



# نکشف

طراحان: سما اسماعیلی فر، ثنا اسماعیلی فر  
دبیر راهنما: سرکار خانم روژینا پورمقدم  
دبیرستان فرزنانگان ۷ تهران (دوره دوم)  
پشتیبان علمی: مجموعه فن تیوب



**چکیده:** امروزه از هرگونه بازی رایانه‌ای به عنوان رسانه نام‌برده می‌شود. بازی‌های رایانه در دسته رسانه‌های مدرن جای دارند و در تمام جهان گسترده و تأثیرگذارند. مدت زمان زیادی از تولید اولین بازی رایانه‌ای نمی‌گذرد اما سرعت رشد بالای آن باعث فراگیری آن در تمامی عرصه‌ها شده است. به همین دلیل، پژوهش‌های زیادی در این زمینه صورت‌گرفته است. نتایج متعددی از این پژوهش‌ها نشان‌دهنده تأثیر بازی‌های رایانه‌ای در زمینه‌های آموزشی و یادگیری دانش‌آموزان را بیان و تأکید می‌کند.



## چکیده

امروزه از هرگونه بازی رایانه‌ای به عنوان رسانه نام‌برده می‌شود. بازی‌های رایانه در دسته رسانه‌های مدرن جای دارند و در تمام جهان گسترده و تأثیرگذارند. مدت زمان زیادی از تولید اولین بازی رایانه‌ای نمی‌گذرد اما سرعت رشد بالای آن باعث فراگیری آن در تمامی عرصه‌ها شده است. به همین دلیل، پژوهش‌های زیادی در این زمینه صورت‌گرفته است. نتایج متعددی از این پژوهش‌ها نشان‌دهنده تأثیر بازی‌های رایانه‌ای در زمینه‌های آموزشی و یادگیری دانش‌آموزان را بیان و تأکید می‌کند؛ بنابراین دلایل تولید بازی‌ها در راستای آموزش و یادگیری مخصوصاً برای دانش‌آموزان بسیار مفید است. در این پژوهش ما سعی کردیم در راه تولید یک بازی آموزشی بکوشیم و در این مسیر از ابزارهای متنوعی استفاده کردیم. ابزار اصلی برای ما موتور بازی‌سازی گودوت<sup>۱</sup> بود که بیشتر توجه ما برای روی آن بود ولی در کنار آن به نرم‌افزارهایی همچون ال اف استودیو<sup>۲</sup>، ادوب ایلوستریتور<sup>۳</sup>، ادوب فوتوشاپ<sup>۴</sup> و ادوب افتر افکت<sup>۵</sup> پرداختیم. در نهایت سعی کردیم بازی خود را در مسابقه بباز به چالش بکشیم. سپس بعد از مسابقه بباز سعی کردیم ضعف‌هایمان در مسابقه را جبران کنیم.

### کلمات کلیدی:

بازی‌سازی، موتور بازی‌سازی گودوت، یادگیری مؤثر

<sup>۱</sup> Godot game engine

<sup>۲</sup> FL Studio

<sup>۳</sup> Adobe Illustrator

<sup>۴</sup> Adobe Photo Shop

<sup>۵</sup> Adobe After Effects

## مقدمه:

تکه‌ای ای زغال برای کشیدن خطوط مورد نیاز بازی لی‌لی، تکه کوتاه شاخه درخت به همراه تکه ای بلندتر و چند عدد سنگ و یا توپی به همراه چندتکه سنگ که می‌توان از آنها به‌عنوان تیر دروازه بازی فوتبال استفاده کرد و یا روی هم چید و هفت‌سنگ بازی کرد مقدماتی بود که پدران و مادران ما در دوران کودکی برای بازی کردن نیاز داشتن ولی عامل مهم دیگری که در دوران کودکی‌شان به طور طبیعی مهیا بود فضای بازی، یعنی حیاط خانه یا کوچه محل یا فضاهایی از این قبیل که امنیت و مقبولیت برای بازی کودکان فراهم بود و در آن دوران فراوان موجود بود ولی در عصر کنونی کیمیاست، همچنین در آن دوران پیدا کردن هم‌بازی معضلی نبود زیرا در هر سنی هم‌بازی‌های فراوانی در خانه و محله و فامیل بودند اما به مرور زندگی به سمتی حرکت کرد که خانه‌ها به آپارتمان‌ها منتقل شد و بازی کودکان در کوچه‌ها و حیاط کوچک آپارتمان‌ها به مزاحمت برای سایرین و همچنین تهدید برای امنیت کودکان تبدیل شد، خانواده‌ها کم‌فرزند شدند و همین‌طور مراودات دوستانه کمتر و کوتاه‌تر شد ولی نیاز انسان برای بازی کردن از بین نرفت و فقط تغییر کرد و از فضاهای باز و گسترده به داخل منازل نقل مکان کرد ولی گستردگی آن به گستردگی جهانی رسید و هم‌بازی‌ها هم از بچه محل و فامیل به کل ساکنین کشورهای جهان و همچنین از هم سن و سال‌ها به هر سنی توسعه پیدا کرد نحوی که امروزه ممکن است پدربزرگی در یک روستای سیستان و پدری در تهران و نوه خود با تیمی از کشورهای دیگر هم‌بازی شوند و این مرهون صنعتی است بنام بازی‌سازی است که همچون هر پدیده نویی منتقدان و مدافعان فراوانی دارد اما واقعیت آن است که از ابتدای زندگی، انسان به بازی نیاز داشته تا شاد شود بیاموزد تا ورزیده شود... تا بازی کند.

همان گونه که بشر زمانی برای جابه‌جایی از چارپایان استفاده می‌کرد و امروزه تبدیل شده به انواع خودرو، قطار، هواپیما و کشتی، بازی‌ها هم از بازی‌هایی که نیاز اولیه‌شان تکه‌هایی سنگ و چوب بود بدل شده به بازی‌های رایانه‌ای که ساخت آنها نیاز به عناصر و معلوماتی دارد که به‌مرورزمان با پیشرفت تکنولوژی به‌دست آمده و هم‌زمان نیاز به ساخت بازی‌های رایانه‌ای هم به وجود آمده است.

بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند حس نیاز به بازی کاربران را برآورده کنند و هم‌زمان می‌توانند برای آنان آموزنده یا بدآموز، محرک یا برعکس و به طور کلی مفید یا مضر باشد که این تفاوت‌ها غالباً توسط نهادهای حکومتی و همچنین خانواده‌ها برای کاربران مراقبت و راهنمایی می‌شوند.

همان‌طور که در بالا اشاره کردیم تمام افراد جامع در سراسر جهان امروزه از بازی‌های کامپیوتری استفاده می‌کنند. از بازی‌های کامپیوتری دانشمندان، افراد ارتشی، ورزشکاران و گروه‌های مختلف دیگر از سطح جامع استفاده می‌کنند. امروزه بازی‌های کامپیوتری در همه‌جا به شکل‌های مختلف

عبارت‌اند از کنسولی، سکه‌ای (در مراکز تفریحی) و حتی در کامپیوتر و تلفن‌های هوشمند دیده می‌شوند؛ اما در واقع آنها در آزمایشگاه‌های علمی ساخته شدند. در حقیقت، ابتدایی‌ترین بازی ویدئویی آمریکا که علامت اختصاری آن ثبت شده برمی‌گردد به سال ۱۹۴۸، و در آن زمان به لقب لامپ اشعه کاتدی<sup>۱</sup> آن را نام می‌بردند. از ابتدائی‌ترین بازی‌های ویدئویی می‌توان از نیمرادکامپیوتر<sup>۲</sup>، اکسو<sup>۳</sup>، تنیس دونفره<sup>۴</sup> و در آخر جنگ ستارگان<sup>۵</sup> نام برد. اما هیچ یک از این اولین بازی‌های ویدئویی هرگز به مردم عادی فروخته نشد چون یا خیلی بزرگ یا خیلی گران بودند تا از آزمایشگاه به بیرون برده شوند. تغییراتی که بازی‌های ویدئو داشت به این دلیل بود که فردی به نام رالف بئر<sup>۶</sup> صفحه تلویزیونش نگاه کرده و فکر کرد چه استفاده دیگری از آن می‌شه کرد. در سال ۱۹۷۲، ایده بئر برای بیرون آوردن بازی‌های ویدئویی از آزمایشگاه علمی به اتاق نشیمن باعث تولید کنسول بازی بنام اودیسه<sup>۷</sup> شد. اودیسه این امکان را به شما داد که در تلویزیون خود بازی کنید. همان زمان دو فرد دیگر، بنام‌های نولن بوشنل<sup>۸</sup> و تد دبنی<sup>۹</sup>، روی موضوع مشابهی کار می‌کردند، در کمپانی کوچکی بنام آتاری<sup>۱۰</sup>. احتمالاً این اسم را شنیدید، و حتی اگر نشنیدید، مطمئنم پدر و مادرتان شنیده‌اند. اولین بازی اصلی آتاری در سال ۱۹۷۲ بیرون آمد، یک بازی دستگامی بنام پونگ<sup>۱۱</sup> بلافاصله محبوب شد، و به‌عنوان اولین بازی ویدئویی تجاری موفق شناخته شد. سپس آتاری نسخه خانگی پونگ را در سال ۱۹۷۴ تولید کرد. تا سال ۱۹۷۸، رقابت بین آتاری و کمپانی بازی دیگری بنام می‌دوی<sup>۱۲</sup> بالا گرفت. می‌دوی مجوز یک بازی آرکید<sup>۱۳</sup> را برای کمپانی ژاپنی بنام تیتو<sup>۱۴</sup> صادر کرده بود، اسم بازی مهاجمان فضا<sup>۱۵</sup>، و تا جایی پیش رفت که رتبه دوم را در پرفروش‌ترین بازی آن زمان کسب کرد. مهاجمان فضا همچنین در پیدایش آنچه امروز بنام دوران طلایی بازی‌های آرکیدی (دستگاه‌های سکه‌ای)

<sup>۱</sup> Cathode-ray tube amusement device

<sup>۲</sup> Nimrod computer

<sup>۳</sup> Oxo

<sup>۴</sup> Tennis for two

<sup>۵</sup> Spacewar

<sup>۶</sup> Ralph Bear

<sup>۷</sup> Odyssey

<sup>۸</sup> Nolan Bushnell

<sup>۹</sup> Ted Dabney

<sup>۱۰</sup> Atari

<sup>۱۱</sup> Pong

<sup>۱۲</sup> Midway

<sup>۱۳</sup> Arcade

<sup>۱۴</sup> Taito

<sup>۱۵</sup> Space invaders





می‌شناسیم کمک کرد. در جواب، آتاری بازی بنام استروید<sup>۱</sup> را به بازار عرضه کرد که در لیست پرفروش‌ترین بازی‌ها، رتبه ششم را داشت. رتبه ششم را داشت. بازی جالبی بود، اما مثل مهاجمان فضا حرفی برای گفتن نداشت. در سال ۱۹۸۰، رنگ به بازی‌ها اضافه شد، و در همان سال نقطه عطف دیگری در بازی ویدئویی به وجود آمد.

یک‌من<sup>۲</sup> که کمپانی ژاپنی نامکو<sup>۳</sup> آن را تولید کرده بود، توسط می‌دوی به آمریکا راه یافت. با توجه به اهمیت گسترش بازی‌های ویدئویی در فرهنگ عامه، یک - من شخصیتی بود که می‌تونست مجوز بگیرد. در تنها یک سال، بازی دستگاهی یک - من بیش از یک میلیارد دلار درآمد از سکه‌های ۲۵ سنتی داشت. سپس در سال ۱۹۸۱، کمپانی بنام نینتندو<sup>۴</sup> آشوبی در بازار بازی ویدئویی آمریکا بپا کرد با ارائه دانکی کونگ<sup>۵</sup>، اولین بازی ویدئویی بود که داستان داشت. داستان کمی شبیه این بود: دانکی کونگ حیوان خانگی تجاری به نام جامپ‌من<sup>۶</sup> بود. جامپ‌من با میمون خانگی‌اش بدرفتاری می‌کرد، بنابراین میمون، دوست او را می‌دزدد، و بازیکن حالا نقش جامپ‌من را دارد تا دوستش را نجات بده. جامپ‌من در نهایت به ماریو<sup>۷</sup> تغییر نام داد. دیگر بازی‌های تصویری آرکید در اوایل دهه ۸۰ شامل فراگر<sup>۸</sup> لانه اژدها<sup>۹</sup> و برادران ماریو<sup>۱۰</sup> است. احتمالاً آخرین بازی آرکید که به‌عنوان بخشی از بازی‌های آرکیدی دوران طلایی محسوب می‌شه، دو اژدها<sup>۱۱</sup> است. نمونه‌ای از اولین بازی به‌راستی موفق بود که در آن شکل زدوخورد بچشم می‌خورد. این بازی در سال ۱۹۸۷ به بازار عرضه شد، و مثل دانکی کونگ، بازی یک داستان داشت. در اواسط سال‌های ۹۰، دوران طلایی بازی‌های آرکید (دستگاه‌های سکه‌ای) روبه‌پایان بود، و کنسول‌های خانگی محبوبیت پیدا می‌کرد. در حالی که کاهش فروش بازی‌های آرکید در طی سال‌ها ادامه می‌یافت، محبوبیت بازی‌های ویدئویی تنها در آغاز راه بود [۱].

<sup>۱</sup> Asterodis

<sup>۲</sup> Pac-Man

<sup>۳</sup> Namco

<sup>۴</sup> Nintendo

<sup>۵</sup> Dokey kong

<sup>۶</sup> Jumpman

<sup>۷</sup> Mario

<sup>۸</sup> Frogger

<sup>۹</sup> Dragon's Lair

<sup>۱۰</sup> Mario Brothers

<sup>۱۱</sup> Double Dragon

از زمانی که موبایل‌های هوشمند جزئی از زندگی مردم شده‌اند فرصتی مناسب برای استودیوهای بازی‌سازی مختلف پیش آمد که بتوانند ایده‌های خود را به‌گونه‌ای راحت‌تر در دسترس کاربران قرار دهند. بازی‌های موبایلی پدیده تازه‌ای نیستند که اخیراً با گسترششان روبه‌رو شده باشیم.

عصر بازی‌های موبایل در سال ۱۹۹۴ و با بازی تتریس<sup>۱</sup> بر روی گوشی هاگنوک ام تی ۲۰۰۰ آغاز شد. ۳ سال بعد کمپانی نوکیا<sup>۳</sup> یکی از محبوب‌ترین بازی‌های موبایل را تحت نام مارک<sup>۴</sup> معرفی کرد. این بازی که بر روی بیش از ۳۵۰ میلیون دستگاه در سراسر جهان وجود داشت، به عنوان اولین بازی دو نفره موبایل تاریخ نیز شناخته می‌شود.

سال‌های ۲۰۰۰ با معرفی اولین بازی قابل‌دانلود و سال ۲۰۰۸ با افتتاح اولین فروشگاه مجازی ارائه محتوای موبایل توسط کمپانی اپل همراه بود. تا به امروز صنعت بازی‌های موبایل ادامه و در حال رشد است بازار رقابتی در این زمینه به شدت داغ و هر روز کمپانی‌های جدید به آن می‌پیوندند.

خاصیت بشر تنوع و به‌روزرسانی است. برای همین هرچقدر فضای بازی‌های کامپیوتری گسترده‌تر شده، مشتریان این بازی‌ها علاقه‌مندتر می‌شوند. نکشف بازی ساخته شده توسط این گروه بازی است که در آن کاربر فراوان دوران سعی می‌کند بعضی از اکتشافات که موجب تکالیف دوران تحصیل شده، کشف نشوند و همچنین برخی از اکتشافات و یا اختراعاتی که لذت‌بخش یا خوشمزه هستند زودتر و راحت‌تر کشف شوند که در واقع کاربر چگونگی کشف چند مورد از اکتشافات تاریخ را می‌آموزد. این مسئله شاید پاسخگوی ایراداتی که بعضی‌ها به بازی‌های کامپیوتری می‌گیرند باشد و هم‌زمان با بازی، اطلاعات عمومی شما هم بالا می‌رود. بازی نکشف برای تلفن‌های همراه طراحی شده است البته به دلیل اینکه موتور بازی‌سازی گودوت در لپ‌تاپ قابل دسترسی است بازی در حال حاضر در لپ‌تاپ اجرا می‌شود.

## مباحث نظری:

بشر با فرارسیدن عصر صنعتی دچار تحولی شگرف در نحوه زیستن خود شد و اکنون پس از گذر از عصر صنعتی و رسیدن به عصر دیجیتال تغییر بسیار دلچسب دیگری را شاهد است به‌نحوی که امروز هیچ سازمان یا کسب‌وکاری را نمی‌بینیم که مستقل از فناوری‌های دیجیتال باشد و بر همین اساس است که تعریف فرهنگ لغت کمبریج، عصر دیجیتال، زمان حاضر است که در آن بسیاری از

<sup>۱</sup> Tetris

<sup>۲</sup> Hagenuk MT-۲۰۰۰

<sup>۳</sup> Nokia

<sup>۴</sup> Snake



امور از طریق کامپیوتر انجام شده و حجم بسیاری از اطلاعات از طریق فناوری در دسترس عموم قرار می‌گیرد.

برنامه‌نویسی اساس عصر دیجیتال است که امروزه در آن دوران زندگی می‌کنیم. برنامه‌نویسی را نمی‌توان به چند دسته ساده تقسیم کرد. اما می‌توان گفت هر چیزی که در اطرافتان مشاهده می‌کنید که به هر نحوی به صورت دیجیتال عمل می‌کند، ردپایی از یک برنامه‌نویس دارد که کدنویسی مربوطه را انجام داده است، بر همین اساس بازی نویسی هم یکی از شاخه‌های برنامه‌نویسی است که به دلیل علاقه سنین مختلف به بازی‌های رایانه‌ای و اینکه غالب افراد جامعه حداقل یک بار بازی‌های رایانه‌ای را تجربه کرده و از آن لذت برده‌اند و حتی برخی از افراد دیوانه‌وار عاشق بازی کردن به صورت حرفه‌ای شده‌اند، از این‌رو بازی‌سازی هر روز نسبت بیشتر از قبل مورد توجه قرار می‌گیرد. بازی‌ها باعث می‌شوند که در یک دنیای غیرواقعی، با یکدیگر رقابت کنیم و یا مهارت‌های خود را بالا ببریم. تحقیقات نشان می‌دهند که بازی‌های رایانه‌ای حتی می‌توانند باعث بهبود برخی بخش‌های مغز انسان شود؛ که مسئول میزان توجه و تمرکز ما هستند. همچنین مطابق برخی از مطالعات [۲] آموزش زبان انگلیسی از طریق بازی نیز بسیار موفقیت‌آمیز انجام شده است.

از این‌رو هدف ما نیز از شروع بازی نویسی، ساخت یک بازی تاثیر گذار بر فرهنگ و سطح علمی جامعه بود، قدم اول، انتخاب موضوع و نحوه پیشروی بازی می‌باشد و اولین مرحله انتخاب موضوع بازی، پیدا کردن گروه سنی هدف برای بازی است. جامعه هدف مورد نظر ما گروه سنی نوجوانان است که در دنیای امروزی تمام کشورهای پیشرفته محصولاتی برای سن کودک و نوجوان تولید می‌کنند تا تاثیر گذاری و ایجاد فرهنگ مورد نظر دولت و مورد قبول جامعه را از پایه هدایت کنند.

## از این پروژه به دنبال چه چیزی هستیم:

وقتی لیستی از بازی‌های مورد تأییدمان را تهیه کردیم دو بازی در این بین خیلی مورد توجه قرار گرفت. اولین ایده، یک بازی شناخته شده توسط جامعه بود که اطلاعات عمومی و نیمه‌تخصصی را با کمک سوال‌های چهارگزینه‌ای می‌سنجند تنها با کمی تغییر، ولی در این ایده با دو مشکل اصلی مواجه شدیم اول اینکه ایده تکراری بود تا حدودی و تنها در نحوه پیاده‌سازی از نظر گرافیکی و امتیازدهی می‌توانست متفاوت از نسخه‌های شبیه آن در بازار باشد و ایراد دوم اینکه لذت‌بخش کردن بازی و ساخت بازی ای که مخاطب را وادار به تکرار بازی کند کمی سخت است به دلیل اینکه بازیکنان در این بازی دانش و سرعت خود را به‌تنهایی به چالش می‌کشند و تنها با آنلاین کردن بازی و سنجیدن سرعت بازیکنان و به رقابت کشاندن بازیکنان، امکان‌پذیر است که با انجام آن مشکل اول مجدداً پدیدار می‌گردد.





ایده دوم که منتخب ما بود و مسیر اجرای آن را دنبال کردیم سبکی جدید بود که در آن بازیکنان بدون اینکه متوجه باشند، ضمن یادگیری مبحثی جدید، سرعت عمل خود را نیز به چالش می‌کشند؛ به این صورت که در هر مرحله بازیکنان دنبال کشف یا جلوگیری از کشف پدیده‌ای هستند این بازی برای اینکه برای بازیکنان لذت‌بخش باشد بخش‌های مختلف دارد. بازیکنان در هر مرحله بعد از آشنا شدن با موضوع اصلی آن مرحله، وارد یک ساختار اتاق فرار می‌شوند و در هر مرحله بازی‌های مختلف مثل حرکت بدر مسیر بامانع، پازل، دنبال کردن جوایز در هزارتو، پرواز در مناطق بامانع، دوری از دشمنان که شلیک می‌کنند، و بازی‌های از این قبیل مواجه می‌شوند. همچنین برای بازیکنان در بعضی بخش‌ها از بازی‌های قدیمی که بسیار محبوب بودند نیز الهام گرفتیم.

## روش‌شناسی:

یک تیم بازی‌سازی باید از افرادی که توانایی‌های گوناگونی داشته باشد تشکیل شود تا بتواند تمام جنبه‌های بازی را پوشش بدهند. در تیم توسعه بازی‌های دوبعدی موبایل؛ نقش‌های اصلی شامل طراح بازی، نویسنده بازی، تهیه‌کننده، آهنگ‌ساز و طراح صدا، برنامه‌نویس و گرافیکست است. به همین دلیل تا جایی که امکان داشت سعی کردیم با تیم دونفره بخش‌های مختلف را پوشش بدهیم.

## برنامه‌نویس بازی:

مرحله اول شروع رشته بازی نویسی برای تیم ما مرور بر برنامه‌نویسی اولیه با زبان پایتون<sup>۱</sup> بود، به این دلیل که از قبل با محیط برنامه‌نویسی به زبان پایتون آشنا بودیم و زبان پایتون شباهت زیادی به زبان جی دی اسکریپت<sup>۲</sup> دارد که در موتور بازی نویسی گودوت ما از آن برای بازی نویسی استفاده می‌کنیم. پایتون یک‌زبان برنامه‌نویسی «شیء‌گرا»<sup>۳</sup> و «سطح بالا»<sup>۴</sup> با «معناشناسی»<sup>۵</sup> پویای یکپارچه شده برای وب و ساخت و توسعه «نرم‌افزارهای کاربردی»<sup>۶</sup> است. این زبان برنامه‌نویسی در زمینه

<sup>۱</sup> Python

<sup>۲</sup> gd script

<sup>۳</sup> Object-Oriented

<sup>۴</sup> High-Level

<sup>۵</sup> Semantic

<sup>۶</sup> Application software





«توسعه سریع نرم‌افزارهای کاربردی»<sup>۱</sup> دارای جذابیت بالایی محسوب می‌شود زیرا دارای «انواع پویا»<sup>۲</sup> و «انقیاد دهنده پویا»<sup>۳</sup> است.

در مرحله دوم ما با محیط موتور بازی نویسی گودوت آشنا شدیم. گودوت یک موتور بازی نویسی ۲D,۳D می‌باشد که به صورت آزاد و توسط اشخاص مختلفی توسعه داده شده است. این موتور بازی‌سازی به صورت یک نرم‌افزار مجزا بسته‌بندی شده و از قابلیت چند سکویی<sup>۴</sup> نیز پشتیبانی می‌کند. این موتور، مجموعه‌ای جامع از ابزارهای معمول و پرستفاده را برایتان فراهم می‌سازد؛ فلذا توسعه‌دهندگان می‌توانند بدون درگیر شدن به کارهای تکراری و رایج، روی ساخت بازی خود تمرکز کنند. بازی توسعه داده شده با یک کلیک می‌تواند برای تعداد زیادی از پلتفرم‌های رایجی مثل اندروید<sup>۵</sup>، ویندوز<sup>۶</sup> و آیفون<sup>۷</sup> و حتی وب و لینوکس<sup>۸</sup>، خروجی تولید کند. گودوت کاملاً رایگان و اپن‌سورس<sup>۹</sup> است و تحت مجوز ام‌ای‌تی<sup>۱۰</sup> می‌باشد.

بدون وابسته به هیچ سازمان، بدون حق امتیاز و بدون هیچ چیز دیگری! و بازی‌های توسعه‌دهندگان تا آخرین خط از موتور کد کاملاً برای خودشان می‌باشد؛ چرا که توسعه‌ی گودوت به طور کاملاً مستقل و مبتنی بر خود جامعه بوده و کاربران آزاد هستند که با توجه به توانمندی‌های خود، موتور بازی را بهبود بخشند؛ همچنین گودوت، توسط بنیاد نرم‌افزارهای آزاد نیز پشتیبانی می‌شود. گودوت زبان‌های سی‌پلاس‌پلاس<sup>۱۱</sup> و سی‌شارپ<sup>۱۲</sup> را پوشش می‌دهد و همچنین خود گودوت نیز برای خود، زبان اسکریپتی با نام جی دی اسکریپت را در اختیار دارد؛ زبان جی دی اسکریپت شباهت بسیاری باز زبان برنامه‌نویسی پایتون دارد. تیم ما از قبل با زبان پایتون و سی‌پلاس‌پلاس آشنایی داشت ولی به دلیل اپن‌سورس بودن زبان پایتون و جی دی اسکریپت ما از زبان جی دی اسکریپت استفاده کردیم.

<sup>۱</sup> Rapid Application Development

<sup>۲</sup> Dynamic Types

<sup>۳</sup> Dynamic Binding

<sup>۴</sup> Cross platform

<sup>۵</sup> Android

<sup>۶</sup> Windows

<sup>۷</sup> IPhone

<sup>۸</sup> Linux

<sup>۹</sup> Open Source

<sup>۱۰</sup> MIT

<sup>۱۱</sup> Cpp

<sup>۱۲</sup> C Sharp

در مرحله سوم بعد از آشنایی با موتور بازی نویسی گودوت شروع به یادگیری نحوه استفاده از گودوت کردیم. برای یادگیری، بازی‌های ساده را به عنوان طرح اولیه انتخاب کردیم. از طریق سایت‌های آموزشی نیازهای اولیه را یاد گرفتیم. اول از همه کتابخانه‌های<sup>۱</sup> گودوت را مطالعه کردیم. بعد از آن نحوه ساختن هر صحنه<sup>۲</sup> در گودوت را یاد گرفتیم ما در پلتفرم گودوت از صحنه‌های دوبعدی و کنترل‌ها<sup>۳</sup> استفاده کردیم، بعد از آن هر کدام از گره‌های درون مجموعه<sup>۴</sup> که در کدهای اولیه نیاز داشتیم را بررسی کردیم. بعد از نحوه کدزنی در گودوت را آموختیم به این معنا که نحوه ساخت سند<sup>۵</sup> را یافتیم. سپس در حین انجام پروژه‌ها نیاز پیدا کردیم تا صحنه‌ها را به هم وصل کنیم به برای یادگیری آن جست‌وجو کردیم. در این سه مرحله سعی کردیم تا حدی بخش برنامه‌نویسی کار را پیش ببریم.

## نویسنده و طراح بازی:

در مرحله چهارم به دنبال ایده اصلی بازی رفتیم. همان‌طور که در فوق ذکر کردیم ما بعد از تهیه لیست و برای انتخاب‌کردن ایده مورد نظر در میان آن لیست مزیت و معایب هر ایده را جداگانه ذکر کردیم تا به ایده نهایی دست یابیم. بعد از نهایی‌شدن ایده ساختار هر مرحله را طراحی کرده و مشخص کردیم که در مرحله موضوعی اصلی چیست و در راه‌حل موضوع اصلی چه چالش‌هایی در انتظار بازیکنان است. در این مرحله سعی کردیم مسئولیت یک نویسنده و طراح بازی را پوشش دهیم.

## گرافیکست بازی:

در مرحله پنجم کار با نرم‌افزار ادوب ایلوستریتور و فوتوشاپ را یاد گرفتیم، برای یادگیری نحوه عملکرد این دو نرم‌افزارها به ویدئو ها آموزشی در اینترنت روی بردیم و کمی درباره رنگ‌های مخاطب‌پسند تحقیق کردیم. بازی‌های کامپیوتری برای فروش و تاثیر گذاری بیشتر به جز موضوع بازی بر روی صدا و گرافیک کار نیز دقت بالایی دارند چون شاید ریزه‌کاری‌ها به چشم نیایند ولی بر روی ناخودآگاه مخاطب تاثیر می‌گذارند. در میانه‌های کار برای ساخت ویدئو ها معرفی هر قسمت نیاز پیدا کردیم که کار با نرم‌افزار افتر افکت را یاد بگیریم. اول از همه چگونه یک انیمیشن دوبعدی

<sup>۱</sup> Library

<sup>۲</sup> Scene

<sup>۳</sup> Control

<sup>۴</sup> Child Node

<sup>۵</sup> Script



بسازیم را آموختیم سپس چگونه با سایه زدن به تصاویر دوبعدی به تصاویر حالت سه بعدی دهیم. در کل در این مرحله سعی کردیم تا حدودی کار یک گرافیت را در یک مجموعه بازی نویسی پوشش دهیم.

## آهنگ ساز و طراح صدا بازی:

در مرحله ششم با یک نرم به نام اف ال استودیو آشنا شدیم. این نرم افزار برای تولید موسیقی بسیار کاربردی است. در این نرم افزار می توان از سازهایی مثل درام<sup>۱</sup>، پیانو<sup>۲</sup> و صداهای پیش فرض استفاده کرد. با توجه به اینکه تیم ما از قبل با ساز پیانو آشنا بودیم سعی کردیم صداهایی به آهنگ های پیش فرض اضافه کنیم و از درام برای گوش نواز کردن و هیجانی تر کردن آهنگ ها استفاده کردیم. اما به دلیل حجم بالای کار از پیش فرض ها (آهنگ هایی در قبل تولید شده است) نیز استفاده کردیم. هدف از آشنایی با اف ال استودیو پوشش بخش آهنگ سازی و طراحی صدا بازی بود

## یافته ها:

در ساخت بازی با اینکه بخش های دیگر جز برنامه نویسی برای ما حائز اهمیت بود ولی تمرکز اصلی ما برای بر روی برنامه نویسی در محیط متور بازی سازی گودوت بود. در موتور بازی سازی گودوت سه بخش مختلف بود که برای ما اهمیت بسیاری داشت: ۱. صحنه ها ۲. گره های درون مجموعه ۳. سندها.

اول از همه ما آشنایی با گره های درون مجموعه را انتخاب کردیم، تنوع زیاد گودوت در این زمینه بسیار قابل توجه بود و نتوانستیم همه آن ها را پوشش بدهیم. در اینجا بخشی از مواردی که در این زمینه ما یاد گرفتیم آورده شده است.

## بدنه سینماتیکی<sup>۳</sup>:

بدنه های سینماتیکی انواع خاصی از بدنه ها هستند که قرار است توسط کاربر کنترل شوند. آنها اصلاً تحت تأثیر فیزیک نیستند. آنها دو کاربرد اصلی دارند: ۱. حرکت شبیه سازی شده، ۲. شخصیت های سینماتیک [۳]

<sup>۱</sup> Drum

<sup>۲</sup> Piano

<sup>۳</sup> Kinematic Body



## شکل برخورد دوبعدی<sup>۱</sup>:

این امکان ویرایش شکل را برای یک گره دیگر (گره‌هایی مانند: منطقه دوبعدی، اسپرایت، بدنه فیزیکی دوبعدی) به وجود می‌آورد. از این گره برای نمایش انواع شکل برخورد استفاده می‌کنند. این یک کمکی است که فقط برای ویرایش شکل اشکال استفاده می‌شود، و برای دریافت شکلی واقعی استفاده‌ای ندارد. [۴]

## اسپرایت<sup>۲</sup>:

گره‌ای که یک بافت دوبعدی را نمایش می‌دهد. بافت نمایش داده‌شده هیچ محدودیتی ندارد و می‌تواند هر چیزی باشد. [۵]

## اسپرایت متحرک<sup>۳</sup>:

یک انیمیشن از قاب‌های مختلف تصویر در آن ساخته می‌شود که در طول اجرا کد این انیمیشن به صورت متداوم تکرار می‌شود. [۶]

## بدن سفت و سخت<sup>۴</sup>:

این گره فیزیک شبیه‌سازی شده را پیاده‌سازی می‌کند. شما یک بدن سفت و سخت را مستقیماً کنترل نمی‌کنید. در عوض، شما نیروها را به آن اعمال می‌کنید (گرانش، تکانها، و غیره) و شبیه‌سازی فیزیک حرکت حاصل را بر اساس جرم، اصطکاک و سایر خواص فیزیکی آن محاسبه می‌کند. [۷]

## بدن استاتیک:

جسمی است که برای حرکت در نظر گرفته نشده است. برای ایجاد دیوار یا سکو در محیط مناسب است. [۸]

<sup>۱</sup> Collision Shape ۲D

<sup>۲</sup> Sprite

<sup>۳</sup> Animated Sprite

<sup>۴</sup> Rigid Body







## نور دوبعدی<sup>۱</sup>:

نور را در محیط دوبعدی می‌فرستد. نور با یک بافت یک‌رنگ، یک مقدار انرژی، یک حالت و پارامترهای مختلف دیگر (مرتبط با محدوده و سایه‌ها) معین می‌کند. [۹]

## مسدودکننده نور دوبعدی<sup>۲</sup>:

نور پرتاب شده توسط نور دوبعدی را مسدود می‌کند و سایه ایجاد می‌کند. [۱۰]

## بافت راست<sup>۳</sup>:

برای به تصویر کشیدن بافت‌ها استفاده می‌شود و پر کاربرد است، چون می‌توان اندازه، موقعیت و حالت آن را کنترل کرد. [۱۱]

## مسیر دوبعدی<sup>۴</sup> و دنبال‌کننده مسیر دوبعدی<sup>۵</sup>:

این دو گره به هم مرتبط‌اند به این معنا که دنبال‌کننده مسیر دوبعدی همیشه گره فرزند مسیر دوبعدی است. گره دنبال‌کننده مسیر دوبعدی، مسیر دوبعدی والد خود را می‌گیرد و مختصات یک نقطه را با توجه به فاصله از رأس اول برمی‌گرداند. [۱۲، ۱۳]

## برچسب<sup>۶</sup>:

یک متن ساده را روی صفحه‌نمایش می‌دهد. امکان تغییر حالت و مختصات و سایز آن وجود دارد. همچنین امکان تغییر حالت متن هم به کاربر می‌دهد. [۱۴]

## قاب میانی<sup>۷</sup>:

به آرامی ویژگی‌های گره را در طول زمان متحرک می‌کند. [۱۵]

<sup>۱</sup> Light ۲D

<sup>۲</sup> Ligh Occluder ۲D

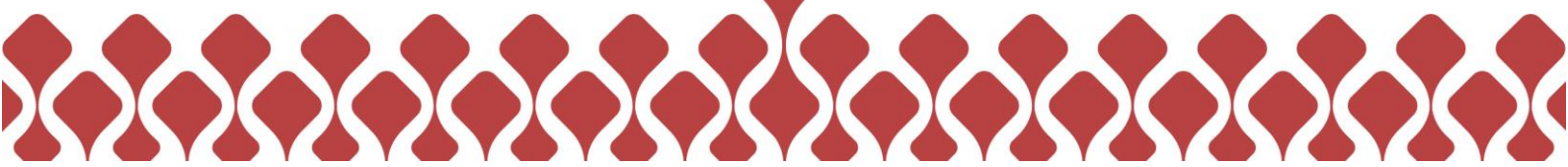
<sup>۳</sup> Texture Rect

<sup>۴</sup> Path ۲D

<sup>۵</sup> Path Follow ۲D

<sup>۶</sup> Label

<sup>۷</sup> Tween





## نقشه کاشی<sup>۱</sup>:

نقشه کاشی شبکه‌ای از کاشی‌ها است که برای ایجاد طرح‌بندی بازی استفاده می‌شود. [۱۶]

## دوربین دوبعدی<sup>۲</sup>:

گره دوربین برای صحنه‌های دوبعدی است. صفحه‌نمایش را مجبور می‌کند که به دنبال این گره حرکت کند. این امر برنامه‌ریزی صحنه‌های قابل پیمایش را آسان‌تر (و سریع‌تر) نسبت به تغییر دستی می‌کند. [۱۷]

## دکمه<sup>۳</sup>:

دکمه می‌تواند یک شکل یا متن را نمایش بدهد که با شرایط تعریف شده. [۱۸]

## لایه بوم<sup>۴</sup>:

پایه همه گره‌های دوبعدی است. لایه بوم باعث می‌شود که فرزند هر آیتم را از والد خود را به ارث ببرد: وقتی والد حرکت می‌کند، فرزندانش نیز حرکت می‌کنند. [۱۹]

## موقعیت دوبعدی<sup>۵</sup>:

درست مانند یک گره دوبعدی ساده است فقط کمی قابلیت ویرایش در بازی می‌دهد. از این قابلیت‌ها می‌توان از کشیده خطوط در صحنه نام برد. [۲۰]

## برچسب متن غنی<sup>۶</sup>:

متن غنی می‌تواند حاوی متن سفارشی، فونت، تصاویر و برخی قالب‌بندی‌های اولیه باشد. همچنین خود را با عرض/ارتفاع داده شده تطبیق می‌دهد. [۲۱]

<sup>۱</sup> Tile Map

<sup>۲</sup> Camera ۲D

<sup>۳</sup> Button

<sup>۴</sup> Canvas Layer

<sup>۵</sup> Position ۲D

<sup>۶</sup> Rich Text Label

## تحلیل صحنه‌ها و سندات:

### مرحله اول بازی:

دانشمندان این مرحله دو برادر به نام‌های ویل و جان کالاک هستند. این دو برادر، دانشمند غذایی بودند. یعنی با تحقیقات روی غذاها، تلاش به افزایش ویتامین‌ها یا کم‌کردن چربی یا نمک غذاها می‌کنند. به طوری که مزه غذاها حفظ یا حداقل مقدار کمتری تغییر می‌کند. این دو برادر، دنبال صبحانه‌ای سالم در عین حال خوشمزه برای یک‌خانه سالمندان می‌گشتند بعد از تلاش‌های بسیار، وقتی که خسته شده بودند، خواستند برای شام خود نان ذرت درست کنند که در میزان شیر و تخم‌مرغ اشتباه می‌کنند و حواسشان به کار پرت شده و نان بسیار برشته می‌شود. به خاطر میزان غلط مواد، نان تکه‌تکه از هم جدا می‌شود چون که بسیار خشک شده بود. تصمیم می‌گیرند که نان را در ظرفی ریخته و روی آن شیر بریزند تا نرم بشود، وقتی امتحان کردند، بسیار از آن خوششان می‌آید و این‌گونه بود که غلات صبحانه اختراع شد. ما این ماجرا را از زمان تصمیم به پخت نان شبیه‌سازی کردیم. با کسری از معماها و بازی‌های سرعتی و فکری تا بازیکن‌ها هنگام سرگرم‌شدن با بازی، راجع به اختراع یک مواد سالم مغذی که سال‌های پیش در خیلی از خانه‌های سالمندان و مهدکودک‌ها استفاده می‌شده اطلاعات کسب کنند.

### منو:

کل بازی به این حالت است؛ وقتی بازیکن دنبال وسایل موردنیازش است از جاهای مختلف بازی پیدا کند، اگر روی وسیله‌ای که فکر می‌کند موردنیازش است کلیک کند و درست حدس زده باشد آن وسیله داخل منو می‌رود تا بازیکن بتواند از آن وسیله در صفحه‌های دیگر بازی استفاده کند. منو به دو بخش شی و بخش‌های منو تقسیم می‌شود؛ هر کدام از آنها صفحه جداگانه خودشان را دارند. این مرحله منو، چهار بخش و نیز شی‌ها. به طور کلی، ظاهر منو به این صورت است که بخش‌های منو، رنگ طوسی روشن و شی‌ها (آرد، شیر، چوب و یک ظرف دارای مخلوط شیر و مواد غذایی دیگر است) و نحوه کار آنها به این صورت که وقتی کلیک می‌شود روی شی مورد نظر و شی رو بخش مربوطه‌اش از منو قرار می‌گیرد. سپس در هر صفحه بازیکن می‌تواند آن را بکشد و در محلی که به نظرش برای آن در مکان دیگر بازی در نظر گرفته شده است بگذارد. اگر درست بود شی محو می‌شود و عملی که تعریف شده بود رخ می‌دهد. ولی اگر مکان اشتباهی را بازیکن انتخاب کند، شی به بخشی در منو که به آن تعلق دارد بازمی‌گردد. روش نوشتن کد به این صورت است که بعد از اینکه شی را انتخاب می‌کنید یک متغیر که در یک سند عمومی است مساوی بله می‌شود، به طور معمول ما نمی‌توانیم از یک متغیر در یک سند دیگری استفاده کنیم مگر اینکه یک سند عمومی تعریف

کنیم و در تنظیمات نیز به موتور بازی‌سازی گودوت بگوییم که این سند عمومی است و می‌شود فقط با صداکردن اسم سند و متغیر از اطلاعات آن متغیر استفاده کنیم. این سند عمومی مخصوص متغیرهای بین سندی است، بعد از مساوی بله شدن شرط مثبت می‌شود و شی به بخش متعلق به خودش وابسته می‌شود به این معنی که اگر روی جسم کلیک و بعد کشیدن یک جا رها کنیم به بخش خودش برمی‌گردد و هم‌زمان برای یک شرط حساسیت هم تعریف می‌کنیم به طور مثال شیر بعد از انتخاب و قرارگیری آن قرار است در صفحه پیشخوان آشپزخانه به سمت ظرف کشیده و رها بشود ما برای شیر تعریف کرده‌ایم که اگر روی ظرف قرار گرفت وابستگی به بخش خودش را خاموش کند با خیر کردن همان متغیر در سند عمومی که با همان وابستگی را روشن کردیم و محو بشود و بعد از آن صحنه ظرف عملی را که بعد از داشتن شیر قرار بود که انجام بدهد انجام می‌دهد. شی‌ها همه در صفحه خود یک منطقه دوبعدی دارند که یک اسپرایت و یک‌شکل منطقه دوبعدی بچاهش دارد که اسپرایت آن پنهان است و وقتی که اولین بار کلیک می‌شود متغیر در سند عمومی بله می‌شود و اسپرایت هم مشخص می‌شود و وقتی همکار با آن تمام شد خیر می‌شود و اسپرایت پنهان می‌شود و منطقه دوبعدی آنها را باید به کلیک حساس کرد و در سند آنها نوشت که بعد کلیک و نگه‌داشتن با موس حرکت کنند. بخش‌های منو یک موقعیت دوبعدی هستند که یک دایره با شعاع مشخص و رنگ و پوزیشن مشخص می‌کشند و می‌شود در گره‌های آنها یک گره تعریف کرد تا وابستگی تعریف شده و شی به بخشش وابسته بشود.

## صفحه اول:

این صفحه یک نمای کلی از آشپزخانه از و راه ورودی به همه صفحه‌ها یک کد ساده هم دارد. روی بخش ورودی به همه صفحه‌ها یک دکمه نامرئی است که اگر بازیکن روی آن کلیک کند به صفحه مربوط انتقال پیدا می‌کند؛ ولی یک شرطی دارد اینکه حداقل بازیکن یک عمل هنوز انجام نشده در آن صفحه داشته باشد. هر وقت که یک عملی در بازی انجام بشود یک متغیر در سند عمومی مثبت می‌شود، اگر همه متغیرهای مربوط به آن صفحه دیگر حتی اگر بازیکن روی آن دکمه کلیک کند صفحه انتقال پیدا نمی‌کند.

## صفحه گنج‌آشپزخانه:

صفحه گنج‌آشپزخانه پر از وسایل خوراکی و چوب برای اجاق است. بازیکن از این صفحه شیر، آرد و چوب نیاز دارد. آرد و شیر را برای صفحه پیشخوان می‌خواهیم و چوب برای صفحه اجاق. بازیکن با کلیک روی هر کدام از آن شی روی منو ظاهر می‌شود. روش کد هم این است که یک صفحه از هر کدام روی صفحه بخش‌های منو قرار دارد که بعد از اینکه کلیک می‌شوند به دلیل اینکه جنس دکمه



هستند و برایشان تعریف شده است که به کلیک حساس باشند متوجه شده و شرط مثبت می‌شود. متغیر مربوط به خودشان در سند عمومی را مساوی بله می‌کنند.

## صفحه پیشخوان:

یک ظرف وسط صفحه هست که همه کارهای این صفحه و همه بازی‌ها مربوط به این شی در آن قرار دارد. در این مرحله، اول یک ظرف خالی داخل بازی می‌بینیم که باید از منو شیر و آرد برداریم و داخل ظرف رها کنیم، به این صورت که رو ظرف یک صفحه که نامرئی (هیچ اسپریتی ندارد) گذاشتیم و جنسش منطقه دوبعدی که یک‌شکل دوبعدی بچاهش دارد که اندازه ظرف و در سند این صفحه برایش حساسیت به صفحه‌های آرد و شیر تعریف کردیم. شرط گذاشتیم که بعد برخورد کردن این دو صفحه با صفحه روی ظرف در سند عمومی متغیری که مربوط به مشخص بودن این دو هست مساوی خیر کن برای اینکه کار ما با آنها تمام شده و آنها باید محو بشوند و جز آن متغیری که برای برخورد این‌هاست در سند عمومی مساوی بله کن بعد که این دو شرط برخورد مثبت شد ظرف خالی محو و ظرف پر ظاهر می‌شود. بعد از آن باید روی ظرف پر بازیکن کلیک کنید که الگوریتمش همان‌طور که در صفحه گنجه توضیح دادم، بعد از کلیک وارد یک بازی می‌شود و بعد از برد آن بازی باز به این صفحه بازی باز می‌گردید ولی این بار ظرف خالی روی پیشخوان مشاهده می‌کنید و یک ظرف پر در منو. روش الگوریتمی این‌طور است؛ در صفحه بازی که بعد کلیک روی ظرف پر بعد از یک صفحه توضیح بازی شما وارد بازی می‌شوید و وقتی بردید صفحه شما دوباره به پیشخوان انتقال پیدا می‌کند و متغیر در سند عمومی که مربوط به برد بازی دویدن مساوی بله می‌شود و ما هم برای دکمه ظرف پر شرط گذاشتیم که اگر شرط برد بله بود محو بشود.

## صفحه بازی سرعتی:

این بازی به این صورت که بعد از زدن اولین تب یا دکمه به سمت بالای کیبورد، بازیکن شروع به دویدن می‌کند و با هر تب یا دکمه به سمت بالا می‌پرد باید از روی مانع‌ها بپرد و امتیازها را دریافت کند. این صفحه شامل دو صفحه دیگر می‌شود که یکی از صفحه‌ها خودش شامل سه صفحه دیگر می‌شود. صفحه بازیکن بدنه سینماتیکی است که یک اسپریت انیمیشن، یک دوربین، یک‌شکل منطقه دوبعدی و دو اسپریت دارد. صفحه دو برای نشان دادن امتیازهاست، اسپریت انیمیشن برای حرکت بازیکن و منطقه شکل دوبعدی هم روی بازیکن ثبت شده. در سند صفحه بازیکن ورودی‌ها بررسی می‌شود وقتی که ورودی مساوی تب یا دکمه بالا باشد در محور عرضی به بالا حرکت می‌کند اما به خاطر تعریف متغیر گراننش به پایین می‌آید. صفحه مسیر دارای یک کاراکتری است که صفحه را به مربع‌های هم اندازه تقسیم می‌کند و مثل کاشی می‌شود. اگر زمین را درست

کنی و گزینه درست کردن شکل منطقه دوبعدی خودکار را روشن کنید، خودش دقیق درست می‌کند. بدون اضافه کردن چیزی این صفحه دارای سه صفحه دیگر هست، آرد، شیر و چوب که سند و اجزای صفحه یکسانی دارند و همه دارای یک منطقه دوبعدی هستند که یک اسپرایت و یک شکل منطقه دوبعدی بچه‌اش دارد و در سند هم به برخورد با صفحه بازیکن حساس و شرط بعد برخورد هم برای شیر که مانع است که بازیکن ببازد و به اول بازی با صفر امتیاز برگردد و برای آرد و چوب به امتیازها اضافه کند.

## صفحه اجاق:

در این صفحه یک اجاق آتشی قدیمی می‌بینیم که باید چوب را در قسمت آتش بکشیم و رها کنیم و ظرف را در جایی که برای ظرف در بالای اجاق طراحی شده بگذاریم. روش کار هم مثل آرد و شیر در صفحه پیشخوان روی هر کدام از این بخش‌ها یک صفحه نامرئی است که به برخورد به شی مربوط به خودش حساس و بعد از برخورد متغیر مربوط به آن شی در سند عمومی مساوی بله می‌کند بعد از مساوی شدن جفت متغیرهای مربوط به ظرف و چوب اگر روی اجاق کلیک کنید وارد بازی پازل می‌شوید و اگر بازی را ببرید متغیر مربوط به برد بازی پازل مساوی بله می‌شود و شما به صفحه اجاق برمی‌گردید و یک ظرف غلات صبحانه با این متغیر هم مشخص می‌شود اگر روی آن کلیک کنید این مرحله تمام می‌شود و شما بردید.

## صفحه پازل:

این بازی یک پازل است که با کمک کلیدهای بر روی کیبورد می‌توان آن را حل کرد. شکل ظاهری آن یک پس‌زمینه است که بر روی آن پازل مرتب یک ظرف غلات صبحانه است و با اولین حرکت این تصویر نامرتب شده و بازی شروع می‌شود. این بازی از سه صحنه و سه سند در کل تشکیل می‌شود و در ادامه به کارکرد هر کدام از آنها می‌پردازیم.

## صحنه تخته:

صحنه تخته تنها شامل یک سند به نام تخته که به گره اصلی متصل است، این سند به دلیل سختی پیچیدگی پیدا سازی یک پازل شامل تابع‌های متنوع است تا راه‌حل‌ها کوتاه‌تر و کد خواناتر شود. در این پازل یک‌خانه پازل دستی تعریف شده است و زمان شروع بازی بقیه خانه‌ها را به کمک کدها تعریف می‌کنیم. در این سند حرکت پازل‌ها برنامه‌ریزی می‌شود که بعد از حرکت یک‌خانه پازل بقیه خانه‌های باید به چگونه رفتار کنند. کاربرد هر تابع و نحوه اتصال آنها در زیر مشخص شده است.

۱. تابع ready\_ : تمام سندها به محض اجرا شدن تابع شروع خوانده می‌شود. در این سند تابع شروع از یک تابع تعریف شده در کتابخانه گودوت استفاده کردیم و بعد کد را به تابع ژنرال که خودمان تعریف کردیم هدایت کردیم.

۲. تابع gen : در این تابع اول از همه صحنه کاشی را به عنوان یک متغیر به سند اضافه شده است، سپس از تابع‌های سند کاشی استفاده کردیم که برای تغییر موقعیت هر خانه، تنظیم متن و عکس هر خانه از پازل، تنظیم کردن شماره خانه هر کدام از عکس‌ها در پازل استفاده می‌شود. در مرحله بعد سیگنال‌هایی که از صحنه کاشی به این سند وصل شده را فعال می‌کنیم تا به بخش‌های مختلف بازی روند بازی بعد از کلیک بازیکن بر روی هر خانه از بازی هدایت شود. این تابع یک گراف دوبعدی به وجود می‌آورد و خانه خالی پازل را صفر و بقیه را یک قرار می‌دهد که در طول بازی تشخیص و تغییر مکان خالی و قابل ورود مشخص شود.

۳. تابع is\_board\_solved : مشخص می‌کند پازل شکل نهایی را گرفته است یا خیر.

۴. تابع valu\_to\_grid : مقدار داخل هر خانه گراف و هر خانه پازل را بر می‌گرداند.

۵. تابع get\_tile\_by\_value : مقداری که valu\_to\_grid فرستاده را بررسی و به ترتیب مورد نیاز وارد متغیر می‌کند.

۶. تابع on\_Tile\_pressed : این تابع چند وظیفه اصلی دارد: ۱. چک می‌کند که بازی شروع شده است یا خیر (با کمک اینکه بر روی پازل کلیک شده است یا خیر)، ۲. بازی به اتمام رسیده یا خیر، ۳. مشخص می‌کند برای هر خانه کدام یک از حرکات قفل است و نمی‌تواند آنها را انجام دهد، ۴. ذخیره وضعیت فعلی تخته برای محاسبه حرکات انجام شده، ۵. جابه‌جایی کاشی‌های پازل

۷. تابع is\_board\_solvable : مشخص می‌کند که پازل حل شده است یا خیر

۸. تابع scramble\_board : این تابع وظایف مختلفی دارد: ۱. یک تخته مسطح با مقدار صفر برای هر خانه به اندازه تعداد خانه‌های افقی و عمودی پازل ایجاد می‌کند، ۲. حرکات خانه پازل را ادامه می‌دهد تا پازل قابل حل شود، ۳. تخته تخت ۱ بعدی را به تخته ۲ بعدی تبدیل می‌کند.

۹. تابع reset\_board : پازل را به حالت حل شده می‌رساند و به همین دلیل حرکت بعدی بازیکن بازی را به حالت پیش‌فرض برمیگرداند و بازی دوباره شروع می‌شود.

۱۰. تابع set\_tile\_position : به تابع reset\_board کمک می‌کند که بازی به حالت اولیه بازگردد.



۱۱. تابع `_process` : بازی را به کلیدهای کیبورد وصل می‌کند و حرکات پازل را با کمک کیبورد کنترل می‌کند.

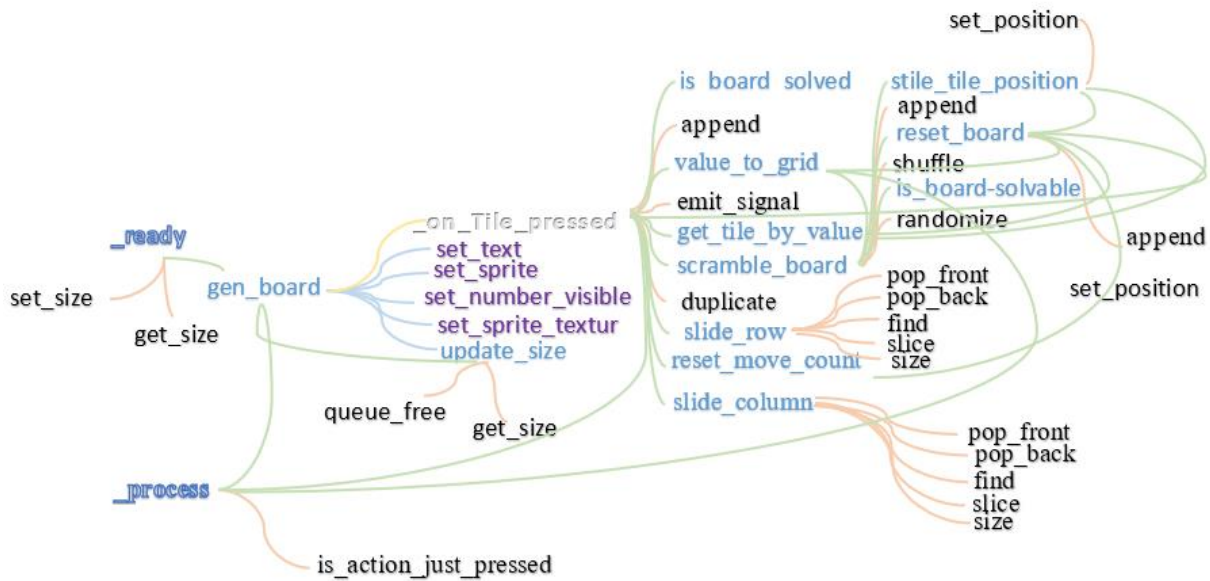
۱۲. تابع `slide_row` : خانه پازل را به سمت راست یا چپ حرکت می‌دهد.

۱۳. تابع `slide_column` : خانه پازل را به سمت بالا و پایین حرکت می‌دهیم.

۱۴. تابع `reset_move_count` : تعداد حرکتهای پازل را صفر می‌کند و شمارش آن را از اول شروع می‌کند.

۱۵. تابع `update_size` : اگر اندازه هر کاشی را تغییر بدهیم این متغیر در تمام مسیر اندازه اش را کنترل می‌کند.

در نمودار زیر سیر تابع به هم مشخص شده است. در این نمودار پنج نوع تابع مشخص شده است. اولین گروه از تابعها در این سند تعریف شده‌اند. نوع دوم در سند متعلق به صحنه کاشی است. نوع سوم تابعهای متعلق به سیگنالهای بازی است. نوع چهارم از تابعها مربوط به کتابخانههای خود گودوت است. نوع آخر هم تابعهای خود گودوت هستند تنها آنها را تغییر دادیم.



## صحنه کاشی:

جنس گره اصلی این صحنه دکمه است. این گره دو گره به عنوان فرزند دارد. گره اول از جنس اسپریت است که تصویر یک قسمت از پازل در آن ذخیره شده است. گره بعدی از جنس میانی و





برای تنظیم حرکت است. این صحنه یک سند متصل به گره اصلی دارد. این سند تابع‌هایی دارد که به سند تخته نیز متصل است. هر تابع وظیفه متفاوتی دارد:

۱. تابع `set_text` : متن هر خانه بازی را به‌روزرسانی می‌کند.

۲. تابع `set_sprite` : تصویر هر یک از خانه‌ها را از تصویر اولیه به تصویر واقعی آن خانه به‌روزرسانی می‌کند.

۳. تابع `set_number_visible` : شماره هر خانه را پنهان و معلوم می‌کند.

۴. تابع `set_sprite_texture` : متن هر خانه را متناسب با آن تنظیم می‌کند.

## دکمه راهنما:

پایین هر صفحه یک دکمه راهنما هست که هر وقت روی آن کلیک کنید به شما می‌گوید که الان باید چی کار کنید. نحوه کارکردش هم این‌طور است که برای هر کاری در بازی ترتیبی هست. با توجه به اینکه چه کارهایی انجام شده و شما در چه صفحه‌ای هستید به شما راهنمایی می‌شود به طور مثال امکان دارد شما در یک صفحه‌ای باشید که با توجه به ترتیب الان، ولی کارهایی که باید کنید در صفحه دیگری است، راهنما به شما می‌گوید برگردید بعد دوباره در صفحه اول باید از راهنما استفاده کنید که به شما بگوید به کدام صفحه برید و بعد از رفتن به آن صفحه این بار راهنما شما را راهنمایی می‌کند که آن عمل را چگونه انجام بدهید. سه صفحه برای راهنما در هر صفحه اصلی خوانده شده است. اگر آن کاری که باید انجام بدهید کلیک روی چیزی باشد، یک دایره رو جایی که باید کلیک کنید ظاهر می‌شود. اگر قرار است به جایی کشیده بشود یک دایره کوچک روی جایی که از آنجا کشیده می‌شود و یک دایره بزرگ‌تر به جایی که باید بروید و یک خط بین این‌هاست. در سند صفحه‌های اصلی حلقه‌های تودرتویی هست که با چک کردن شرط و متغیرهای مختلف پیدا می‌کند که وقت کدام راهنمایی و به صفحه دایره کوچک موقعیت قرار گیرد روی شی اول می‌دهد و متغیر مشخص شدن آن را در سند عمومی مساوی بله می‌کند اگر نیاز به دایره دوم بود به صفحه دوم هم موقعیت شی دوم می‌دهد و به صفحه سوم که یک خط بین این دو می‌کشد جفت موقعیت‌ها و صفحه کشید خط هم یک خط بین این دو دایره می‌کشد.

## مرحله دوم:

دانشمندان این مرحله نیوتن است. نیوتن بر اساس اینکه سیب بر سر آن برخورد کرد و سوالی برایش پیش آمد. سال‌ها بعد همین دانشمند یکی اصلی‌تر موضوعات طبیعت یعنی جاذبه را کشف کرد.

منو: منو این مرحله کاملاً مثل مرحله قبل فقط شی‌های آن تغییر کرده به سبد، سیب و ابزار میوه‌چینی و بخش‌های آن هم سه تا است.

## صفحه اول:

ما در این صفحه یک درخت پر سیب می‌بینیم که زیر آن نیوتن خوابیده. اول از همه یک دکمه نامرئی روی بدن نیوتن هست که بعد از کلیک روی آن به بازی فرار از سیب انتقال پیدا می‌کنیم بعد از برد بازی در سند عمومی متغیر مربوط به این بازی مساوی بله می‌شود و در سند صفحه اول یک شرط دائم در حال بررسی که اگر این متغیر مربوط به بازی فرار از سیب مساوی بله شد دکمه نامرئی روی نیوتن محو شود همین‌طور در سند صفحه ابزار برداشتن میوه هم دائم در حال بررسی است که اگر مساوی بله شد این متغیر اسپریت خودش را مشخص کند. پس بعد از برگشت از بازی با ابزار برداشتن میوه را در منو مشاهده می‌کنیم بعد از آن باید این ابزار برداریم و روی درخت ببریم و سیب‌ها را از درخت بچینیم یک منطقه دوبعدی روی درخت هست که به برخورد با ابزار میوه‌چینی حساس و بعد برخورد یک متغیر مربوط به همین اتفاق را در سند عمومی مساوی بله می‌کند. در سند صفحه اول دائم در حال بررسی که اگر متغیر مربوط به برخورد ابزار میوه‌چینی مساوی بله شد بیاید و یک دکمه نامرئی روی درخت را فعال کند و همین‌طور صفحه سیب هم این متغیر را چک می‌کند که اگر بود اسپریت خود را مشخص کند و صفحه ابزار میوه‌چینی هم چک می‌کند تا اگر مثبت بود اسپریت خود را پنهان کند پس ما بعد این برخورد دیگر ابزار را نمی‌بینیم در عوض سیب را در منو می‌بینیم و دکمه هم فعال شده است. قدم بعدی کلیک کردن روی درخت است که شما را به بازی پرواز سیب می‌برد اگر این بازی را ببرید شما را به صفحه اول می‌برد به علاوه متغیر مربوط به برد بازی پرواز سیب را در سند عمومی مساوی بله می‌کند. سند صفحه سبد دائم در حال چک کردن متغیر برد بازی پرواز سیب که اگر مساوی بله بود اسپریت خود را مشخص کند به جز آن سند صفحه اصلی هم این متغیر را چک می‌کند که بله هست یا خیر اگر بله بود دکمه نامرئی روی درخت را غیرفعال و دکمه نامرئی روی سبد را فعال کند. اگر دکمه روی سبد کلیک شد یک صفحه کوچک روی صفحه اول باز می‌شود که یک پس‌زمینه و یک صفحه سبد دیگر که جنس منطقه دوبعدی که شکل منطقه دوبعدی و اسپریت بچه‌اش دارد و به برخورد با صفحه سیب حساس و اگر برخورد داشته باشد یک متغیر

مربوط به برخورد سبد و سیب مساوی بله می‌کند و سند اصلی دائم در حال چک کردن این متغیر تا اگر مساوی بله بود پس‌زمینه، صفحه و دکمه سبد و صفحه سیب محو کند و یک دکمه سبد پر سیب مشخص کند. اگر بازیکن روی دکمه کلیک کند این مرحله را به اتمام رسانده است.

## بازی پرواز سیب:

این بازی در اصل سرعت عمل را می‌سنجد. شکل ظاهری آن یک سیب مکعبی است که باید از بین صخره‌هایی که به شکل نیوتن هستند حرکت کند و به امتیاز ۱۰ برسد (به دلیل اینکه شتاب جاذبه زمین حدوداً ده است انتخاب شده است) و به صفحه اصلی بازگردد. مکعب پرنده وقتی از بین مانع‌ها رد می‌شود بر روی آنها سایه میندازد. صخره‌ها به صورت رندم قرار می‌گیرند و بعد از جلو رفتن بازیکن مانع‌ها ظاهر می‌شوند. این بازی با کلید اسپیس بر روی صفحه‌کلید کنترل می‌شود. این مرحله از سه صحنه و یک سند تشکیل شده و در ادامه به توصیف آنها پرداختیم.

### صحنه دنیا:

این صحنه شامل دو صحنه گره بازیکن و گره دیوار است.

### صحنه گره بازیکن:

این صحنه شامل یک بدنه سینماتیکی که سه گره به عنوان فرزند دارد. فرزند اول آن یک شکل برخورد دوبعدی است که برای که برای مشخص کردن محدوده گره اسپریت (فرزند دوم بدنه سینماتیکی) استفاده می‌شود. فرزند سوم آن یک منطقه دوبعدی است که خودش یک فرزند شکل برخورد دوبعدی دارد. در این صحنه بدنه سینماتیکی یک سند هم دارد که در آن از جاذبه بدنه سینماتیکی استفاده می‌کنیم و با اسپیس کیبورد میوان تا حدی این بدنه را به پرش وادار کرد.

### صحنه گره دیوار:

این صحنه یک گره اصلی دارد که آن بدن استاتیک است. بدن استاتیک هفت تا گره به عنوان فرزند دارد البته شش گره، تکرار سه گره است. تکرار این سه گره به دلیل وجود یک دیوار در بالا و یک دیوار در پایین است. دیوارها (که ساختار یکسانی دارند تنها دو بار تکرار شدند) شامل یک گره اسپریت است که داخل آن تصویر دیوارها ذخیره شده و بعد روی آن یک شکل برخورد دوبعدی (برای ایجاد یک جسم از تصویر گره اسپریت) قرار دادیم و برای اینکه وقتی بازیکن بین دیوارها حرکت می‌کند سایه خود را مشاهده کند یک مسدودکننده نور دوبعدی (دقیقاً به اندازه شکل برخورد دوبعدی و



شکل گره اسپرایت) قرار دادیم. فرزند آخر این صحنه یک منطقه دوبعدی است که برای امتیازدهی (به این دلیل که اگر با آن برخورد داشته باشد یعنی از بین دو سکو به درستی عبور کرده است) تعریف شده است.

صحنه دنیا شامل پنج عدد از صحنه گره دیوار است به دلیل اینکه این پنج سکو در نگاه اول قابل مشاهده‌اند و بعد از اینکه دوربین دوبعدی (یکی از فرزندان گره اصلی صحنه دنیا) باعث جلو رفتن صحنه بازی شد بعد از برخورد بازیکن با منطقه دوبعدی (همان منطقه‌ای که برای امتیازدهی تعریف شده بود) دیوارهای دیگر به صورت تصادفی ظاهر می‌شوند. اینکه دیوارهای دیگر به صورت تصادفی ظاهر بشوند در سند گره بازیکن نوشته شده است، به این دلیل که این صحنه در صحنه دنیا منحصربه‌فرد شده یا به عبارتی قابل دسترسی شده است. این صحنه دو فرزند دیگر هم دارد اولی یک نور دوبعدی که بر روی بازیکن قرار گرفته است تا با مسدودکننده نورهای دوبعدی سایه‌هایی در طول بازی ایجاد کنند. فرزند دوم آن یک‌لایه بوم است که در آن برچسب متن غنی به عنوان فرزند قرار دارد تا امتیاز بازی را نشان دهد.

## بازی فرار از سیب:

در این بازی، بازیکن باید از دشمنان که به سمت آن می‌آیند فرار و از برخورد با آنها دوری کند. در اینجا نیوتن شناور باید از بین سیب‌هایی که به آن پرتاب شده با استفاده از دکمه‌های بر روی کیبورد دوری کند. نیوتن شکلش حالت شناور است و به صورت انیمیشن کوچک است این موضوع برای سیب‌ها هم به همین شکل است. سیب‌ها کاملاً به صورت تصادفی به سمت نیوتن پرتاب می‌شوند.

## صحنه اصلی:

این صحنه مسئولیت اجرا را بازی دارد و باید سه تا صحنه دیگر را با هم هماهنگ کنند. دو صحنه به عنوان فرزند آن و صحنه دیگر در سند به عنوان یک متغیر قرار گرفته‌اند. این صحنه به غیر از دو صحنه دیگر پنج گره دیگر به عنوان فرزند دارد. فرزند اول آن یک بافت راست که در آن تصویر پس‌زمینه ذخیره شده است. گره بعدی یک مسیر دوبعدی است که شامل یک دنبال‌کننده مسیر دوبعدی ایست. این گره برای حرکت دشمنان بازیکن استفاده می‌شود. سه گره بعدی نوعشان یکسان و زمان است هر کدام از این گره‌های زمان وظیفه ذخیره یک‌زمان را دارند یکی برای نشان‌دهنده زمان بازی به بازیکن یکی برای ذخیره شروع حرکت هر دشمن است و یکی هم برای نشان‌دهنده شروع زمان است. این صحنه یک سند هم دارد که به گره اصلی که هر صحنه دارد وصل شده است. این



سند برای نشان‌دهنده حالت باخت و نمایش تایم و امتیاز به بازیکن استفاده می‌شود. دو صحنه‌ای که به عنوان فرزند به گره اصلی متصل‌اند: بازیکن و پیش بازی هستند و صحنه دیگر دشمن که به عنوان یک متغیر به سند وصل است.

## صحنه بازیکن:

گره اصلی این صحنه از جنس منطقه دوبعدی است. این صحنه دو گره به عنوان فرزند دارد. اولین گره یک اسپرایت متحرک است به این معنا چند قاب پشت هم را داخل آن قرار می‌دهیم تا بازیکن حرکت طبیعی‌تری داشته باشد. گره دوم یک‌شکل برخورد دوبعدی است که برای رو این اسپرایت متغیر تنظیم شده است. این صحنه یک سند دارد که به گره اصلی آن وصل شده است. مسئولیت این سند تنظیم حرکت بازیکنان با صفحه‌کلید است و همچنین برخورد بازیکن با دشمن را می‌سجد.

## صحنه پیش بازی:

جنس گره اصلی این صحنه لایه بوم است. به این دلیل که همه دشمنان خاصیت یکسانی با نمونه والد خود داشته باشند. این گره هر روش حرکتی که ما برای یک مثال از دشمنان تعریف کردیم را برای بقیه دشمنان اجرا می‌کند. سه گره فرزند گره اصلی لایه بوم است. دوتا از گره‌ها از جنس بافت راست و مسئول متن‌هایی که برای امتیاز و پیام‌های دستگاه برای بازیکنان است. گره سوم از جنس زمان است و برای ذخیره بازه‌هایی که بازیکن بعد از گذری کردن یک امتیاز به امتیازاتش اضافه می‌شود. این صحنه یک سند دارد که به گره اصلی‌اش وصل شده و در آن برد و امتیاز گرفتن را کنترل می‌کند، چون پیام‌های تایم که در گره تایم کنترل می‌شوند در این صحنه وجود دارد.

## صحنه دشمن:

جنس گره اصلی این صحنه بدن سفت‌وسخت هست به دلیل اینکه می‌خواستیم دشمنان با بردار کنترل کنیم و هیچ جز قوانین فیزیکی از صفحه بر آنها تاثیر نداشته باشد. گره اصلی یک گره اسپرایت متحرک و یک‌شکل برخورد دوبعدی به عنوان فرزند دارد. گره اسپرایت متحرک قاب‌های مختلف از تصویر بدن سخت را حمل می‌کند و شکل برخورد به آنها جسمیت می‌بخشد. این صحنه یک سند متصل به گره اصلی دارد که سرعت حرکت بدن سفت‌وسخت را تنظیم می‌کند.

صحنه خصوصی وارد شده است. این صحنه برای حق انتخاب داشتن بازیکن طراحی شده است، زمانی که وارد این صحنه بشوند، هم امکان حل پازل و هم امکان استفاده از راهنما و بازگشت به



صفحه اصلی بازی را دارد. به این صحنه یک سند هم وصل شده که دکمه‌های این قسمت را کنترل می‌کند. صحنه Board در این صحنه به صورت فرزند وصل شده است.

## مرحله سوم:

دانشمند این مرحله ارشمیدس است که در وان حمام خانه‌شان قانون ارشمیدس را کشف کرد در این مرحله شما باید آب حمام ارشمیدس را خالی کنید تا این قانون با ورودش به آب کشف نکند

## صفحه اول:

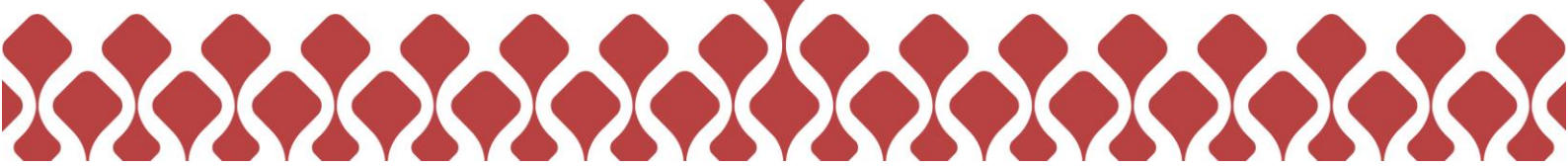
در صفحه اول، در یک گوشه یک وان حمام و بالا آن یک طاقچه که وسایل حمام روی آن است. در گوشه دیگر یک بشکه و یک جعبه است که هر کدام از آن‌ها برای خودشان یک صفحه دارند. روی هر کدام از این بخش‌ها یک دکمه بدون عکس و نامرئی و کلیک بازیکن را متوجه می‌شود و بعد شرط گذاشتیم که اگر کلیک شد صفحه‌اش را به صفحه مربوط به دکمه تغییر بدهد.

## منو:

شکل و طراحی ظاهری منو این مرحله هم دقیقاً مثل دو مرحله قبل است اما نحوه عملکرد آن با دو مرحله قبل فرق می‌کند. به این صورت که اگر دو مرحله قبل یک صفحه برای هر بخش داشتیم و یک صفحه برای شی و همه آنها را با صفحه‌هایشان داخل صفحه‌های اصلی می‌خواندیم، این مرحله کاملاً فرق می‌کند. این مرحله صفحه برای هر بخش و شی نداریم برای هر کدام فقط یک کاراکتر جدا داریم و برای هر صفحه جدا این کاراکترها را تعریف کردیم و مشترک نیستند زیرا اگر یک صفحه تعریف نشود و در هر کدام خوانده نشود نمی‌شود از یک کاراکتر که در صفحه دیگر تعریف شده در صفحه که تعریف نشده استفاده بشود و شی‌ها معلوم نیستند. وقتی که کسری اتفاقها بیفتد مشخص می‌شوند ما نمی‌توانیم از یک متغیر که در یک صفحه است در یک صفحه دیگر استفاده کرد. پس باید متغیرهایی که مورد نیاز در بیشتر از یک صفحه است در یک سند تعریف و در تنظیمات مشخص کرده که این سند در همه جا بازی و سندهای دیگر تنها با صداکردن آن سند و همان متغیر و خوب با بله و خیر متغیر را پر می‌کنیم. اگر شرط اجرا شد متغیر مساوی بله می‌کنیم و می‌گوییم هر وقت مساوی بله شد شی‌ها را قابل دید بازیکن قرار بدهد.

## صفحه سنگ و قایق:

این صفحه داری یک وان و یک طاقچه که سنگ و قایق کوچک دارد که به طور کلی کارکردش به این صورت است بازیکن باید قایق بگذارد داخل آب و بعد داخل آن سنگ را قرار بدهد بعد به‌خاطر



چگالی قایق با سنگ می‌رود پایین و دوربین روی صفحه هم با آن‌ها به پایین می‌آید و شما کلید پایین وان را می‌بینید که آن را باید بردارید برای صفحه دیگر به کارتان می‌آید. نحوه عملکرد کد آن به این صورت است که سنگ و قایق شی‌هایی های منو دو مرحله قبل بعد از کلیک با حرکت موس یا لمس صفحه لمسی لپتاب حرکت می‌کند و اگر ول کنید هر کدام از آنها را روی آب وان می‌رود اما یک شرط هم وجود دارد که نمی‌شود سنگ قبل قایق تکان بدهید و نحوه کدش هم مثل منو دو مرحله قبل که هر شی صفحه خودش دارد و سند خودش و داخل این صفحه اصلی خوانده می‌شود ولی تفاوت این بخش این که اول صفحه جدایی ندارد و فقط سند جدا دارند دوم وابستگی به بخش‌های منو ندارد به صفحه بخش بالای آب وان است که در این صفحه خوانده شده بعد از قرارگیری قایق و سنگ روی آب یک متغیر در سند اشتراکی که در کل بازی می‌شود، استفاده کرد. مشخص می‌کند این دو روی آب قرار گرفتن یا نه، مساوی بله می‌شود و در سند صفحه قایق و سنگ یک شرط می‌گذاریم که دائم در حال چک کردن برقرار بودن یا نبودن آن است اگر قرار بود آنها را هفتاد واحد در محور عرضی به پایین انتقال می‌دهد و دوربین که به قایق وابسته است با آن حرکت می‌کند و به پایین می‌آید و با کلیک روی منطقه دوبعدی که یک شکل منطق دوبعدی بچه‌اش دارد. همین‌طور یک اسپرایت که داری عکس کلید که منطقه دوبعدی که هر اتفاق و عملی را روی خود حس میکند به کلیک سمت چپ لپتاب و موس حساس شده و با کمک شکل منطقه دوبعدی اندازه دقیق کلید را به ما میدهد تا هر جا حتی روی آخرین نقطه کلید کلیک شد متوجه آن بشویم در سند این صفحه شرط می‌گذاریم که اگر پیام کلیک شدن را دریافت کردی کلید زیر وان را محو و کلید داخل منو را مشخص کن.

## سند سنگ و سند قایق:

همان‌طور که گفتیم در صفحه سنگ و قایق یک سند جدا سنگ و یک قایق داریم که هیچ‌کدام از اینها به‌تنهایی هیچ کارایی ندارد و فقط زمانی که در یک صفحه صدا و خواننده بشوند کار می‌کنند. ما این دو را در صفحه سنگ و قایق صدا کردیم. نحوه کارکرد آن بدین‌گونه است که در صفحه اصلی برای هر کدام یک منطقه دوبعدی است که یک شکل منطقه دوبعدی و یک اسپرایت بچه مختص خود دارد. این‌طور عمل می‌کند که منطقه دوبعدی به کلیک حساس و بعد از کلیک درون سندش شرط کلیک شدن مثبت می‌شود و بعد از آن برایش تعریف شده تا وقتی که کلیک موس نگه داشته شد هر جا موس می‌رود با آن حرکت کند

منطقه دوبعدی که اسپرایت و شکل دوبعدی بچه‌هایش هستند با آن حرکت می‌کنند و بعد از رهاکردن کلیک چون وابستگی تعریف شده می‌روند و روی آب قرار می‌گیرد اما برای سنگ یک شرط



دیگری هم هست اینکه تا زمانی که بازیکن قایق را روی آب نگذاشته حتی اگر کلیک موس روی تو بود تکان نخور.

## صفحه صندوق:

در این صفحه یک صندوق روی زمین است که روی آن یک جای کلید و یک بشکه در گوشه تصویر است. نحوه کلی این صفحه این‌گونه است که ما باید با کلیدی که از صفحه قبل به دست آوردیم در جعبه را بازکنیم و از داخل آن وسیله‌ای که با آن می‌شود چوب‌پنبه را در آورد، برداریم. کد این مرحله به این صورت است که در صفحه قبل هم‌زمان با رفتن کلید در منو یک متغیر در سند عمومی که همه‌جا می‌توان از آن استفاده کرد. مساوی بله می‌شود و در سند این صفحه یک شرط هست که این متغیر بله شد یا نه و دائم در حال چک‌شدن بوده، اگر بله بود در این صفحه هم کلید در منو ظاهر می‌شود نوع کلید در این صفحه کلید هم مانند سنگ و قایق عمل می‌کند با این تفاوت که وابستگی آن به قسمت منو خودش و شرط از بین رفتن وابستگی‌اش این است که مختصات آن با جای قفل جعبه یکی بشود و روش عملکردش هم این که دائم در حال گرفتن موقعیت کلید هستیم و موقعیت جای قفل هم از قبل دستی داخل یک متغیر ریختیم. یک شرط گذاشتیم اگر این دو مساوی هم شدند بیاید و جعبه بسته را محو کند و جعبه باز به همراه وسیله‌ای برای بازکردن چوب‌پنبه مشخص می‌شود که با کلیک روی وسیله و آن محو و به منو انتقال پیدا می‌کند. بعد از این باید دوباره به صفحه اول برویم و این هم مثل بقیه شی‌ها بکشیم و روی پایین وان روی چوب‌پنبه بگذاریم و بعد وارد یک بازی می‌شویم.

## صفحه بازی سرعتی:

شکل ظاهری این صفحه هزارتو با یک قطره آب که بازیکن این بازی و ۵۰ تا سکه که امتیاز و آتش‌ها که موانع هستند. آخر هزارتو باید همه سکه‌ها را جمع کنیم و نهایت سه بار با آتش‌ها برخورد کنیم. اگر بیشتر از سه بار به آتش‌ها برخورد کنیم به اول برمیگردیم و تعداد سکه‌هایمان به صفر می‌رسد و باید از اول شروع کنیم ولی اگر همه سکه‌ها را بگیریم و به انتهای بازی برسیم یک پیغام دریافت می‌کنیم که باید باز گردیم و سکه‌های جامانده را جمع کنیم. این صفحه مجموعی از صفحه‌های مختلف به جز کاراکترها و موردهایی که در خود صفحه هست. چهار نوع دیگر هم صفحه در اینجا صدا شده که دوتا از آن‌ها از هرکدام یکی خوانده شده که بازیکن و نقشه هزارتو سومین نوع از آن پنجاه و پنج تا تا خوانده شده که سکه‌ها هستند و چهارمی ۲۶ که آتش‌ها یا موانع هستند. صفحه بازیکن از یک بدنه سینماتیکی که یک اسپرایت متحرک دارد و یک شکل منطقه دوبعدی بچه خود دارد. فرق اسپرایت و اسپرایت متحرک این است که اسپرایت فقط دارای یک عکس است ولی



اسپرایت متحرک چند عکس درون خود دارد که با سرعتی که مشخص می‌کنید پشت هم این عکس‌ها تغییر می‌کنند و به شما این قابلیت را می‌دهد که وقتی بازیکنی می‌دود یک عکس حرکت نکند و چند عکس به ترتیب حرکت پا و اعضا دیگر قرار بدید که بازی طبیعی معلوم بشود. در سند برای بازیکن ما یک سرعت نوشتیم و به یک سری ورودی از طرف بازیکن اصلی حساس کردیم، مثل دکمه‌های بالا و پایین راست و چپ روی صفحه‌کلید و برای هر کدام از شرط‌های داشتن ورودی این دکمه‌ها تعریف کردیم که به سمت دکمه خود در محور مختصات حرکت کنید ولی برای پربیدن یک خط تعریف کردیم که بعد از چند صدم ثانیه که بالا بود آرام به طرف زمینی که تعریف شده حرکت کند برای اینکه بداند کجا زمین و دیوار هستی در تنظیمات صفحه خودش حالت و بدن خودش را مساوی شکل منطقه دوبعدی خودش می‌گذاریم و حالت زمین را شکل منطقه دوبعدی هزارتو قرار می‌دهیم. صفحه هزارتو، یک صفحه‌ای که دارای یک عضوی که صفحه را مربع‌های در سائزی که شما تعیین کرده اید، می‌کنید و شما صفحه بازی را بصورت کاشی می‌توانید درست و از آن طرف هم می‌توانید بدون قرار دادن برای هر مربع دانه دانه شکل منطقه دوبعدی فقط این گزینه را در تنظیماتش روشن کنید و همه شان با هم یک منطقه دوبعدی دارند و بعد باید در تنظیمات شکل منطقه دوبعدی هزارتو را هم به بازیکن نسبت بدهیم. صفحه سکه دارای یک منطقه دوبعدی که یک اسپرایت متحرک و یک شکل منطقه دوبعدی بچه خود دارد که در سند آن تعریف شده است که اگر منطقه دوبعدی اطلاعاتی راجب برخورد با صفحه بازیکن را داد تو محو بشود و متغیری که در سند عمومی برای امتیازها را به علاوه یک شود و این متغیر در صفحه اصلی مساوی یک برچسب بالا سر بازیکن هم در سند وقتی که بازیکن با منطقه دوبعدی مکان برد برخورد چک می‌شود که اگر ۵۰ تا بود بازیکن ببرد. صفحه آتش این صفحه مثل سکه است عمل کردش فقط این یک متغیر در سند عمومی که هر وقت بازی شروع می‌شود مساوی سه است یکی کم می‌کند و این متغیر در صفحه اصلی برای مشخص بودن چندتا قلب کاربردی و در سند هم همیشه در حال چک‌شدن که اگر مساوی صفر شد بازیکن بباز و بازی به اول برود. در صفحه اصلی هم اینا هستند و یک منطقه دوبعدی برای برد و در سند هم چک‌کردن برد و باخت هست.

## بحث و بررسی:

هدف اصلی ما از ساخت بازی به نحوی تاثیر‌گزار بود. بازی یک نوع رسانه است و به بازیکنان پیامی را به زبان دیگری انتقال می‌دهد و پیامی که ما می‌خواستیم انتقال بدهیم آشنایی بیشتر افراد با پدیده‌های کشف شده و اینکه چه کسانی آن‌ها را کشف کردند. البته به یک نکته مهم که اگر طراحان بازی توجه ای به آن نداشته باشند بازی جذابیتش را برای بازیکنان از دست می‌دهد حواسمان بود. این نکته هدف و مأموریت بازی است. بدون اهداف مشخص بازیکن نخواهد دانست که می‌بایست

در بازی چه کند و در نتیجه با بازی درگیر نشده و ممکن است آن را رها کند. اهمیت وجود هدف در بازی بر کسی پوشیده نیست و لازمه یک بازی خوب است. در هر بازی مأموریت یا اهدافی وجود دارد که بازیکن برای رسیدن به آن‌ها می‌کوشد. در یک بازی ممکن است یکی از انواع هدف یا تعدادی از آن‌ها وجود داشته باشد. در بازی ما دو نوع از اهداف به چشم می‌آید، عبارت‌اند از: ۱. نوع اول اهداف صریح<sup>۱</sup> هستند؛ یعنی اهدافی که مأموریتی آشکار برای بازیکن قرار می‌دهند. این نوع هدف به اشکال متفاوتی در بازی‌ها وجود دارد. در بازی ما در هر مرحله راه کشف دستاوردهای علمی را مختل کنند و به کشف دستاوردهای غذایی کمک کنند. این هدف کلی بازی هاست ولی در دل هر مرحله کسری بازی‌ها دیگر جا داده شده است که اهداف صریح آن‌ها متفاوت است. به طور مثال در یک بازی بازیکنان باید در بین مانع‌ها پرواز کنند در این مرحله هدف صریح برخورد نکردن با مانع هاست. ۲. نوع دوم اهداف ضمنی<sup>۲</sup> هستند که آشکارا به بازیکن گفته نمی‌شوند. انتظار می‌رود که خود بازیکن متوجه این دست از اهداف شود. در بازی ما در هر مرحله هدف ضمنی پیدا کردن وسایل و ترتیب در نظر گرفته شده است چون در غیر این صورت به مرحله ای می‌رسند که وسایل مورد نظر برای حل کردن آن را ندارند. همان‌طور که در بالا اشاره کردم هر مرحله از بازی ما بازی‌های متنوعی را پوشش می‌دهد و برای همان مثال فوق اهداف ضمنی گرفتن امتیاز ده یعنی سپری کردن ده تا صخره و خارج نشدن از صفحه تصویر است.

به جز هدف اصلی که سعی کردیم آن را دنبال کنیم و به دست آوریم، هدف‌های دیگری داشتیم از جمله یادگیری در حین انجام پروژه بود. در طی انجام مراحل ما تا حدی با موتور بازی‌سازی گودوت آشنا شدیم. البته اینکه بگیم به صورت کامل آشنا شدیم بسیار اشتباه است. چون جدا از اینکه یادگیری برنامه‌نویسی یک پدیده پایان‌ناپذیر است، برنامه‌نویسی بازی نیز یک مسئله‌ای است هر چقدر در آن پیشروی کنی موضوعی است بتوان یاد گرفت. در هر موضوع تحقیقاتی یکی از مهم‌ترین مهارت‌ها درست حقیق کردن است به عبارتی بلد بودن نحوه جست‌وجو کردن در منابع است. زمانی که اسم بازی نویسی می‌آید ذهن به سمتی می‌رود که یک مسیر اجرایی است ولی برای بازی‌سازی آموزش نیز خیلی مهم است به همین دلیل مهارت جست‌وجو کردن بسیار پیشرفت کرد. مهارت جست‌وجو کردن در بازی‌سازی به دو دسته تقسیم می‌شود، ۱. برای آموزش‌های اولیه و یادگیری مباحث مختلف است. ۲. در هر رشته برنامه‌نویسی یکی از مهم‌ترین مراحل کار ایرادگیری کد است، به این معنا که بعد از اجرا کدها توسط کامپایلرها یک سری ارور به وجود می‌آید و برای رفع آن‌ها گاهی نیاز است برای آن جست‌وجو<sup>۳</sup> کنیم و جواب درست برسیم.

<sup>۱</sup> Explicit

<sup>۲</sup> Implicit

<sup>۳</sup> Research

مهارت تحقیقاتی ما در این مسیر بار دیگر به چالش کشیده شد به این دلیل که ما با قسمت گرافیک و آهنگ‌سازی هیچ‌گونه آشنایی نداشتیم و باید از صفر یاد می‌گرفتیم و این راه دشواری بود که در پیش روی ما بود. اول از همه از هر نرم‌افزاری که مورد نیاز ما بود مهارت‌های اولیه را یاد گرفتیم و این مرحله را موفقیت‌آمیز به اتمام رساندیم، بعد از آن شروع به زدن طرح‌های اولیه کردیم ولی متوجه شدیم فقط کار با این نرم‌افزارها اهمیت ندارد بلکه باید دانشی از این موارد داشته باشیم تا نتیجه نهایی مطلوب باشد. نگاهی هنری داشتن بسیار سخت بود و با یکی دو روز وقت‌گذاشتن به دست نمی‌آمد بلکه به تکرار زیاد نداشت. یکی از اصولی که در حین کار متوجه شدیم تاثیر رنگ‌ها بود، بازی ما عموماً زمان‌های قبل را روایت می‌کرد به همین دلیل از رنگ‌ها خنثی تر استفاده کردیم که حال و هوای قدیمی داشته باشد. مواردی مثل رنگ و خطوط و مواردی از این قبیل بعد از گذر زمان بعد از مدتی برایمان پررنگ‌تر شد و آن را آموختیم. قسمت آهنگ‌سازی از تصوراتمان سخت بود به همین دلیل کار بر روی نسخه‌های موجود برایمان مطلوب شد و زمینه تغییر آهنگ‌هایی قدیمی را انتخاب کردیم و با تغییردادن سعی کردی با کمک موسیقی به بازی هیجان اضافه کنیم.

زمانی که ما این مسیر را شروع کردیم تنها با زبان سی پلاس پلاس و پایتون آشنا بودیم و لی الان کار با نرم‌افزار افتر افکت، اف ال استودیو، فوتوشاپ، ادوب ایلوستریتور و موتور بازی‌سازی را یادگرفتیم. با استفاده از تمام این داده‌ها ما سعی کردیم بازی‌مان را ارتقا بدیم و در مسیر ارتقا ما خودمان را نیز به با شرکت در مسابقات به چالش کشیدیم. مسابقه بباز یک فرصتی بود که سعی کردیم آن را از دست ندهیم. بباز ولین کارسوق کامپیوتری در حوزه‌ی بازی‌سازی با محوریت آموزش تخصصی در شاخه‌های مختلف از جمله تقویت تفکر الگوریتمی، توانایی استدلال منطقی و آموزش مهارت‌های مورد نیاز در زمینه بازی‌سازی خالق در سنین نوجوانی و همچنین مهارت پژوهشگری در فضای رقابت سالم برگزار شد. این کارسوق به میزبانی دبیرستان دوره اول فرزنانگان ۵ با همکاری: معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، پارک فناوری پردیس، شرکت کارت اعتباری ایران کیش، اپلیکیشن پات الیف، شتاب‌دهنده آروان تک و شبکه نوآفرینی سرآمد (پلنت) طراحی و اجرا شد. تیم ما موفق شد در این مسابقه در قسمت پروژه مدت‌دار مهارتی مقام سوم را کسب کند. مقام وم با اینکه شاید قابل قبول باشد ولی مطلوب ما نبود به همین دلیل اشکالات کارمان را جستجو کردیم و از زمان مسابقه تا به امروز سعی کردیم این مشکلات را رفع کنیم.

## نتیجه‌گیری:

در طول تاریخ بشر از اولین روزهای تولد خود به اقتضای عصری که در آن می‌زیسته بازی‌کردن را آموخته و از آن برای بهتر زیستن بهره برده است و در عصر کنونی بازی کردند علاوه بر گذران اوقات



فراغت تبدیل به رسانه جهت آموختن شکل‌گیری شخصیت جهت‌دهی فرهنگی و غیره شده است بازی ارائه‌شده توسط این گروه نیز قدم‌های اولی است در این جهت در بازی نکف کاربر ضمن کسب لذت یک بازی رایانه‌ای با داستان‌های علمی تاریخی در خصوص برخی پدیده‌های علمی آشنایی پیدا می‌کند که از این رو هم موجب ایجاد علاقه‌مندی برای بازیکن در خصوص جستجوی نحوه اکتشاف سایر پدیده‌های علمی را نیز ارجاع ایجاد می‌کند و هم قابلیت افزایش مراحل بازی برای این گروه را به وجود می‌آورد بازی ارائه‌شده قابلیت‌های فراوانی از نظر تنوع بازی گرافیک و پردازش را در حال حاضر داراست و بدیهی است که به مراتب قابلیت بهبود و گسترش نیز داراست و این مهم در هنگام انتخاب موضوع بازی در ابتدای شروع پروژه مدنظر قرار گرفته است همچنین از آنجایی که صف صنعت بازی‌سازی در حال حاضر به سمت بازی‌های آنلاین گروهی حرکت می‌نماید این موضوع نیز از چشم گروه ب دور نمانده و امکان تبدیل بازی به صورت او ایستاده بود نیز موجود است با توجه به موقعیت‌های گوناگونی که در طول تاریخ در خصوص ماجراهای علمی وجود دارند تنوع مکانی موقعیت‌ها و مراحل بازی گوناگونی را می‌توان در نظر گرفت که بنا بر امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و همین‌طور نیروی متخصص همکار به طور نامحدودی توان بهبود کیفیت تصاویر و زیبایی محیط بازی نیز موجود خواهد بود به طور خلاصه بازی عینک است تلاشی است توسط دو خواهر دانش‌آموز که با امکانات معمولی و خانگی خود تلاش نموده تا بازی را ارائه دهند که ضمن قابلیت سرگرمی و آموزش در حال حاضر به مرور امکان گسترش و فراگیری آن قابل‌بهبود باشد و بتوان در آینده آن را تکمیل و بهبود داد.

مدرسه ملی  
فناوری ایران





## منابع:

۲۰۱۶/۱۱/۲۵

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_kinematicbody.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_kinematicbody.html)){۱۴۰۰/۱۲/۴}

۲۰۱۷/۳/۲۹

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_collisionshape2d.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_collisionshape2d.html)){۱۴۰۰/۹/۴}

۲۰۱۶/۱۱/۱۶

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_sprite.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_sprite.html)){۱۴۰۰/۱۱/۱۶}

۲۰۱۷/۲/۲۱

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_animatedsprite.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_animatedsprite.html)){۱۴۰۰/۱/۱۶}

۲۰۱۶/۱۲/۲۹

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_rigidbody2d.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_rigidbody2d.html)){۱۴۰۰/۱۲/۱۰}

۲۰۱۷/۲/۲۱

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_staticbody2d.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_staticbody2d.html)){۱۴۰۰/۱۱/۲۱}

۲۰۱۷/۲/۲۱

([https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class\\_staticbody2d.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/classes/class_staticbody2d.html)){۱۴۰۰/۱۲/۴}