

# projekt do předmětu PGR – Počítačová grafika

## 2D kreslení „jako v Google SketchUp“

řešitelé: **Vojtěch Šimeta**, xsimet00  
**Klára Vaňková**, xskota05

### Zadání

- Uživatelská aplikace pro vektorové 2D kreslení.
- Vytváření 2D prezentace modelů pomocí čar.
- Jednoduché uživatelské rozhraní.
- Chytré kreslení – přichytávání koncových bodů.
- Módy pro zarovnání kreslené čáry k rovnoběžkám a kolmicím.
- Nastavení délky kreslené úsečky.
- Výběr nakreslených objektů a jejich následná modifikace:
  - smazání,
  - transformace,
  - posun,
  - rotace.
- Přiblížení / oddálení.
- Posun kreslící plochy.
- Možnost vrácení změny (undo) a následné znovu provedení (redo).

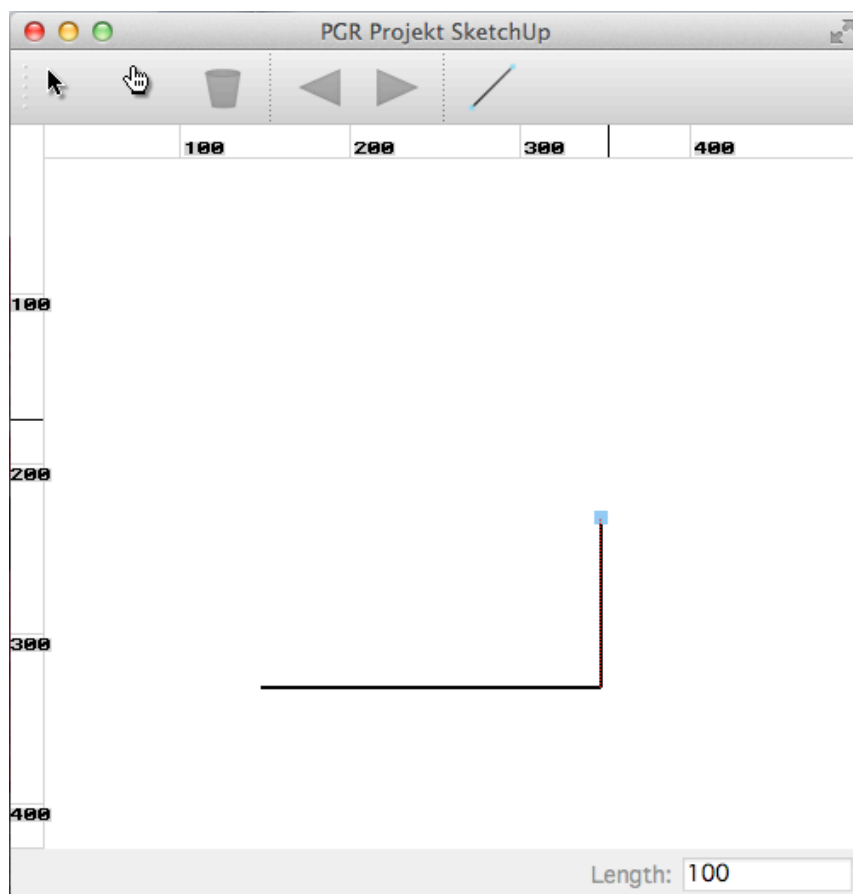
### Použité technologie

- Naprogramováno v C++.
- Použití knihovny OpenGL k vykreslování čar a textu .
- Framework – Qt.
- Vývoj a testování na systému OS X 10.9.

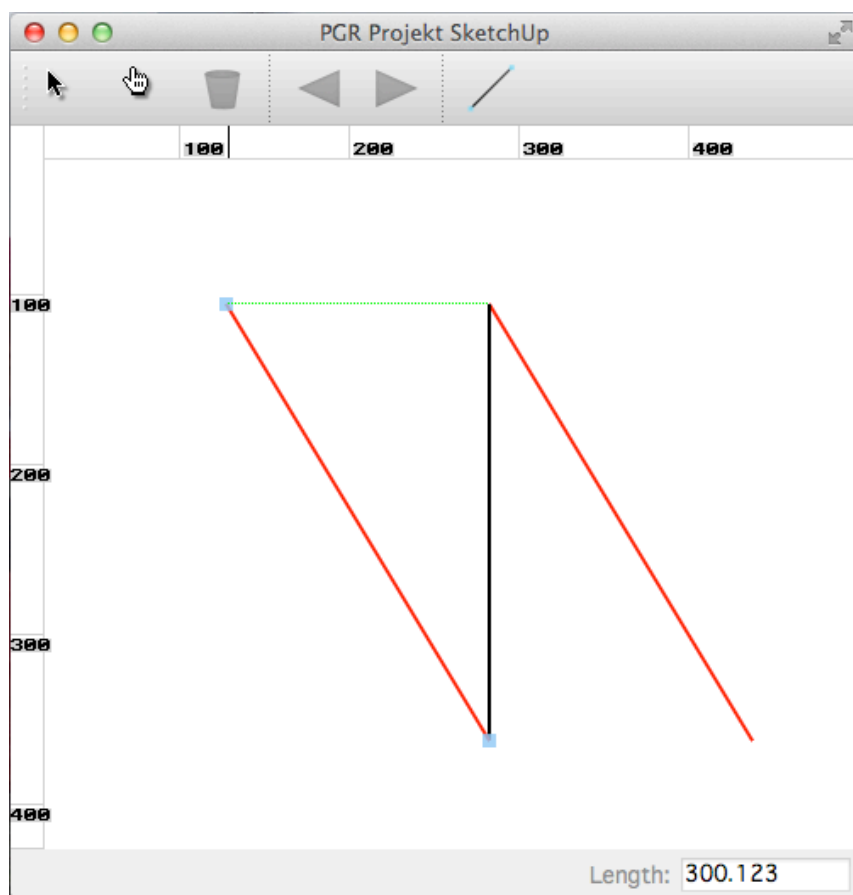
### Použité zdroje

- 2D kreslení v OpenGL: <http://basic4gl.wikispaces.com/2D+Drawing+in+OpenGL>
- Vykreslení textu v OpenGL: <http://10098.arnet.am/?p=118>

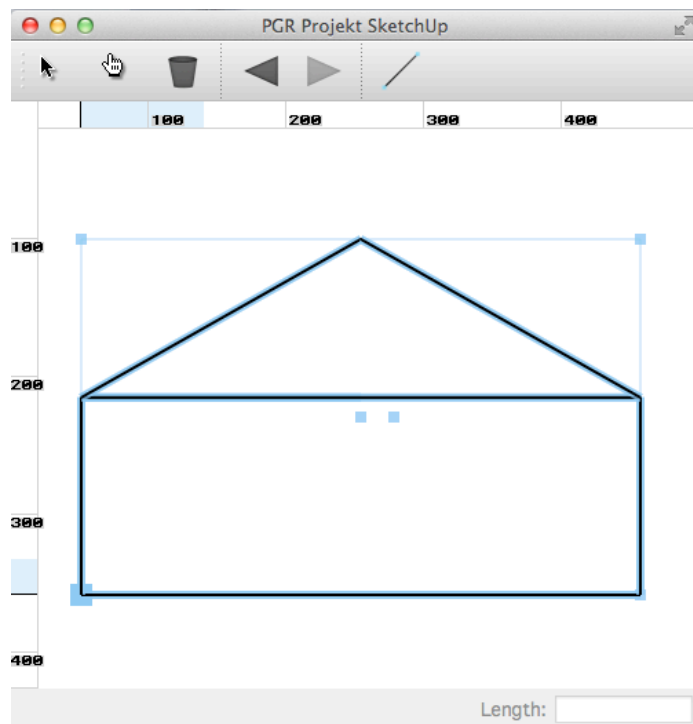
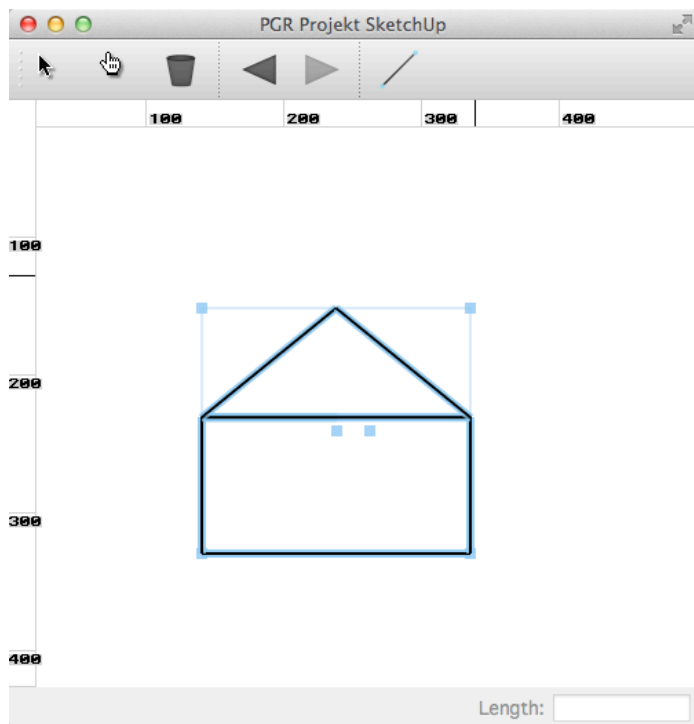
## Nejdůležitější dosažené výsledky



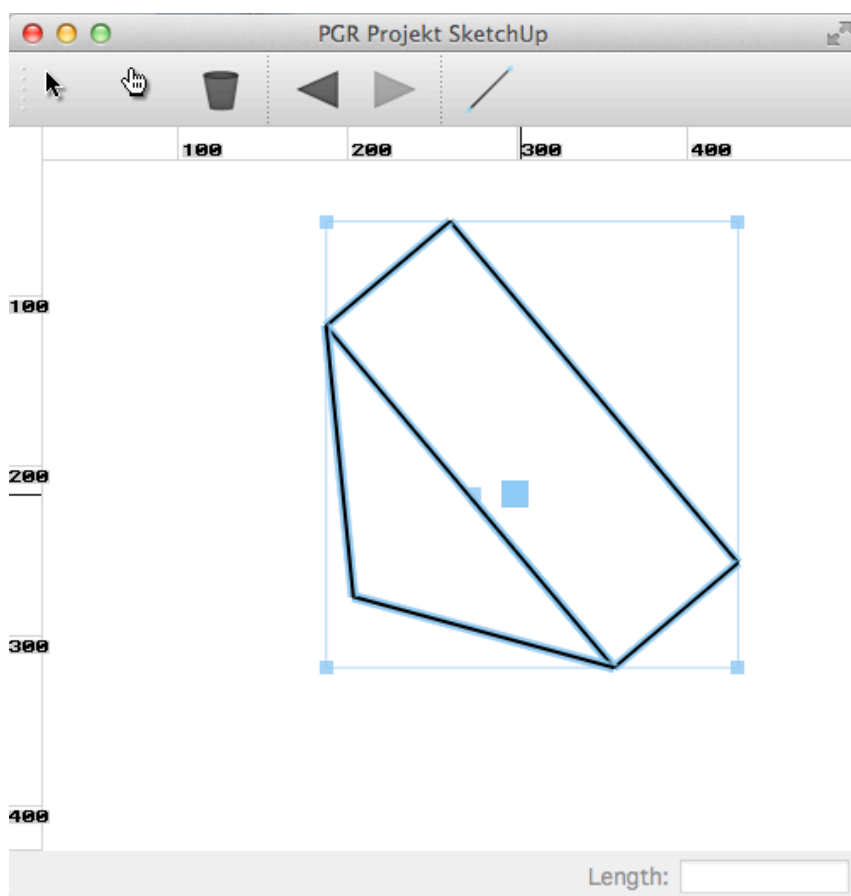
Obrázek 1: Nastavení délky kreslené úsečky.



Obrázek 2 Přichytávání kreslené úsečky k již vloženým objektům (body, osy, rovnoběžky, kolmice)



Obrázek 3 Transformace vybraných úseček.



Obrázek 4 Rotace

## Ovládání vytvořeného programu

- Kreslení úsečky:
  - Tlačítko s úsečkou (Line) – přepnutí do stavu kreslení úsečky, zobrazují se vodící linky k již existujícím objektům.
  - Po kliknutí se začne vykreslovat úsečka a přichytávat se k osám X, Y a existujícím bodům.
  - Klávesa P : přichytávání úsečky k rovnoběžkám. Ecs nebo P : ukončení přichytávání k rovnoběžkám.
  - Klávesa R : přichytávání úsečky ke kolmici. Esc nebo P : ukončení přichytávání ke kolmici.
  - Klávesy 0 – 9 : přepnutí do módu zadávání délky úsečky. Q nebo Enter : potvrzení zadané délky, Esc : storno zadávání délky.
    - Po zadání nové délky úsečka drží svoji novou velikost. Esc : ukončení pevné délky úsečky.
  - Po druhém kliknutí se ukončí kreslení úsečky a automaticky se začne kreslit druhá úsečka z koncového bodu úsečky předchozí.
  - Mezerník – ukončení kreslení úsečky.
- Výběr objektu:
  - Tlačítko se šipkou (Select) – klasický výběr vykreslených objektů.
  - Vybrané objekty lze:
    - transformovat (chytnutím rohu a tažením),
    - rotovat (chytnutím bodu a rotováním),
    - smazat (tlačítkem s košem - Delete),
    - pokud je vybrána pouze jedna úsečka, lze nastavit její délku (potvrzení nové délky klávesou Q nebo Enter)
- Posun kreslicí plochy:
  - Tlačítko s ručičkou (Pan).
  - Kliknutí a tažení.
- Zpět a vpřed:
  - Šipka zpět a vpřed (Undo a Redo).

## Rozdělení práce v týmu

Vojtěch Šimetka:

- Práce s kreslicí plochou (scaling, posun),
- výběr objektů,
- transformace objektů,
- rotace objektů.

Klára Vaňková:

- Přichytávání kreslených objektů,
- změna délky úsečky,
- zpět a vpřed.

## Co bylo nejpracnější

- Objektový návrh aplikace.
- Skloubení všech možností přichytávání čar.
- Transformace označených čar.
- Rotace označených čar.

## Zkušenosti získané řešením projektu

- Práce s OpenGL Widgetem.
- Náročné rozdělení práce, proto jsme hodně pracovali současně na jednom problému.
- Museli jsme hodně času věnovat návrhu aplikace vzhledem k žádoucí možnosti rozšiřování aplikace o práci s novými primitivy.
- Použití složitějších matematických vztahů v praxi.

## Autoevaluace

### Technický návrh: 60% (analýza, dekompozice problému, volba vhodných prostředků, ...)

Vykreslování pomocí OpenGL přineslo poměrně hodně starostí, možná by bylo lepší zvolit jiný způsob kreslení. Navíc oba máme více zkušeností s programováním v jazyce Java, v tomto jazyku bychom toho pravděpodobně zvládli víc.

### Programování: 90% (kvalita a čitelnost kódu, spolehlivost běhu, obecnost řešení, znovupoužitelnost, ...)

Zdařilý objektový návrh, k přidání dalšího kresleného prvku stačí pouze implementovat metody abstraktní třídy Element. Přehledný okomentovaný kód.

### Vzhled vytvořeného řešení: 90% (uvěřitelnost zobrazení, estetická kvalita, vzhled GUI, ...)

Jednoduché GUI a kreslicí plátno. Intuitivní kreslení.

### Využití zdrojů: 70% (využití existujícího kódu a dat, využití literatury, ...)

Museli jsme si především oprášit středoškolskou matematiku. Jinak jsme algoritmy vymýšleli a psali sami. Někdy by možná bylo lepší najít již implementovaný a dobře optimalizovaný algoritmus. Jedinou část, kterou jsme převzali z již existujícího řešení bylo vykreslování textu v OpenGL.

### Hospodaření s časem: 60% (rovnoměrné dotažení částí projektu, míra spěchu, chybějící části řešení, ...)

Začali jsme poměrně pozdě po zadání projektu. Stanovili jsme si cíle, které jsme v tomto čase schopni zvládnout v dobré kvalitě a tyto cíle jsme splnili. Kdybychom začali dříve, bylo by možné aplikaci rozšířit o další funkčnost.

### Spolupráce v týmu: 100% (komunikace, dodržování dohod, vzájemné spolehnutí, rovnoměrnost, ...)

Na projektu jsme pracovali převážně společně v knihovně. Používali jsme verzovací systém GIT. Vzhledem k objektovému návrhu jsme museli velmi dobře sladit naši práci, pracovat paralelně bylo většinou nemožné.

### Celkový dojem: 80% (pracnost, získané dovednosti, užitečnost, volba zadání, cokoliv, ...)

Byli jsme spokojeni se zadáním, protože jsme se nemuseli věnovat pokročilému programování v OpenGL, ale namísto toho jsme se mohli více věnovat matematice a dobrému návrhu aplikace. Projekt nás bavil, vytvořili jsme jednoduchý kreslicí program s omezenou funkčností, ale příjemným ovládáním. Rádi bychom se mu, nebyť ostatních školních povinností, věnovali déle a funkčnost rozšířili.

## Doporučení pro budoucí zadávání projektů

Po přečtení zadání nám nebylo jasné, zda je úkolem v OpenGL vykreslit ideální GUI pro kreslicí aplikaci, nebo naprogramovat kreslicí aplikaci. Nebylo nám zřejmé, jaké technologie můžeme použít a zda je cílem projektu vytvořit dobrou aplikaci nebo se naučit OpenGL. Na konzultacích jsme si vše ujasnili, ale něco takového by mohlo být jasné již ze zadání, pravděpodobně bychom se totiž potom rozhodli pro použití jiných technologií.