



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské informatiky

Biodomino - mobilní aplikace pro výuku biologie

Biodomino - a Mobile Application for Teaching Biology

Bakalářská práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Biomedicínská informatika

Autor: Barbora Rolandová

Vedoucí práce: Mgr. Radim Krupička, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Slávka Vítečková

Kladno 2016

Katedra biomedicínské informatiky

Akademický rok: 2015/2016

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Barbora Rolandová**
Obor: Biomedicínská informatika
Téma: **Biodomino - mobilní aplikace pro výuku biologie**
Téma anglicky: Biodomino - a Mobile Application for Teaching Biology

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je vytvořit mobilní aplikaci biodomino, která formou hry pomůže studentům biologie procvičit probíranou látku.

Aplikace bude mít dvě části pro studenty (hra) a učitele (editor). Ve hře biodomino budou studenti skládat páry (slova, obrázky, věty) pomocí dominových kostiček. Hra bude mít možnost informovat učitele o výsledcích. Editor umožní učitelům vytvořit jednotlivé výukové sestavy a tyto sestavy studentům distribuovat. Editor navrhnete tak, aby ho bylo možné použít pro tvorbu sestav i pro další podobné hry.

Seznam odborné literatury:

- [1] Bill Evjen, Jay Glynn, Karli Watson, Morgan Skinner, Christian Nagel, C# 2008 Programujeme profesionálně, ed. Programuje profesionálně, Computer Press, 2009, ISBN 9788025124017
- [2] Laura A. Sharp, Stealth Learning: Unexpected Learning Opportunities Through Games, The Journal of Instructional Research, ročník 2012, 2012

zadání platné do: 30.09.2017

Vedoucí: Mgr. Radim Krupička, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Slávka Vítečková

vedoucí katedry / pracoviště

děkan

V Kladně dne 22.02.2016

Prehlásenie

Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému „Biodomino – mobilní aplikace pro výuku biologie“ vypracovala samostatne. Všetku použitú literatúru a podkladové materiály uvádzam v priloženom zozname literatúry.

„Nemám závažný dôvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).“

V Kladne 20.05.2016

.....

Barbora Rolandová

PodĎakovanie

Za odborné vedenie, podporu a trpezlivosť by som rada poďakovala svojmu vedúcemu práce Mgr. Radimovi Krupičkovi, Ph.D. Ďalej ďakujem konzultantke Mgr. Slávke Vítečkovej a pánovi Bc. Janovi Mazancovi za pomoc a cenné rady k vývoji webovej aplikácie. Poďakovanie patrí aj mojej rodine a blízkym za porozumenie a morálnu podporu nielen pri realizácii tejto práce ale aj v priebehu štúdia.

Názov bakalárskej práce:

Biodomino – mobilní aplikace pro výuku biologie

Abstrakt:

Cieľom tejto bakalárskej práce je vytvoriť mobilnú aplikáciu Biodomino pre podporu výučby biológie formou hry. Súčasťou mobilnej aplikácie je vytvorenie editoru navrhnutý ako webová aplikácia, kde učiteľ vytvára jednotlivé výukové zostavy. Hra umožňuje informovať učiteľa o výsledku.

Teoretická časť popisuje teóriu domina, biodomina a použitú metódu FURPS+.

Praktická časť sa zaoberá využitím tejto metódy v aplikácii a vývojom aplikácie Biodomino.

Biodomino je modifikáciou klasického domina, kde študent spája kocky. Biodominové kocky môžu obsahovať slová, vety alebo obrázky.

Kľúčové slová:

mobilná aplikácia, hra Biodomino, Unity 3D, OS Android, webová aplikácia, metóda FURPS+

Bachelor's Thesis title:

Biodomino – a Mobile Application for Teaching Biology

Abstract:

The aim of this bachelor thesis is to develop a mobile application Biodomino for a support of the school teaching by way of the game. A part of the mobile application is to develop an editor designed as a web application, where a teacher can create particular biodomino set.

Theoretical part of the thesis describe theory of domino, biodomino and use of the method FURPS+. Practical part looks into using this method in application and deals with biodomino application development.

Biodomino is modification of a classic domino where a student connects bricks to each other. Bricks can contains sentences, words or pictures.

Key words:

mobile application, game Biodomino, Unity 3D, OS Android, web application, method FURPS+

Obsah

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 1 | Úvod..... | 9 |
| 2 | Teoretická časť..... | 10 |
| 2.1 | História domina..... | 10 |
| 2.2 | Európske domino | 10 |
| 2.2.1 | Definícia..... | 10 |
| 2.2.2 | Princíp hry..... | 11 |
| 2.3 | Biodomino..... | 11 |
| 2.3.1 | Definícia..... | 11 |
| 2.3.2 | Princíp hry..... | 12 |
| 2.4 | Teória softwarového inžinierstva..... | 12 |
| 2.5 | Teória metódy FURPS+ | 13 |
| 2.5.1 | Vznik a popis metódy | 13 |
| 2.5.2 | Dimenzie kvality..... | 14 |
| 3 | Praktická časť..... | 16 |
| 3.1 | Analýza FURPS+ | 16 |
| 3.1.1 | Funkčnosť | 16 |
| 3.1.2 | Použiteľnosť..... | 25 |
| 3.1.3 | Spoľahlivosť | 26 |
| 3.1.4 | Podporovateľnosť | 26 |
| 3.1.5 | Rozšírenie | 26 |
| 4 | Nasadenie aplikácie | 31 |
| 5 | Diskusia | 32 |
| 6 | Záver | 33 |
| | Zoznam použitej literatúry..... | 34 |
| | Zoznam obrázkov | 36 |
| | Zoznam tabuliek | 37 |
| | Prílohy..... | 38 |

Použité skratky

MTBF - Mean time between failures

HTML - Hypertext Markup Language

ASCII - American Standard Code for Information

CSS - Cascading Style Sheets

AJAX - Asynchronous JavaScript and XMLajax

JSON - JavaScript Object Notation

SQL - Structured Query Language

Android SDK - Android Software development kit

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

CRUD - Create, Read, Update, Delete

1 Úvod

Hlavným cieľom tejto práce je vytvoriť mobilnú aplikáciu Biodomino, ktorá formou hry pomôže študentom precvičiť preberanú látku z oblasti biológie. Súčasťou aplikácie je editor, navrhnutý ako webová aplikácia. Editor je určený pre učiteľa, ktorý po zaregistrovaní sa do aplikácie vytvára jednotlivé výukové zostavy. V mobilnej aplikácii si študent vyberie jednu z výukových zostáv a spája páry pomocou dominových kociek za určitý čas. Následne po odohraní zostavy informuje hra učiteľa o výsledku.

Editor je navrhnutý univerzálne, teda je možné v ňom vytvárať rozličné výukové zostavy aj z iných oblastí výučby, kde je možné využiť princíp hry domina.

Hra Biodomino nadväzuje ako myšlienka na minuloročnú bakalársku prácu slečny Bc. Pavli Suchánkovej, ktorá vytvorila hru Biodomino ako komponentu pre výukový systém Moodle.

Bakalárska práca sa v teoretickej časti zaoberá vznikom, šírením domina do sveta a princípom hry domina. Ďalšia časť sa venuje popisu a princípu biodomina, ktorá je obdobou klasického domina a popisom metódy FURPS+, ktorá overuje kvalitu softwaru. Praktická časť popisuje využitie metódy v aplikácii a vývoj samotnej aplikácie.

2 Teoretická časť

2.1 História domina

O vzniku domina sa doteraz nezachovali žiadne záznamy. Predpokladá sa, že domino vzniklo z obyčajnej hracej kocky, ktorá vznikla v Indii a potom sa šírila ďalej do sveta na západ cez Perziu do Európy a na východ do Číny. Tam sa objavujú prvé známky a nálezy o domine. Podľa legendy vzniklo domino niekedy v 12. storočí, kedy žil na dvore čínskeho cisára múdry radca Hung Ming, ktorý túto hru vymyslel pre strážcu cisárskej armády, aby nezaspal pri nočnej hliadke. Historici dokladajú, že najstaršie písomné zmienky a nálezy tejto hry boli nájdené v Čine [1].

V Európe sa prvé zmienky objavujú v Taliansku v 17. storočí a odtiaľ sa domino rozšírilo len do Francúzska. Hovorí sa, že v čase kedy bol pri moci vo Francúzsku Napoleon Bonaparte a začali napoleonské vojny, si francúzski vojaci brávali so sebou toto domino. Ako postupovali vo vojnách Európou, rozšírili túto hru aj do ďalších zemí. Iné pramene hovoria, že domino do Európy doviezol Marco Polo na konci 13. storočia. Dnes je táto hra jednou z najpopulárnejších hier na celom svete [2] [3].

Domino sa za tú dobu vyvíjalo a rozdelilo sa na naše európske, orientálne a na zvláštny typ domina napríklad mahjong [1].

2.2 Európske domino

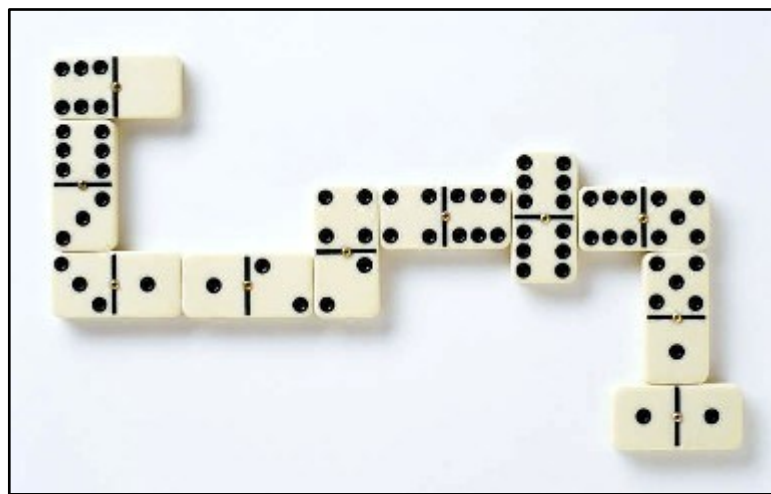
2.2.1 Definícia

Klasické domino je sada obdĺžnikových kociek, rozdelených na 2 polovice a označených v každej polovici určitým počtom bodiek, tie sa nazývajú oky. Každá dvojica čísel sa vyskytuje práve jedenkrát. Základné domino obsahuje čísla od 0 do 6, takže celkový počet kociek je 28. Existujú tiež aj iné varianty s číslami 0 až 9, ktoré obsahuje 55 kociek, 0 až 12, ktoré obsahuje 91 kociek a 0 až 15 s celkovým počtom 136 kociek [3].

Pre hry s týmto typom domina je typické prikladanie kociek k sebe tak, aby čísla na dotýkajúcich sa polovinách boli rovnaké. Európania pôvodne ázijské dominové kocky doplnili o kocky bez ok. Hrať môžu 2 a viac hráčov, výnimočne až osem [3].

2.2.2 Princíp hry

V tradičnom domine si hráči rozdadajú 5-7 kociek, zvyšok zostane v talóne. Začína majiteľ najvyššej dublety 6-6, potom po jednom kameni prikladajú postupne ďalší hráči v smere hodinových ručičiek len z oboch strán položenej rady. Kto nemá čo pridať, vezme si kocku z talónu. Vyhráva ten, kto sa prvý zbaví všetkých kameňov. Pri zablokovaní hry, kedy nemá nikto, čo priložiť, vyhráva hráč najmenšieho počtu kameňov. Prehráva hráč, ktorému zostanú kocky s najvyšším celkovým počtom ok. Existujú aj iné obmeny pravidiel a varianty európskeho domina [3].

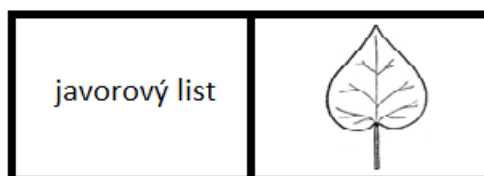


Obrázok 1 - Rozohraná zostava [4]

2.3 Biodomino

2.3.1 Definícia

Biodomino je mobilná aplikácia inšpirovaná klasickými dominami, kde študent formou hry precvičuje doposiaľ získané poznatky z konkrétnej oblasti biológie alebo precvičovanej látky prebranej na vyučovacej hodine. Spoločným znakom hry Biodomina s klasickým dominom sú obdĺžnikové dominové kocky a každá kocka je rozdelená na 2 polovice. Každá polovica kocky môže pozostávať z obrázku, obrysu, názvu alebo vety v danom type výukovej zostave, napríklad živočíchov.



Obrázok 2 - Vzhľad kocky biodomina

2.3.2 Princíp hry

Na začiatku hry prvá kocka biodomina, ktorá obsahuje prázdny element zahajuje hru biodominovej sady. Študent si následne vyberá z náhodne generovaných kociek biodomina v ponuke a snaží sa správne pripojiť zhodné kocky podľa konkrétnej súvislosti. Študent si vždy všíma, aký element sa nachádza na pravej polovici biodominovej kocky v hernom poli a v ponuke na element v ľavej polovici biodominovej kocky a podľa toho sa rozhoduje. Správne priradenie je práve jedno. Každá hra je ohraničená časom. Hra končí, ak študent priradí všetky kocky biodomina a odošle hru alebo čas hry vyprší. Po ukončení hry sa výsledok pošle učiteľovi na email.



Obrázok 3 - Správne priradenie biodominových kociek

2.4 Teória softwarového inžinierstva

Softwarové inžinierstvo je technická disciplína, ktorá sa zaoberá všetkými aspektmi produkcie softwaru od počiatočnej fázy špecifikácie systému až po údržbu systému, ktorá sa už používa. Pojem softwarové inžinierstvo existuje už 45 rokov. Zahrňuje obory ako inžinierstvo, informatiku a manažment [5].

2.5 Teória metódy FURPS+

Pri programovaní mobilnej aplikácie domino a jej súčasti editora ako webovej aplikácie som sa riadila metódou FURPS+.

2.5.1 Vznik a popis metódy

Metóda FURPS bola vytvorená spoločnosťou Hewlett-Packard na základe potreby definovať, poznať a overiť kvalitu softwaru. Prvé zmienky o tejto metóde pochádzajú z roku 1986 a verejne myšlienky publikovali Robert Grady a Deborah Caswell v knihe „Software Metrics: Establishing a Company–Wide Program“ v roku 1987 [6].

Názov FURPS je akronym zložený z prvých písmen piatich atribútov kvality, ktoré popisuje a ktoré tvoria základný model: funkčnosť (functionality), použiteľnosť (usability), spoľahlivosť (reliability), výkon (performance) a podporovateľnosť (supportability). Znamienko „plus“ predstavuje rozširujúci model a pridáva niekoľko ďalších atribútov ako obmedzenie návrhu (design constraints), požiadavky na implementáciu (implementation requirements), požiadavky na rozhranie (interface requirements) a požiadavky na fyzické vlastnosti (physical requirements) [7].

Z pohľadu požiadaviek ide v prípade prvého atribútu o funkčnú skupinu požiadaviek a v ostatných atribútoch o skupinu nefunkčných požiadaviek.

Atribúty modelu FURPS+ sú chápané ako dimenzie kvality, v ktorých je sledovaná kvalita produktu. Obrázok 4 znázorňuje štruktúru modelu FURPS+ [8] .

2.5.2 Dimenzie kvality

2.5.2.1 Funkčnosť (functionality)

Zameriava sa na požadované funkčnosti, schopnosti, bezpečnostné aspekty programu a plnenie a podporu biznis požiadaviek. [6].

2.5.2.2 Použitelnosť (usability)

Hodnotí sa hlavne z pohľadu koncového užívateľa. Sleduje sa jednoduchosť použitia a estetika aplikácie, online a kontextová nápoveda, užívateľská dokumentácia, a výukové materiály [8].

2.5.2.3 Spoľahlivosť (reliability)

Sleduje sa počet a závažnosť chýb, presnosť spracovania vstupov a výstupov, dobu bezporuchovej prevádzky a obnoviteľnosť. Pre určenie spoľahlivosti sa často používa metrika MTBF, ktorá vyjadruje priemernú dobu medzi chybami alebo zlyhaním. Spoľahlivosť sa overuje záťažovými testami a testami pre zotavenie programu po zlyhaní niektorých komponent riešenia [6].

2.5.2.4 Výkon (performance)

Zaoberá sa rýchlosťou odozvy, časom odozvy a časom zotavenia, presnosťou, výkonom za rôznych podmienok a využitím zdrojov a požiadavkami na systémové prostriedky [7] [8].

2.5.2.5 Podporovateľnosť (supportability)

Posledným atribútom základného modelu kvality softwaru sledujeme kombináciu rôznych vlastností ako je napríklad testovateľnosť, rozšíriteľnosť, prispôsobivosť, udržiavateľnosť a konfigurovateľnosť [8].

2.5.2.6 Rozšírenie

- **Obmedzenie návrhu (design constraints)**

Stanovenie určitých obmedzení, ktoré sú na návrh produktu kladené [7].

- **Požiadavky na implementáciu (implementation requirements)**

Vymedzenie použitých programovacích jazykov a prostredia pre implementáciu, predpísané štandardy implementácie, zdrojové obmedzenia, operačné systémy a ich konfigurácie, zásady, pravidlá a postupy pre zaistenie databázovej integrity a jazykové mutácie [8].

- **Požiadavky na rozhranie (interface requirements)**

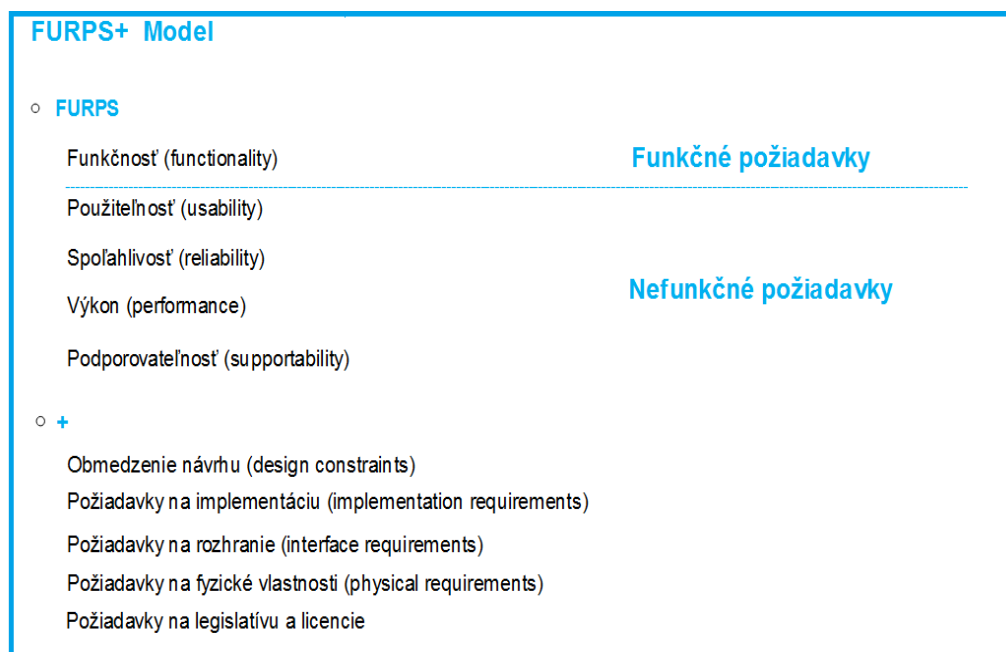
Popisuje externé systémy, s ktorými bude produkt komunikovať a definuje potrebné obmedzenia pre tok pre rozhranie(formátové, časové a ďalšie) [7].

- **Požiadavky na fyzické vlastnosti (physical requirements)**

V prípade hardwarových systémov môže ísť o rozmery, váhy, použitý materiál či tvar [7].

- **Požiadavky na legislatívu a licencie**

Licencovanie a prípadné právne obmedzenia pre rôzne demografické regióny [6].



Obrázok 4 - Model FURPS+

3 Praktická časť

V tejto časti popisujem praktickú realizáciu riešenia aplikácie Biodomino rozdelenú na dve časti z pohľadu webovej a mobilnej aplikácie.

3.1 Analýza FURPS+

3.1.1 Funkčnosť

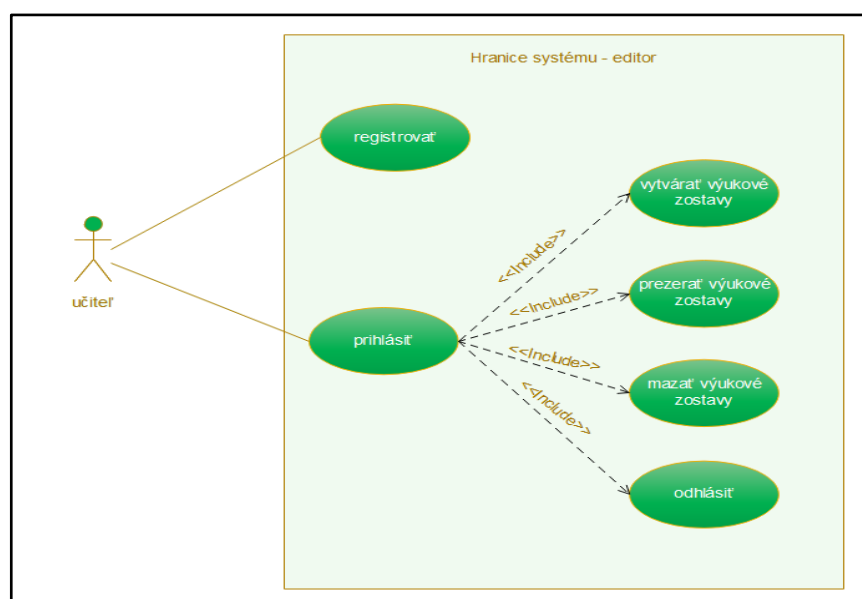
3.1.1.1 Prípady užitia a scenáre

Use case diagram popisuje funkcionality a chovanie aplikácie z hľadiska užívateľa. Každý prípad užitia vyjadruje určité použitie aplikácie konkrétnym aktérom.

Scenáre sa využívajú pre vyjadrenie špecifických akcií medzi užívateľom a aplikáciou, ktorú vytvárame. Pre jednoduchšie a jasnejšie pochopenie som jednotlivé scenáre podporila použitím obrázkov z implementovanej aplikácie.

3.1.1.1.1 Webová aplikácia

Hlavnou úlohou editoru Biodomina je umožniť učiteľovi vytvárať výukové zostavy. V prvom kroku sa učiteľ zaregistruje do aplikácie. Potom, čo sa úspešne zaregistroval sa môže prihlásiť do editoru, kde následne vytvára výukové zostavy. Jednotlivé výukové zostavy je možné prezerat' a mazať. Po dokončení sa učiteľ odhlási z aplikácie.

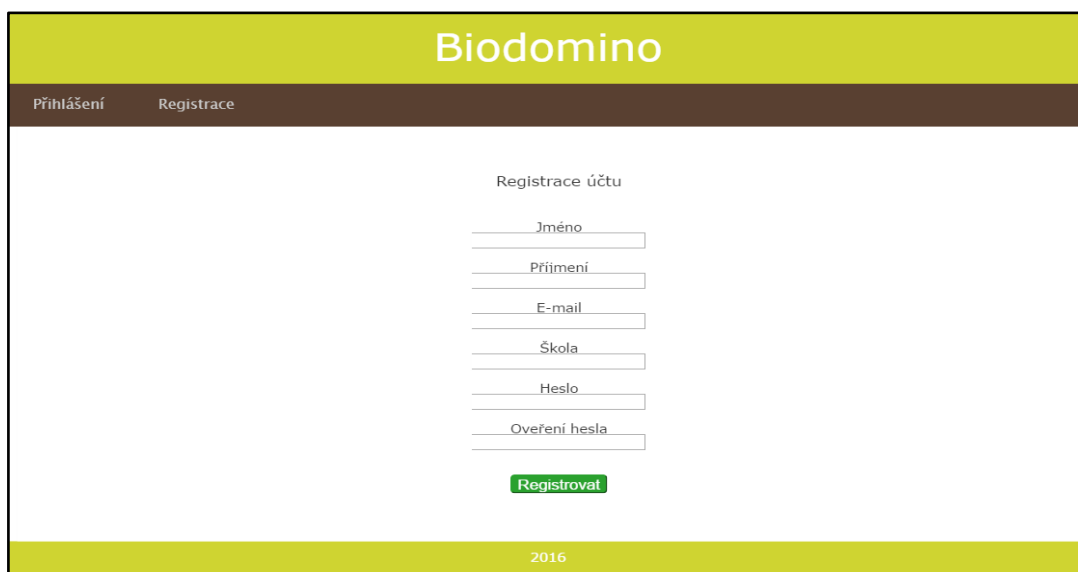


Obrázok 5 - Use Case diagram učiteľa

Scenár registrácie

V prvom kroku sa učiteľ zaregistruje do aplikácie. Vyplní osobné údaje ako meno, priezvisko, email, školu, heslo a overenie hesla. Pre zvýšenie miery bezpečnosti je registrácia ošetrená nasledovne. Meno a priezvisko musí mať viac ako dva znaky. Email musí obsahovať viac ako 5 znakov a znak „@“. Heslo musí byť väčšie ako 5 znakov a musí sa zhodovať s overením hesla. Pred vytvorením databázového záznamu je vytvorený hash hesla, ktorý je uložený do databázy. Pre zahashovanie hesla je použitá kombinácia metód sha1 a md5.

V prípade nesprávne zadaných údajov nás aplikácia upozorní na úpravu konkrétneho údaju. Pri úspešnej registrácii sa vypíše „Úspěšně jste se zaregistrovali. Přejděte prosím k přihlášení.“ v opačnom prípade sa vypíše „Uživatel s touto emailovou adresou je již v databázi registrovaný, nebo nastala jiná chyba. Obratě se prosím na administrátora aplikace.“



The screenshot shows the registration page of the Biodomino application. At the top, there is a green header with the text "Biodomino". Below the header, there is a dark brown navigation bar with two links: "Přihlášení" and "Registrace". The main content area is white and contains the title "Registrace účtu" centered. Below the title, there are seven input fields for registration: "Jméno", "Přímení", "E-mail", "Škola", "Heslo", and "Ověření hesla". Each field has a small red error message icon on the right side. Below the input fields, there is a green button labeled "Registrovat". At the bottom of the page, there is a green footer with the year "2016".

Obrázok 6 - Registrácia do editoru

Scenár Prihlásenie

Učiteľ sa prihlasuje do aplikácie pomocou zaregistrovaného emailu a hesla. V prípade správne zadaných prihlasovacích údajov ho to prihlási do aplikácie, kde je možné editovať výukové zostavy a vypíše „Úspěšně jste se přihlásili do editoru aplikace BIODOMINO“. Pri neúspešnom prihlásení sa vypíše „Zadali jste špatné přihlašovací údaje“.



The screenshot shows the Biodomino login interface. At the top, there is a green header with the text "Biodomino". Below the header, there is a dark brown navigation bar with two links: "Přihlášení" and "Registrace". The main content area is white and contains a red error message box that reads "Zadali jste špatné přihlašovací údaje." Below the error message, there is a form titled "Přihlášení" with two input fields: "E-mail" and "Heslo". A green button labeled "Přihlásit" is positioned below the input fields. At the bottom of the page, there is a green footer with the year "2016".

Obrázok 7 - Neúspešné prihlásenie

Scenár Tvorba výukových zostáv

Pri vytváraní jednotlivých výukových zostáv sa zadáva názov zostavy, ktorý by mal byť jedinečný v prípade vytvárania viacerých zostáv jedného učiteľa pre lepšiu orientáciu v zozname zostáv. Čas ako limit za ktorý je potrebné zvládnuť odohrať jednu hru.

Zostavovanie jednotlivých biodominových kociek pozostáva z výberu ľubovoľného obrázku alebo textového políčka pre písanie textu. Prvá kocka je prázdna a vytváranie zostavy začína od pravej polovice prvej kocky.

Pri zostavovaní je dôležité vytvárať zostavy tak, aby vytvárali po sebe idúce biodominové kocky logickú následnosť. Pravú polovicu jednej biodominovej kocky musí navazovať podľa určitej logickej súvislosti s ľavou polovicou nasledujúcej biodominovej kocky. Tento vzťah popisuje obrázok 8 na príklade: obrázok emu na pravej polovici jednej kocky - veta „*Největší nelétavý ptáke světa je?*“ na ľavej strane nasledujúcej kocky.

Jednotlivé vytváranie spojení biodominových kociek za sebou v editore musia byť tvorené unikátne. To znamená aby pri náhodne generovaných kockách existovalo práve jedno správne priradenie biodominovej kocky. Po vytvorení konkrétnej zostavy sa zobrazí náhľad s vytvorenými biodominovými kockami. Obrázok 8 znázorňuje správnu logiku vytvárania zostavy a na obrázku 9 je náhľad na vytvorenú zostavu.

The screenshot shows the Biodomino web application interface. At the top, there is a green header with the title "Biodomino". Below the header is a dark brown navigation bar with three links: "Seznam sestav", "Vytvořit sestavu", and "Odhlášení". The main content area is white and contains a form for creating a set of cards. The form has the following fields and elements:

- A text input field for "Název sestavy" (Set Name) with the value "Zivočichy".
- A text input field for "Čas(s)" (Time in seconds) with the value "60".
- A list of 10 items, each with a number, a text input field, and a "Choose File" button:
 - 1. [Empty text field]
 - 2. [Choose File] emu.jpg
 - 3. Největší nelétavý ptáke světa je? (highlighted in yellow)
 - 4. [Choose File] kosatka.jpg
 - 5. kosatka (highlighted in yellow)
 - 6. [Choose File] kun.jpg
 - 7. kůň
 - 8. pes (highlighted in yellow)
 - 9. [Choose File] pes.jpg
 - 10. [Choose File] velryba.jpg
- At the bottom of the form, there are two buttons: "Přidat textové políčko" and "Přidat obrázkové políčko".
- At the bottom right of the form, there is a "Poslat sadu" button.

At the bottom of the page, there is a green footer with the year "2016".

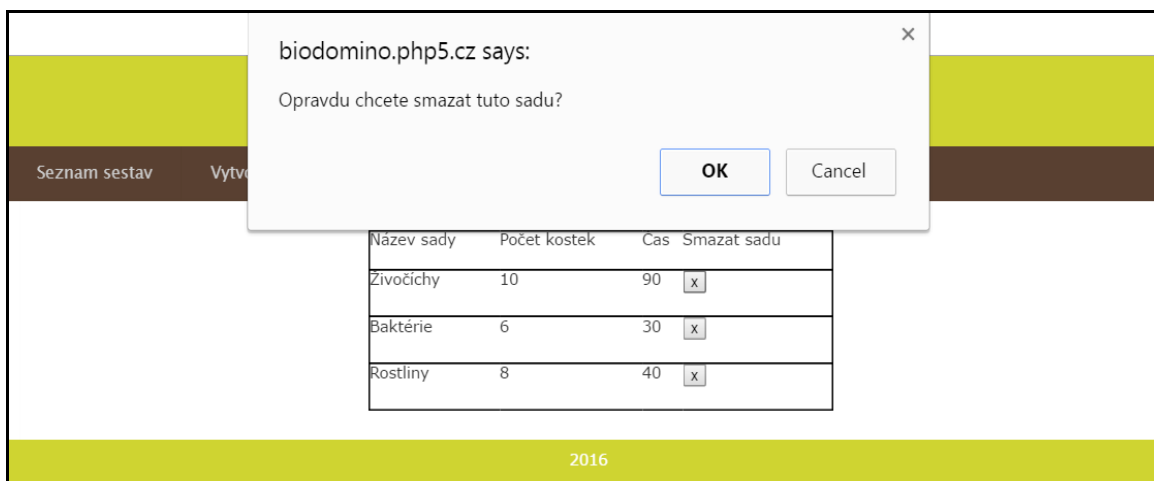
Obrázok 8 - Správny princíp tvorenia výukovej zostavy



Obrázok 9 - Vytvorená zostava

Scenár Náhl'ad a mazanie zostav

Jednotlivé vytvorené výukové zostavy je možné prezerat'. Tabuľka so zoznamom zostáv obsahuje názov vytvorenej zostavy, počet kociek obsahujúcu jednu dominovú sadu a čas za ktorý je potrebné úspešne zvládnuť poskladať jednu zostavu a tlačítko pre zmazanie zostavy. Obrázok 9 znázorňuje okno, ktoré sa zobrazí po kliknutí na tlačítko pre zmazanie danej zostavy. Po potvrdení sa zmaže daná zostava.



Obrázok 10 - Náhl'ad a mazanie zostavy

Scenár Odhlásenie z aplikácie

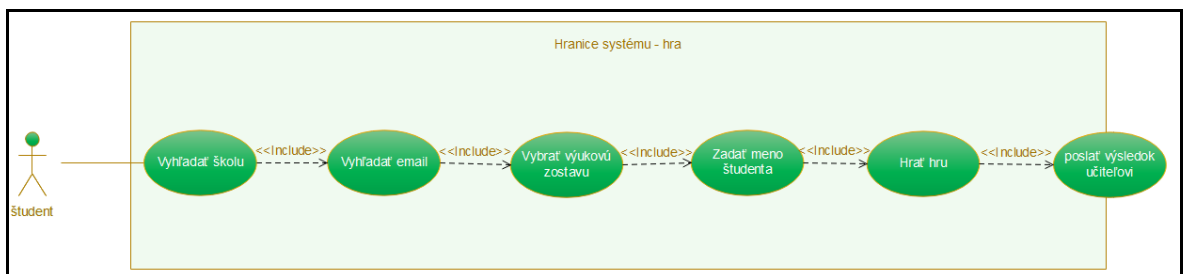
Po ukončení editovania výukových zostáv sa učiteľ odhlási z aplikácie. Učiteľa po úspešnom odhlásení presmeruje na prihlasovaciu stránku a vypíše „Úspěšně jste se odhlásili.“.



Obrázok 11 - Odhlásenie z editoru

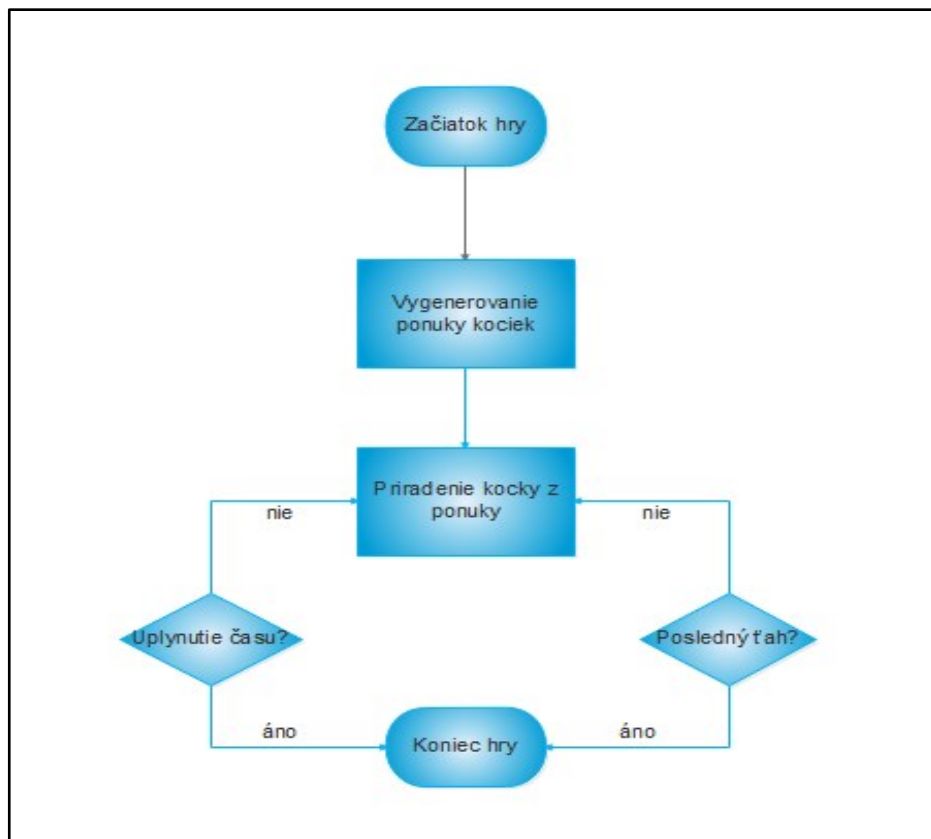
3.1.1.1.2 Mobilná aplikácia

Obrázok 12 znázorňuje jednotlivé nadväzujúce kroky užitia mobilnej aplikácii v role študenta.



Obrázok 12 - Use Case diagram študenta

Obrázok 13 vysvetľuje vývoj hry. Po začatí hry sa vygeneruje zvolená biodominová sada. Študent postupne priradzuje kocky. Hra končí v dvoch prípadoch. Buď študent stihne priradiť poslednú biodominovú kocku za určitý čas a hru odošle alebo čas vyprší.



Obrázok 13 - Vývojový diagram hry

Scenár Výber školy

V mobilnej aplikácii si študent z ponuky vyberá školu, ktorú navštevuje.



Obrázok 14 - Výber školy

Scenár Výber učiteľa

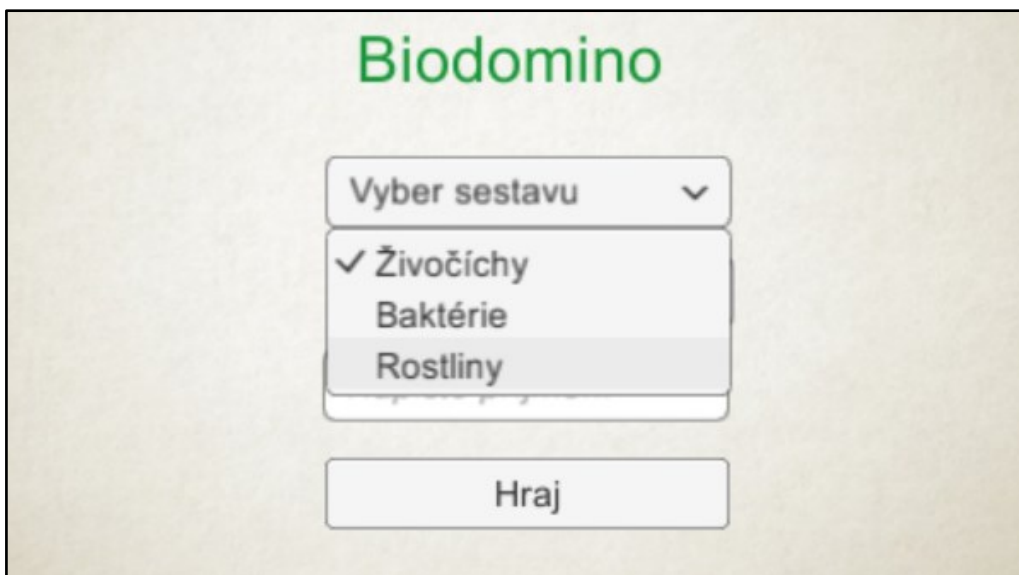
V druhom kroku označí email daného učiteľa, ktorý učí na zvolenej škole.



Obrázok 15 - Výber učiteľa

Scenár Výber zostavy

V ďalšom kroku si vyberie jednu zo zostáv, ktoré vytvoril vybraný učiteľ. Do aplikácie zadá svoje meno a priezvisko a môže zahájiť hru.



Obrázok 16 - Výber zostavy

Scenár Hra

Obrázok 16 znázorňuje vygenerovanú biodominovú sadu v paneli ponuka. Biodominová kocka s ľavou prázdnu polovicou vždy zahajuje začiatok skladania dominovej sady. V ľavom hornom rohu sa nachádza čas pre odohranie jednej sady. Princíp hry je vysvetlený v kapitole 2.4.3. Princíp hry a na vývojovom diagrame hry Obrázku 13.

Obrázok 17 vyjadruje dokončenie zloženej biodominovej zostavy. Po odoslaní hry sa na serveri overí a porovná vytvorená zostava so zostavou, ktorá bola vytvorená učiteľom z tabuľky domino_set. Výsledok sa pošle na email učiteľa a študentovi sa zobrazí scéna s výsledkom.



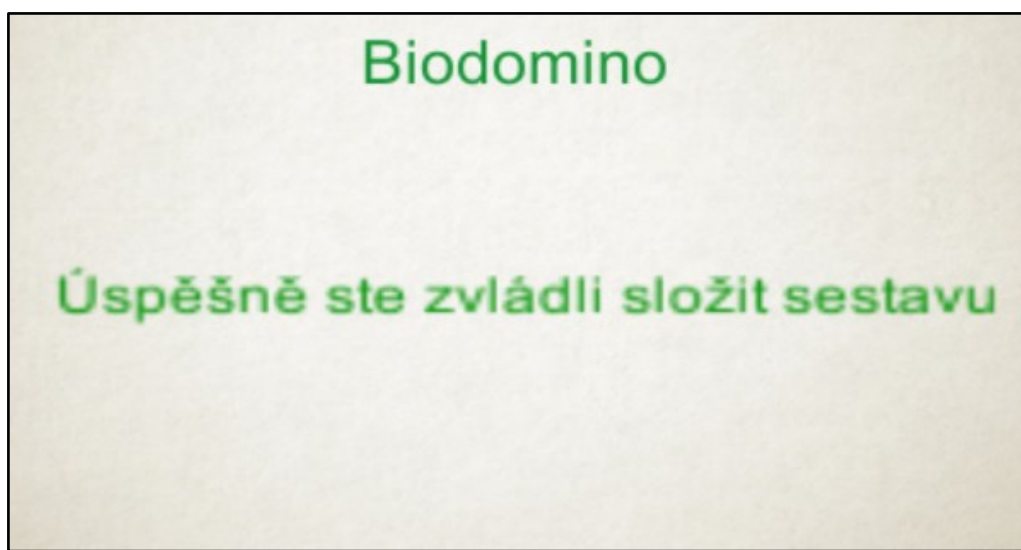
Obrázok 17 - Štart hry



Obrázok 18 - Správne zloženie biodominovej sady

Scenár Ukončenie hry

Obrázok 18 znázorňuje úspešne zloženú biodominovú zostavu.



Obrázok 19 - Úspešné zloženie biodominovej sady

3.1.2 Použitelnosť

Grafické užívateľské rozhranie editora a hry je navrhnuté, tak aby odpovedalo zaužívanému štandardom vzhľadu. Užívateľ, teda učiteľ a študent by sa mal v aplikácii jednoducho a rýchlo zorientovať a mal by ju intuitívne ovládať.

Aby si študent mohol stiahnuť jednotlivé zostavy a hrať hru potrebuje pripojenie k internetu.

3.1.3 Spôľahlivosť

Aplikácia má ošetrované vstupy aj výstupy. Webová ako aj mobilná aplikácia je stabilná a nepadá.

3.1.4 Podporovateľnosť

Aplikácia je napísaná, tak aby v prípade rozšírenia sa vedel iný programátor v nej orientovať. Obsahuje komentáre k jednotlivým častiam kódu. Mobilnú aplikáciu je možné rozšíriť aj na mobilné platformy iOS alebo Windows Phone.

3.1.5 Rozšírenie

3.1.5.1 Požiadavky na implementáciu

Pri implementácii editoru a hry Biodomina používam nasledujúci prehľad technológií, programovacích jazykov, prostredie pre implementáciu hry Unity a mobilný operačný systém Android.

S aplikáciou bude užívateľ pracovať v českom jazyku.

Pre vytvorenie mobilnej aplikácie som sa rozhodla využiť prostredie Unity, ktoré má grafické prostredie pre tvorbu a vzhľad aplikácie je užívateľsky prívetivejší.

Editor:

- **HTML**

Slúži k tvorbe webových dokumentov. Je to typ jednoduchého značkovacieho jazyka, ktorý je použiteľný na všetkých platformách. Jeho obrovskou prednosťou je teda univerzálnosť. Dokumenty HTML sú súbory uložené v ASCII alebo textových súboroch, ktoré je možné prezerať na ktoromkoľvek počítači na svete. Pomocou jazyka HTML sú napísané všetky webové stránky [9].

- **CSS**

Je to kolekcia metód pre grafickú úpravu webových stránok. CSS vzniklo niekedy okolo roku 1997. Pri práci s JavaScriptom je možné vytvoriť interaktívne prvky ako grafické tlačidlá alebo reklamné bannery [10].

- **PHP**

Je skriptovací programovací jazyk, ktorý sa využíva pre programovanie dynamických a interaktívnych internetových stránok a webových aplikácií. PHP skripty sú vykonávané na strane serveru. Je nezávislý na platforme, rozdiely v rôznych operačných systémoch sa obmedzujú na niekoľko systémovo závislých funkcií a skripty je možné bez akýchkoľvek úprav prenášať medzi operačnými systémami. Podporuje mnoho knižníc a má prístup k väčšine databázových systémov a podporu celej rady internetových protokolov [11].

- **jQuery**

Je javascriptová knižnica, ktorá obsahuje funkcie rozdelené do jednoduchých kategórií - hlavné funkcie, výber, manipulácie, prechádzanie, kaskádové štýly, atribúty, udalosti, efekty a animácie, AJAX a nástroje [12].

- **JSON**

Textový formát pre výmenu dát, ktorý je jazykovo úplne nezávislý. Je jednoducho čitateľný i zapisovateľný človekom a ľahko strojovo analyzovateľný i generovateľný. Je založený na podmnožine programovacieho jazyka JavaScript. JSON je založený na dvoch štruktúrach. Jedna tvorí kolekciu páru názov/hodnota. Tá býva realizovaná ako objekt, záznam, štruktúra, slovník, hash tabuľka, kľúčový zoznam alebo asociatívne pole. Druhú štruktúru tvorí zoradený zoznam hodnôt. Ten je vo väčšine jazykov realizovaný ako pole, vektor, zoznam alebo postupnosť [13].

- **SQL**

Je štandardizovaný štruktúrovaný dotazovací jazyk, ktorý sa používa pre prácu s dátami v relačných databázach.

Mobilná aplikácia:

- **Unity 3D**

Je multiplatformný herný engine vyvinutý spoločnosťou Unity Technologies. Používa sa pre vývoj hier pre PC, konzole, mobile a web. Unity poskytuje možnosť vývoja hier v 2D i 3D hier. Podporuje tvorbu skriptu v jazykoch C# a JavaScript [14].

- **C#**

Je objektovo orientovaný, výkonný a typovo zabezpečený programovací jazyk odvodený z C a C++. Navrhnutý pre vytváranie rôznorodých aplikácií, ktoré bežia v rozhraní .NET Framework [15].

- **OS Android**

Je mobilný operačný systém založený na linuxovom jadre. Je dostupný ako otvorený software, ktorý vyvíja konsorcium Open Handset Alliance. Android výrazne dominuje na trhu mobilných operačných systémov s podielom 82.8% z roku 2015 [16] [17].

- **Android SDK**

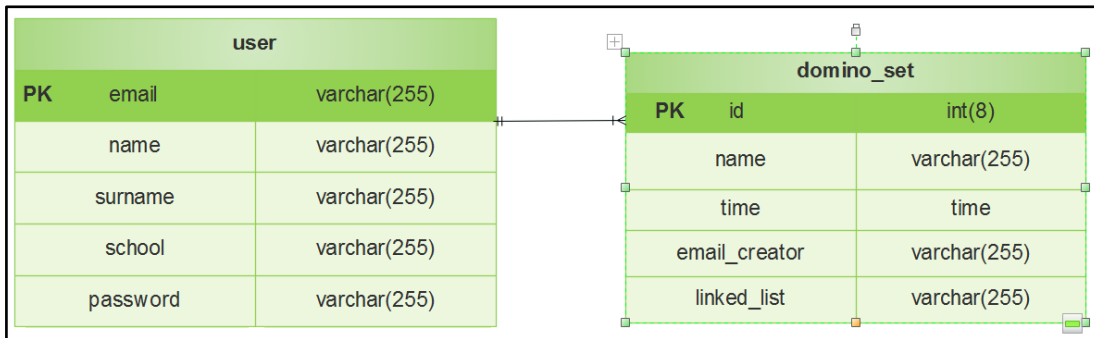
Je balíček zdrojových kódov, nástrojov platformy, ukážok vytvorených aplikácií, a dokumentácie.

3.1.5.2 Návrh databázy

Databáza slúži k ukladaniu dát o užívateľoch v procese registrácie a k ukladaniu jednotlivých výukových zostáv domína. Využíva sa k overeniu prihlasovacích údajov užívateľa. Databáza je navrhnutá tak aby zaisťovala databázovú integritu.

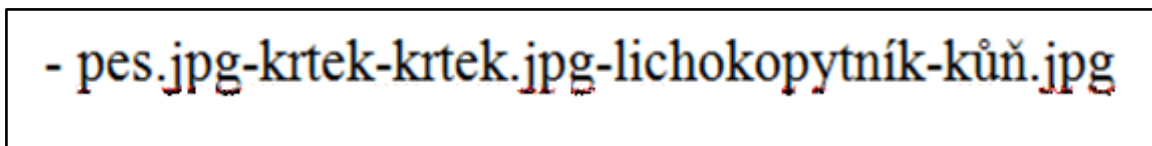
Jednotlivé výukové zostavy sa ukladajú do databázy v spojovom zozname.

Spojový zoznam je dátová štruktúra, ktorá je určená k ukladaniu dát vopred neznámej dĺžky. Základnou jednotkou spojového zoznamu je uzol, ktorý obsahuje hodnotu a ukazovateľ na nasledujúci prvok [18].



Tabuľka 1 - Tabuľka databázy

Obrázok 19 znázorňuje dátovú štruktúru spojového zoznamu v tabuľke domino_set a stĺpci linked_list.



Obrázok 20 - Spojový zoznam

3.1.5.3 Požiadavky na rozhranie (interface requirements)

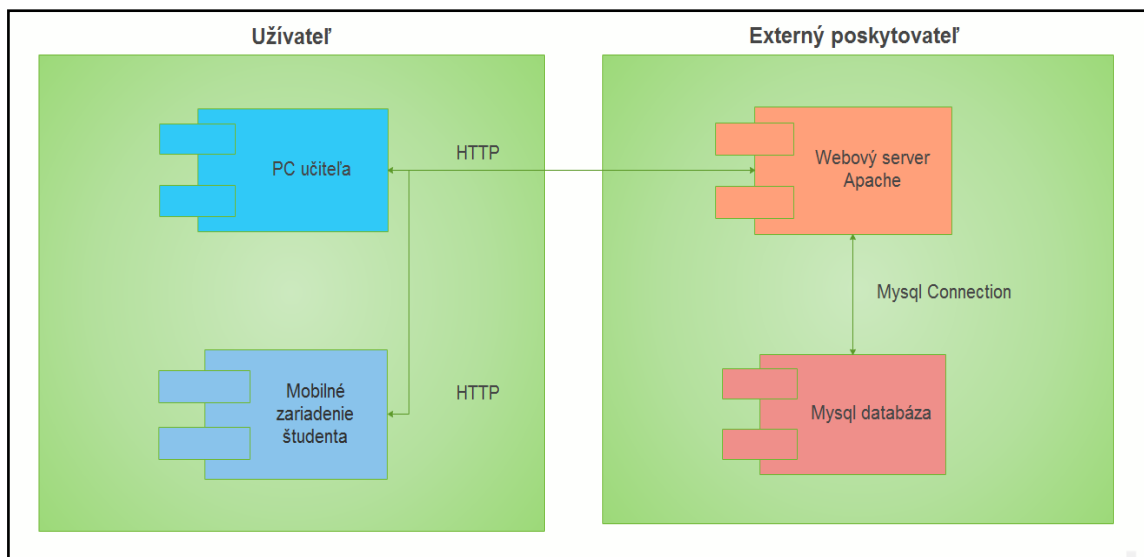
Editor je multiplatformný. Užívateľ musí mať nainštalovaný funkčný webový prehliadač. Preferované je použitie na počítači, ale editor bude funkčný i na mobilných zariadeniach.

Pomocou HTTP protokolu posiela užívateľ na server (v našom prípade Apache server s povolenými php skriptami) požiadavky, ktoré sú spracované a na základe ktorých je užívateľovi odoslaný výsledok. Apache server a databáza je sprostredkovaná externým poskytovateľom.

Pomocou rozhrania mysql connection je zaistení prístup k databáze, kde sa s dátami môže následne operovať podľa CRUD. Dáta sa môžu vytvárať, čítať, mazať a upravovať.

Mobilná aplikácia vyžaduje mobilné zariadenie ako tablet alebo smartfón s operačným systémom Android. Komunikácia s webovým serverom je opäť zaistená HTTP protokolom.

Na obrázku 12 je formálne spracovaný diagram komponent, ktorý znázorňuje použité fyzické komponenty.



Obrázok 21 - Diagram komponent

4 Nasadenie aplikácie

V súčasnej dobe je aplikácia editoru nasadená na serveri poskytovateľa webhostingu ZONER software, a.s., Nové sady 18/583, 602 00 Brno, IČ: 49437381 na adrese: <http://biodomino.php5.cz/>. Webový priestor je poskytnutý zdarma.

Mobilnú aplikáciu v inštalačnom súbore s názvom Biodomino.apk je potrebné stiahnuť do mobilu a nainštalovať.

5 Diskusia

V tejto časti by som rada zmienila silné a slabé stránky aplikácie a pokračovanie vo vývoji a rozšírení aplikácie.

Pre vývoj mobilnej aplikácie som zvolila prostredie Unity 3D. Je to jeden z najobľúbenejších herných engine pre vývoj mobilných hier vo svete. Veľkou výhodou tohto prostredia okrem iného je podpora najrôznejších platforiem pre rôzne zariadenia. Umožňuje použiť ten istý kód na nasadenie najznámejších mobilných platforiem ako Android, iOS alebo Windows Phone. Unity 3D umožňuje vytvoriť hry v 2D i 3D a graficky veľmi zaujímavé hry.

Aplikáciu som programovala a testovala pod operačným systémom Android, pretože ma značne majoritný podiel na trhu s 82.8% a tým pádom je možné aby ho využívala prevažná väčšina užívateľov vlastniaca chytré zariadenia. V budúcom vývoji by som odporúčala nasadiť mobilnú aplikáciu aj pre iOS a Windows Phone.

Webová aplikácia obsahuje rôzne funkcionality pre vytváranie a editáciu jednotlivých zostav.

Možným rozšírením aplikácie by mohla byť samotná logika hry. Hra by mohla obsahovať napríklad počet životov, ktoré by sa odpočítavali ako penalizácia za každé nesprávne priradenie biodominovej kocky počas hry. V editore by teda pribudol nový prvok, kde by učiteľ priradzoval konkrétnej biodominovej sade aj počet životov.

Ďalším rozšírením by mohol byť tlačítko pre vrátenie sa o krok späť na každej obrazovke pri prechádzaní, kde si študent volí školu, učiteľa a sestavu.

6 Záver

Hlavným cieľom tejto práce bolo vytvoriť hru Biodomino pre mobilné zariadenia ako mobily a tablety. Hru som naprogramovala pod operačný systém Android vzhľadom k čo najväčšiemu počtu užívateľom, ktorý by mohol túto aplikáciu využívať.

Ďalším cieľom bolo vytvoriť editor, ktorú som navrhla ako webovú aplikáciu, kde učiteľ po registrácii môže vytvárať výukové zostavy, prezerat' a mazať ich. Editor je navrhnutý univerzálne, čo znamená, že je možné vytvárať dominové sady z ktorejkoľvek záujmovej oblasti napríklad šport.

Ďalej bolo dôležité zrealizovať distribúciu výukových zostáv do mobilnej aplikácie, ktorú som zaistila textovým formátom pre výmenu dát JSON.

V teoretickej časti som sa zaoberala históriou a vznikom domina. Popísala som princíp hry klasického európskeho domina. V ďalšej časti som vysvetlila princíp hry Biodomina a použitú metódu FURPS+ pre overenie kvality softwaru.

V praktickej časti som využila metódu FURPS+ v aplikácii. Návrh aplikácie som podporila Use Case diagramami. Logiku hry som načrtla vo vývojom diagrame hry. Uviedla a popísala som použité technológie v rámci webovej aplikácie (editora) a mobilnej aplikácie (hry).

Vďaka implementácii hry v engine Unity3D je možné hru rozšíriť na všetky najpopulárnejšie mobilné platformy.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Historie domina :: Dominové hry. *Http://wasicek.webnode.cz* [online]. Moravský Krumlov: Vašíček, 2008 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://wasicek.webnode.cz/novinky/historie-domina/>
- [2] Domino. *Http://lada.chytrackova.sweb.cz/* [online]. Chytráčková [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://lada.chytrackova.sweb.cz/hry/domino.htm>
- [3] Domino. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Domino#Historie>
- [4] Domino's has a robot delivering pizzas in Australia. *Business Bearing* [online]. Business Bearing, 2016 [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://businessbearing.com/dominos-has-a-robot-delivering-pizzas-in-australia/>
- [5] SOMMERVILLE, Ian. *Softwarové inženýrství*. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3826-7.
- [6] FURPS. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/FURPS>
- [7] ROUDENSKÝ, Petr a Anna HAVLÍČKOVÁ. *Řízení kvality softwaru: Průvodce testováním*. Brno: Computer Press, 2013, s. 23. ISBN 978-80-251-3816-8.
- [8] Dimenze kvality FURPS+. In: *Http://megaslides.com/* [online]. Dušan Vaněk, 2004 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://megaslides.com/doc/753102/furps>
- [9] STEJSKAL, Jan. *Vytváříme WWW stránky pomocí HTML, CSS a JavaScriptu*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0167-3.
- [10] CSS styly - úvod. In: *Http://www.jakpsatweb.cz/* [online]. Slaný: Dušan Janovský [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.jakpsatweb.cz/css/css-uvod.html>

- [11] PHP. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [12] *JQuery - kuchařka programátora*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-3152-7.
- [13] Úvod do JSON. *Introducing JSON* [online]. [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.json.org/json-cz.html>
- [14] Unity 3D. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Unity_3D
- [15] Visual C#. *Informácie o vývoji pomocou webovej lokality Microsoft Developer NetworkMSDN* [online]. Microsoft [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/cs-cz/library/kx37x362.aspx>
- [16] Android (operační systém). In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Android_\(opera%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Android_(opera%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m))
- [17] Smartphone OS Market Share, 2015 Q2. *IDC: The premier global market intelligence firm*. [online]. Framingham (Massachusetts): IDC, 2015 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp#>
- [18] Spojový seznam. *Algoritmy.net* [online]. Česká republika: INFO WEB s.r.o. [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <https://www.algoritmy.net/article/24/Spojovy-seznam>

Zoznam obrázkov

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Obrázok 1 - Rozohraná zostava [4] | 11 |
| Obrázok 2 - Vzhľad kocky biodomina | 12 |
| Obrázok 3 - Správne priradenie biodominových kociek | 12 |
| Obrázok 4 - Model FURPS+ | 15 |
| Obrázok 5 - Use Case diagram učiteľa | 16 |
| Obrázok 6 - Registrácia do editoru | 17 |
| Obrázok 7 - Neúspešné prihlásenie | 18 |
| Obrázok 8 - Správny princíp tvorenia výukovej zostavy | 19 |
| Obrázok 9 - Vytvorená zostava | 20 |
| Obrázok 10 - Náhľad a mazanie zostavy | 20 |
| Obrázok 11 - Odhlásenie z editoru | 21 |
| Obrázok 12 - Use Case diagram študenta | 21 |
| Obrázok 13 - Vývojový diagram hry | 22 |
| Obrázok 14 - Výber školy | 22 |
| Obrázok 15 - Výber učiteľa | 23 |
| Obrázok 16 - Výber zostavy | 23 |
| Obrázok 17 - Štart hry | 24 |
| Obrázok 18 - Správne zloženie biodominovej sady | 25 |
| Obrázok 19 - Úspešné zloženie biodominovej sady | 25 |
| Obrázok 20 - Spojový zoznam | 29 |
| Obrázok 21 - Diagram komponent | 30 |

Zoznam tabuliek

| | |
|-----------------------------------|----|
| Tabuľka 1 - Tabuľka databázy..... | 29 |
|-----------------------------------|----|

Prílohy

Obsah CD

1. kľúčové slová
2. abstrakt slovensky
3. abstrakt anglicky
4. naskenované zadanie bakalárskej práce
5. kompletná bakalárska práca