

# LMS Moodle VŠB-TUO: 460-2021/03 Základy počítačové grafiky (2024/2025 ZS): Sekce: Cvičení 8

Textury a jejich použití (pro načtení rastrového obrázku můžete použít knihovny jako např. OpenCV, SOIL, DevIL, apod.). K modelu budete muset přidat uv souřadnice, upravit načítání modelu a přidat další atribut pro uv souřadnice.

## 1. Model, rozšířený o uv souřadnice.

```
const float plain[] = {  
    //vrchol, normála, uv souřadnice  
    1.0f, 0.0f, 1.0f,    0.0f, 1.0f, 0.0f,    0.0f, 0.0f,  
    1.0f, 0.0f, -1.0f,   0.0f, 1.0f, 0.0f,    1.0f, 0.0f,  
    -1.0f, 0.0f, -1.0f,  0.0f, 1.0f, 0.0f,    1.0f, 1.0f,  
  
    -1.0f, 0.0f, 1.0f,   0.0f, 1.0f, 0.0f,    0.0f, 1.0f,  
    1.0f, 0.0f, 1.0f,   0.0f, 1.0f, 0.0f,    0.0f, 0.0f,  
    -1.0f, 0.0f, -1.0f, 0.0f, 1.0f, 0.0f,    1.0f, 1.0f  
};
```

## 2. Vytvoření objektu s třemi atributy (vrchol, normála, uv souřadnice)

```
//vertex buffer object (VBO)  
GLuint VBO = 0;  
glGenBuffers(1, &VBO); // generate the VBO  
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, VBO);  
glBufferData(GL_ARRAY_BUFFER, sizeof(points), points, GL_STATIC_DRAW);  
//vertex attribute object(VAO)  
GLuint VAO = 0;  
glGenVertexArrays(1, &VAO); //generate the VAO  
glBindVertexArray(VAO); //bind the VAO  
glEnableVertexAttribArray(0); //enable vertex attributes  
glEnableVertexAttribArray(1);  
glEnableVertexAttribArray(2);  
glBindBuffer(GL_ARRAY_BUFFER, VBO);  
//glVertexAttribPointer(0, 3, GL_FLOAT, GL_FALSE, 0, NULL);  
glVertexAttribPointer(0, 3, GL_FLOAT, GL_FALSE, 8 * sizeof(float), (GLvoid*)0);  
glVertexAttribPointer(1, 3, GL_FLOAT, GL_FALSE, 8 * sizeof(float), (GLvoid*)(3 * sizeof(float)));  
glVertexAttribPointer(2, 2, GL_FLOAT, GL_FALSE, 8 * sizeof(float), (GLvoid*)(6 * sizeof(float)));
```

## 3. Příklad použití knihovny SOIL. Můžete si stáhnout aktuální verzi.

```
//Bind the first texture to the first texture unit.  
glActiveTexture(GL_TEXTURE0);  
//2D texture  
GLuint textureID = SOIL_load_OGL_texture("test.png", SOIL_LOAD_RGBA, SOIL_CREATE_NEW_ID, SOIL_FLAG_INVERT_Y);  
  
//Cube Map (SkyBox)  
//GLuint textureID =  
SOIL_load_OGL_cubemap("xpos.jpg", "xneg.jpg", "ypos.jpg", "yneg.jpg", "zpos.jpg", "zneg.jpg", SOIL_LOAD_RGB, SOIL_CREATE_NEW_ID, SOIL_FLAG  
);
```

```
glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, textureID);
```

```
//Set texture unit to fragment shader  
GLint uniformID = glGetUniformLocation(shaderProgram, "textureUnitID");  
  
glUniform1i(uniformID, 0);
```

#### 4. Test na maximální počet texturovacích jednotek, pro čtení a zápis do textur.

```
int a;  
glGetIntegerv(GL_MAX_TEXTURE_IMAGE_UNITS, &a);  
printf("Texture units: %d", a);
```

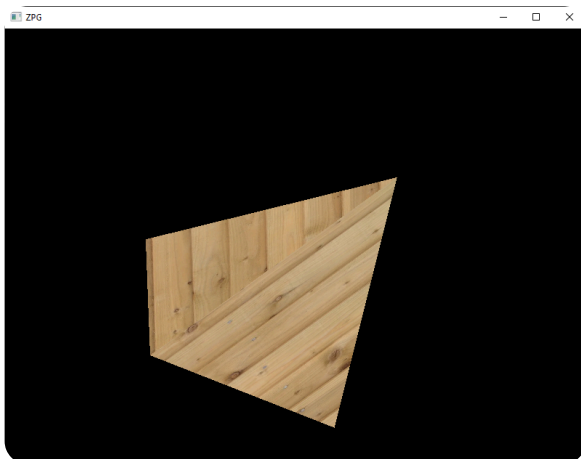
//GL\_MAX\_TEXTURE\_UNITS - Počet texturovacích jednotek pro běžné použití textur v shaderech (nejednou použitelné ve fragment shaderu).

#### 5. Příklad jednoduchého fragment shaderu

```
#version 330  
out vec4 frag_colour;  
uniform sampler2D textureUnitID;  
in vec2 uv;  
void main () {  
    //frag_colour = vec4(uv,1.0,1.0); //test na funkcnost uv souřadnic  
    frag_colour = texture(textureUnitID, uv);  
}
```

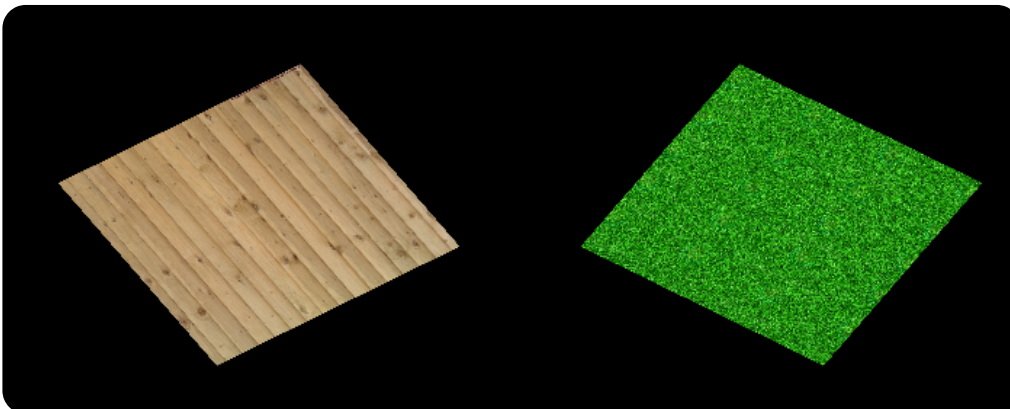
#### 6. Ukázka

V souboru texture.zip je ukázka za použití knihovny SOIL



#### 7. Ukázka

V souboru multipletexture.zip je ukázka použití dvou různých textur pomocí dvou texturovacích jednotek.

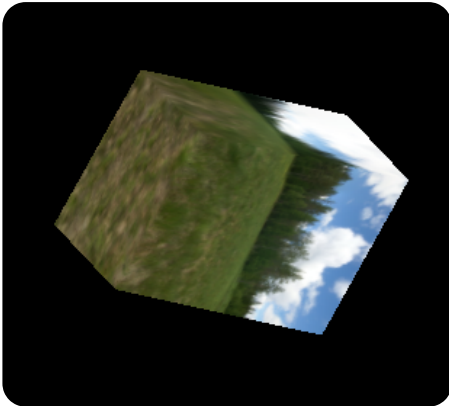


#### 8. Skybox a skydome

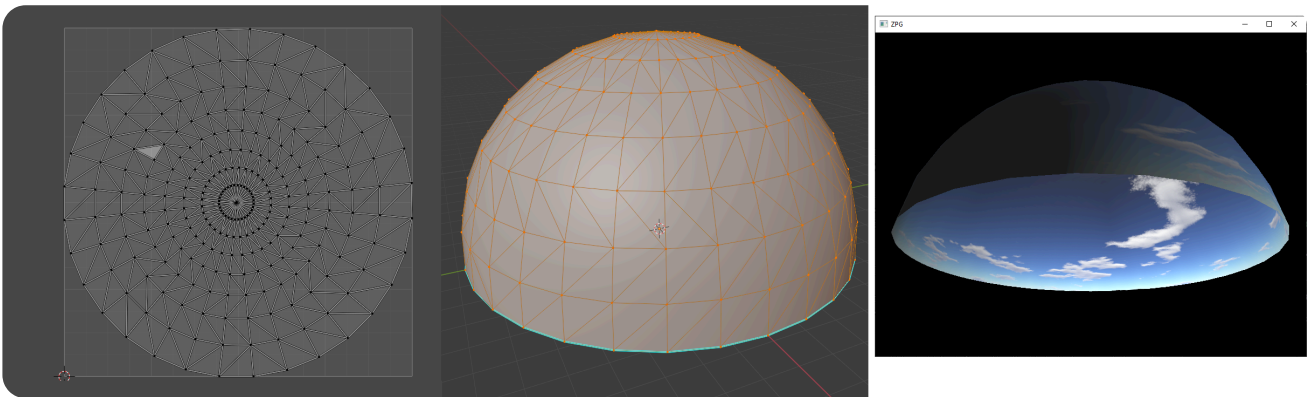
Rozšířte svůj projekt o skybox a skydome (viz přednáška). Minimálně použijte skybox (jednotková krychle s texturou na všech stěnách), pro uv souřadnice můžete použít lokální souřadnice jednotlivých fragmentů.

Pro použití bez importu externích modelů, což budeme probírat až na další přednášce, máte přiloženou krychli v souboru skycube.h, můžete tedy jednoduše vytvořit skybox.

```
glEnable(GL_TEXTURE_CUBE_MAP_SEAMLESS);
```



Pro vykreslování použijte konstantní shader upravený pro oblohu (nepočítáme osvětlení).



**Poznámka:**

V přiložených souborech **texture.zip** a **cubemap.zip** najdete funkční ukázkou programu, který načítá pomocí SOIL obrázek, cubemapu a vykreslí model.

```
#define GLM_ENABLE_EXPERIMENTAL
```

Zde se dá stáhnout build SOIL 64bit:

<https://community.khronos.org/t/where-can-i-get-soil-lib-for-x64/75749/4>

 [soil.zip](#)


 [test.png](#)

 [sky.zip](#)

 [texture.zip](#)

 [cubemap.zip](#)

 [multipletextures.zip](#)

 [skycube.h](#)

