**Title**: Analysis of the animation graph in Unreal Engine and implementation of an animation system using OpenGL

Computer animation is the process used for digitally generating animated images. Modern computer animation usually uses 3D computer graphics to generate a three-dimensional picture. In most 3D computer animation systems, an animator creates a simplified representation of a character's anatomy, which is analogous to a skeleton or stick figure. In human and animal characters, many parts of the skeletal model correspond to the actual bones.

In the first phase, the animation graph will be examined in Unreal Engine. The animation graph is used to evaluate a final pose for the Skeletal Mesh for the current frame. This graph is used to sample, blend, and manipulate poses to be applied to Skeletal Meshes by the Animation Blueprints. We will examine the graph and the algorithm it uses at this stage.

In the second phase, the skeletal animation system is implemented from the ground up, based on the methods obtained. This step has four objectives. The first objective is to render a skeleton in a 3D environment created using OpenGL. As part of this step, we will write a program in C++ that will display the animation created by key frames. The next step will be to show motion-capture animations. As a third objective, skinning methods are used to add a mesh to the skeleton. Ultimately, we want to use the animation blending method to blend together different animations.

موضوع: بررسی سیستم گراف انیمیشن در موتور بازی سازی آنریل و پیاده‌سازی یک سیستم انیمیشن با استفاده از OpenGL

انیمیشن‌های رایانه‌ای فرایندی است که برای تولید تصاویر متحرک دیجیتالی استفاده می‌شود. انیمیشن‌کامپیوتری مدرن معمولا از گرافیک کامپیوتری سه‌بعدی برای ایجاد یک تصویر سه‌بعدی استفاده می‌کنند. در اکثر سیستم‌های انیمیشن‌کامپیوتری سه‌بعدی یک انیماتور نمایش ساده از آناتومی یک شخصیت ایجاد می‌کند که مشابه یک اسکلت یا آدمک می‌باشد. در شخصیت‌های انسان و حیوانات اکثر قسمت‌های این مدل اسکلتی با استخوان‌های واقعی مطابقت دارد.

گام اول این پروژه بررسی سیستم گراف انیمیشن در موتور بازی‌سازی آنریل می‌باشد. گراف انیمیشن برای محاسبه‌ی وضعیت نهایی یک مش اسکلتی در فریم فعلی استفاده می‌شود. به صورت کلی این گراف برای نمونه‌گیری ، ترکیب و دستکاری ژست‌ها استفاده می‌شود و این ژست به مش‌های اسکلتی توسط طرح انیمیشن اعمال می‌شود. در این گام به بررسی این گراف و الگوریتم‌های به کار ‌گرفته ‌شده در آن خواهیم‌ پرداخت.

در گام دوم نیز به پیاده‌سازی سیستم انیمیشن اسکلتی از پایه، با توجه به روش‌های بدست‌آمده پرداخته می‌شود. این مرحله 4 هدف را دنبال می‌کند. هدف اول نمایش اسکلتون در یک محیط سه‌بعدی که با استفاده از OpenGL به ‌وجود آمده است، می باشد. در این مرحله باید با استفاده از زبان C++ برنامه‌ای بنویسیم که در نهایت بتواند یک انیمیشن به‌ وجود آمده به وسیله‌ی فریم‌های کلیدی را نمایش دهد. هدف بعدی نمایش دادن انیمیشن‌هایی می باشد که به وسیله‌ی فناوری ضبط‌حرکت به وجود آمده‌اند. هدف سوم اضافه کردن یک مش به اسکلتون با استفاده از روش های پوسته سازی می‌باشد. هدف نهایی نیز پیاده‌سازی روش ترکیب انیمیشن می‌باشد تا بتوانیم انیمیشن‌های مختلف را با یکدیگر ترکیب کنیم.