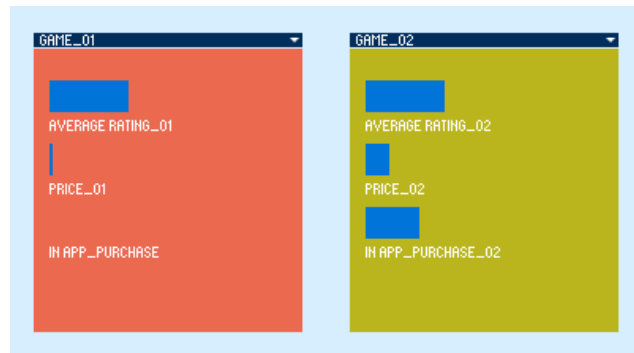
رایانه‌ای و شناسایی عواملی که باعث جذب یا کاهش تمایل مخاطبین به بازی‌ها می‌شود، می‌تواند نقش مؤثری در تولید بازی‌های محبوب‌تر داشته باشد و قشر بزرگ‌تری از کاربران تلفن‌های همراه را تحت پوشش خود قرار دهد.

### ۵-۳- طراحی تعاملی

با کلیک بر روی هر یک از این مربع‌های کوچک که نماینده یک ژانر می‌باشد، بازی‌های آن ژانر در لیستی در سمت راست سیستم نمایان می‌گردد. بدین ترتیب کاربر قادر خواهد بود داده‌ها را فیلتر کرده و به بازی‌های هر ژانر دسترسی پیدا کند. سپس کاربر می‌تواند با وارد کردن شماره هر بازی که در لیست نمایش داده می‌شود و در ادامه با زدن دکمه مقایسه، دو بازی با یک ژانر یا ژانرهای مختلف را باهم مقایسه نماید (شکل ۵). مقایسه دو بازی به این صورت است که در قسمت پایین مصورسازی، دو پنجره با رنگ‌های مختص هر ژانر بازی نمایان می‌شود که شامل نمودار میله‌ای افقی برای نمایش اطلاعات هر بازی است (شکل ۶). بررسی داده‌ها در جدول‌ها و مقایسه اطلاعات آن‌ها کاری دشوار است و اینجاست که مصورسازی به کار می‌آید [18]؛ بنابراین کاربر به راحتی می‌تواند با مشاهده اطلاعات هر دو بازی در یک جا ویژگی‌های آن‌ها را به آسانی با همدیگر مقایسه کرده و به نتایجی دست یابد. هر محور در نمودار میله‌ای بیانگر یک ویژگی بازی موردنظر است. ویژگی‌هایی که برای بازی‌ها قابل مقایسه می‌باشد شامل: هزینه خرید، هزینه درون برنامه و رتبه‌بندی آن می‌باشد.



شکل ۵: اضافه شدن امکان مقایسه بازی‌ها



شکل ۶: نحوه‌ی مقایسه‌ی ویژگی‌های دو بازی با ژانرهای مختلف





ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

### ۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی بر این شد که یک سامانه مصورسازی با استفاده از نرم‌افزار پروسیسینگ طراحی و ارائه گردد. این سیستم قادر است همه اطلاعات مربوط به ویژگی‌های بازی‌های اپ استور را با توجه به ژانر آن‌ها آنالیز کرده و به صورت عناصر گرافیکی برای کاربران نمایش دهد. در این پروژه از اصل آشنایدر به منظور مصورسازی استفاده شده و طراحی این سیستم به گونه‌ای است که ابتدا یک دید کلی از ویژگی‌های ژانرهای بازی با رتبه‌بندی بالا می‌دهد و همچنین این قابلیت را به کاربر می‌دهد که داده‌ها را فیلتر کرده و روی بازی‌ها به صورت جزئی‌تر زوم کند و ویژگی‌های بازی‌های هر ژانر را با هم مقایسه کند. همچنین سیستم طراحی شده می‌تواند برای هر تعداد داده مورد استفاده قرار گیرد و برای توسعه دهندگان بازی‌ها مفید واقع گردد. از پنج نفر متخصص در این حوزه مصاحبه‌ای صورت گرفت که نتایج حاصل از این مصاحبه‌ها نمایانگر این امر است که سیستم مصورسازی مذکور قابلیت زوم و فیلتر را به کاربر داده و در عین حال امکان مقایسه را به آن‌ها می‌دهد.

### ۵- مراجع

- ز. کرمی، س. احمدپور و ی. سخاوت، "فراهم کردن امکان تحلیل اطلاعات فروش بازی‌های رایانه‌ای با استفاده از [۱] مصورسازی هوشمند داده‌ها"، در چهارمین کنفرانس ملی و دومین کنفرانس بین‌المللی بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها، کاشان، ۱۳۹۷.
- [2] M. C. Angelides and H. Agius, "Mobile Game Play and Everyday Life," Wiley-IEEE Press, Vols. -, no. -, pp. 444 - 470, 2014.
- [3] B. B. Bederson and B. Shneiderman, *The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections*, Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [4] L. Chittaro, "VISUALIZING INFORMATION ON MOBILE DEVICES," *Computer*, vol. 39, no. 3, pp. 40-45, 2006.
- [5] K. Curran and C. George, "The future of web and mobile game development.," *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, vol. 1, no. 1, p. 25, 2012.
- [6] M. El Meseery, W. Yuyao and W. Stuerzlinger, "Multiple Workspaces in Visual Analytics," in *2018 International Symposium on Big Data Visual and Immersive Analytics (BDVA)*. IEEE, Konstanz, Germany, 2018.
- [7] D. A. Keim, "Information visualization and visual data mining.," *IEEE transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 8, no. 1, pp. 1-8, 2002.
- [8] R. M. Latif and A. Abdullah, "Data Scraping from Google Play Store and Visualization of its Content for Analytics.," *2019 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*. IEEE, pp. 1-8, 2019.
- [9] T. Munzner, "Process and Pitfalls in Writing Information Visualization Research Papers," *Computer Science*, pp. 134-153, 2008.



ششمین کنفرانس بین‌المللی

## «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»

۳۰ بهمن و ۱ اسفند ۱۳۹۹ – دانشگاه اصفهان

- [10] J. Parikka and J. Suominen, "Victorian snakes? Towards a cultural history of mobile games and the experience of movement," *Game Studies*, vol. 6, no. 1, pp. -, 2006.
- [11] X. Polanco and A. Zartl, *Information Visualization*, 2002.
- [12] H. C. Purchase, N. Andrienko, T. Jankun-Kelly and M. Ward, *Theoretical foundations of information visualization.*, Berlin: Springer, Berlin, Heidelberg, 2008.
- [13] R. Ramadan and Y. Widyani, "Game development life cycle guidelines," in *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*. IEEE, Bali, Indonesia, 2013.
- [14] K. Sedig, "Application of information visualization techniques to the design of a mathematical mindtool: A usability study," *Information Visualization*, vol. 2, no. 3, pp. 142-159, 2003.
- [15] W. Zhang, D. Han, T. Kunz and K. M. Hansen, "Mobile Game Development: Object-Orientation or Not," *31st Annual International Computer Software and Applications Conference*, vol. 1, no. -, pp. 601-608, 2007.
- [۱۶] ف. درودی، "مبانی و راهبردهای ارائه و نمایش دیداری اطلاعات،" *علوم و فناوری اطلاعات*، جلد ۲۳، شماره ۴، pp. 103-126, 2008.
- [۱۷] ف. درودی، "مصورسازی اطلاعات رویکردی نوین در بازنمایی علم،" *فصلنامه نقد کتاب اطلاع رسانی و ارتباطات*، جلد ۱، شماره ۳، pp. 25-34, 2014.
- [18] N. A. S. Abdullah, M. N. M. Idzham, S. Aliman and Z. Idrus, "Malaysia Election Data Visualization Using Hexagon Tile Grid Map," in *International Conference on Soft Computing in Data Science*, Singapore, 2018.