Střední průmyslová škola Třebíč

Maturitní práce

PEXESO

Profilová část maturitní zkoušky

Studijní obor: Informační technologie

Třída: ITA4

Školní rok: 2024/2025 Jakub Černý

Zadání práce

Střední průmyslová škola Třebíč
Manželů Curieových 734, 674 01 Třebíč

Zadání ročníkové práce

Obor studia: **18-20-M/01 Informační technologie**

Celé jméno studenta:	**Jakub Černý**		
Třída:	**ITA4**	Školní rok:	**2024/2025**
Číslo tématu:	**37**		
Název tématu:	**Pexeso**		
Rozsah práce:	**15 - 25 stránek textu**		

Specifické úkoly, které tato práce řeší:

Hra Pexeso je hra pro 2 až 6 hráčů nebo proti počítači. Počítač náhodně rozmístí obrázkové karty rubovou stranou navrch. Hráč otočí libovolné dvě karty lícem navrch. Jestliže jsou karty shodné, získává bod a může pokračovat ve hře otočením další dvojice karet. Jestliže jsou karty rozdílné, otočí se rubem navrch a ve hře pokračuje další hráč. Program bude obsahovat nabídku – nová hra, otevření, uložení, skóre, nastavení. Nová hra požaduje jména hráčů. Uložení a otevření rozehrané hry. Skóre obsahuje tabulku jméno hráče, výhra/prohra, počet nasbíraných karet, počet všech karet, kde půjde vyhledávat a filtrovat podle všech položek. Nastavení, zahrnuje zapnutí/vypnutí zvuku, počet hráčů, počet karet, obtížnosti počítače. Vývojové prostředí VS, jazyk C#, sdílení a ukládání GitHub.

Termín odevzdání:	**28. března 2025, 23.00**
Vedoucí projektu:	**Mgr. Andrea Odehnalová**
Oponent:	**Ing. Olga Honzíková**
Schválil:	**Ing. Petra Hrbáčková, ředitelka školy**

ABSTRAKT

Tématem této maturitní práce je vytvoření známé deskové hry pexeso. Hlavním účelem projektu je nabídnout zábavný zážitek prostřednictvím jednoduchého uživatelského rozhraní. Cílem hry je najít nejvíce dvojic stejných obrázků. Práce popisuje proces tvorby této hry pomocí programovacího jazyku C# a systému GitHub.

KLÍČOVÁ SLOVA

maturitní práce, pexeso, C#, GitHub, hra

ABSTRACT

The topic of this graduation thesis is the creation of the well-known board game Pexeso. The main function of the game is to provide the users with fun and enjoyable experience through simple graphics. The goal of the game is to find the most pairs of matching images. The work describes the development process of the project using C# programming language and GitHub.

KEYWORDS

graduation thesis, pairs, memory, C#, GitHub, game

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Mgr. Andrei Odehnalové za užitečné rady při vypracovávání maturitní práce.

V Třebíči dne 24. března 2025 podpis autora

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a uvedl v ní všechny prameny, literaturu a ostatní zdroje, které jsem použil/a.

V Třebíči dne 24. března 2025

podpis autora

Obsah

Úvod

Už v mladém věku jsem si deskové hry velice oblíbil. Hrával jsem je převážně s ostatními členy své rodiny. A přesto, že mě vždy nechávali vyhrát, abych se nevztekal, tak mi láska k deskovým hrám stále zůstala.

Ve svých deseti letech jsem vyměnil deskové hry a knížky za počítač, kde se díky videohrám zrodila moje vášeň k programování. Můj nástup na SPŠT moji zálibu ještě více prohloubil.

Z programování mě nejvíce zaujal vývoj počítačových her, a to především kvůli nostalgické lásce k nim. Her nemám vytvořených mnoho, ale jejich vývoj mě neskutečně bavil a přinesl mi spoustu nových a cenných zkušeností. S třemi spolužáky jsme v rámci řízení projektů založili amatérské herní studio, kde jsme vytvořili dvě hry. Díky této velice obohacující zkušenosti jsem se naučil používat programování v praxi.

Práce byla zadána ve stejném programovacím jazyce, ve kterém jsme vyvíjeli naše menší hry.

Přesně z těchto několika důvodů jsem si vybral tuto maturitní práci.

Hra pexeso bude tvořena pomocí programovacího jazyka C# v prostředí Visual Studio a verzovacího prostředí GitHub.

1 Teoretická část

Tato část maturitní práce je určena k představení použitých technologií. Také se v ní nachází stručný popis deskových her, pexesa, jeho pravidel a zvoleného tématu.

1.1 Vývoj a vliv deskových her

Nebylo tomu tak však vždy. Naši dávní historičtí předkové neměli takovou škálu výběru a informací. Vystačili si s jednoduchými deskovými hrami, které sami po domácku vyrobili. Každá země má své specifické hry, ať už originální nebo převzaté a upravené od jiných kultur. Spousta se jich dochovala v hrobkách nebo v záznamech, díky čemuž lze nahlédnout do dávné historie. Za první prototyp deskové hry jsou považovány hrací kostky starší než samotné písmo, které byly nalezeny archeology na pohřebišti v jihovýchodním Turecku. Dané pohřebiště bylo vytvořeno přibližně v roce pět tisíc před Kristem, což se zdá neuvěřitelné. Na místě bylo nalezeno asi padesát vyřezaných a namalovaných kamínků, které sloužily jako kousky hry. Podobné nálezy se vyskytují po celém středním východě, což naznačuje, že deskové hry jako takové, se pravděpodobně začaly hrát právě tady. [1]

Deskové hry hráli i starověcí Egypťané. První záznamy o jejich populární hře byly datovány do roku 3 500 př.n.l. Hra jménem Senet připomíná předchůdce šachů. Cílem hry je přejít kamennými figurkami herní pole a vyhnout se jeho nástrahám. Obyvatelé dávného Egypta brali hru nejen jako zábavu, ale také jako spirituální a náboženský nástroj, který simuloval cestu do světa mrtvých. Pro Egypťany byl Senet možností, jak ovlivnit ještě před smrtí svůj posmrtný život. Senet byl součástí pohřební výbavy mnoha faraonů a byl nalezen v několika slavných hrobkách. [1] [2]

Nejstarší deskovou hrou je populární hra Go, která je stará přibližně 4 000 let. Hru i dnes pravidelně hraje několik desítek miliónů hráčů, a to převážně v Asii, odkud hra také pochází. V Japonsku byla tak vážená, že v sedmnáctém století vláda založila čtyři školy určené k výuce této hry. Hraní Go bylo v této době uznáváno jako povolání. Hra byla také populární v Číně a Koreji. Kvůli druhé světové válce se později rozšířila do celého světa. [3]

Šachy, nejikoničtější a nejznámější desková hra světa pochází z šestého století našeho letopočtu. Hra byla nejdříve hraná v Indii, poté se se díky cestám muslimů dostala i do

západního světa. Kolem patnáctého století se v Itálii a Španělsku zrodila pravidla hry tak, jak je známe. Začaly se psát knihy o pravidlech a umění šachu. [4]

Moderní turnaje a soutěže započaly v devatenáctém století, kdy se také odehrál první světový turnaj, který je i v dnešní době pravidelně pořádán. Později vznikla mezinárodní organizace, která spravuje světové turnaje a další soutěže. [4]

Od začátku roku 2 000 začaly být populární počítačové analýzy, které naprosto změnily přístup ke hře. Hráči mohli zdokonalovat své taktiky a získat tím výhodu nad protihráči. Online prostředí šachů je dnes také velice populární, každý den hrají šachy miliony hráčů. [4]

1.2 Benefity deskových her

Z historie deskových lze vyvodit, že byly nedílnou součástí životů našich předků. Byla to jedna z mála možností jejich zábavy. Podmínky byly omezené, což vybízelo k vysoké míře kreativity a tvorbě nových originálních her. Hry můžeme dělit do různých žánrů – například podle tématu, materiálu nebo počtu hráčů.

Drtivá většina deskových her se hraje ve více hráčích, ale samozřejmě existuje několik výjimek. Je to skvělý způsob, jak strávit večer se svými blízkými – ať už s malými sourozenci, partnerem nebo celou rodinou. Hry mohou být dobrým rozptýlením a zábavou. [5]

Schopnost spolupráce a komunikace, které jsou často potřebné k dosažení vítězství, mohou být výhodou pro každodenní i profesní život. Deskové večery jsou také velice dobrým způsobem, jak navázat nová přátelství, zocelit ta stará, nebo posílit rodinné pouto. [5]

Nutnost pamatovat si komplexní pravidla, svoje i protihráčovi tahy a cíl hry, je velice náročné na paměť. Některé deskové hry se na záměrné procvičení paměti soustředí. Jejich hraní se může stát v životě velikou výhodou, převážně když si nebudete schopni vzpomenout, kde jste nechali ležet klíče. Hráč musí také umět vymýšlet nové strategie, díky kterým bude schopen přelstít ostatní protihráče, případně samotnou hru. Tohle strategické a kritické myšlení zapojuje části mozku, které je nutné pravidelně trénovat. [5]

Různorodost konečného výsledku na konci hry, drtivá výhra až suverénní prohra jsou cennou lekcí pro naše emoce. Udržet při prohře kontrolu nad svými emocemi je složitým úkolem převážně pro soutěživé povahy a malé děti, které chtějí za každou cenu vyhrát. [5]

Nátlak z každodenního života je velice stresující záležitost, která se týká každého z nás. Deskové hry jsou vědecky potvrzeným způsobem, jak zklidnit mysl a odpoutat se na chvíli od stresujícího života. Hra vyžaduje plnou soustředěnost, bez které není možné vyhrát. Pokud se budeme věnovat pouze hře, dostaví se pocit uvolnění od zbytku světa a našich problémů. Úspěšná výhra vytvoří pocit úspěchu, který dokáže zlepšit náladu a snížit míru stresu. [5]

Velice zajímavým benefitem deskových her je, že dokáže zabránit nebo alespoň zpomalit spoustě vážných nemocí, jako jsou Alzheimerova choroba a demence. Zapojení mozku při hře trénuje části mozku starající se o kognitivní funkce, které se se zvyšujícím věkem zhoršují a jejich cvičení může být skvělým pomocníkem. [5]

1.3 Historie pexesa

Desková hra pexeso je v Česku a na Slovensku populární již více než padesát let. Jejímu vzniku vděčíme již zesnulému Zdeňkovi Princovi, který údajně dostal nápad na sestrojení této legendární hry přímo v katedrále sv. Víta na Pražském hradě. [6]

Autor se v této době podílel na tvoření mozaiky Kristova křtu, na které spolupracoval s mnoha malíři a sochaři. V tomto kreativním prostředí se mu dostala i spousta času na jeho projekt, který měl nejdříve nést název po jeho projektu – obrázková mozaika. [6]

Zdeněk Princ nastoupil do nakladatelství Pressfoto, kde mu byla vystavena nabídka vytvoření hry, jejímž stvořením měl pomoci zvětšit výnosy a činnost nakladatelství. Návrh obrázkové mozaiky složené z 32 párů byl nakladatelstvím přijat kladně, název však byl problémem. Pan Princ tedy zkrátil název „Pekelně se soustřeď“ na námi známý akronym „Pexeso“, se kterým vedení nakladatelství bylo už spokojené. Autor se inspiroval československou televizí, kde se spojení Pekelně se soustřeď objevil jako název televizní soutěže. [6]

První vydání deskové hry sklidilo obrovský úspěch. Vydání mělo ilustraci hrdinů z filmů o Vinnetouovi. Kombinace jednoduchých pravidel a ilustrace slavných hrdinů určitě pomohla slávě a popularitě hry mezi všemi věkovými skupinami. Hra se brzy stala nutnou součástí každé domácnosti. [6]

1.4 Pravidla hry pexeso

Hra pexeso je převážně doporučena pro dva hráče, člověk ji však může hrát také sám nebo až v šesti hráčích. Proto je hra skvělou aktivitou pro volný čas s přáteli, rodinnou nebo dětmi.

Hrací pole tvoří několik párů karet se stejným obrázkem, základní počet karet bývá třicet dva, ale variací je více. Hráč, který je na řadě otočí dvě karty lícem nahoru podle jeho volby. Pokud jsou karty stejné, karty si odebere k sobě a dostává bod. Pokud se s karty s obrázky liší, otáčí je zpět lícem dolu. Hráč s nejvíce body získává titul výherce.

1.5 Téma mého pexesa

Témata pexes, která můžete zakoupit v hračkářství nebo v jakémkoliv jiném obchodě se velice liší. Témat na výběr je spousty – od barev přes pohádkové bytosti až po mnoho dalšího. Zvoleným tématem tohoto pexesa je ovoce.

Návyky, na které si zvykneme v dětství, nám v dospělosti setrvávají, a to platí i o stravování. V dnešní době je velice těžké se stravovat správně a vyhýbat se nezdravému jídlu.

Ovoce patří do kategorie zdravého jídla a obsahuje mnoho vitamínů, vody a vlákniny, které v dnešní průměrné stravě chybí. Ovoce díky svému nízkému počtu kalorií taky pomáhá s hubnutím a brání nástupu obezity. [7]

S dodržováním doporučené dávky ovoce, která činí přibližně 400 gramů, má velká část společnosti problém. [8]

Existuje studie, kterou provedli nizozemští vědci, která zjistila, že u dětí se po hraní paměťové hry s ovocem drasticky zvýšila chuť na něj a jeho příjem. [9]

Přesně proto je tématem této hry ovoce. Třeba se díky ní někomu trochu zlepší stravovací návyky.

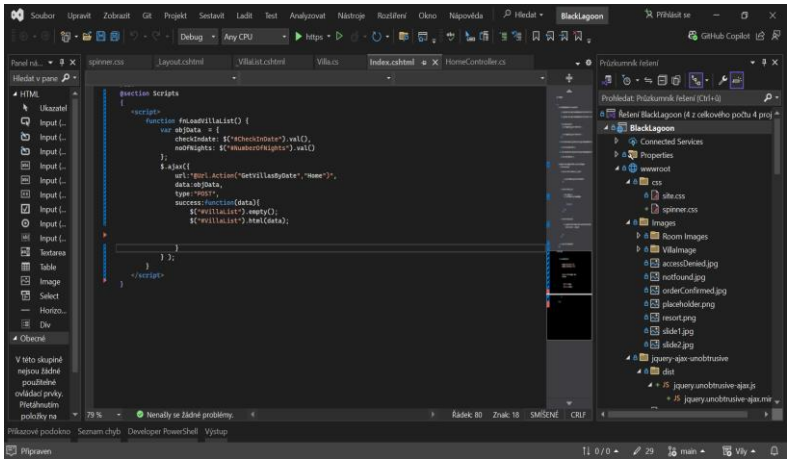
1.6 Visual Studio

Visual Studio je ve vlastnictví společnosti Microsoft, kterou bylo vyvinuto a do dnešního dne je i spravováno a aktualizováno. Patří k nejoblíbenějším vývojovým prostředím mezi programátory, a to především díky své přehlednosti a variabilitě. V tomto prostředí lze vyvíjet spoustu různých druhů projektů, ať už webové aplikace, konzolové aplikace, desktopové aplikace a mnoho dalších. Vývojové prostředí je možno používat na operačních systémech Windows a macOS. [10]

Ani možnost volby programovacího jazyka není omezená, studio podporuje oblíbené jazyky pro back-end i kompletní vývojáře. Mezi ně patří HTML, CSS, JavaScript, JSON, LESS, SASS, PHP, Python nebo jazyk C# s technologií ASP.NET. [11]

Přesný počet podporovaných jazyků je třicet šest. [12]

Visual studio se dělí na tři edice. Při zpracování této maturitní práce byla použita verze Community. Tato edice byla vydána v roce 2014. Jedná se o jedinou edici dostupnou zdarma. Pro společnosti s vyšším počtem zaměstnanců je určitým způsobem omezená, pro individuální vývojáře však nikoli. Její hlavní funkcí je zprostředkovávání přístupu k několika tisícům knihoven a rozšíření, zároveň také poskytuje plnou podporu populárních jazyků. [13]



Obr. 1.1 Snímek z prostředí Visual Studia s .NET Frameworkem

1.7 .NET Framework

.NET Framework, vyvinut a spravován společností Microsoft, je softwarová běhová platforma určená pro budovaní webových, desktopových a mobilních aplikací.

Platformu tvoří dvě hlavní časti. Common Language Runtime, který spravuje paměť a stará se o spuštěné aplikace. Další částí je knihovna tříd, která vývojářům poskytuje nepřeberné množství opakovatelného kódu, který mohou zakomponovat do svých aplikací. [14]

Největší výhodou .NET Frameworku je jeho podpora velké škály výběru programovacích jazyků. Vývojář si může vybrat mezi programovacími jazyky tak, aby jeho volba nejlépe seděla danému problému, který se snaží vyřešit. Na volbě nesejde, vývojář stále bude moci využít stejné funkce a nástroje, které .NET Framework podporuje. [15]

```
private bool jePrvocislo(int n)
{
    bool jePrvocislo = true;
    if (n == 1) jePrvocislo= false;
     else if (n == 2) jePrvocislo= true;
    else if (n % 2 == 0) jePrvocislo= false;
    else for (int i = 3; i <= Math.Sqrt(n) && jePrvocislo; i += 2)
    {
        if (n % i == 0)
        {
            jePrvocislo = false;

        }
    }
    if(jePrvocislo)
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
```

Obr. 1.2 Ukázka kódu v .NET Frameworku

Typů projektů na výběr je velká škála, což je pro vývojáře pracující na různých projektech značnou výhodou. Framework také obsahuje podporu prvků, které zlepšují bezpečnost, výkon a spolehlivost aplikací. Jelikož je .NET Framework vyvíjen společností Microsoft, je navržen tak, aby byl kompatibilní s dalšími nástroji, jako jsou nástroje SQL Server, SharePoint, Office, které jsou taktéž vyvinuty společností Microsoft. [15]

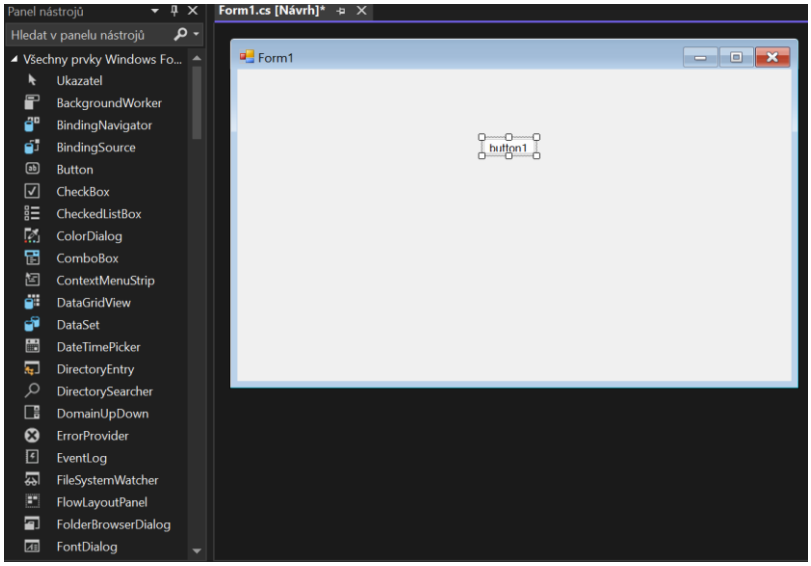
1.8 C#

C# je moderní programovací jazyk z rodiny jazyků C, což znamená, že je podobný ostatním jazykům z rodiny, jako jsou C++ a Java. Byl vyvinut společností Microsoft

v roce 2000 a běží na platformě .NET Framework. C# je jedna z nejlepších voleb ze všech programovacích jazyků na celém světě, což také odpovídá jeho popularitě. Je ideální pro vývoj Windows aplikací, vývoj her za pomocí Unity, mobilních i webových aplikací a služeb. Od verze vydaní verze .NET Core, lze C# aplikaci spustit na operačních systémech macOS a Linux. [16]

1.9 Windows Forms

Windows formuláře neboli „WinForms“, jsou součástí knihovny pro tvorbu jednoduchého uživatelského rozhraní převážně pro stolní počítače. Windows formuláře poskytují přístup k velkému množství jednoduchých grafických prvků, které mohou vývojáři používat. Prvky jsou vytvořeny tak, aby vývojář mohl velice jednoduše pomocí vlastností a událostí nastavit jejich vzhled a chovaní. Visual Studio poskytuje pro tuto knihovnu vizuálního návrháře, který vývoj ještě více svojí jednoduchostí a Drag and Drop systému zjednodušuje. Mezi základní prvky patří například tlačítka, textová okna, ListBoxy a mnoho dalšího. [17]



Obr. 1.3 Ukázka grafického vývojáře ve Visual Studiu

1.10 GitHub a Git

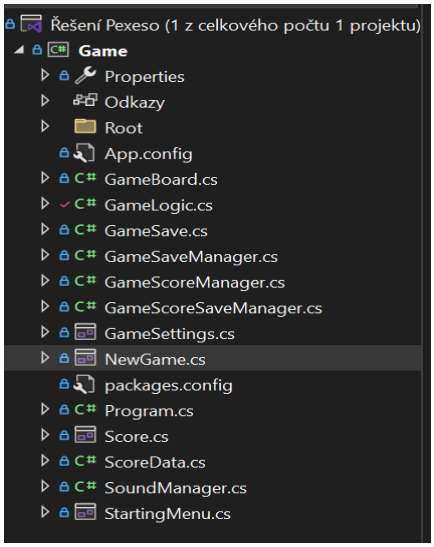
Git je verzovací systém, který zaznamenává změny ve složkách. Je převážně používán při práci v týmu, a to zejména vývojářském. Umožňuje více vývojářům najednou pracovat na stejných souborech. To je umožněno tak, že si vývojář udělá „pull“, tedy kopii z hlavního uložiště, kterému se říká „master branch“, na své lokální

uložiště. Následně provede změny na svém lokálním uložišti a ty vloží do uložiště hlavního, čemuž se říká „commit“. Díky Gitu je velice jednoduché změny provádět a případně vrátit. [18]

GitHub je cloudová platforma a její hlavní funkcí je sdílení a ukládaní projektů. Projekty se ukládají v repositářích, což umožňuje několik výhod. Lze si tímto způsobem vytvořit portfolio a předvést ostatním svoji práci. V GitHubu je také velice jednoduché se orientovat a spravovat zdrojový kód. Další vývojáři mohou zhodnotit projekty ostatních a navrhnout zlepšení. Nejdůležitější výhodou je práce na společném projektu bez obavy zničení práce ostatních. [19]

2 Praktická část

Cílem části této dokumentace je přiblížit **praktickou strukturu** a **implementaci hry** Pexesa. Projekt je rozdělen do několika částí, a to pro **větší přehlednost** a **omezení duplicity kódu**. Samotný kód je rozdělen do **osmi tříd** a **čtyř formulářů**. Výhodou toho rozdělení je, že při nefunkčnosti, opravě či optimalizaci jedné částí kódu bude zbytek projektu fungovat.



Obr. 2.1 Rozdělení souborů hry

2.1 Třídy

Každá třída nese název podle toho, co k formulářům přidává. Například třída, která je **správcem herního pole**, nese jméno spojené s ním. Třídy rozšiřují formuláře o svůj kód a zároveň zanechávají **čistotu kódu**.

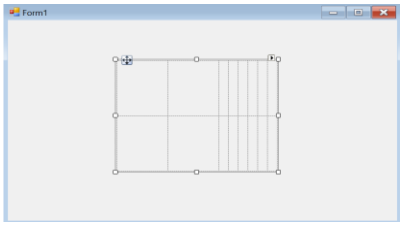
2.2 Třída GameBoard (Herní pole)

Třída *GameBoard* má na starosti **inicializaci herního pole** a **otáčení karet** v průběhu hry.

2.2.1 Konstruktor Třídy

Díky konstruktoru se předávají dané proměnné, které třída potřebuje. *Konstruktor* si vyžádá celočíselný počet karet, jenž si hráč vybere v nastavení hry. Dané číslo určuje velikost **hracího pole** a **množství karet**.

Další vyžádanou proměnnou je *TableLayoutPanel*, který je součástí knihovny **Windows Formulářů**. Je to prvek, který svůj obsah uchovává v řádcích a sloupcích. Počet mřížek se může dynamicky měnit a není pevně daný. [20]



Obr. 2.2 Příklad TabelTayoutPanelu

```
public Score(int playerCount, int cardCount, bool pcPlayer, int difficulty, bool isSound)
{
    InitializeComponent();
    InitializeDataGridView();
    InitializeComboBox();
    LoadScoreData();
    DisplayData(gameResults);
    this.playerCount = playerCount;
    this.difficulty = difficulty;
    this.cardCount = cardCount;
    this.pcPlayer = pcPlayer;
    this.isSound = isSound;
}
Počet odkazů: 1
public Score()
{
    InitializeComponent();
    InitializeDataGridView();
    InitializeComboBox();
    LoadScoreData();
    DisplayData(gameResults);

}
```

Obr. 2.3 Příklad konstruktoru třídy Score

2.2.2 LoadImages (Načíst obrázky)

LoadImages je prostředníkem mezi herním polem a soubory s obrázky.

Vytvoří se nový *List* obrázků, do nějž se budou ukládat **obrázky** karet. Proměnná *backImageId*, která určuje **id obrázku** u karty otočené **lícem dolů**, se nastaví na **mínus prvou**. Hra pomocí třídy *Assembly* projede **všechny soubory**, které jsou uloženy v předem **staticky nastavené složce** projektu.

Vybere **jenom** soubory s příponou *png*, což jsou **obrázky karet**. **Každý obrázek** se otevře pomocí *proudu dat Stream*. Pokud se čtení proudu **povedlo** a je v něm obsažen **správný soubor**, dojde ke kontrole, zda obrázek **není zadní stranou** karty. Pokud **je**, tak se obrázek **uloží** do **globální proměnné** *backImage*. V případě, že je tomu **naopak**, tak se **uloží** do **seznamu obrázků**.

Při ukládání do seznamu, se zároveň do **dalšího seznamu** s názvem cardImagesIds **uloží číslo**. Tento seznam obsahuje čísla, která **představují odkaz** na **položky** v **seznamu obrázků**. Každý obrázek má svoje **identifikační číslo**. V logice hry se bude pracovat právě s tímto *Listem* **čísel**, kvůli **rychlejšímu běhu kódu** než při verzi s obrázky. Metoda je ošetřena **podmínkou**, zda je počet obrázků menší než osmnáct, což je jejich maximální počet. Podmínka zjistí, zda se načetly všechny obrázky.

Obr. 2.4 Jeden z obrázků hry

2.2.3 SetupLayout (Sestavit herní pole)

Tato metoda nastavuje už zmíněný mřížkovaný prvek *TableLayoutPanel*, který představuje **herní pole**. Nastaví se počet sloupců a řádků na převzatý **počet karet** z *konstruktoru* třídy. Následně se vymaže veškerý obsah a styly pole, což umožní cyklem *for* nastylovat prvek. Každý sloupec a řádek dostane **procentuální velikost** z celkové velikosti panelu. Například pokud má mřížka 4 sloupce, tak každý sloupec bude mít 25 % celkové velikosti pole.

2.2.4 CreateCardLabel (Vytvořit hrací kartu)

Cílem této metody je vytvořit novou **kartu** neboli prvek *Label*. Metoda přijímá parametr celého čísla *tagValue*, ten se uloží do vlastnosti prvku jménem *Tag*. Vlastnost umožňuje velice jednoduše rozpoznat karty od sebe, každá má totiž *Tag* jiný.

Obrázek *Labelu* se na začátku hry nastaví na **obrázek zadní strany karty**, což vytváří efekt **otočení** všech karet. Také se určí jeho velikost, styly a vyplnění celého prostoru mřížky. Připojí se událost *Click*, což znamená, že hráč **kliknutím** na kartu spustí **část**

kódu v této události. Událost vyvolává *asynchronního delegáta CardClicked*, který svoji implementaci má ve **třídě** s **herní logikou**. Následně metoda **vrací vytvořenou kartu**.

Obr. 2.5 Ukázka Labelu ve Formuláři

2.2.5 PlaceCards (Rozmístit karty)

Metoda *PlaceCards* **rozmístí** vytvořené **prvky** *Labelů* po **hracím poli**. Pracuje se s parametrem *isLoading*, který značí, zda se načítá už uložená hra, nebo se tvoří nová. Podle hodnoty v parametru se rozmístí karty **dvěma** různými způsoby.

V obou případech se nejdříve inicializuje **nový seznam** *hiddenLabels*, který je využíván pro uložení hodnoty *Tagů* karet, **které ještě nebyly otočeny**. S tímto seznamem se pracuje v herní logice.

Pokud se načítá již **uložená** hra, tak se cyklem *for* projedou všechny mřížky **hracího pole** a do každého se vytvoří **nová karta** s celočíselnou hodnotou *Tagu* **nula**. Následně se karta přidá do **hracího pole** a její *Tag* se uloží do **seznamu neotočených** karet.

V případě, že se načítá hra **nová**, tak je logika odlišná. Nejdříve se vytvoří nový pomocný *List* **icons** pro uložení **celých čísel**. Následně cyklem *for*, ve kterém je deklarována proměnná na celé číslo nula, projedeme **polovinu** všech vytvořených mřížek v **hracím poli**. Při každé mřížce přidáme do seznamu **dvě** hodnoty. Hodnotu celého čísla zvětšenou o **jedničku** a znovu tuto hodnotu, ale **vynásobenou** číslem **100**.

Hodnoty v seznamu reprezentují hodnoty, které budou uložené v *Tagu* karet. Na celém **hracím poli** budou vždy **dvě** karty, které k sobě patří a **tvoří pár**. Pár se pozná podle toho, že právě jedna karta v *Tagu* bude mít **číslo** a druhá jeho **násobek číslem 100**.

Čísla obou karet **nemohou být stejná**, protože by to **narušovalo** zbytek **logiky hry**. Zároveň číslo sto je **nejmenší** možné číslo k násobení, protože se počet karet může pohybovat v **desítkách**.

Pomocí třídy *Random* a cyklu *while*, se hodnoty v seznamu **přeházejí** a vytvoří se tak **efekt zamíchání**. Cyklus *for* vytvoří ze zamíchaného seznamu pomocí metody *CreateCardLabel* **nové** karty, které přidá do **hracího pole** a jejich hodnotu *Tag* do **seznamu neotočených** karet.

2.2.6 InitializeBoard (Inicializovat herní pole)

Funkcí této metody je **zavolání ostatních metod inicializace herního pole**. Místo toho, aby ve hlavním formuláři hry byly volány všechny metody samostatně, tak se zavolá tato metoda, která vyvolá ostatní. Jsou to *LoadImages*, *SetupLayout* a *PlaceCards* s parametrem *boolean IsLoading*. *InitializeBoard* také nastavuje správné odsazení mřížky **pole**.

```
Počet odkazů: 3
public void InitializeBoard(bool isLoading, StatusStrip status, ToolStrip strip)
{
    LoadImages();
    SetupLayout();
    PlaceCards(isLoading);
    tableLayoutPanel.Padding = new Padding(0, 0, 0, status.Height);
    tableLayoutPanel.Padding = new Padding(0, strip.Height, 0, 0);
    HiddenLabels = hiddenLabels;
}
```

Obr. 2.6 Ukázka kódu z metody InitializeBoard

2.2.7 GetCardImage (Získat obrázek karty)

Vrácenou hodnotou této metody je **obrázek**. Volá se v případě, že je potřeba otočit kartu **obrázkem nahoru**. Pracuje s celočíselnou hodnotou, která reprezentuje **identifikační číslo** obrázku. Pokud je větší než 100, je číslem **100 vydělena**. Metoda je ošetřena podmínkou, zdali je větší nebo rovna nule a zároveň menší než počet

obrázků. Podmínka zajišťuje, že vstup je **validní**. Metoda následně vrátí **obrázek ze seznamu**, který odpovídá **číslu**.

2.2.8 FlipCardFront (Otočit kartu vzhůru)

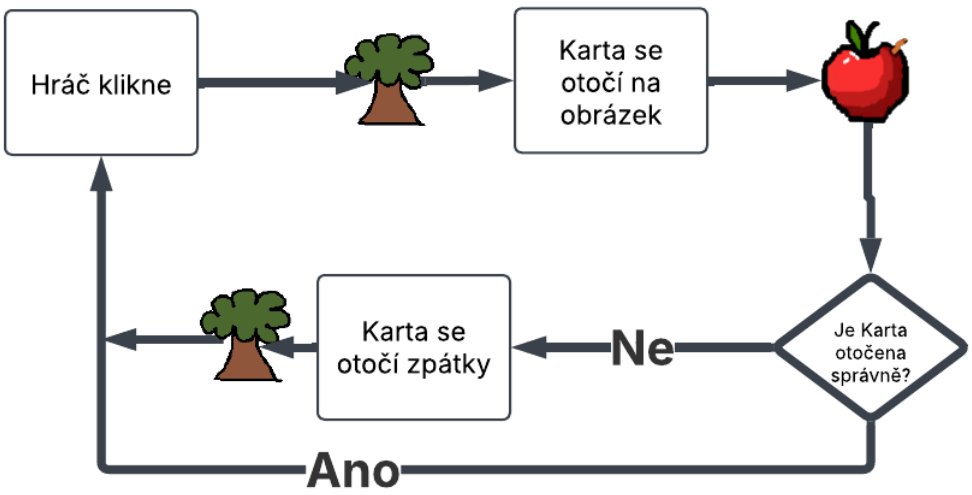
Při **otočení karty** je potřeba zobrazit její **obrázek**. To je funkcí této metody, která pracuje s **prvkem** *Label*. Metoda zkontroluje, zda uložená hodnota v *Tagu* je celé číslo, a poté je nastaven **obrázek** karty pomocí metody *GetCardImage*, které se hodnota **předá**.

2.2.9 GetBackImage (Získat zadní obrázek karty)

Vrácenou hodnotou této metody je **obrázek zadní strany** *backImage*.

2.2.10 FlipCardBack (Otočit kartu zpátky)

Metoda je volána při **špatném přiřazení dvou karet** a potřebě karty **otočit** zpět na **zadní stranu**. Pomocí *GetBackImage* se nastaví **obrázek prvku** *Label*.



Obr. 2.7 Diagram otočení karty

2.3 Třída GameLogic (Herní logika)

Třída *GameLogic* spravuje veškerou **herní logiku** projektu. Zpracovává tah **hráče**, **počítače** a zároveň zjišťuje **vítěze**. V této třídě jsou velice důležité *Listy flippedLabels* a *hiddenLabels*, na kterých stojí veškerá **logika hry počítače**. V těchto seznamech jsou uložena celá **čísla**, která představují **identifikační čísla obrázků**.

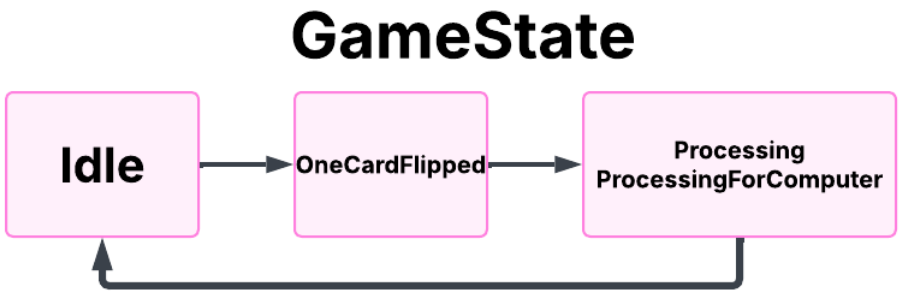
2.3.1 Konstruktor GameLogic

Konstruktor nastavuje dané proměnné, se kterými třída pracuje. Tyto proměnné spravují **herní prostředí** a **pravidla**. Jsou to **objekt** *gameBoard*, který odkazuje na **správu herní plochy**, a *instance správce skóre*, který **nastavuje** a **aktualizuje skóre** hráčů. *Konstruktor* také vyžaduje **počet hráčů** a **karet**, **zdali je zapnuta hra s počítačem, jeho případná obtížnost a nastavení zvuku**. Nastavení zvuku spravuje **objekt** *soundManager*. Inicializuje se také *slovník alreadyFlipped*, který zaznamenává pomocí **datového typu** *boolean* a jejich **id**, jaké karty byly otočeny. Při začátku nové hry jsou hodnoty ve *slovníku* nastaveny na *false*.

2.3.2 Enum GameState (Výčtový typ – Stav hry)

Enum určuje různé **stavy hry**. Každý stav hry určuje **specifickou fázi tahu**, což zjednodušuje herní logiku.

Při čekání na tah, je *enum* nastaven na *Idle*. Otočení jedné z karet změní stav na *OneCardFlipped*. Správné kliknutí na druhou kartu hráčem nastaví *enum* na *Processing*. Při tomto stavu je **herní pole zablokováno**, aby se **nenarušila** herní logika. Stav *ProcessingForComputer* **zablokovává hrací pole** pro **hráče** při tahu počítače, aby hráč nemohl pokazit jeho tah.



Obr. 2.8 Změny stavů GameState

2.3.3 OnCardClicked (Při kliknutí na kartu)

OnCardClicked je *asynchronní událost*, která zajišťuje správu **kliknutí hráče** na karty. Spravuje také logiku **otáčení** karet, **porovnávání párů**, **aktualizaci skóre** a stav *enumu gameState*. Událost pracuje se třemi *Labely*: *ClickedLabel*, což je karta, na

kterou hráč **kliknul**, a s *Labely* first a second, kterým se při **správném** kliknutí přiřadí kliknutý *Label*.

Při kliknutí na **hrací pole** je nejdříve **ošetřen vstup**. Ten je ošetřen několika **podmínkami**. Vstup je zamítnut v několika situacích: pokud je *gameState* nastaven na *Processing* nebo *ProcessingForComputer*, neboli se **zpracovává jiný tah**; jestliže má kliknutá karta hodnotu *null*; nebo v případě, že hodnota *Tagu* kliknuté karty je nastavena na *backImageId*. Vstup bude také zamítnut, když je *gameState* nastaven na **stav** otočené **jedné** karty a kliknutá karta je **rovna otočené** kartě.

Hráč **kliknul** na kartu a vstup je **validní**. Jestliže je *gameState* nastaven na *Idle*, znamená to, že otočená karta je **první v** tomto **tahu**. *GameState* se nastaví na *oneCardFlipped* a začne **zpracovávání** logiky.

Do pomocné proměnné *first* se uloží *clickLabel*. *Objekt gameBoard* **otočí** metodou *FlipCardFront* kartu **obrázkem vzhůru**. V případě **zapnutého** zvuku *soundManager* zavolá metodu *PlayFlipCardSound*. Následně se pomocí **indexu** *Labelu* a **seznamu** *alreadyFlipped* zjistí, zda karta **byla už otočena**. Pokud **nebyla**, přidá se její hodnota *Tag* do seznamu již **otočených** karet *flippedLabels*. Hodnota *Tagu* se také **odebere** ze seznamu ještě **neotočených** karet *hiddenLabels*. Metoda se *asynchronně* na jednu vteřinu **pozastaví**, aby byl vytvořen dramatický **efekt otáčení** karty, a poté se vrátí.

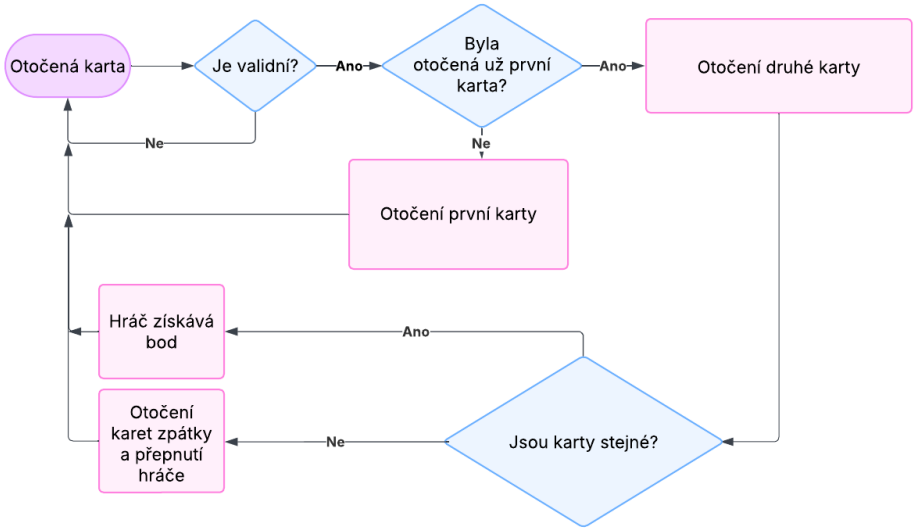
V případě, že *gameState* je nastaven na *OneCardFlipped* a hráč **klikne** na **další** kartu, začne zpracovávání logiky **druhé** karty. *GameState* se nastaví na *Processing* a **do** pomocné **proměnné** se přiřadí **kliknutá** karta. Následuje stejná logika, jako při otočení **první** karty.

Zjištění, zda otočené karty **tvoří pár** stejných karet se provádí **porovnáváním** jejich **hodnot** v *Tagu* jednotlivých karet. Pokud **jeden** z *Tagů* **vynásobený 100** je roven **druhému**, karty **tvoří pár**.

Jsou-li **zapnuté** zvuky, jejich **správce** *soundManager* spustí pomocí metody *PlayMatchedCorrect* zvuk **správně přiřazených** karet. Správce skóre zvedne hráči, který byl na řade **skóre o 1 bod** díky *AddScore* metodě a akci *ScoreUpdated*. Z *Listu flippedLabels* se **odeberou** *Tagy* **správně otočených** karet, aby nenarušovaly zbytek hry. Do obou *Tagů Labelů* se nastaví hodnota *backImageId*, tímto jsou karty mimo hru a už s nimi **nejde** hrát. Pomocné **proměnné se vynulují**, aby byly připravené na další

tah. Zavoláním metody *WinnerCheck* se **zkontroluje**, zda hra **nemá vítěze**, a *gameState* se nastaví na stav *Idle*.

V případě, že karty **netvoří stejný pár** je na řadě jiná logika. Jsou-li zvuky **zapnuté**, spustí *soundManager* zvuk metodou *PlayMatchedWrong*. Metoda se asynchronně **pozastaví** na jednu vteřinu **pro** vizuální **efekt**. Proměnná *currentPlayer* udávající hráče, který je na řadě, přepne svoji hodnotu na **dalšího** hráče. Spustí se akce *ScoreUpdated* a metoda *OnTimerTick*.



Obr. 2.9 Diagram tahu hráče

2.3.4 OnTimerTick (Při tikání časovače)

Metoda *OnTimerTick* spravuje **otáčení**, **vynulování proměnných** a **přepínání hráčů** zároveň s vteřinovou odezvou. Po zkontrolování platnosti *Tagů* v podmínce se karty otočí **zadní stranou nahoru**. To provede objekt *gameBoard* za pomocí metody *FlipCardBack*. Následně se **vynulují** pomocné **proměnné** *first* a *second*, aby byly připravené pro **další** tah. *GameState* se ze stejného důvodu nastaví na *Idle*. Pokud je **zapnuta** hra **s počítačem** a v pořadí je **hráč druhý**, je na řade **počítač**. Tah počítače se zpracovává v metodě *ComputerTurn*.

2.3.5 GetRight (Získat správně)

Tah počítače je závislý na **procentuální šanci**. Tato šance je předem určena **hráčem**, který si ji **v nastavení** hry **vybral**. Metoda obsahuje *switch*, který vrací tuto šanci

v podobě **celého čísla**. Celé číslo představuje **procentuální šanci**, že počítač nebude otáčet karty **náhodně**, ale pokusí se najít **už otočený pár**.

Hráč si vybral mezi možnostmi **1, 2 a 3**, které představují dané **obtížnosti**. Pokud hráč zvolil možnost 1, vrátí mu switch celé číslo **30**. Možnost 2 představuje číslo **60** a možnost 3 představuje číslo **100**.

```
private int GetRight()
{
    switch (difficulty)
    {
        case 1:
            return 30;
        case 2:
            return 60;
        case 3:
            return 100;
        default:
            return 60;
    }
}
```

Obr. 2.10 Ukázka kódu metody GetRight

2.3.6 ComputerTurn (Tah počítače)

Asynchronní metoda *ComputerTurn* zajišťuje logiku **tahu počítače**, pracuje s celými **čísly** uloženy v *Tagu Labelů*. **Nepracuje** přímo s **obrázky** v *Labelech*, protože řešení s čísly je daleko **rychlejší** a **optimalizovanější**.

Tah začíná nastavením *gameState* na *ProcessingForComputer*, a to kvůli **zablokování** interakce **hráče** s **hracím polem**. Poté se *asynchronně* **zastaví** na jednu vteřinu pro vytvoření **efektu**, že počítač „**přemýšlí**“.

Následně se inicializují dvě proměnné *indexFirstLabel* a *indexSecondLabel*. Do těchto proměnných se uloží hodnota *Tagu* **vybraných** karet. Také se určí, zda počítač **nevybere** karty **náhodně**, to díky proměnné *chance*, která **uchovává datový typ** *bool*. Do *chance* se uloží hodnota z podmínky, která zjišťuje, zda hodnota z metody

GetRight je **větší nebo rovna** náhodně **vygenerovanému číslu** pomocí třídy *Random* z intervalu **0 až 100**.

Pokud *chance* je **pravda**, tak počítač **zkusí najít** pomocí dvou *for* cyklů dvě čísla, která tvoří **pár** karet. Počítač při srovnávání prochází pouze *List* už otočených karet *flippedLabels*. Jestliže najde pár, **uloží** si jejich hodnoty do **pomocných proměnných** a cyklus **předběžně ukončí** pomocnou proměnnou.

V případě, že **pár** stejných karet **nenašel**, nebo *chance* **nebyla pravda**, vybere z ještě **neotočených** karet *hiddenLabels* za pomocí třídy *Random* první **index**. Také ho **odebere** z tohoto *Listu* a přidá do již **otočených** karet.

V situaci, že *chance* je **pravda** a **první číslo** už bylo náhodně **vybráno**, projede počítač znovu cyklem *for List* už **otočených** karet. **Najde-li** kartu, která **tvoří pár**, zapamatuje si ji do **druhé** pomocné **proměnné** *indexSecondLabel*.

Nastane-li situace, že *chance* **není pravda** a bylo vybráno jenom **první** číslo, tak se za pomocí třídy *Random* **vybere** druhé. To se následně **odebere** z *Listu* **neotočených** karet a přidá se do *Listu* **otočených**. V případě, že v *Listu* **neotočených** karet není už žádná hodnota, **vybere se náhodná** hodnota z *Listu* už **otočených**.

Následně se *asynchronně* metoda **pozastaví** pro dramatický **efekt** výběru karet. Inicializují se dvě nové pomocné proměnné *firstLabel* a *secondLabel*, obě **datového typu** *Label*. Cyklem *foreach* se zkontrolují všechny *Labely* uvnitř *TableLayoutPanelu*. Pokud hodnota *Tagu* uvnitř *Labelu* je rovna hodnotě v pomocné proměnné *indexFirstLabel* nebo *indexSecondLabel*, tak se *Label* **přiřadí** do dané proměnné přiřadí.

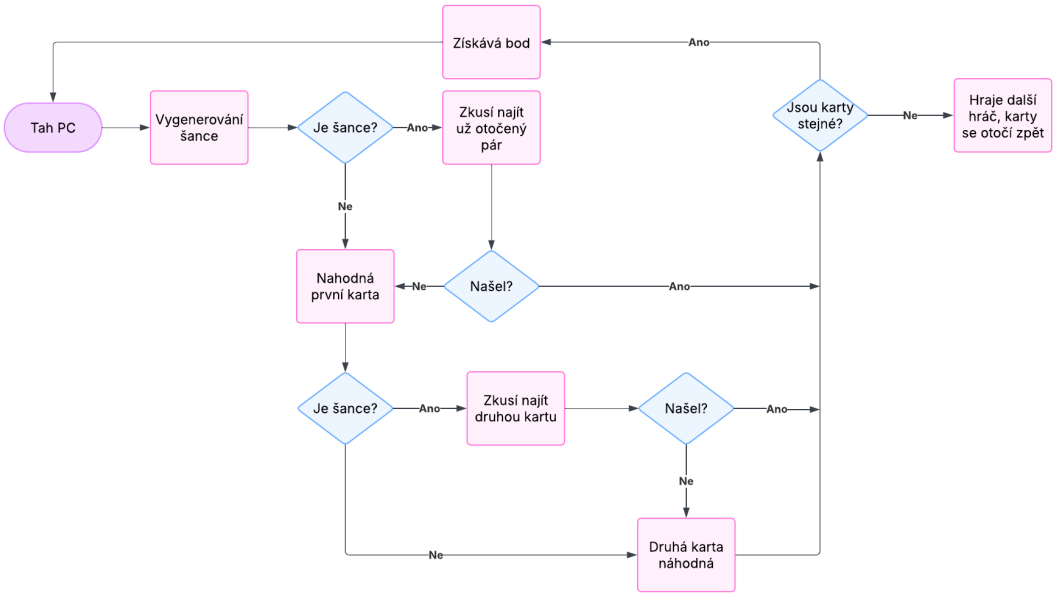
Objekt *gameBoard* otočí metodou *FlipCardFront* **obrázkem vzhůru** a pokud **je** hra se zvuky, tak jejich **správce** zavolá metodu *PlayFlipCardSound*. Mezi otočením obou karet je *asynchronní* pozastavení jedna vteřina pro dramatický **efekt** výběru.

Zjištění, zda karty tvoří **stejný pár**, probíhá **porovnáváním** pomocných proměnných celých **čísel**, ne samotných *Labelů*. Pokud jedno číslo je rovno druhému, násobenému 100, je to **pár stejných** karet.

V případě, že karty tvoří **stejný pár**, **odeberou** se jejich hodnoty *Listu* již **otočených** karet *flippedLabels*. Ve hře **se zvukem** se zavolá metoda *PlayMatchedCorrect*.

Správce skóre přidá **počítači** jeden **bod** a zavolá **akci** *ScoreUpdated*. Vybraným *Labelům* se nastaví do hodnoty *Tag backImageId*, aby na ně hráč **nemohl** už kliknout a byly mimo hru. Následně se zavolá metoda *WinnerCheck*, aby zkontrolovala **vítěze**. Poté **hraje** počítač **znovu**.

Pokud karty **netvoří pár stejných** karet, tak se díky **objektu** *gameBoard* a metodě *FlipCardBack* **otočí** zpátky **zadní stranou nahoru**. Ve hře **se zvuky** se zavolá metoda *PlayMatchedWrong*. Proměnná *currentPlayer*, která udává, který **hráč je na řadě**, přepne svoji hodnotu na **dalšího hráče**. *GameState* se přepne na *Idle*, aby **mohl** hrát další hráč.



Obr. 2.11 Diagram tahu počítače

2.3.7 WinnerCheck (Kontrola výherce)

Po správném **otočení dvou** karet se vždy zavolá tato metoda, která **zjistí**, zda není na **hracím poli** už **vše správně otočeno**. To zjistí za pomocí **součtu počtu** karet v *Listu* **neotočených** i **otočených**. Pokud je číslo **rovno nule**, hra skončí vyvoláním metody *EndScore* ze **správce skóre** a **akcí** *GameEnded*.

2.4 Třída GameScoreManager (Správce herního skóre)

Třída *GameScoreManager* **spravuje** i **aktualizuje skóre** v průběhu hry a vypisuje **konečné** skóre. Zajišťuje, aby správný hráč dostal **body**, které si zaslouží.

Třída pracuje se dvěma *poli*: *pole* **jmen hráčů** a jejich **skóre**. Na každém **indexu** v *poli* je jeden **hráč** a na **stejném indexu** v **druhém** *poli* je jeho **skóre**. Jelikož známe předem **počet hráčů**, je pro jejich uložení **rychlejší** využít *pole*, než *List* či jiné *kolekce*.

2.4.1 Add, Get a Set (Přidat, získat a nastavit)

V třídě existuje několik metod, které **nastavují** nebo **vrací skóre** či **jméno**. Pracují s **indexem**, který **odkazuje** na hráče v *polích* **jmen** a **skóre**. Jsou ošetřeny podmínkou, zda je index **validní**. Například *AddScore* přidává hráči na určitém indexu v poli skóre 1 bod.

```
Počet odkazů: 2
public string GetPlayerName(int playerIndex)
{
    if (playerIndex < 0 || playerIndex >= playerNames.Length)
        return "Neznámý hráč";
    return playerNames[playerIndex];
}

Počet odkazů: 3
public int GetScore(int playerIndex)
{
    if (playerIndex < 0 || playerIndex >= scores.Length)
        return 0;
    return scores[playerIndex];
}

Počet odkazů: 2
public void SetPlayerName(int playerIndex, string newName)
{
    if (playerIndex < 0 || playerIndex >= playerNames.Length)
        return;
    playerNames[playerIndex] = newName;
}
```

Obr. 2.12 Ukázka metod ze třídy GameScoreManager

2.4.2 GetSortedScores a EndScore (Získat seřazené skóre a Konečné skóre)

Tyto dvě metody zaručují **výstupní okno s finálním skóre**, a to v čase, kdy jsou na **herním poli správně** otočené **všechny** karty. *GetSortedScores* **přiřadí** a **seřadí skóre** a jména od **největšího** počtu bodů. *EndScore* seřazená jména **vypíše** pomocí *MessageBoxu*.

Výsledné okno je důležité proto, aby hráči znali svůj konečný počet bodů.

2.5 Třída SoundManager (Správce zvuku)

Třída *SoundManager* slouží jako **správce zvukových efektů** ve hře. Načítá zvuky ze **souborů** hry a má na starosti jejich **přehrávání** a **uvolnění** po skončení hry.

2.5.1 Konstruktor

Konstruktor pracuje s **parametrem** *bool isSound*, který určuje, zda si hráč přeje mít zvuky **povolené**. Pokud ano, *konstruktor* **inicializuje** přehrávač zvuku (*WaveOutEvent*) a *slovník audioStreams*, ve kterém jsou uložené zvuky. Následně se zavolá metoda *LoadAudio*, která **načte** zvuky **ze souborů** hry.

```
Počet odkazů: 1
public SoundManager(bool isSound)
{
    isSoundEnabled = isSound;
    audioStreams = new Dictionary<string, MemoryStream>();
    waveOut = new WaveOutEvent();

    if (isSound)
        LoadAudio();
    else
        return;
}
```

Obr. 2.13 Konstruktor třídy SoundManager

2.5.2 LoadAudio (Načíst zvuky)

Metoda *LoadAudio* prochází **soubory** hry, konktrétně **složku** *Root*, která obsahuje **zvukové efekty s příponou** *mp3*. Správně nalezené soubory uloží do *slovníku* jako *paměťový proud* (*MemoryStream*) *s klíčem*, jenž je **názvem** souboru. Procházení souboru je ošetřeno výjimkou.

2.5.3 PlayAudio (Spustit zvuk)

Metoda pracuje s **názvem** zvuku, který následně **přehraje**. Nejdříve pomocí metody *StopAudio* **zastaví** případně už přehrávající se zvuk a poté *Mp3FileReaderem* načte *paměťový proud* ze *slovníku*. Načtený zvuk **přehraje** pomocí **přehrávače** *WaveOutEvent*.

2.5.4 StopAudio a Dispose (Zastavit zvuk a Uvolnit)

StopAudio **zastaví** přehrávání a **uvolní** data spojená se **čtením zvuků**. To provede metodou *Dispose*, která **zastaví** zvuky a **vyčistí kompletně** všechny *proudy*.

2.5.5 Play Metody (Spuštění samostatných zvuků)

Pro usnadnění **volání zvuků** v logice hry jsou vytvořeny tři metody: *PlayFlipCardSound, PlayMatchedCorrect, PlayMatchedWrong*. Uvnitř nich je volána metoda *PlaySound*, která přehraje **statický název zvuku**, který **ladí** s **názvem metody**.

2.6 Třída GameSave (Uložená hra)

Třída *GameSave* obsahuje všechny **důležité proměnné a informace** o stavu hry, kterou chce hráč **uložit**. **Atribut** *Serializable* usnadňuje jednoduché **uložení** do **libovolného souboru** a jeho následné **otevření** (*Deserializace*).

```
[Serializable]
Počet odkazů: 8
public class GameSave
{
    Počet odkazů: 4
    public int PlayerNumber { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public int CardNumber { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public bool PCPlayer { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public int Difficulty { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public bool IsSound { get; set; }
    Počet odkazů: 1
    public List<int> CardImagesIds { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public int[] Score { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public List<int> CardPositions { get; set; }
    Počet odkazů: 7
    public int IndexFirstFlipped { get; set; }
    Počet odkazů: 7
    public int IndexSecondFlipped { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public Dictionary<int, int> MatchedPairs { get; set; }
    Počet odkazů: 9
    public string[] Names { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public int CurrentPlayerOnTurn { get; set; }

    Počet odkazů: 3
    public List<int>FlippedLabels { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public GameState GameStateSave { get; set; }
    Počet odkazů: 3
    public List<int> HiddenLabels { get; set; }

}
```

Obr. 2.14 Proměnné ve třídě GameSave

2.7 Třída GameSaveManager (Správce uložení hry)

Statická třída *GameSaveManager* má dva hlavní účely: **uložení** instance třídy *GameSave* do **binárního** souboru a jeho následné **načtení** do hry. Je zvoleno uložení

do **binárního** souboru, protože běžný uživatel bude mít problém data **upravit**, jelikož jsou pro něj **nečitelná**. **Všechny uložené** soubory v tomto projektu používají **binární soubory** právě z tohoto důvodu.

2.7.1 SaveGame a LoadGame (Uložení hry a Načtení hry)

Metoda *SaveGame* pracuje s herními daty z **rozehrané** hry a s **cestou k souboru**, do kterého chce hráč hru **uložit**. Třída *FileStream* s módem *Create* využije *BinaryFormatter* a do zvolené lokace převede do **binárních dat** ta **herní**.

Metoda *LoadGame* dělá přesný opak. Na zvolené lokaci pomocí třídy *FileStream* s módem *Open* a využitím *BinaryFormatter* **deserializuje binární data** a převede je na použitelná **herní data**. Obě metody jsou ošetřeny **výjimkou** v případě, že uživatel soubory **poškodil**. Všechna logika s **binárními soubory** je v tomto projektu ošetřena přesně z toho důvodu.

2.8 Třída ScoreData (Informace o Skóre)

Třída *ScoreData* obsahuje **všechna** důležitá **data o hráči**, který **dohrál** hru. Mezi data patří jeho **jméno**, **počet výher**, **počet proher**, **počet nalezených karet** a **celkový počet karet** v jeho hrách. Tyto informace budou uloženy a použity do **tabulky skóre**. Třída obsahuje **atribut** *Serializable*.

```
[Serializable]
Počet odkazů: 16
public class ScoreData
{
    Počet odkazů: 4
    public string PlayerName { get; set; }
    Počet odkazů: 5
    public int Wins { get; set; }
    Počet odkazů: 5
    public int Losses { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public int PairsFound { get; set; }
    Počet odkazů: 4
    public int TotalCards { get; set; }

    Počet odkazů: 1
    public ScoreData(string playerName, int wins, int losses, int pairsFound, int totalCards)
    {
        PlayerName = playerName;
        Wins = wins;
        Losses = losses;
        PairsFound = pairsFound;
        TotalCards = totalCards;
    }
}
```

Obr. 2.15 Proměnné ve třídě ScoreData

2.9 Třída GameScoreSaveManager (Správce uložení skóre hry)

Statická třída *GameScoreSaveManager* spravuje **data instance** třídy *ScoreData*, a to díky **binární** serializaci. Může je **uložit**, **načíst** a **mazat**.

Metoda *SaveScoreData* pracuje s *Listem* **datového typu** *ScoreData*. **Uloží data** z *Listu* do **souboru** pomocí třídy *FileStream* a *BinaryFormatteru*. **Data** jsou **uložena** v **binární** podobě.

Metoda *LoadScoreData* je přesným opakem a převede **data** z **binární podoby** do *Listu* tak, aby byla **použitelná** v další implementaci.

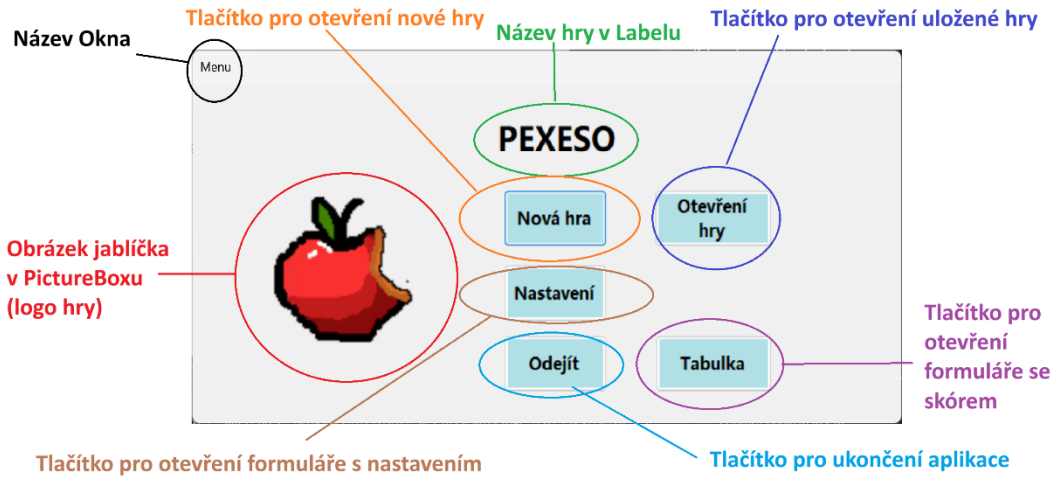
Metoda *ClearScoreData* zkontroluje, zda **binární soubor** s **daty** existuje a případně ho **vymaže** za pomocí třídy *File* a její metody *Delete*.

2.10 Formuláře

Formuláře představují **uživatelské rozhraní**, jehož cílem je dosáhnout jednoduché orientace ve hře, ale s přívětivým zážitkem. Vhodné části hry jsou proto rozděleny do více *nemodálních formulářů*. Takové části jsou **čtyři**. Každá část má svůj *designer* **soubor** a třídu formuláře. *Designer* soubor, vytvořen za pomocí *Drag and Drop* způsobu (Grafické rozhraní návrháře), nikoli za pomocí čistého kódování, tvoří **vzhled formuláře**. Z třídy *Form* dědí třída formuláře, v níž se určuje logika, která řídí, co formulář dělá a jak reaguje.

2.11 StartingMenu (Hlavní menu)

Formulář *StartingMenu* je **první** okno, které hráč při spuštění uvidí. Slouží jako **křižovatka** mezi ostatními částmi hry. Mezi nimi se přechází za pomocí tlačítek.



Obr. 2.16 Vzhled formuláře StartingMenu

Při spuštění **nové hry** je nastavení měněno **proměnnými**, které formulář obsahuje. Tyto proměnné se dají změnit v **nastavení**. V tomto formuláři jsou nastaveny na **počáteční hodnotu**, aby nemusely být hráčem při každém spuštění měněny.

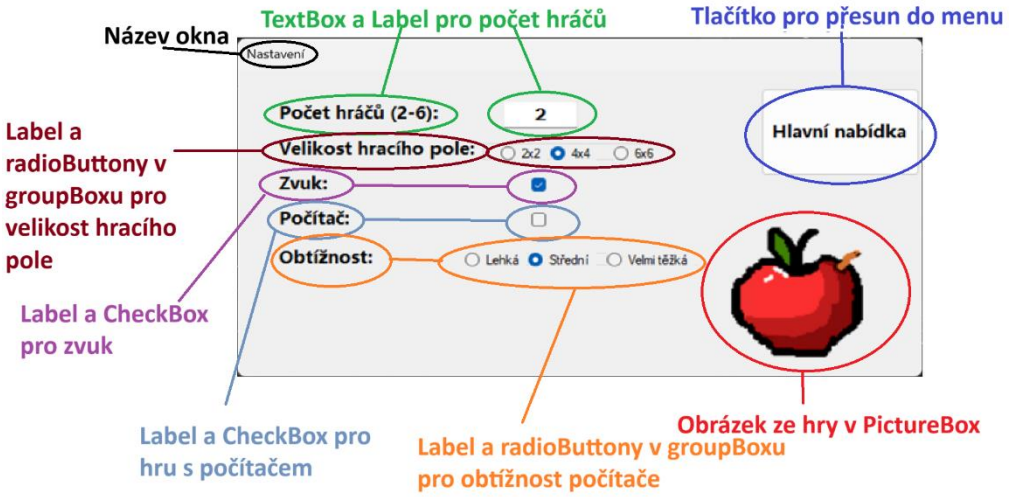
```
public partial class StartingMenu : Form
{
    private int difficulty = 2;
    private int playerCount = 2;
    private int cardCount = 4;
    private bool pcPlayer = false;
    private bool isSound = true;
```

Obr. 2.17 Ukázka důležitých proměnných ze formuláře StartingMenu

Z formuláře lze také otevřít **uloženou hru** z **datového souboru**. Hráč soubor vybere pomocí *OpenFileDialogu* a hru načte do **nového** formuláře *NewGame* pomocí třídy *GameSaveManager* a její metody *LoadGame*. Tato metoda soubor otevře a převede z **datového souboru** do **použitelných dat**. Zbylou logiku načtení hry obsahuje formulář *NewGame*.

2.12 GameSettings (Nastavení hry)

Formulář *GameSettings* pracuje s **proměnnými**, které předává **hlavnímu menu**. Hráč zde může měnit nastavení samotné hry a následně se pomocí tlačítka vrátit zpět.



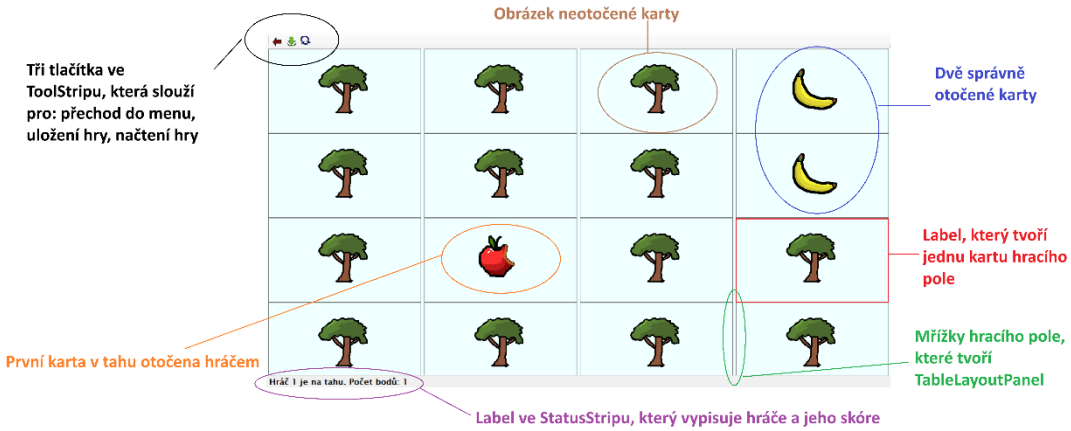
Obr. 2.18 Vzhled formuláře GameSettings

Platný **počet hráčů** je ošetřen **podmínkou**. Pokud počet hráčů **není platný**, tlačítko **nepustí** hráče **do menu** a vyhodí **upozornění** v podobě *MessageBoxu*.

Zvolení velikosti **hracího pole** a **obtížnosti počítače** je hráčem provedeno pomocí *RadioButtonů*. Ty jsou rozděleny do dvou skupin *GroupBoxem*, proto lze vybrat vždy pouze **jednu možnost**, což je účelem, protože nelze mít více možností velikosti či obtížnosti naráz.

2.13 NewGame (Nová hra)

Ve formuláři *NewGame* se nachází **hrací pole**. Zde hráč **hraje** samotnou **hru**.



Obr. 2.19 Vzhled formuláře NewGame

2.13.1 Konstruktor

Konstruktor formuláře nastavuje **proměnné**, které získává z **hlavního menu**. Vytvoří se nová instance třídy *GameBoard*, která metodou *InitializeBoard* nastaví **herní pole**. Pokud je hra **nová** a nenačítá se z **uloženého souboru**, tak se zavolá metoda *GetNames*, a to proto, že v případě načítaní již **uložené hry** jsou **jména** už zadaná.

Vytvoří se nové instance tříd *ScoreManager* a *GameLogic*, které budou ve formuláři spravovat logiku hry a skóre.

Konstruktor také zajišťuje **kliknutí** na karty. Když hráč **klikne** na kartu, spustí se *Event Handler*. Pokud je prvek v *Event Handleru* kartou, zavolá se *asynchronní* metoda *OnCardClicked* ze třídy *GameLogic*. Metoda zpracuje logiku tahu hráče. Po zpracování metody se zavolá metoda *ShowScore*, která případně **aktualizuje skóre**.

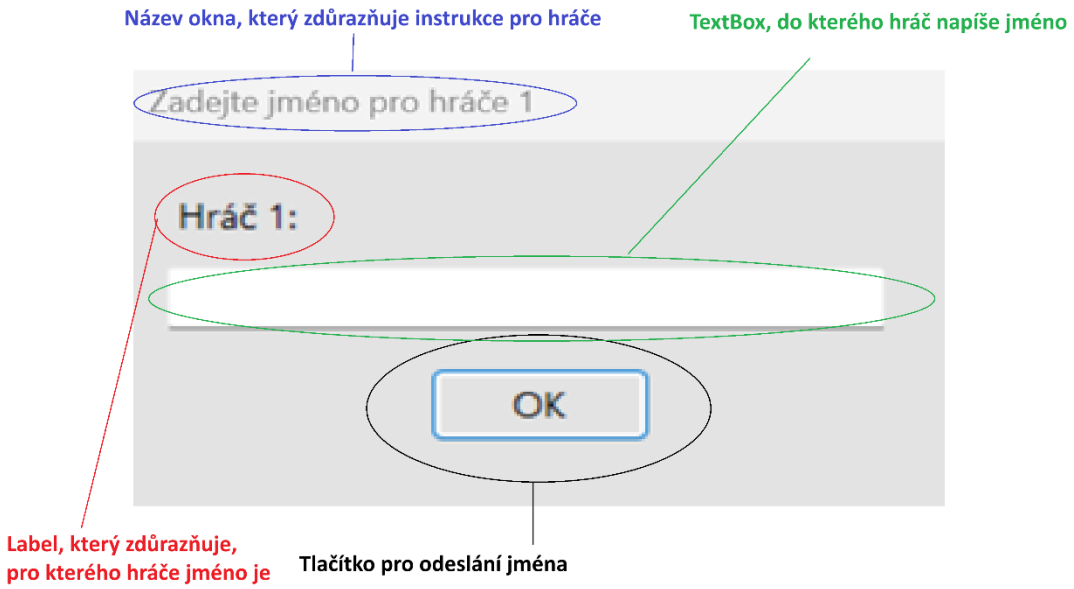
Konstruktor také připojuje k událostem ze třídy *GameLogic*, *ScoreUpdated* a *GameEnded* metody z formuláře *NewGame*. To zajistí správné **oddělení** a **volání kódu**, který pracuje s **prvky** *Windows Formulářů*.

2.13.2 GetNames (Získat jména)

Metoda *GetNames* získává **jména hráčů**, se kterými pracují ostatní třídy. Při zapnutí nové hry vyskočí na hráče formulář, do kterého **může** jména zadat. Pokud žádné jméno

nezadá, nastaví se jako jméno jeho **pořadí**. Například hráč, který je v pořadí třetí, bude mít jméno 3.

Ve hře, kde je jeden z hráčů počítač, je vždy jméno **druhého hráče PC**, protože na tomto místě v pořadí bude hrát.



Obr. 2.20 Vzhled formuláře s jmény

2.13.3 ShowScore (Ukázat skóre)

Tato metoda spravuje zobrazování **jména hráče**, jeho **pořadí a skóre** v *StatusStripu*, který se nachází pod **hracím polem**. Informace o hráči získává za pomocí třídy *GameLogic* a *ScoreManager*.

2.13.4 SaveGame (Uložit hru)

Metoda *SaveGame* se spustí po **kliknutí** na tlačítko, které představuje **zelenou šipku** ve *ToolStripu*. Pomocí *SaveFileDialogu* hráč vybere, kam chce rozehranou hru **uložit**. Pokud hru uloží správně, začne zpracovávání uložení hry.

Do *Listu* celých čísel *cardPositions* se uloží všechny *Tagy* (identifikační čísla obrázků) *Labelů* (hracích karet) v *TableLayoutPanelu* (hracím poli). Do proměnné *indexFirstFlipped* a *indexSecondFlipped* se uloží **indexy otočených** karet, které se ještě **nestihly** zpracovat. Hra totiž může být hráčem **uložena** i **v půlce tahu**. Následně

se vytvoří **nová instance proměnné** třídy *GameSave*, která obsahuje všechna **důležitá data** o hře.

Zavoláním metody *SaveGame* v třídě *GameSaveManageru* se **data** na vybrané místo **uloží**.

```
    GameSave gs = new GameSave
    {
        PlayerNumber = this.playerCount,
        CardNumber = this.cardCount,
        PCPlayer = this.pcPlayer,
        Difficulty = this.difficulty,
        IsSound = this.isSound,
        Score = scoreManager.GetAllScores(),
        Names = scoreManager.GetAllNames(),
        CardImagesIds = this.cardImagesIds,
        CardPositions = cardPositions,
        IndexFirstFlipped = indexFirstFlipped,
        IndexSecondFlipped = indexSecondFlipped,
        MatchedPairs = new Dictionary<int, int>(gameBoard.MatchedPairs),
        CurrentPlayerOnTurn = gameLogic.CurrentPlayer,
        HiddenLabels = gameBoard.HiddenLabels,
        FlippedLabels = gameLogic.flippedLabels,
        GameStateSave = gameLogic.gameState
    };

    GameSaveManager.SaveGame(gs, sfd.FileName);
    MessageBox.Show("Hra byla úspěšně uložena.");
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show("Chyba při ukládání hry: " + ex.Message);
}
```

Obr. 2.21 Ukázka kódu uložení hry

2.13.5 LoadGame (Načíst hru)

LoadGame dělá přesný opak než předchozí metoda. Při správném vybrání **souboru** hry *OpenFileDialogem*, začne logiku načítání uložené hry.

Vytvoří se **nová instance** třídy *GameSave*, do které se nahrají **data** pomocí třídy *GameSaveManager* a její metody *LoadGame*. Následuje předání **dat** z **proměnné** do aktuálního okna *NewGame*.

Důležité proměnné, které hráč může vybírat **v nastavení**, se předají jako **první**. **Instance** *ScoreManager* nastaví správně **jména** a **skóre** hráčů. Správce **herního pole** třídy *GameBoard* zavolá **inicializaci pole**. Po správné určení velikosti *TableLayoutPanelu* (herního pole) se cyklem *for* nahrají z *cardPositions* správné *Tagy* (id obrázků) *Labelů* (karet).

Třída *GameBoard* obsahuje také **proměnnou** *MatchedPairs*, což je *slovník*, který pracuje s **klíčem datového typu** *int* a hodnotou stejného typu. Slouží k zapamatování **indexu** v **hracím poli** a *Tagu* (id obrázku) **správně otočených** karet. Při každém správném otočení se informace o kartách **přiřadí** do *slovníku*.

Cyklem *foreach* se projede každá informace o kartě **ve slovníku**. Pokud jsou informace platné, do **indexu** v **hracím poli** se přiřadí správný *Tag*. **Správce herního pole** kartu otočí a *Tag* následně změní na *backImageId* (id zadní karty obrázku) proto, aby **nebylo možné** na kartu **kliknout**.

V případě, že **uložená proměnná** *IndexFirstFlipped* a *IndexSecondFlipped* v sobě mají platnou hodnotu, tak se v **hracím poli** otočí karta na jejich **indexu**. To zajistí, že karty otočené v průběhu **uložení** zůstanou v **tahu**.

Nakonec se nastaví proměnná *currentPlayer*, *flippedLabels*, *hiddenLabels* a *gameState*. Zavolá se i metoda *ShowScore*, která aktualizuje *StatusStrip* pod hracím polem.

Celá metoda je ošetřena **podmínkou**, protože hráč mohl poměnit **datový soubor**.

2.13.6 RestoreFromGameSave (Obnovit ze zálohy hry)

Metoda obsahuje stejnou logiku jako *LoadGame*, akorát pracuje se **souborem**, který se vybere a předává z **hlavního menu**. Metody jsou oddělené právě proto, aby hráč **nemusel** začít hrát novou hru vždy, kdy chce otevřít hru již **uloženou**.

2.13.7 EndGame (Konec hry)

EndGame má na starost zpracování **dat** o hráčích a jejich následné **předání** do tabulky **skóre**. Metoda se volá na **konci** hry.

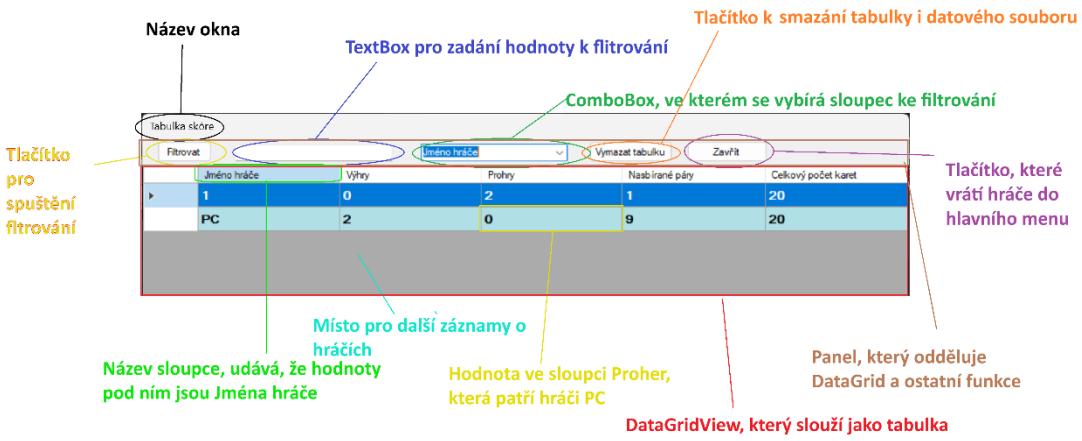
Cyklem *for* projde **všechny** hráče a najde toho, kdo se stane **vítězem** (má nejvíce bodů) a **poraženým** (nejméně bodů).

Do *Listu* **datového typu** třídy *ScoreData* nahraje všechny uložené informace o hráčích v **datovém souboru**. To provede třídou *GameScoreSaveManager* a metodou *LoadScoreData*. Následně projede opět všechny hráče z **odehrané** hry. Pokud v *Listu* **neexistuje záznam** se **stejným jménem**, tak se vytvoří **nová instance** *ScoreData* a ta se přidá do *Listu*. V opačném případě se do *Listu* jenom přičtou hodnoty.

List se uloží do **datového souboru** třídou *GameScoreSaveManager* a její metodou *SaveScoreData*. Při **správném uložení** vyskočí **potvrzení** ve formě *MessageBoxu*. Na úplný konec této metody se otevře formulář *Score*, kde je **tabulka** se všemi záznamy hráčů. Formulář *NewGame* se zavře.

2.14 Score (Skóre)

Formulář *Score* zobrazuje **tabulku skóre**, která obsahuje **všechny informace** o hráčích z **datového souboru**. Okno se zobrazí po každé **dohrané hře**, ale lze na něj přistoupit i z **hlavního menu**. Hlavní **proměnnou**, se kterou se pracuje, je *List* s **datovým typem** *ScoreData*. Tento *List* uchovává veškeré informace, které se následně zobrazí hráči v *DataGridView*.



Obr. 2.22 Vzhled formuláře Score

2.14.1 Konstruktor

Konstruktor tohoto formuláře volá metody, které **inicializují** *DataGridView* (tabulku) a *ComboBox* (výběr sloupců), načítají **skóre** do *Listu* a zobrazují ho do **tabulky**. *Konstruktory* existují dva, jeden uchovává pro **novou hru** proměnné, které si hráč vybral v **nastavení**. Uchovává je proto, aby při přechodu hráče z **menu** do **tabulky** a zpět, nebyly proměnné **ztraceny**. Druhý *konstruktor* slouží pro *Score* zobrazené z **dokončené** hry, ten proměnné uchovávat nemusí.

2.14.2 InitializeDataGridView a InitializeComboBox (Inicializace DGV a ComboBoxu)

Metoda *InitializeDataGridView* **inicializuje** a **nastavuje** *DataGridView*. Nastavuje styly, sloupce a další vlastnosti.

InitializeComboBox nastavuje hodnoty položek na **jména** sloupců a počáteční vybraný **index**.

2.14.3 LoadScoreData a DisplayData (Načíst informace o skóre a Zobrazit informace)

LoadScoreData načítá **data** za pomocí třídy *GameScoreSaveManager* a metody, která do *Listu* předá **data** z **datového souboru**. Metoda je ošetřena **výjimkou**, v případě, kdy soubor je **nepoužitelný**.

DisplayData **vymaže** veškeré řádky v tabulce a nahraje všechny **informace** z *Listu*.

2.14.4 buttonFilter_Click a buttonClear_Click (Tlačítko filtrování a vymazání)

Metoda *buttonFilter*_Click se spustí po **kliknutí** na tlačítko **Filtrovat**. Pracuje s textem z *TextBoxu*. Pokud je text prázdný, zobrazí se všechna data. V opačném případě se do pomocné proměnné přiřadí vybrána **položka** v *ComboBoxu*.

Vytvoří se také pomocný *List* **datového typu** *ScoreData*, do kterého se uloží všechny **data** z tabulky, která odpovídají **filtrování**. To se provede cyklem *foreach*, kterým se projdou všechny záznamy v původním *Listu*. V případě, že byla nalezena nějaká **data**, tak se zobrazí v **tabulce** místo původních, a to metodou *DisplayData*.

Při kliknutí na tlačítko **Vymazat Tabulku** se zobrazí *MessageBox*, který se ptá na **potvrzení**, zda chce hráč tabulku opravdu vymazat. Pokud je jeho odpověď **ano**, tak se zavolá metoda *ClearScoreData* ze třídy *GameScoreSaveManager*, která **vymaže datový soubor**. Následně se **vymažou data** v *Listu*, a ten se zobrazí metodou *DisplayData*. **Mazání** je ošetřeno **výjimkou**.

Závěr

Desková hra Pexeso zajišťuje zábavný požitek z jednoduché paměťové hry. Uživatelské rozhraní tvořené pomocí Windows Formulářů obstarává přehlednost průchodu aplikací. Plynulý běh hry zaručuje optimalizovaný kód v programovacím jazyce C#. V průběhu vývoje bylo velice užitečné vývojové prostředí Visual Studio, především jeho grafický návrhář. Verzovací systém GitHubu usnadnil vrácení chyb v kódu.

Průběh vývoje probíhal bez problému a včas. Výsledná aplikace odpovídá požadovanému zadání. Hráč si může vybrat mezi hrou až se 6 hráči či hru s počítačem. Herní pole září obrázky ovoce, které hře dodávají barevnost a zábavu.

Rozdělení kódu do samostatných částí zajišťuje snadné rozšíření projektu o další funkce v budoucnu. V plánu je předělání desktopové aplikace do webové, což by umožnilo hru s více hráči na více zařízeních.

Realizace projektu mi prohloubila znalosti vývoje v C# a také mi pomohla uvědomit si, že se programování chci věnovat také po dokončení studia.

Seznam použitých zdrojů

[1] RISTOV, Ivan. *The Complete History of Board Games*. Online. Board Games Land, aktualizováno 9. ledna 2025. Dostupné z: https://boardgamesland.com/the-complete-history-of-board-games/. [cit. 2024-12-29].

[2] BERGEROVÁ, Alžběta a VAŇKOVÁ, Lucie. *Hry v průběhu věků (4) Senet*. Online. Cesty Archeologie, 7. září 2021. Dostupné z: https://www.cestyarcheologie.cz/single-post/hry-v-prubehu-veku-4-senet. [cit. 2025-03-18].

[3] AUGUSTYN, Adam (ed.). *Go*. Online. Britannica, 20. července 1998, aktualizováno 7. února 2025. Dostupné z: https://www.britannica.com/topic/go-game. [cit. 2025-03-18].

[4] HOUSE OF STAUNTON. *History of Chess*. Online. Dostupné z: https://www.houseofstaunton.com/history-of-chess?srsltid=AfmBOora16oAc_2gexbFihQdeaTroePGaTp_HuCxLu_sT3aTQ8rKefqN. [cit. 2025-03-18].

[5] BANDPASS DESIGN. *What Are The Psychological Benefits Of Board Games for Adults & Children?* Online. 7. března 2024. Dostupné z: https://bandpassdesign.com/blogs/news/benefits-of-board-games?srsltid=AfmBOoob1w8gXQnjEmzTnUycI-i5v-mG7k9KFTV2P1m61fPBpzRpwjYh [cit. 2025-03-18].

[6] MF DNES a HLAVÁČ, Jakub. *Pekelně se soustřeď. Autor pexesa přišel kvůli komunistům o slávu i peníze*. Online. iDNES, 17. října 2019. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hobby/domov/pexeso-hra-vznik-autor-zdenek-princ.A191015_151742_hobby-domov_mce. [cit. 2025-03-18].

[7] HARVARD T.H CHAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. *Vegetables and Fruits*. Online. Dostupné z: https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/what-should-you-eat/vegetables-and-fruits/. [cit. 2025-03-18].

[8] KALMUS. *Doporučená denní dávka ovoce a zeleniny*. Online. FÉR Potravina, 9.února 2021. Dostupné z: https://www.ferpotravina.cz/clanky/doporucena-denni-davka-ovoce-a-zeleniny. [cit. 2025-03-18].

[9] FOLKVORD, Frans; ANASTASIADOU, Dimitra Tatiana a ANSCHÜTZ, Doeschka. Memorizing fruit: The effect of a fruit memory-game on children's fruit intake. Online. Preventive Medicine Reports, 2017, vol. 5, s. 106-111. ISSN 2211-3355. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335516301565. [cit. 2025-03-18].

[10] GEEKSFORGEEKS. *Introduction to Visual Studio*. Online. 22. září 2023. Dostupné z: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-visual-studio/. [cit. 2025-03-18].

[11] MICROSOFT. *Webové jazyky*. Online. Dostupné z: https://visualstudio.microsoft.com/cs/vs/features/web/languages/. [cit. 2025-03-18].

[12] KUMAR, Sunny. *Top Programming Languages Used in Visual Studio*. Online. Oxtrys, 7. listopadu 2024. Dostupné z: https://www.oxtrys.com/top-programming-languages-used-in-visual-studio. [cit. 2025-03-18].

[13] WADHWA, Mayank. *Visual Studio: Community, Professional, or Enterprise?* Online. Pangea, 2022, aktualizováno 8. srpna 2024. Dostupné z: https://pangea.ai/resources/visual-studio-community-professional-or-enterprise. [cit. 2025-03-18].

[14] MICROSOFT. *Začínáme s rozhraním .NET Framework*. Online. 7. března 2025. Dostupné z: https://learn.microsoft.com/cs-cz/dotnet/framework/get-started/#net-framework-for-developers. [cit. 2025-03-18].

[15] GEEKSFORGEEKS. *Introduction to .NET Framework*. Online. Aktualizováno 31. ledna 2025. Dostupné z: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-net-framework/. [cit. 2025-03-18].

[16] GEEKSFORGEEKS. *C# Tutorial*. Online. Aktualizováno 16. prosince 2024. Dostupné z: https://www.geeksforgeeks.org/csharp-programming-language/. [cit. 2025-03-18].

[17] GEEKSFORGEEKS. *Introduction to C# Windows Forms Applications*. Online. Aktualizováno 4. května 2023. Dostupné

z: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-c-sharp-windows-forms-applications/. [cit. 2025-03-18].

[18] GITLAB. *What is Git version control?* Online. Dostupné z: https://about.gitlab.com/topics/version-control/what-is-git-version-control/. [cit. 2025-03-18].

[19] GITHUB. *About GitHub and Git*. Online. Dostupné z: https://docs.github.com/en/get-started/start-your-journey/about-github-and-git. [cit. 2025-03-18].

[20] MICROSOFT. *TableLayoutPanel – ovládací prvek (Windows Forms)*. Online. 2024. Dostupné z: https://learn.microsoft.com/cs-cz/dotnet/desktop/winforms/controls/tablelayoutpanel-control-windows-forms?view=netframeworkdesktop-4.8. [cit. 2025-03-18].

Seznam obrázků