

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

Ústav informatiky a matematiky

**Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre
oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky**

Tímový projekt

Bc. Dávid Baranec, Bc. Alex Teplanský, Bc. Filip Brhlík, Bc. Noémi Herbrik, Bc. Emma Valábková, Bc. Jozef
Benc, Bc. Matúš Gossanyi

Konzultanti

prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD., Ing. Peter Benko, PhD.

Bratislava 2022

Zadanie tímového projektu

Riešiteľský kolektív:

Bc. Dávid Baranec, Bc. Alex Teplanský, Bc. Filip Brhlík, Bc. Noémi Herbrik, Bc. Emma Valábková, Bc. Jozef Benc, Bc. Matúš Gossanyi

Názov tímového projektu: Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky.

Zadanie tímového projektu:

V záujme zvýšenia pochopenia učiva a dejov, ktoré sú náročné na vizualizáciu pre študentov na stredných a vysokých školách so zameraním na oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky, sa v súčasnosti venuje veľká pozornosť vývoju vzdelávacích interaktívnych animácií. Na Ústave elektroniky a fotoniky sú vyvíjané takéto animácie pre vzdelávací portál eLearn central od roku 2004. Veľká časť animácií je však vytvorená v programe FLASH, čo znemožňuje ich využitie vo vzdelávaní. Hľadáme novú ("virtuálnu") firmu – Váš tím, ktorá by sa venovala návrhu, vývoju a optimalizácii interaktívnych vzdelávacích animácií vo vybranom programe, ktorý je dnes využiteľný bez obmedzení. Vytvorené aplikácie budú voľne dostupné a voľne šíriteľné v rámci vzdelávania na stredných a vysokých školách so zameraním na elektroniku, fotoniku a informatiku. Cieľovou skupinou sú študenti stredných a vysokých škôl (bakalárske štúdium).

Úlohy:

- Analyzujte súčasné trendy v oblasti interaktívnych animácií v oblasti elektroniky, fotoniky a informatiky.
- Oboznámte sa s princípmi tvorby interaktívnych animácií vo vybranom programe na báze objektovo orientovaného programovania. Otestujte a analyzujte už vytvorené interaktívne animácie. Navrhnite ako zvýšiť ich edukačnú hodnotu a atraktivnosť.
- Navrhnite a vytvorte nové interaktívne animácie zobrazujúce vybrané problematiky z oblasti elektroniky, fotoniky a informatiky.
- Urobte optimalizáciu, otestujte jednotlivé interaktívne animácie a vypracujte používateľskú dokumentáciu.
- Vytvorte portfólio a základnú cenovú ponuku produktov Vašej firmy zaoberajúcej sa návrhom a tvorbou interaktívnych animácií z oblasti elektroniky, fotoniky a informatiky.

Konzultanti tímového projektu: prof. Ing. Ľ. Stuchlíková, PhD., Ing. P. Benko, PhD.

Miesto vypracovania: ÚIM FEI STU v Bratislave

Akademický rok: 2022/23

Termín odovzdania tímového projektu: 24.1.2023

PONUKA NA VYPRACOVANIE PROJEKTU

Ponuka

Zákazník	FEI STU v Bratislave
Miesto vykonania	FEI STU v Bratislave
Vyhotovil	AnimateFEI, s.r.o.
Dátum vytvorenia	26.09.2022
Platnosť CP	31.06.2023

Vec: Ponuka na navrhnutie, vývoj a optimalizáciu vzdelávacích interaktívnych animácií, určených pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky, v neobmedzene využiteľnom formáte a vypracovanie príslúchajúcej dokumentácie.

Vážená pani prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD., na základe Vašej požiadavky Vám predkladáme ponuku kompletného návrhu, vývoja a optimalizácie projektu vzdelávacích interaktívnych animácií z oblasti elektroniky, fotoniky a informatiky, určených pre študentov stredných a vysokých škôl.

Tím

Náš tím je zložený z mladých, skúsených, ambiciózných a konštruktívne orientovaných študentov, v súčasnosti študujúcich na fakulte elektrotechniky a informatiky na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. Väčšina z nás je zameraná vo vysokoškolskom štúdiu na MSUS a kolega Bc. Jozef Benc má zameranie BIS.

Bc. Dávid Baranec

Skúsenosti s jazykmi: JavaScript, HTML, CSS, C/C++/C#, Java, Python, PHP ,SQL, Unity. Projektový vývojár.

Bc. Alex Teplanský

Skúsenosti s jazykmi: JavaScript, HTML, CSS, C/C++/C#, Java, Python, PHP ,SQL, Unity. Projektový vývojár.

Bc. Filip Brhlík

Skúsenosti s jazykmi: JavaScript, HTML, CSS, C/C++/C#, Java, Python, PHP ,SQL. Vývojár mobilných hier v Unity.

Bc. Noémi Herbrik

Skúsenosti s jazykmi: Java, PHP, SQL, Python, C/C++ , HTML/CSS/JS. Vývojár interaktívnych aplikácií.

Bc. Emma Valábková

Skúsenosti s jazykmi: C, C++, MATLAB, Java, Python, JavaScript, HTML, PHP, CSS a SQL. Vývojár interaktívnych aplikácií.

Bc. Jozef Benc

Skúsenosti s jazykmi: C/C++, Java, Js, PHP, Python, C#. Programátor GUI aplikácií v C++ pomocou knižnice Qt.

Bc. Matúš Gossanyi

Skúsenosti s jazykmi: Java, Kotlin, SQL, HTML, CSS, Javascript. Vývojár mobilných aplikácií pre android.

Vychádzajúc z našich kolektívnych vedomostí a skúseností, máme tie správne predpoklady sa úspešne zhostiť vypracovania tohto projektu.

Motivácia

Táto téma nás zaujala, lebo naša krajina nemôže pokročiť bez nových vzdelaných mladých ľudí. Preto by sme aj my chceli prispieť k tomuto pokroku. Ak by sme vedeli uľahčiť výučbu, pomohlo by to nielen študentom, ale uľahčilo by to prácu aj učiteľom. O to viac, ak sa nám podarí navrhnuť funkčné, ale najmä dostupné riešenie.

1. Rozvrh všetkých členov tímu:

MSUS:

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
PO						UPB	UPB	UPB	
UT	SUNS ₁	SUNS ₁	SUNS ₂	SUNS ₂		SUNS ₃	SUNS ₃		SVIS
ST				LOG ₄	LOG ₄	LOG	LOG		
ŠT	SUNS	SUNS	MSUS	MSUS				MSUS	MSUS
PI		LOG ₅	LOG ₅	LOG ₆	LOG ₆				

BIS:

	8:00-9:50	11:00-12:50	13:00-14:50	15:00-15:50	16:00-18:50
PO			UPB	UPB	
UT			SUNS		SVIS
ST	ZKRY		LOG		
ŠT	SUNS				
PI	ZKRY	LOG			

Voľné pracovné sloty

Pondelok 8:00-12:00

Štvrtok 13:00-15:00

Naša ponuka celkovo obsahuje

- Samostatnú analýzu súčasných trendov v uvedených oblastiach: Naša spoločnosť si sama vytvorí a predloží podklady pre témy určené na spracovanie.
- Vývoj a testovanie animácií: Animácie budú vytvorené vo vybranom programe a otestované na potrebných platformách.
- Optimalizácia vytvorených animácií: Vytvorené animácie budú vo vlastnej réžii extenzívne testované a upravené pre účel odstránenia zistených nedostatkov.
- Vypracovanie dokumentácie: K projektu bude taktiež dodaná aktuálna používateľská dokumentácia.
- Prípadná organizácia prednášok a spolupráca pri výučbe techník a postupov používaných pre vytváranie interaktívnych animácií.

Predpokladané zdroje

Náš riešiteľský tím bude pracovať do veľkej miery samostatne, využívajúc vlastné firemné a osobné počítače, voľne dostupný server a takisto voľne dostupné programovacie nástroje.

Vzhľadom na rôznorodý rozvrh jednotlivých členov tímu bude ich komunikácia pravdepodobne prebiehať cez k tomu určené moderné softvérové nástroje typu: Messenger, Discord, MS Teams. Týmto sa zaručí informovanosť každého člena tímu a ich vzájomná koordinácia.

Cena projekčných prác:

- o Analýza, testovanie a optimalizácia už vytvorených animácií: 10000 eur
- o Návrh a implementácia nových interaktívnych edukačných animácií: 35000 eur
- o Odborné školenia: 5000 eur

Spolu: 50000 eur

Objednávateľ zabezpečí:

- o Miestnosť potrebnú na realizáciu projektu o Techniku potrebnú na realizáciu projektu:
- o Vysokovýkonný herný počítač, monitor, klávesnica a myš o Pripojenie na internet

Zaplatenie projektu:

Vykoná sa na základe faktúry, ktorú vystaví zhotoviteľ pre objednávateľa. Faktúra bude odovzdaná objednávateľovi pri expedovaní projektu. Splatnosť faktúry bude stanovená na najviac 90 dní odo dňa prevzatia objednávateľom.

Ostatné dojednania:

Poskytovateľ si vyhradzuje právo meniť ponukovú cenu na základe nových poznatkov a požiadaviek objednávateľa.

Adresy pre komunikáciu:

- o Email: info@animateFEI.sk o Telefónne číslo: +421 999 999 999
- o Adresa: Staré Grunty 53, 842 47 Karlova Ves, Bratislava

Dňa 27.09.2022 v Bratislave

.....

AnimateFei s.r.o.

Anotácia projektu

V záujme zvýšenia pochopenia učiva a dejov, ktoré sú náročné na vizualizáciu pre študentov na stredných a vysokých školách so zameraním na oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky, sa v súčasnosti venuje veľká pozornosť vývoju vzdelávacích interaktívnych animácií. Na Ústave elektroniky a fotoniky sú vyvíjané takéto animácie pre vzdelávací portál eLearn central od roku 2004. Veľká časť animácií je však vytvorená v programe FLASH, čo znemožňuje ich využitie vo vzdelávaní. Náš tím vytvoril spoločnosť "AnimateFei", ktorá na základe realizovanej analýzy navrhla, vyvinula a optimalizovala interaktívne vzdelávacie animácie Schottky a _____ v technológii HTML5, ktorá je dnes využiteľná bez obmedzení. Vytvorené aplikácie budú voľne dostupné a voľne šíriteľné v rámci vzdelávania na stredných a vysokých školách so zameraním na elektroniku, fotoniku a informatiku. Cieľovou skupinou sú študenti stredných a vysokých škôl (bakalárske štúdium).

Kľúčové slová: interaktívnosť, interaktívna animácia, Flash, Javascript

Anotácia v Anglickom jazyku

In order to increase the understanding of the various subjects and the parts that are challenging to visualize for students in high schools and universities with a focus on electronics, photonics and computer science, much attention is currently paid to the development of educational interactive animations. The Institute of Electronics and Photonics has been developing such animations for the eLearn central educational portal since 2004. However, a large part of the animations are created in the FLASH program, which makes their use in education impossible. Our team created the company "Eduanimasoft", which based on the analysis designed, developed and optimized interactive educational animations Schottky a _____ in HTML5 technology, which can be used today without restrictions. The created applications will be freely available and freely distributable within the framework of education at secondary schools and universities with a focus on electronics, photonics and informatics. The target group is high school and university students (bachelor's degree).

Keywords: interactivity, interactive animation, Flash, Javascript

Strategické zameranie spoločnosti a ciele

a) Krátkodobé ciele

1. Oslovenie študentov a poskytnutie reálnej pomoci pri ich vzdelávaní, s tým súvisiace dosiahnutie požadovanej úrovne kvality a výhodnej ceny.
2. Aktívna práca s trhom a dosiahnutie lojality zamestnancov voči firme – udržanie si pozície na trhu. Naším cieľom je v prvom roku dosiahnuť uhradenie výdavkov a zisk cca 1000 eur na osobu mesačne.

b) Dlhodobé ciele

1. Používanie týchto novodobých učebných pomôcok v našom školstve a zaistenie väčšieho počtu kvalifikovaných pracovníkov prostredníctvom školení.
2. Dosahovanie aspoň vyššie spomínaného zisku, rozšírenie a skvalitnenie ponuky animácií, expanzia na medzinárodné trhy.
3. Dosiahnutie pevnej pozície na trhu s interaktívnymi animáciami.
4. Rozšírenie firmy na väčší počet zamestnancov a špecializovaných odborníkov pre tvorbu animácií.

c) Ciele pre naše produkty

1. V rámci tvorby vzdelávacích animácií sa zamerať predovšetkým na technické odvetvia. Potenciálne tak zvýšiť záujem o dané odvetvia, a pomerne nízky počet študentov.

Ponúkané služby

Naša firma ponúka tri základné služby týkajúce sa tvorby interaktívnych animácií:

1. **Analýza** – analýza možností a dizajnu pre vytvorenie interaktívnej animácie, či už úplne od začiatku, iba podľa klientových požiadaviek, alebo ako návrh na prepracovanie už existujúcej, zastaranej animácie.
2. **Návrh a tvorba** – naša firma na požiadanie príde s čo najideálnejším dizajnovo-estetickým riešením pre danú animáciu, a následne ju programovo vypracuje. Na požiadanie môže naša firma poskytnúť poradenstvo a vytvoriť iba dizajnový návrh bez jeho naprogramovania. K vytvorenému produktu dodávame za pridanú cenu taktiež podrobnú dokumentáciu.
3. **Testovanie a optimalizácia** – naša firma poskytuje možnosť testovania animácie v rôznych prípadoch, na rôznych zariadeniach a pre rôzne skupiny používateľov. Toto je nepovinná položka pri tvorbe animácií na zakázku, pri individuálnej cene je možné testovať a optimalizovať taktiež animácie, ktoré neboli vytvorené zamestnancami našej firmy.

Taktiež ponúkame kvalifikované konzultácie a školenia v oblasti vývoja interaktívnych animácií.

Marketing a reklama

Na reklamné účely sme vyhradili 3 000 € z firemného účtu na prvý polrok fungovania firmy. Firmu budeme propagovať primárne prostredníctvom internetu na sociálnych a multimediálnych sieťach, a v technických magazínoch.

V rámci spolupráce so strednými a vysokými školami budeme propagovať našu firmu prostredníctvom plagátov a reklamných predmetov na týchto školách.

Tab. č. 5: Cenový odhad nákladov na propagáciu na prvý polrok

Položka	Cena	Doba / počet kusov
Reklama na facebooku	800€	6 mesiacov
Reklama na instagrame	800€	6 mesiacov
Tlač plagátov	700€	3 500 ks
Billboard	700€	6 mesiacov

Návrh loga



Význam animácií pre odbor elektrotechniky

Vývoj technológií šiel v poslednom storočí dopredu temer neuveriteľnou rýchlosťou, a tento pokrok nezasiahol snáď žiadne iné odvetvie tak, ako odvetvie elektrotechniky. To prežilo

závratný rozvoj, premeniaci predovšetkým jednu z jeho vetiev, odbor mikroelektroniky, na celý strom odborných odvetví – technológie s ním súvisiace sa s narastajúcim tempom integrujú do všetkých oblastí spoločenského života, ako je administratíva všetkého druhu, prakticky všetky hospodárske odvetvia a slúžia takisto masívne na súkromnú spotrebu простého človeka. Vskutku o čosi viac než 50% dnes všadeprítomných úžitkových zariadení je funkčne postavených na mikroelektronike na báze kremíka, a ich počet naďalej rastie a ich vývoj neustále napreduje.

Vzhľadom na tento ohromný, a stále prebiehajúci, rozmach je nutné školiť stále väčšie množstvo odborníkov, ktorých potrebné množstvo rastie exponenciálne. Avšak v tomto odvetví sa azda viac než v ktoromkoľvek inom stretávajú dva protichodné princípy – potreba kvantitatívne vysokého školenia a nezáujem o toto odvetvie.

Samotná mikroelektronika je totiž vysoko teoretickým a ťažko predstaviteľným a pochopiteľným odborom, a pri tradičnom vzdelávaní zisťujeme, že nie sme schopní vzbudiť dostatočný záujem o danú tematiku, ani poskytnúť za pochodu dostatočne vysoké a praktické pochopenie problematiky veľkej časti záujemcov.

Tento problém už dlhodobejšie volal po riešení spočívajúcom vo zmene systému výučby, ktorá by umožnila produkovať väčšie množstvo kvalifikovaných kádrov pri zachovaní ich profesionálnej úrovne.

Animácie v procese výučby – výhody a odlišnosti

V základoch ľudskej psychológie existuje systém učenia sa z vlastných skúseností (angl. „gamesomeness“) - tento systém nám umožňuje spracovať novo zozbierané poznatky a zakomponovať ich do nášho analytického, a rozhodovacieho mentálneho ústrojenstva.

Dnes je už sériou psychologických experimentov dokázaným faktom, že ľudský mozog dokáže oveľa jednoduchšie spracovať a zakomponovať skúsenosti, pochádzajúce z aktívnej manipulácie s prostredím a priamo kontrolovanej osobnej činnosti. Z tohto dôvodu je vysoko teoretické učenie, bez priamej aktívnej činnosti a s ťažko predstaviteľným obsahom pre priemerného človeka duševne vysoko náročné.

Hoci v tejto situácii sa dá pomôcť praktickou výučbou v laboratórnych podmienkach, hardvérové vybavenie na takéto praktické učenie môže byť značne drahé (zarátajúc taktiež fakt, že pri súčasnom technologickom pokroku by sa muselo aj každých pár rokov kupovať nanovo) a stále neposkytuje pochopenie mikroskopických princípov fungovania elektronických prvkov.

Zhrnutím týchto faktov zistíme že aj táto tradičná metóda výučby potrebuje v dnešných podmienkach nutne modernizovať.

Tu sa ako možné riešenie ponúkajú práve animácie, ktoré sú fakticky softvérovou simuláciou reálneho objektu (zariadenia), vytvorenou spôsobom, ktorý graficky oveľa názornejší spôsobom ukazuje deje prebiehajúce vo vnútri simulovaného zariadenia. Takisto z ekonomického hľadiska sú animácie oveľa výhodnejšie, keďže sú lacnejšie, potenciálne ľahko dostupné a použiteľné s obyčajným zariadením s niektorým štandardným operačným systémom a pripojením na internet. Dajú sa takisto oveľa ľahšie meniť a modernizovať.

Samotná animácia by mala prezentovať preberanú látku prostredníctvom grafického dizajnu, nadväzujúceho na objekty v reálnom svete. Platí tu teda prvé pravidlo:

- animácia musí svojím dizajnom asociovať modelovaný objekt v reálnom svete tak, aby bol používateľ schopný túto asociáciu veľmi ľahko pochopiť

Bolo by veľmi nesprávne nútiť používateľa aby vynakladal myšlienkovú kapacitu už na pochopenie základného dizajnu animácie. To by zbytočne zdvihlo úroveň mentálneho stresu, a následne automaticky znížilo jeho záujem o preberanú látku.

K tomuto prvému pravidlu sa úzko viaže ďalšie, týkajúce sa simulácie teoretických konceptov, ako napríklad elektromagnetického poľa a elektrického prúdu. Všetky deje nepostrehnuteľné v prírode voľným okom sa musia simulovať úplne artistickými prvkami, ktoré si používateľ nemôže spojiť s ničím, s čím by už reálne prišiel do kontaktu. Preto platí:

- pre uľahčenie pochopenia a práce s animáciou je nutné pracovať so štandardizovanou sadou grafických prvkov, používaných naprieč rôznymi animáciami

Animácie na jednotlivé témy a nesmú robiť úplne jednotlivo, ale musia patriť do jednotného rámca, v ktorom sa napr. vždy používať iba jeden grafický prvok znázorňujúci elektrón. Tento prístup opäť značne zjednoduší pochopenie látky zo strany používateľa a zabráni zbytočnému mentálnemu stresu.

V rámci vyškolenia študentov, je taktiež žiaduce aby grafický dizajn objektov bol podľa možnosti čo najjednoduchší – to uľahčí zapamätanie preberanej látky, a jej vybavenie aj v čase stresu.

Veľmi dôležitým prvkom vo vzdelávacej animácii je **interaktívnosť**. Práve táto vlastnosť umožňuje animácii plniť jej vyššie stanovenú funkciu, t. j. zvyšovať úroveň porozumenia zo strany používateľa a napomáhať učebnému procesu. Je to práve skrz aktívnu interakciu s virtuálnym prostredím, kedy používateľ získava poznatky odvodené z praktických skúseností, odvodených z výsledkov svojej manipulácie simulovaným objektom. Z toho vyplýva:

- animácia musí používateľovi poskytovať možnosť zasahovať do simulovaného prostredia, a reálne vidieť zmeny, ktoré tieto zásahy spôsobia

Bez tohto princípu by animácia neposkytovala možnosť praktického získavania skúseností.

Avšak ďalším podstatným prvkom štruktúry animácie je intuitívnosť jej používania. Ak animácia nie je dostatočne prehľadná, či už ohľadom zobrazovaných informácií, alebo ohľadom ovládacích prvkov, dochádza opäť k neželanému zvyšovaniu mentálneho stresu a straty záujmu u používateľa, ktorému sa práve snažíme vyhýbať. Štvrté pravidlo teda hovorí:

- prvky animácie musia byť dostatočne jednoduché a prehľadné na to, aby sa dali rýchlo a ľahko pochopiť zo strany neodborného používateľa

Ak sa používateľovi predostrie príliš veľa informácií naraz, alebo celkovo, zhorší sa tým interaktívnosť a intuitívnosť celého učebného procesu. Pritom ak sa používateľovi predostrie informácií príliš málo, je tým obetovaná učebná kapacita animácie.

Ak sa používateľovi dá priveľká sloboda v ovládaní rôznych dejov a funkcií simulovaného zariadenia, povedie to opäť k rovnakému negatívnemu výsledku. Pritom ak je sloboda ovládania primalá, utrpí interaktívnosť animácie.

- v praxi teda dochádza k nutnosti rovnováhy medzi množstvom podávaných informácií, intuitívnosťou ovládania a slobodou manipulácie animovaných objektov/ dejov

Štruktúra animácie

Už uvedené poznatky boli jednak prevzaté z dostupných psychologických výskumov, na ako aj získané z už skoro dve desaťročia prebiehajúcej činnosti vytvárania a používania vzdelávacích animácií na FEI STU, umiestnených na doméne eLearn-Central. Z týchto za roky získaných skúseností je odvodený aj nasledujúci opis funkcionálnej konštrukcie vzdelávacej animácie.

Animácia sa nemá, vzhľadom na vyššie zmienený princíp rovnováhy medzi množstvom informácií, intuitívnosťou a interaktívnosťou, skladať z jednej komplikovanej animácie, ale daná téma by mala byť rozdelená do väčšieho množstva menších animácií.

Každá z takýchto menších animácií následne bude obsahovať potrebné množstvo informácií aj slobody interakcie s prostredím, pričom používateľa nezahltí. Takisto celkový systém umožňuje používateľovi učiť sa podľa vlastného záujmu a tempa, vyberajúc si medzi jednotlivými menšími animáciami, alebo ísť podľa odporúčanej paradigmy.

Technické požiadavky

Animácia by sa mala dať používať s bežne dostupným softvérom, na bežne dostupných zariadeniach, čo najplynulejšie a bez technických problémov. Problémy s jej dostupnosťou a použiteľnosťou by pravdepodobne rýchlo spôsobili stratu záujmu u koncových používateľov (študentov).

Preto sa najlepšie osvedčila forma ľahkého súboru typu FLASH alebo Java Script, ktorý sa rýchlo stiahne a beží na strane klienta v internetovom prehliadači (nie je tak treba ďalšie pristupovanie k dátam na serveri).

Rýchlosť sťahovania a zmenšenie problémov spojených s kontaktom so serverom je takisto ďalším dôvodom pre rozdelenie animácie do väčšieho množstva „podanimácií“ každá animácia sa stiahne podľa potreby a šetrí sa tým celková časová a výpočtová zložitosť na strane klienta (najmä ak má používateľ horšie technické podmienky).

Postup vytvárania animácií

Pri tvorbe jednotlivých animácií sa osvedčil tento štandardizovaný postup:

- Zvolenie témy
- Prieskum trhu, snaha nájsť podobné produkty a analyzovať súčasné trendy
- Naštudovať potrebné softvérové poznatky
- Vytvoriť návrh a/alebo predbežnú čiastočnú verziu
- Konzultovať dizajn a použité informácie s priemerným používateľom a profesionálnym pedagógom respektívne

Kroky 3. - 5. prebiehajú pri vývoji častokrát do istej miery cyklicky, pôvodná predstava programátora sa môže ku koncu značne zmeniť.

Základná organizácia

<https://timovy-projekt.w3spaces.com/> - naša webová stránka

Náš tím má natoľko malé množstvo členov, že nie je potrebný viacúrovňový manažment. Jediným manažérom je tímový líder Stanislav Marochok a komunikácia pri jednotlivých rozhodnutiach prebieha priamo.

Projekt na ktorom pracujeme sa skladá z dvoch rovín – programovania animácií a písania dokumentácie(vrátane robenia prieskumu atď.). Náš tím je takto rozdelený na oboch rovinách do niekoľkých podskupín, ktoré nesú zodpovednosť za určitú animáciu a určité časti dokumentácie. Pri tomto rozdelení takisto platí, že jeden člen tímu je zodpovedný za celkový stav dokumentácie - zatiaľ čo práca na určitej animácii je zdokumentovaná podskupinou ktorá na prácu vykonala. Inak rozdelenie podskupín vyvažuje aktivitu členov v jednotlivých rovinách projektu, a tí čo sú väčšmi aktívni v jednej rovine budú menej aktívni v tej druhej. Podskupiny takisto nie sú v oboch rovinách projektu rovnaké.

Ďalej niektorí jednotlivci v tíme zastávajú špecifické funkcie, ako správa webovej stránky, starostlivosť o zápisnice, atp.

Použité online nástroje

Github

<https://github.com/JozefBn/TP1> (private)

Jedná sa o online nástroj poskytujúci hosting pre vyvíjanie softvéru. Je založený na systéme jednotlivých repozitárov ku ktorým majú prístup rôzni používatelia.

Náš tím bol rozdelený na jednotlivé podskupiny, každá zaoberajúca sa jednou z animácií. Pre každú animáciu bol vytvorený samostatný repozitár – všetci programátori pracujúci na vývoji danej animácie môžu doň zasahovať a robiť vystopovateľné a zvrátne úpravy. K zdrojovému kódu nahranému v jednotlivých repozitároch následne majú prístup všetci členovia tímu, pre možnosť selektívneho a individuálneho zdieľania prospešných informácií medzi podskupinami.

Prieskum trhu

Flash a ActionScript

V roku 1993 bol vydaný prvý softvér, ktorý mal byť spojený s vývojom interaktívnych animácií, a to SmartSketch. V priebehu deväťdesiatych rokov dvadsiateho storočia bol tento softvér ďalej rozvíjaný a pretvorený na objektovo orientovaný programovací jazyk ActionScript a platformu Flash.

Spoločnosť Adobe tento softvér odkúpila a vývoju technológie Flash a jazyka ActionScript nestálo už nič v ceste, a získal si všeobecnú popularitu. V priebehu rokov boli doň pridávané stále nové prvky, rovnako ako rozširované tie staré, a stal sa dominantným jazykom a platformou pre vytváranie animácií s interaktívnymi prvkami.

Toto všetko viedlo k tomu, že skoro všetky existujúce animácie boli napísané v jazyku ActionScript pre platformu Flash. Avšak problémy týkajúce sa výkonu, ceny udržiavania platformy v súčasných podmienkach a spolupráce s niektorými najväčšími zákazníkmi viedli k tomu, že spoločnosť Adobe v roku 2017 ohlásila prichádzajúci koniec formátu Flash a prechod na JavaScript a HTML5.

Pod vplyvom, aspoň pre väčšinu obyčajných programátorov a používateľov, nepredvídateľnej udalosti sa týmto utvára na trhu veľké okno – nielenže sa nemôže pokračovať v starom spôsobe práce, ale musí sa prejsť na úplne novú platformu, čo znamená nanovo naprogramovať už existujúce animácie.

Toto poskytuje možnosť, nielen ich preformátovania, ale takisto optimalizácie a doplnenia funkcionalít pre skutočne interaktívny spôsob vyučovania.

6. Analýza softvérových nástrojov a postupov

6.1 Analýza programovacích jazykov a použitého softvéru

Pri interaktívnej animácii sa jedná o simulovanie určitej situácie, kde je potrebné mať vhodný softvér, ktorý nám animáciu spustí. To môže byť v niektorých prípadoch nevýhodou. Interaktívnu animáciu môžeme vytvoriť viacerými spôsobmi ako napríklad pomocou Java, Flash, JavaScript, HTML, CSS. Na základe bližšej analýzy týchto spôsobov sme sa rozhodli využiť kombináciu HTML, CSS, Javascript a JavaScriptovú knižnicu JQuery spolu s niektorými prostriedkami z ďalších programovacích jazykov a knižníc.

6.1.1 Adobe Flash

Jedná sa o predtým mimoriadne rozšírený programovací jazyk a platformu, umožňujúci vytváranie objektov s množstvom voliteľných prídavných vlastností – umožňujúci tak vytváranie animácií s minimálnym množstvom námahy a štúdia. Nanešťastie, tento softvér bol odstavený z verejného používania a prestal byť široko podporovaný. Výhody:

- využívanie vektorovej grafiky, ktorá nepodlieha deformáciám pri manipulácii s veľkosťou obrázkov
- výsledný kód vieme uzamknúť, tak aby ho nikto nemohol zneužiť
- jednoduché ovládanie Nevýhody:
- vysoké nároky na výkon počítača
- náročný na aktualizáciu
- nepodporovaný prehliadačmi

Animácie vytvorené za pomoci Flash a Action Script budeme nanovo programovať (a ďalej rozvíjať) za pomoci ďalej uvedených programovacích jazykov a postupov.

6.1.2 HTML

HTML (HyperText Markup Language) je značkovací jazyk určený na vytváranie webových stránok a iných informácií zobraziteľných vo webovom prehliadači. Obsahuje tzv. tagy web stránky, ktoré určujú základný vzhľad textu, nadpisov atď. ale môžu obsahovať aj základné stavebné prvky ako napríklad odsek, odkaz a pod. Tieto tagy užívateľom nie sú zobrazené vďaka softvéru prehliadača, ktorý tento kód prekladá do čitateľnej podoby.

Výhody:

- podporovaný všetkými prehliadačmi

- jednoduchá práca s HTML
- nie je potrebná žiadna inštalácia
- čítanie a upravovanie priamo v textovom editore
- množstvo kurzov, návodov a tutoriálov
- podpora vektorovej grafiky Nevýhody:
- editor nás neupozorní na syntaktickú chybu
- validitu stránky je potrebné testovať osobitne
- nejedná sa o programovací jazyk, môžeme ním prvky iba zobrazovať, nemôžeme overiť funkcionality interaktívnych prvkov

Existujú rôzne verzie HTML. Posledná verzia HTML je HTML5[7]. Na rozdiel od HTML4, HTML5 podporuje rôzne moduly, ktoré nie sú podporované v predchádzajúcej verzii – napr. podpora audio a video, možnosť kreslenia geometrických objektov atp. Ale hlavnou výhodou HTML5, je podpora vektorovej grafiky SVG, pomocou ktorej sme kreslili interaktívnu animáciu.

6.1.3 CSS3

CSS je skratka pre Cascading Style Sheet, inak nazývané aj ako kaskádové štýly. Je to rozšírenie HTML.(13) Určuje dizajn a štylizáciu jednotlivých prvkov HTML kódu (farba, zaoblenie, posun, počet stĺpcov...) - odeľuje tak dizajn HTML od vzhľadu, ak sa aj súbor CSS nenačíta úspešne, stránka je stále použiteľná, ia príde o väčšinu svojho grafického dizajnu. Výhody:

- nie je potrebná žiadna inštalácia a pracuje sa z textového editora
- ovládanie viacerých prvkov HTML dokumentu pomocou jedného CSS príkazu □ využíva dedičnosť
- možné každú podstránku animácie spojiť s iným CSS súborom a dosiahnuť tak variabilnosť štýlov Nevýhody:
- v kóde je jednoduché sa stratiť
- jedna deklarácia nám môže prepisovať inú
- vyžaduje aj podporu prehliadačov (čo už v súčasných prípadoch nie je žiadny problém)

6.1.4 JavaScript

Javascript je objektovo orientovaný skriptovací programovací jazyk, používaný najmä pri tvorbe dynamických prvkov stránky. Použitie tohto jazyka je nevyhnutná podmienka pri tvorbe interaktívnych animácií. V rámci tohto projektu sa JavaScript používa na účely typu:

- riadenie animácie prechodov medzi sekciami
- riadenie samotnej interaktívnej animácie SVG typu Výhody:
- menšie nároky na výkon servera
- množstvo voľne dostupných tutoriálov Nevýhody:

- užívateľ môže JavaScript vo svojom prehliadači zakázať
- chyba JavaScriptu môže zastaviť všetky JS na stránke

6.1.5 Github – verzovací nástroj

Na spoluprácu pri programovaní sa môžu používať rôzne nástroje. Jeden z najznámejších sa volá Github. V našom projekte sme nemohli využiť bezplatnú verziu Github-u, pretože všetky repozitáre sú verejné, majú obmedzený počet spolupracovníkov atď. Je to veľmi dobrý nástroj pri spolupráci viacerých členov tímu. Výhodou je, že sa ukladajú všetky verzie programu, vytváranie issues, ktoré slúžia na rozdelenie práce. Ďalšou výhodou je prehľadné sledovanie dosiahnutých cieľov.

Preto sme sa rozhodli použiť Github. Je to open source projekt a inštaláciou na náš server sme získali veľa výhod.

Výhody:

- Import projektov z Github-u
- Neobmedzené množstvo verejných a súkromných repozitárov
- Podpora ukladania veľkých grafických a zvukových súborov
- Veľmi dobrá dokumentácia
- S problémami vie pomôcť Github komunita

7. Opis riešenia

7.1 Výber animácie

Na začiatku celého procesu si všetci členovia tímu individuálne preštudovali všetky zastarané flash animácie vytvorené a používané ústavom zadávajúcim projekt na doméne eLearn Central. Po prehliadke všetkých dostupných animácií musel každý člen tímu vytvoriť krátky zoznam animácií, ktoré považoval za najvhodnejšie na prepracovanie a na ktorých by tým pádom najradšej pracoval. Na základe posúdenia výsledného zoznamu a diskusie s vedúcou projektu boli zvolené počiatočné štyri animácie na prepracovanie, a tým rozdelený do podskupín určených na prepracovanie jednotlivých animácií.

7.2 Analýza

Ďalším krokom bolo vypracovanie analýzy jednotlivých animácií. Každá podskupina urobila najskôr online prieskum trhu, kde hľadala či existujú nejaké podobné animácie v prípade že nenašla žiadne ďalšie animácie na podobnú tému, bolo jej úlohou aj tak preštudovať moderné vytvorené animácie, ich dizajnové a grafické prvky, a technické štandardy.

7.3 Návrh optimalizácie a spôsobu konverzie do html

Nasledujúci krok sa skladal z dvoch hlavných častí, a to preštudovania kódu vytvorených animácií a konzultovania tematiky jednotlivých animácií s odborníkom. Základné preštudovanie kódu bolo nutné pre pochopenie základných funkcionalít animácií a prípadnej extrakcie žiadaných prvkov pre nové využitie, odborné konzultovanie bolo ďalej nevyhnutné pre návrh novej podoby animácie a toho, aké funkcionality a informácie by mala obsahovať a čo by bolo treba prerobiť a doplniť.

7.4 Implementácia návrhov dizajnu, prototypovanie

V ďalšom kroku sa jednotlivé podskupiny dostali k implementácii prototypov jednotlivých animácií. Za týmto účelom boli preštudované metódy programovania v HTML, Javascripte a CSS, a vytvorené pomocné šablony a generické kúsky kódu užitočné pre vytváranie interaktívnych animácií na ktorúkoľvek tematiku. Každá podskupina ničmenej taktiež musela prísť s predbežným obrazom hotovej animácie. Tento predobraz nie je v žiadnom z prípadov ešte úplne jasný, no jeho základné prvky boli na začiatku programátorskej činnosti skonzultované s vedúcou projektu a jeho zmeny vznikajúce postupe procesom pretvárania predstáv o konečnom diele počas jeho tvorby sú priebežne konzultované s vedúcou projektu.

7.5 Priebežná konzultácia riešenia, vytvorenie univerzálnych prvkov

V tomto kroku sa jednotlivé podskupiny zaoberali plne programátorskou prácou, priebežne sa riadiac konštruktívnou kritikou, týkajúcou sa používateľského aj pedagogického hľadiska. Jednotlivé animácie boli mnohokrát poupravené vzhľadom na vytvorené riešenia tak, aby došlo k ich čo najväčšej optimalizácii pre potreby výučby. Behom tohto kroku boli taktiež jednotlivými podskupinami vytvorené jednotlivé programátorské „utilities“, uplatniteľné všeobecne pri vytváraní interaktívnych animácií na základe jazykov HTML a Java Script. Boli taktiež objavené určité univerzálne programátorské postupy a prístupy, uľahčujúce vytváranie animácií.

V priebehu tohto kroku bol teda zdokonalený grafický dizajn jednotlivých animácií a ich ovládacie prvky (input od potenciálneho používateľa a pedagogického experta), a takisto došlo k univerzalizácii prvkov a postupov v určitých oblastiach, vytvárajúc tak podklady pre ďalšiu prácu v tejto oblasti.

7.6 Zdokumentovanie riešenia, posúdenie spätnej odozvy

V poslednom kroku boli jednotlivé animácie posúdené koncovými používateľmi a ich jednotlivé prvky boli analyzované vzhľadom na účelnosť. Každá animácia bola zdokumentovaná, ako po užívateľskej (prehľad/manuál k animácii a jej dizajnu), tak aj po programátorskej – boli zdokumentované použité nástroje a prostriedky ako aj jednotlivé vytvorené „utility“.

8. Dosiahnuté výsledky

9. Zápisnice



Zápisnica Tímového projektu, stretnutie č.1

Téma projektu: Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky (2)

Dátum stretnutia: 6. októbra 2022, štvrtok
Čas stretnutia: 13:00 – 14:30
Miesto stretnutia: kancelária E306, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
Téma stretnutia: Úvodné informácie o tímovom projekte, organizačné pokyny
Stretnutie viedla: doc. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.

Body stretnutia:

1. Predstavenie členov a ich silných stránok
2. Oboznámenie sa s konkrétnou problematikou riešenej témy
3. Zadelenie úloh do budúceho stretnutia

2.bod:

- P. Stuchlíková nám ukázala riešenia podobných úloh z minulých rokov. Upozornila nás, že naše riešenie je súčasťou celku a zobrazenie niektorých komponentov má byť **jednotné** v každej pod-úlohe témy. Tiež sme boli upozornení, že pri používaní zdrojov z internetu, musia byť tieto zdroje označené **licenciou CC**.
- Hovorili sme o vypracovaní písomnej časti témy, že stačí **menej teórie** v porovnaní s Bakalárskou prácou. Stačí málo o tom, ako problematika vyzerá v súčasnosti na **trhu**.
- Grafika riešenia má byť veselá, ale hlavne **responzívna**.

3.bod:

- Ako formu komunikácie sme sa dohodli na MS Teams.
- Do budúceho stretnutia sme mali „vytvoriť“ virtuálnu firmu a rozdeliť si „pracovné pozície“ medzi členov tímu.

Zúčastnení:

Ľubica Stuchlíková,
Dávid Baranec,
Filip Brhlík,
Noémi Herbrik,
Alex Teplanský,
Emma Valábková

Ospravedlnení:

Matúš Gossányi,
Jozef Benc



Téma projektu: Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky (2)

Dátum stretnutia: 13. októbra 2022, štvrtok
Čas stretnutia: 13:00 – 14:30
Miesto stretnutia: kancelária E306, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
Téma stretnutia: Výber konkrétnych podúloh na prepracovanie
Stretnutie viedol: Bc. Matúš Gossányi

Body stretnutia:

1. Splnenie úloh z predchádzajúceho stretnutia.
2. Vzdelávacie animácie.
3. Úlohy do budúceho stretnutia.

1.bod:

- Mali sme „vytvoriť“ firmu, čiže vymyslieť jej meno a logo, čo sme splnili. Taktiež sme si rozdelili pracovné pozície vo firme.
- Matúš Gossányi začal stretnutie po tom, čo sme informovali pani Stuchlíkovú, že sme ho vybrali ako **projektového manažéra**. Ako projektový manažér bude dohliadať na rozdeľovanie úloh medzi členov tímu a bude komunikovať s p. Stuchlíkovou (s klientkou). Medzi ostatných členov tímu boli rozdelené pozície: Tím Leader, Zapisovateľ, UI dizajnéri a Developeri.

2.bod:

- P. Stuchlíková nám dala ako príklad niektoré práce bývalých študentov, ktorých je spoluautorka.
- Máme na výber **z troch možností**. Buď vytvoríme nové vzdelávacie animácie, ktoré ešte neexistujú, alebo budeme vytvárať animácie v HTML5 presne podľa starých animácií vo Flashi, alebo doupravovať niečí kód HTML5, ktorý nebol k úplnej spokojnosti klientky.
- Klientka povedala, že nemáme stanovený presný počet animácií, ktoré musíme prerobiť, keďže animácie majú rôznu obtiažnosť.
- P. Stuchlíková poznamenala, že k teórii máme v krátkosti písať aj o chybách a **bugoch Flashu**, o dôvodoch, prečo sa už neodporúča.

3.bod:

- Dať p. Stuchlíkovej email adresy všetkých v tíme, pre urýchlenie komunikácie s ňou.
- Ako tím sa zhodnúť, ktoré z animácií nás najviac zaujali a chceme na nich pracovať.
- Projektový manažér má potom vykomunikovať s druhou „firmou“, ktoré animácie budeme robiť my, aby sme s nimi nesúťažili, ale spolupracovali.

Zúčastnení:

Ľubica Stuchlíková,
Dávid Baranec,
Filip Brhlík,
Matúš Gossányi,
Noémi Herbrik,
Alex Teplanský,

Emma Valábková

Ospravedlnení:

Jozef Benc



Zápisnica Tímového projektu, stretnutie č.3

Téma projektu: **Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky (2)**

Dátum stretnutia: 20. októbra 2022, štvrtok
Čas stretnutia: 18:30 – 19:30
Miesto stretnutia: online stretnutie cez Google Meet
Téma stretnutia: Prejdenie, hodnotenie a konečný výber animácií na prerobenie
Stretnutie viedol: Bc. Matúš Gossányi

Body stretnutia:

1. V krátkosti sme prešli splnenie/nesplnenie úloh z minulého stretnutia.
2. Prejdenie materiálov od p. Stuchlíkovej.
3. Spoločné hodnotenie obtiažnosti niektorých animácií.

2.bod:

- Pomocou internetovej stránky, ktorá vie zobrazit' súbory formátu .swf, sme si prezreli niekoľko animácií a spolu sme ich ohodnotili číslom od 1 do 10. Pomocou tejto nami vytvorenej stupnice si potom vyberieme z animácií také, ktoré zodpovedajú našim schopnostiam. Zvolené animácie potom budeme prepracovávať.

3.bod:

- Aby sme dodržali dopredu naplánovaný časový harmonogram schôdze, ako úlohu sme sa dohodli ohodnotiť animácie, ktoré sme ešte neprešli, každý zvlášť. Názov a obtiažnosť animácie budeme zapisovať do zdieľaného excelovského súboru.

Zúčastnení:

Jozef Benc,
Filip Brhlík,
Matúš Gossányi,
Noémi Herbrik,
Alex Teplanský,
Emma Valábková

Ospravedlnení:

Dávid Baranec



Zápisnica Tímového projektu, stretnutie č.4

Téma projektu: **Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky (2)**

Dátum stretnutia: 4. novembra 2022, piatok
Čas stretnutia: 13:00 – 14:30
Miesto stretnutia: online stretnutie cez MS Teams
Téma stretnutia: Prejdenie vybraných animácií, rozdelenie na časti
Stretnutie viedol: Bc. Matúš Gossányi

Body stretnutia:

1. V krátkosti sme prešli obsah minulého stretnutia.
2. Ukázali sme animácie, o ktoré máme záujem, konečný výber troch ľahkých.
3. Rozdelenie jednotlivých animácií na časti. Ich priradenie členom tímu.

2.bod:

- Spomenuli sme, že z animácií treba odstrániť logo ústavu, keďže pod ten ústav nespadáme. Hovorili sme, že so súhlasom dekana, môžeme použiť logo FEI.
- Konečný výber troch animácií. Ich pracovné názvy sú:
 - **PSV**, alebo Záporné prúdové spätné väzby
 - **Schottky**, alebo Schottkyho dióda
 - **NSV**
- Rozdelili sme sa na dve skupiny, jedna bude mať na starosti PSV a NSV, keďže tieto animácie spolu súvisia.
- Druhá skupina robí na Schottky animácií, lenže v animácii na disku je chyba (z **fyzikálneho** hľadiska). Na obrázku je kov a polovodič. Kov sa nesmie hýbať (na animácii sa hýbe) a polovodič sa tiež hýbe nesprávne.

3.bod:

- Rozdelenie úloh:
PSV, NSV:
 - Emma Valábková – zodpovedná za PSV, charakteristiky (grafy),
 - Alex Teplanský, Matúš Gossányi

Schottky:

- Dávid Baranec – zodpovedný za Schottky
- Noémi Herbrik, Filip Brhlík, Jozef Benc

Na budúci týždeň si preberieme, s čím sme mali problémy



Zápisnica Tímového projektu, stretnutie č.5

Téma projektu: **Vývoj interaktívnych vzdelávacích animácií pre oblasť elektroniky, fotoniky a informatiky (2)**

Dátum stretnutia: 10. novembra 2022, štvrtok
Čas stretnutia: 13:00 – 14:00
Miesto stretnutia: kancelária E306, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
Téma stretnutia: Prejdenie vybraných animácií, rozdelenie na časti
Stretnutie viedol: Bc. Dávid Baranec

Body stretnutia:

1. Zhrnutie Schottky a PSV animácií a pokroku, ktorý sa nám za týždeň podaril.
2. Problémy s animáciami a otázky na pani Stuchlíkovú.
3. Inštalácia flashu, na podrobnejšie prejdenie animácií.

1:

- Obe skupiny ukázali pokrok.

2:

- Mali sme otázky. Pýtali sme sa, či by sa animácie mohli riešiť pomocou videí (videá obrazovky, keď je spustená animácia vo flashi). Tieto videá sa budú prehrávať na obrazovke a „tváriť sa“, že sú animácie. Tento návrh bol schválený p. Stuchlíkovou.
- Pýtali sme sa na niektoré farebné označenia, ktoré sme nepovažovali za jednotné. Chceli sme ich prerobiť. P. Stuchlíková povedala, že prezrie všetky animácie a dá nám vedieť, čo chce rovnako a čo chce inak ako je to na predlohe. Konkrétne v PSV animácií je na grafe zorazená A, ktoré nesmie byť červenou farbou.
- V PSV animácií treba navyše oproti predlohe zmeniť hľadanie grafu pre VARcha(?), je ťažko nájditeľný – do tlačítka.
- Schottky malo dve verzie, starú a novú, dostali sme tú novú verziu a prešli sme si rozdiely, ktoré je treba zapracovať aj do animácie.

3:

- Potrebovali sme niektoré veci zobrazit' pomocou flasha, lebo stránka: <https://ruffle.rs/demo/>, ktorú používame na zobrazenie pôvodných animácií, zobrazuje obrázky v horšej kvalite, ako potrebujeme.