

Demonštrácia kriviek v počítačovej grafike

Projekt ITU, 2017Z

Číslo projektu: 9

Číslo a názov tímu: 69. xlapsa00

Autor: Tomáš Lapšanský (xlapsa00),

Ďalší členovia tímu: Jakub Pružinec (xpruzi02), Filip Pleško (xplesk02)

Abstrakt

Naša aplikácia by mala byť podľa zadania špecializovaná na zaujímavú demonštráciu kriviek pre predmet základy počítačovej grafiky (ďalej len IZG). Jedná sa o takzvané váhové krivky, konkrétne Fergusonove krivky, B-splany a NURBS krivky. Danou cieľovou skupinou budú študenti daného predmetu. (rozbor cieľovej skupiny je v sekcii nižšie) Pri rozbere danej problematiky sme narazili na niekoľko problémov ktoré budeme musieť v rámci návrhu aplikácie riešiť. A to je za a) multiplatformovosť aplikácie a za b) vhodná forma prezentácie pre cieľovú skupinu. Zvažovali sme niekoľko možných frameworkov ako je napríklad QT a ďalšie, no keďže náš tím s danými frameworkami nemá veľa skúseností, rozhodli sme sa ísť ľahšou cestou, a to formou webovej aplikácie. Danu cestu sme zvolili pre skúsenosti v danej oblasti, a keďže je tento software určený len na demonštráciu a nie na pracovanie s danou problematikou, zhodli sme sa že bude najjednoduchšie vytvoriť webovú aplikáciu, ktorú si bude môcť užívateľ spustiť kedykoľvek a kdekoľvek bez toho, aby musel inštalovať nejaký ďalší software. Software bude vyvíjaný v základnom prostredí webového designu, takže medzi použité technológie bude patriť primárne HTML5, CSS3 s rozšírením o SASS pre jednoduchšiu implementáciu a prvky JS pre doladenie designu a vyhodnotenie užívateľského vstupu. Základným prvkom aplikácie bude Canvas ktorý HTML podporuje od svojej poslednej 5. verzie.

Prieskum kontextu použitia

Cieľová skupina

Keďže by mala byť našou cieľovou skupinou „sada“ študentov, ktorý študujú predmet IZG, mali by mať už isté matematické znalosti z danej problematiky, keďže sa predmet vyučuje po absolvovaní sady matematických predmetov na našej fakulte. Pretože ale je umožnené lepším študentom prvého ročníka zapísať si tento predmet skôr, keď ešte nemajú potrebné znalosti, musíme našu aplikáciu zamerať za a) pre študentov znalých danú problematiku z iného pohľadu ako je počítačová grafika, za b) študentov ktorý nepoznajú danú problematiku.

Persona 1

Študent FIT v 2. ročníku, ktorý absolvoval povinné matematické predmety, a teda vie ako by dané krivky mali fungovať z matematického pohľadu, no potrebuje vedieť ako prakticky aplikovať svoje znalosti do počítačovej grafiky.

Persona 2

Študent FIT v 1. ročníku, ktorý zatiaľ neabsolvoval matematické predmety kde sa rozoberá daná problematika, a teda potrebuje zistiť na základe akých faktorov sú dané krivky vykresľované, aby mohol svoje znalosti ďalej aplikovať do počítačovej grafiky.

Typické prípady použitia

Typický užívateľ bude aplikáciu používať pri učení sa o krivkách ktoré sa používajú v počítačovej grafike. Aplikácia by mu mala pomôcť lepšie pochopiť danú problematiku.

Prostredí použitia

Keďže typický užívateľ sa nikdy nestretol s aplikáciami v počítačovej grafike, potrebuje jednoduchú formu na vysvetlenie danej problematiky. Preto bude preňho aplikácia najlepšia aplikácia ktoré je špecifikovaná podľa daného predmetu ktorý sa vyučuje, aby z nej pochopil len to, čo potrebuje.

Požiadavky na produkt

Produkt by mal byť jednoduchý, priamočiary, intuitívny a zrozumiteľný pre užívateľa, taktiež by nemal obsahovať veci ktoré nesúvisia s danou problematikou, aby sa užívateľ naučil presne to, čo je od neho očakávané.

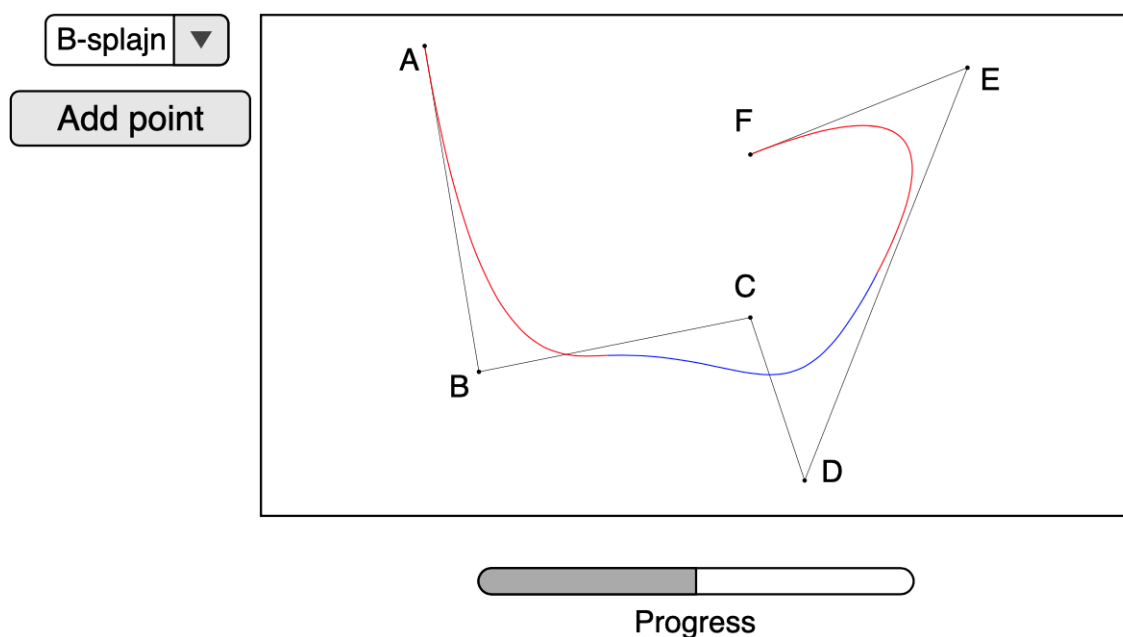
Návrh kľúčových prvkov UI

V rámci našej implementácie by mal byť kľúčovým prvkom aplikácie HTML5 canvas, na ktorom sa budú užívateľovi vykresľovať krivky podľa jeho určenia. Medzi hlavné prvky canvasu by mala patriť interakcia pomocou kurzoru myši. Užívateľ si bude podľa vlastnej potreby na canvas pridávať záchytné body ktoré sú dôležitou časťou pri vykresľovaní. Každý bod bude mať svoje atribúty špecifické podľa potreby pri každej z kriviek, ktoré bude môcť užívateľ vykresľovať. Ďalšou z možných variant implementácie by bolo zadávanie úloh, ktoré by mal užívateľ splniť, ako napríklad dostať krivky do požadovanej formy. Takto by si mohol vyskúšať prácu v danej problematike a viac by si osvojil správanie kriviek. Ďalšou z možností by bolo vykresliť krivky na základe ich rovníc, no je do veľkej miery otázne, ako by to pomohlo užívateľovi otestovať svoje znalosti pri práci a demonštrovať ich na canvase.

Návrh GUI a Prototyp

MOCKUP

IZG demo



Návrh varianty, v ktorej by užívateľ musel tvarovať krivku podľa predom daného návrhu, a postupoval by cez takzvané levels náročnosti, čo znázorňuje aj progress bar dole.

Testovanie prototypu GUI

Individuálny návrh testovania

Naše testovanie bude prebiehať formou priameho pracovania s aplikáciou a následného pozorovania. Testovanie očakáva čiastočnú implementáciu aplikácie podľa návrhu. Každému testovanému subjektu vysvetlíme princíp fungovania aplikácie a jej cieľ. Následne by nás zaujímalo, ako študent pracuje s našou aplikáciou, kde budeme sledovať hlavne prácu s hlavným prvkom aplikácie, tj. vizualizačný modul. Užívateľ na to bude mať vyhradený primeraný čas, odhadom približne 10 minút. Následne bude študentovi podaný dotazník vo forme predpripravených odpovedí (viď príloha Dotazník 1), ktorý bude zameraný na jeho dojmy spojené s prácou v aplikácii, designovými a ovládacími prvkami aplikácie. Analýza dotazníku a naše pozorovanie používania aplikácie nám môžu pomôcť v ďalšom rozvíjaní aplikácie. V ďalšej fáze testovania by sme po úprave mohli opakovať iteráciu, no najlepšie na novej skupine používateľov. Iterácie je možné opakovať až kým nebudeme spokojný s výsledkami dotazníku a v nami odporozorovanom používaní.

Výsledný testovací protokol

Študenti a laici sú rozdelení do skupín po dvoch. Ďalej delíme študentov na zdatných menej zdatných v oblasti rasterizácie kriviek. Jednotlivým skupinám sú pridelené rôzne varianty rozhrania demonštrátora. Jednému členovi skupiny je demonštrátor vopred predstavený, rovnako ako problematika kriviek. Participanti sú oboznámení s cieľom vyvíjaného nástroja. Časový interval na oboznámenie sa s nástrojom je vymedzený na 10 minút. Po uplynutí intervalu jednotlivci vyplnia dotazník a vyriešia pár úloh. Proces opakujeme pre všetky varianty návrhov rozhraní demonštrátora.

Pri testovaní pozorujeme prácu užívateľa s nástrojom, primárne prácu s hlavným prvkom, vizualizačným modulom. Ďalej štatisticky odhadujeme dopad sprievodného komentáru k demonštrátoru na orientáciu v jeho prostredí a následne zhodnotíme jeho nutnosť, skúmame diferencie medzi interakciou laika a študenta s demonštrátorom, poznamenávame si komentáre a konverzácie medzi participantmi. Obsah dotazníku je koncipovaný na analýzu užívateľskej prívetivosti (viď príloha Dotazník 2).

Úlohy:

- 1) Nájdite podporné materiály k NURBS krivke
- 2) Zostrojte ľubovoľnú krivku vo vizualizačnom okne
- 3) Premiestnite riadiaci bod krivky
- 4) Zmažte a pridajte bod krivky

Testujeme a navrhujeme iteratívnym prístupom, dokým výsledný návrh nie je prijateľne užívateľsky prívetivý.

Realizácia testov

Testy realizoval každý člen tímu samostatne s menšou skupinkou ľudí. Testy prebiehali v priestoroch fakulty, na internátoch a v úzkych domácich kruhoch, aby bolo možné získať spätnú väzbu z čo najširšieho spektra testovaných subjektov. Popis formy testovania je uvedený v odstavci vyššie. (viď Výsledný testovací protokol)

Výsledky a závery

V rámci skupiny ľudí ktorú som mal na starosti som zistil, že na používanie našej aplikácie nemá veľký dopad sprievodný komentár k aplikácií, z čoho usudzujem, že aplikácia je dostatočne intuitívna a jednoduchá. Viacero užívateľov spomenulo, že by privítali prívetivejší design našej webovej aplikácie. Tento faktor sme však nebrali až tak do úvahy, keďže sa jednalo o prvú iteráciu kde užívatelia pracovali s testovacím prototypom, ktorý bol zameraný skôr na funkčnosť a základný koncept aplikácie, ako na designovo premyslené prvky. Každí užívateľ vypracoval taktiež dotazník, z ktorého budeme čerpať pri ďalšom upravovaní aplikácie. Kvôli časovému sklzu uskutočnil každý vývojár iba jednu iteráciu, ktorá nám pomôže v rozvíjaní nášho prototypu.

Implementácia

Výber technológií

- Zvolili sme formu jednoduchého frontendového webového rozhrania, pretože bolo jednoduché na implementáciu a hlavne je multiplatformové, na čo užívateľovi stačí internetový prehliadač, ktorý má snáď každý

Front-end

- Pre implementáciu frontendu sme sa rozhodli využiť minimalizmus a jednoduché prvky pochopiteľné pre užívateľa
- Základnými použitými technológiami sú HTML, CSS a JS (jQuery), ktorí tvorí náš hlavný prvok designu, samotný demonštrátor
- Design obsahuje jednoduché, a pritom hravo pochopiteľné grafické detaily, ako je napríklad prerobený kurzor myši pre demonštrátor, kde dbáme na minimalizmus ale pritom na detail

Tímová spolupráce

- Práca v tíme mi ako každý semester priniesla novú skúsenosť, nie len s technológiami ale aj novými ľuďmi,
- Aj napriek tomu že som na prácu v tíme zvyknutý či už z iných projektov alebo z práce, vždy postup dokáže prekvapiť

Záver

- Cieľom nášho projektu bolo vytvoriť demonštrátor rôznych druhov kriviek, ktorého účelom bolo naučiť užívateľa základné vlastnosti týchto kriviek
- Aj napriek vyhodneniu neskutočného množstva prvkov našej aplikácie sme zachovali pôvodný koncept, ktorým bolo práve plátno pre vykresľovanie

Prílohy

Dotazník 1

1. Ako by ste zhodnotili jednoduchosť používania aplikácie?
 - a. Pozitívne
 - b. Negatívne
 - c. Nevieť sa rozhodnúť
2. Ako by ste zhodnotili prácu s Demom v našej aplikácii?
 - a. Jednoduché na pochopenie
 - b. Primerané
 - c. Zložité
3. Myslíte si že popis jednotlivých kriviek v našej aplikácii dosahuje požadovanú úroveň?
 - a. Veľmi laický
 - b. Laický
 - c. Primeraný
 - d. Odborný
 - e. Veľmi odborný
4. Ako by ste zhodnotili zložitosť príkladov v našej aplikácii?
 - a. Jednoduché
 - b. Primerané
 - c. Zložité
5. Myslíte si že príklady ktoré uvádzame v aplikácii Vám pomohli pri pochopení kriviek?
 - a. Áno
 - b. Nie
 - c. Krivky som poznal už predtým
6. Ak by ste mali nejaké zaujímavé postrehy pre našu aplikáciu, môžete ich napísať sem

Dotazník 2

1. Zhodnoťte jednoduchosť používania aplikácie.
 - a) jednoduchý
 - b) primeraný
 - c) zložitý
2. Zhodnoťte prácu s vizualizačným modulom
 - a) jednoduchá
 - b) primeraná
 - c) zložitá
3. Zhodnoťte odbornosť podporných materiálov a ich význam
 - a) materiály sú dostatočne odborné a užitočné
 - b) materiály sú užitočné, ale nedostatočne odborné
 - c) materiály sú užitočné, ale príliš odborné
 - d) materiály nie sú užitočné vôbec

4. Ako hodnotíte podanie problematiky rasterizácie kriviek

- a) demonštrátor prezentuje problematiku zábavnou formou
- b) demonštrátor prezentuje problematiku priemernou formou
- c) demonštrátor prezentuje problematiku nudnou a nezaujímavou formou

5. Ako hodnotíte náučné hodnoty demonštrátora?

- a) veľa som sa naučil
- b) niečo som sa naučil
- c) nenaučil som sa nič nové, ale niečo som si zopakoval
- d) nič som sa nenaučil