

به نام خدا

طراحی و توسعه ابزاری برای انجام بازی ها با حرکات بدن در ویندوز

یحیی شمس

استاد راهنما: دکتر مهران صفایانی



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

۱. مقدمه

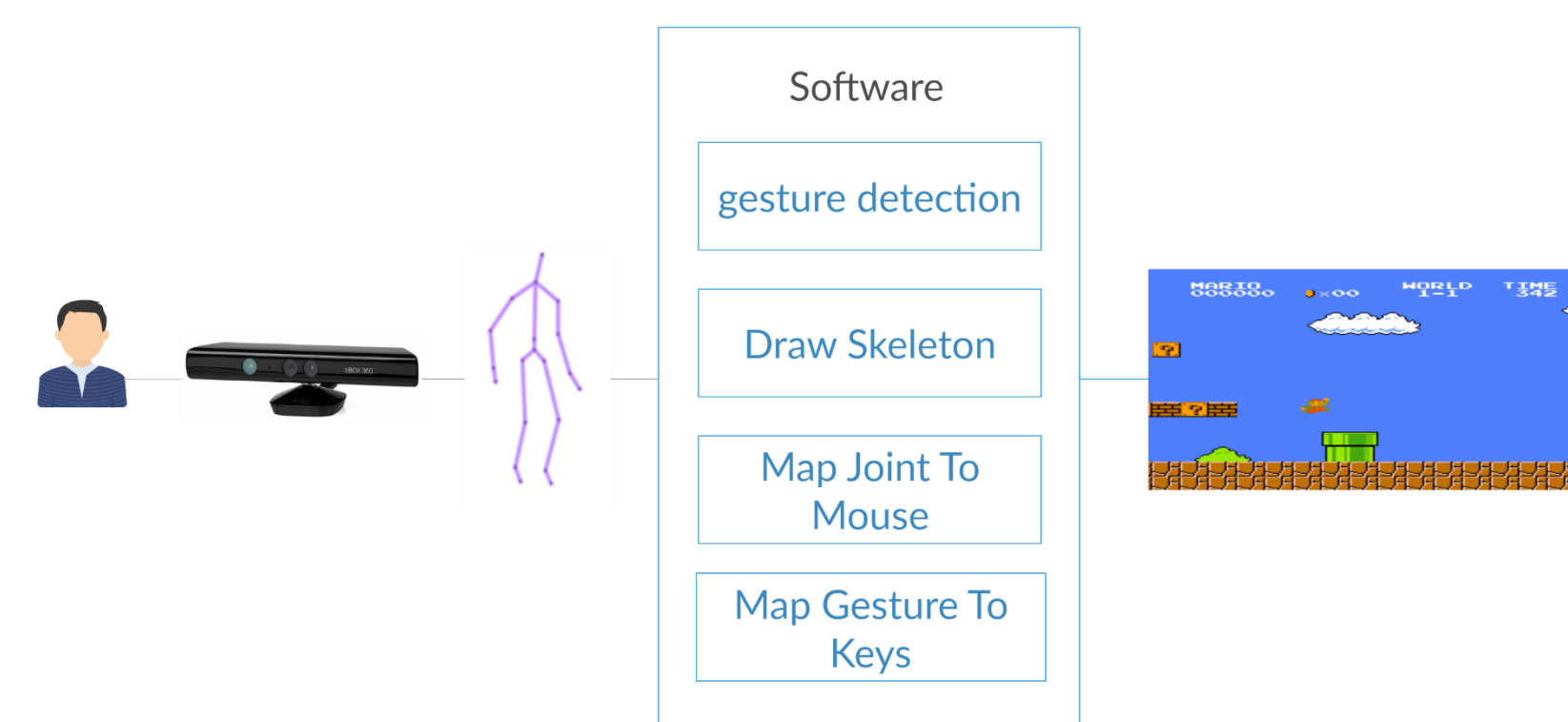
ایده:

حسگر تشخیص عمق کینکت برای انجام بازی ها با حرکات بدن، در کنسول بازی Xbox است، اما بازی های حرکتی در ویندوز وجود ندارند. ایده، انجام بازی های ویندوز، با حرکات بدن، بوسیله حسگر کینکت است.



روش:

اسکلت بدن با استفاده از حسگر کینکت بصورت سه بعدی تشخیص داده میشود و با استفاده از آن، و مطابق تنظیمات کاربر، رویداد های مناسب موس و کیبرد شبیه سازی میشوند، یعنی یا مکان یک مفصل به مکان موس نگاشت میشود، یا دکمه های موس یا کیبرد به انجام حرکات خاصی، مانند پریدن، نگاشت میشوند.



مسئله:

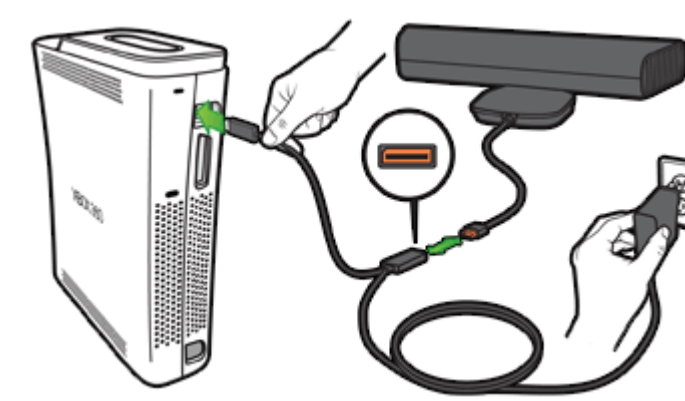
- ورودی: اسکلت بدن و تنظیمات کاربر (چه مفصلی به مکان موس و چه حرکتی به چه دکمه هایی و چه عملی نگاشت شوند)
- پردازش ها: کشیدن اسکلت، تشخیص حرکات خاص بدن، مانند پریدن
- خروجی: شبیه سازی رویداد های موس و کیبرد برای بازی

۲. مقدمات فنی

اتصال و استفاده کینکت در ویندوز:

کینکت به طور رسمی، از ویندوز پشتیبانی میکند. بوسیله یک آداپتور مبدل، به کامپیوتر متصل میشود.

سپس با نصب درایور ها و کتابخانه هایی که مایکروسافت برای کینکت ارائه داده، میتوان از آن در پروژه های .net استفاده کرد. علاوه بر استفاده از اسکلت، آنرا بر روی صفحه میکشیم.



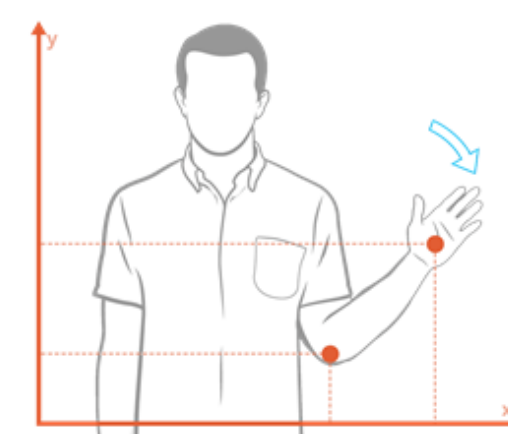
محیط و زبان توسعه نرم افزار:

برای توسعه نرم افزار از زبان #C، wpf، و محیط visual studio استفاده شد.

تشخیص حرکات خاص بدن (جسچر):

هر جسچر را به دنباله ای از سگمنت ها تبدیل میکنیم و بودن در آنها را دنبال میکنیم. بودن در هر سگمنت، شروطی از لحاظ مکان و سرعت حرکت مفصل دارد.

مثلا در جسچر دست تکان دادن، سگمنت اول مثبت بودن سرعت افقی مچ دست، و سگمنت دوم منفی بودن آن است، و تکرار متوالی مثلا سه بار این دو سگمنت، به معنای تشخیص داده شدن جسچر است.



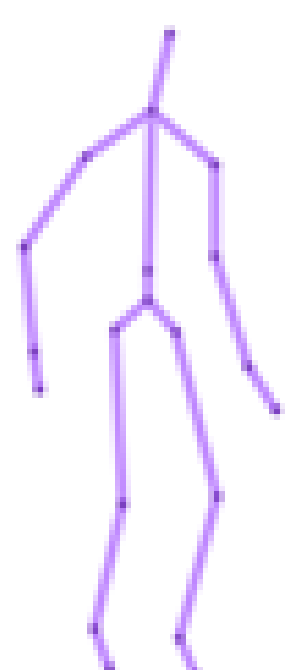
شبیه سازی موس و کیبرد:

موس و کیبرد را میتوان به وسیله api ویندوز، شبیه سازی کرد. اما بدیل اینکه بازی ها اغلب از دایرکت ایکس استفاده میکنند، که مستقیما موس و کیبرد را میخواند، برای شبیه سازی از کتابخانه InputManager استفاده میکنیم. انواع رویداد ها، حرکت موس، فشار دادن، نگه داشتن، و برداشتن کلید ها هستند که با توابع این کتابخانه، فراخوانی میشوند.

۳. کارهای انجام شده

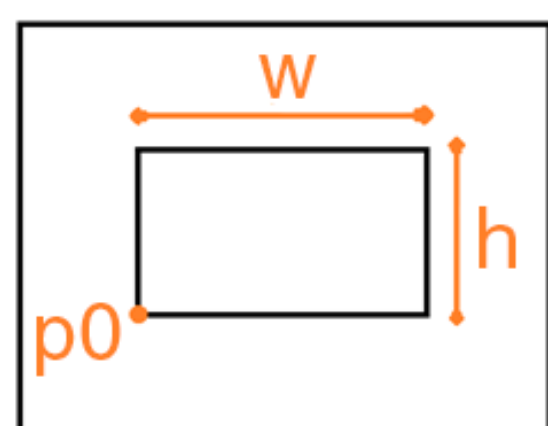
کشیدن اسکلت بدن:

sdk کینکت، لیستی از مکان سه بعدی مفصل، در اختیار میگذارد. ما این مفصل را به صورت نقاط رسم میکنیم، و استخوان های بدن را بین مفصل خاص، به صورت خط میکشیم. مثلا بین مفصل مچ دست و آرنج، استخوان ساعد را میکشیم.



تبدیل مکان مفصل به مکان موس:

اکثرا در بازی ها، مفصل در تمام محدوده دید کینکت، حرکت نمیکند. کاربر می تواند یک مستطیل را بعنوان محدوده حرکت مشخص کند. برای اینکه مکان یک مفصل را به مکان موس نگاشت کنیم، ابتدا مختصات در دستگاه اسکلت کینکت، به مختصات داخل مستطیل، و سپس با توجه به رزولیشن صفحه، به ۰ تا ۱ تبدیل (مطابق تصویر)، و سپس با ضرب در رزولیشن، به مختصات صفحه نمایش تبدیل میشود.



$$x_scaled = (x - p0.x) / w$$
$$y_scaled = (y - p0.y) / h$$

الگوریتم تشخیص جسچر:

همانطور که گفته شد، هر جسچر به صورت دنباله ای از سگمنت ها تعریف میشود و بودن در آنها دنبال میشود. به طور دقیق، اگر مفصل های خاصی، به مکان های نسبی خاصی، در زمان مشخصی، بروند، یک جسچر داریم. پس جسچر، مکان نسبی چند مفصل، در تعداد مشخصی فریم است. گاهی علاوه بر مکان نسبی مفصل، از سرعت حرکت مفصل نیز استفاده میکنیم، که در این مواقع، از سرعت نسبی چند فریم اخیر، و حداقل میزان سرعت، برای حذف نویز و حرکات کم، استفاده میکنیم.

تشخیص سریع جسچر:

هر جسچر، معمولا ۰.۲ تا چند ثانیه طول میکشد، در حالیکه در بازی ها نیاز است که خیلی سریع، حداکثر ۰.۱ ثانیه، جسچر تشخیص داده شود. برای سرعت بخشیدن به تشخیص، از دو روش کم کردن تعداد سگمنت، و کم کردن تعداد فریمی که برای سرعت، میانگین میگیریم، استفاده میکنیم.

۴. آزمایش و نتایج

آزمایش و نتایج:

- در کل بازی های مختلفی با این برنامه انجام شد.
- برای مثال در بازی Super Mario Bros، حرکت سر برای حرکت و جسچر های پریدن و نشستن برای پرش و نشستن کاراکتر، و مشت برای تیر زدن، استفاده شد.
- در اکثر بازی های تست شده، دقت و سرعت تشخیص و عملکرد، نسبتا بالا بود و حس رضایت بخشی از بازی به بازیکن میداد.

۵. جمع بندی

جمع بندی:

- ما در این پروژه، ابزاری برای انجام بازی های ویندوز، بوسیله حرکات بدن، ارائه دادیم. این ابزار میتواند در اکثر بازی ها، چه آنهایی که با مکان دو بعدی موس کنترل میشوند، چه آنهایی که بوسیله دکمه های کیبرد انجام میشوند، استفاده شود. با این ابزار میتوان بدون نیاز به دسته یا موس و کیبرد، و به صورت مستقیم بازی کرد. این نحوه بازی، علاوه بر حس متفاوت بازی، بخاطر تحرک بالای بدن، چه در بازی های معمولی چه در بازی های ورزشی، میتواند بعنوان ورزش به سلامت بدن کمک کنند.
- همچنین در آینده میتوان جسچر های برنامه را افزایش داد تا محدوده عظیم تری از بازی ها را پشتیبانی کند.