

تمرین اول گرافیکی درس گرافیک کامپیوتری

ترم بهار ۹۹

مقدمه

هدف از انجام این تمرین، آشنایی با ساختار کتابخانه OpenGL و آشنایی با مبانی پردازش گرافیکی است. در این تمرین یک شکل ساده دو بعدی را در یک محیط سه بعدی نمایش می‌دهیم و از طریق پنجره نمایش با برنامه ارتباط برقرار کرده و در تصویر در حال نمایش، تغییراتی ایجاد می‌کنیم. این تمرین اولین تمرین از سری تمرینات گرافیکی است که در اختیار شما قرار می‌گیرد و با جلو رفتن تمرینات، قدم به قدم کدها و فعالیتی که در تمرین قرار است انجام دهید پیچیده‌تر خواهد شد و برای افرادی که تمرینات را انجام نمی‌دهند یا وقت کافی صرف انجام آن نمی‌کنند، انجام تمرینات آخر کاری غیر ممکن خواهد بود.

منابع

برای آشنایی ابتدایی و استفاده از OpenGL با استفاده از زبان C++ (اکیدا توصیه می‌شود از این زبان استفاده کنید) می‌توانید از محتوای [Learn OpenGL](#) استفاده کنید. برای انجام این تمرین، مطالعه تا انتهای قسمت [Hello Triangle](#) مورد نیاز است.

برای یادگیری و درک بهتر OpenGL و کدهای آن، توصیه می‌شود به [مخزن کد کتابخانه GLFW](#) رفته و پس از دریافت آن، نمونه کدهای موجود را بررسی کنید.

نکات مهم در انجام تمرین

برای ساخت تصاویر برای این تمرین حتما باید از کتابخانه OpenGL استفاده کنید. استفاده از کتابخانه‌های غیر مرتبط و حتی کتابخانه‌های مشتق شده از OpenGL مجاز نمی‌باشد. ورژن OpenGL مورد استفاده نیز باید 3.0 به بالا باشد. استفاده از ورژن 2.x یا پایین‌تر مجاز نمی‌باشد.

برای استفاده از OpenGL باید از حالت Core-Profile استفاده کنید و استفاده از حالت Immediate مجاز نیست.

برای نوشتن برنامه خود می‌توانید از زبان‌های C، C++، Java، C# و Visual Basic استفاده کنید و استفاده از زبان‌های دیگر و حتی زبان‌های دیگر مشتق شده از این زبان‌ها مجاز نمی‌باشد.

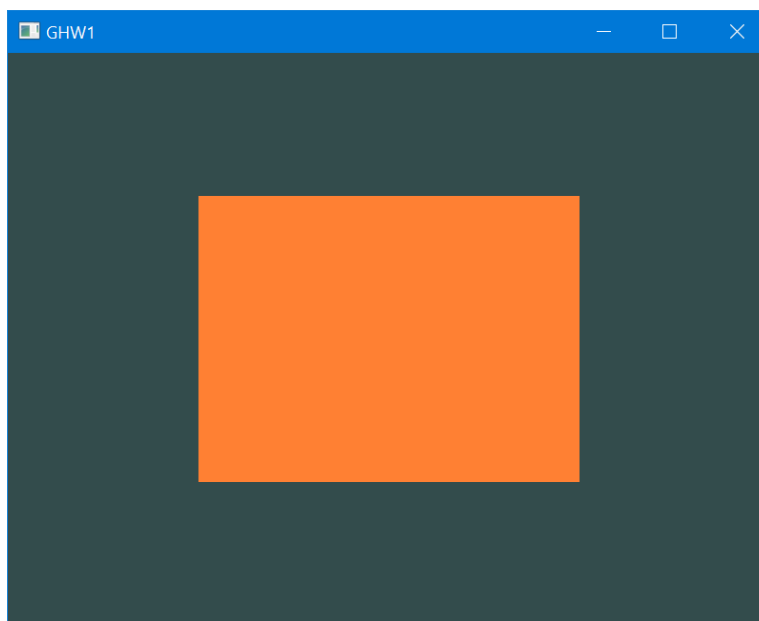
ساختار فایل‌های پروژه باید به گونه‌ای باشد که فایل همه‌ی کتابخانه‌های خارجی استفاده شده در پروژه (به غیر از OpenGL و کتابخانه‌های موجود در محیط سیستم‌عامل) در داخل پوشه پروژه قرار گرفته باشد.

در زمان تحویل، کل پوشه پروژه را به طور کامل ارسال کنید (مثلاً نه فقط یک فایل سورس مثل Main.cpp) و اگر از framework خاصی استفاده می‌کنید، حتماً نحوه اجرا شدن برنامه را روی یک فایل متنی با نام Man.pdf قرار دهید.

توجه داشته باشید که بیشتر موارد مطرح شده برای آن است که پروژه شما درست و بدون خطا اجرا شود که این قطعاً به نفع خود شما خواهد بود؛ پس لطفاً همه موارد ذکر شده را رعایت فرمایید.

صورت تمرین

پس از آن که مراحل اولیه برای ایجاد پنجره نمایش را انجام دادید، برنامه‌ای بنویسید که در ابتدا، یک مستطیل مانند شکل زیر را روی صفحه ایجاد کند.



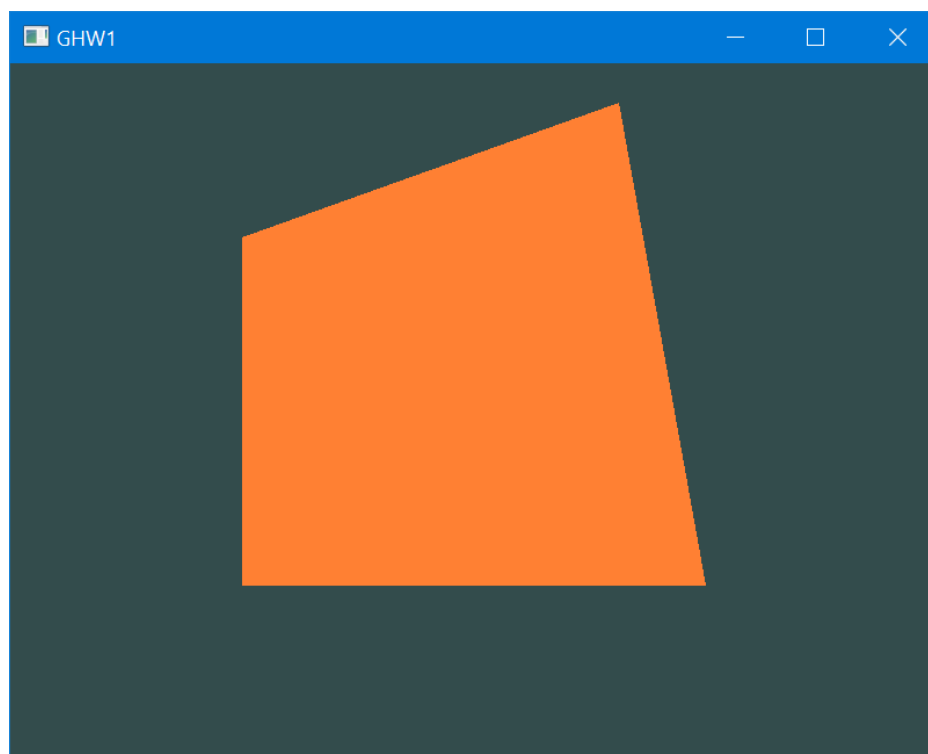
این پنجره باید قابلیت تغییر اندازه محتوا (شامل پس‌زمینه سبز و مستطیل) را داشته باشد و پس از تغییر اندازه صفحه، موقعیت گوشه‌های مستطیل نیز نسبت به گوشه‌های صفحه حفظ شود (Scaling). این عملیات با تنظیمات مناسب روی viewport در OpenGL به صورت خودکار انجام می‌شود و نیاز به محاسبات خطی ندارد.

رنگ کردن صفحه

برای رنگ‌آمیزی مستطیل و پس‌زمینه، از رنگ‌های random استفاده کنید و از رنگ‌های معروف و کدهای خاص رنگ مانند قرمز و یا 0000ff استفاده نکنید. توجه داشته باشید که رنگ‌ها به گونه‌ای باشند که مستطیل از پس‌زمینه به راحتی قابل تشخیص باشد. برای تولید رنگ‌های تصادفی با کنتراست مناسب می‌توانید از [این](#) وبسایت استفاده کنید.

تغییر موقعیت راس

این برنامه باید قابلیت آن را داشته باشد که با نزدیک کردن نشانگر موس به هر کدام از گوشه‌های مستطیل و پس از کلیک کردن و نگه‌داشتن دکمه موس، توانایی تغییر مکان آن راس را داشته باشیم (راس همراه با موس حرکت کند) و با رها کردن موس، راس مستطیل در همان موقعیت ثابت بماند.

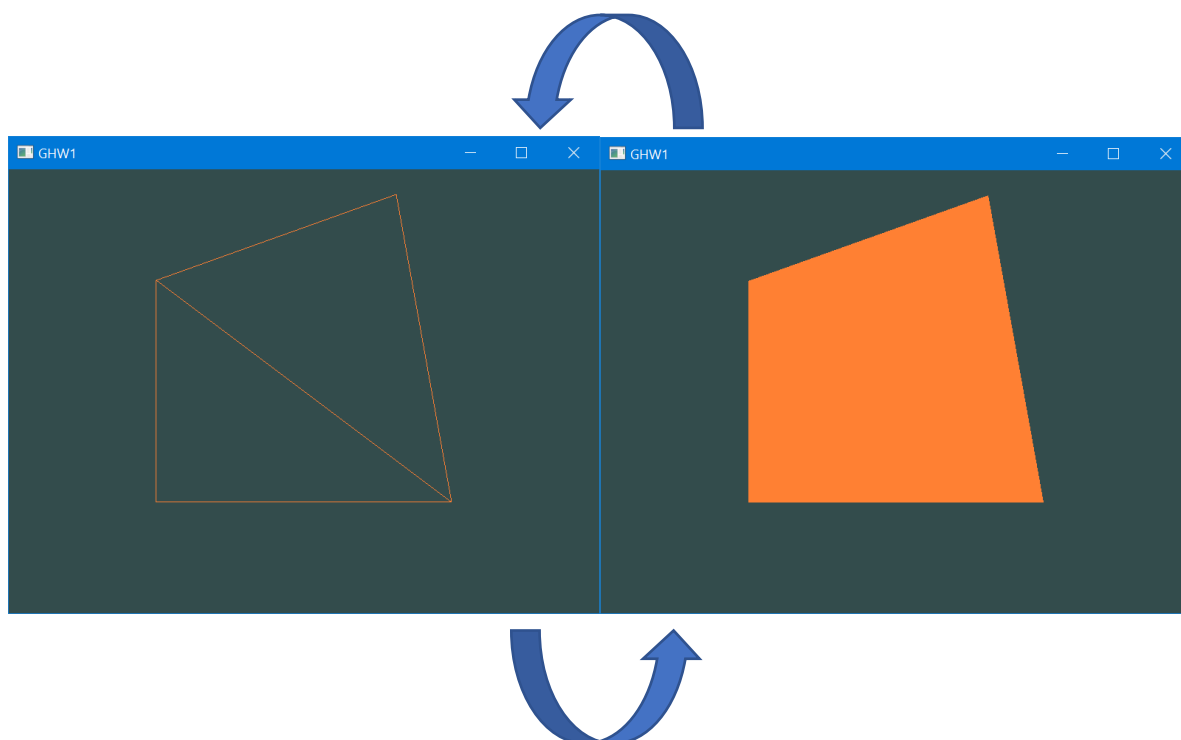


به طور دقیق‌تر:

۱. موس را روی یک راس (یا در فاصله بسیار کم از آن) قرار می‌دهیم. چهار ضلعی تغییر نمی‌کند.
 ۲. موس را کلیک کرده و نگه می‌داریم. آن راس چهارضلعی خود را در موقعیت موس نگه‌داشته و با حرکت موس، راس چهار ضلعی هم همراه با موس و در زیر موس به حرکت درمی‌آید.
 ۳. دکمه موس را رها می‌کنیم. آن راس چهارضلعی در همان موقعیت که در آن لحظه است ثابت می‌ماند و دیگر حرکت نمی‌کند و عملیات تمام می‌شود.
- برای هر بار انجام این کار، مراحل ذکر شده به ترتیب اجرا می‌شوند.

تغییر نحوه نمایش مستطیل

برنامه باید این قابلیت را داشته باشد که با هر بار فشردن دکمه Space نحوه نمایش خود را عوض کرده و از حالت Wireframe به Fill و از Fill به Wireframe برود.



نکات مهم در زمان تحویل

- این تمرین باید به صورت انفرادی انجام شود و هیچ گونه "همفکری" و "با هم کد زدن" در این تمرین معنایی ندارد. کدها برای تست تشابه توسط سیستم Moss بررسی خواهند شد. با این حال استفاده از منابع اینترنتی و کپی کردن کدهای پایه که وابسته به منطق برنامه نیست و برای همه برنامه‌های OpenGL استفاده می‌شود مانعی ندارد. در صورت تشابه کد ۲ نفر، نمره منفی به هر دو نفر تعلق خواهد گرفت.
- همه‌ی کدها به صورت دستی تصحیح خواهند شد و رعایت تمامی نکات ذکر شده در قسمت "نکات مهم در انجام تمرین" اهمیت زیادی دارد.
- فایل ارسالی شما باید یک فایل zip (zip != rar) و از فرمت زیر استفاده کنید:
`<studentId>_GHW1_<IDENName>.zip`
نام IDE مورد استفاده خود را به صورتی اختصاری ننویسید که قابل تشخیص نباشد و از حروف کوچک به هم چسبیده استفاده کنید. در صورتی هم که از CMake استفاده می‌کنید، به جای نام IDE عبارت cmake را بنویسید. مثلاً:
9531095_GHW1_intellij.zip
9531095_GHW1_visualstudio.zip
9531095_GHW1_cmake.zip
- در صورت داشتن هر گونه سوال یا ابهام، با ایمیل samimd.77@gmail.com یا اکانت تلگرامی @SamiMD ارتباط برقرار کنید.

موفق باشید