

Gymnázium, Praha 6, Arabská 14

Programování

ROČNÍKOVÁ PRÁCE



2023

Radim Tříletý

**Gymnázium, Praha 6,
Arabská 14**

Arabská 14, Praha 6, 160 00

ROČNÍKOVÁ PRÁCE

Předmět: Programování

Téma: Pacman

Autor: Radim Tříletý

Třída: 2.E

Školní rok: 2022/23

Vedoucí práce: Mgr. Jan Lána

Třídní učitel: Mgr. Blanka Hniličková

Prohlašuji, že jsem jediným autorem tohoto projektu, všechny citace jsou řádně označené a všechna použitá literatura a další zdroje jsou v práci uvedené. Tímto dle zákona 121/2000 Sb. (tzv. Autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů uděluji bezúplatně škole Gymnázium, Praha 6, Arabská 14 oprávnění k výkonu práva na rozmnožování díla (§ 13) a práva na sdělování díla veřejnosti (§ 18) na dobu časově neomezenou a bez omezení územního rozsahu.

V Praze dne 28. dubna 2023

Anotace:

V tomto ročníkovém projektu je předkládán program v programovacím jazyce Java. Cílem mé práce bylo naprogramovat hru Pac-man, hra spočívá, v tom, že hrajete za žlutou kuličku a snažíte posbírat potřebný počet teček, aby jste vyhráli. Není to však tak jednoduché, jelikož se Vás celou dobu snaží chytit duchové. Program je napsán pomocí grafického rozhraní AWT (Abstract Window Toolkit), které je součástí programovacího jazyka Java.

Annotation:

In this year's project, a program in the Java programming language is presented. The aim of my work was to program the game Pac-man, the game consists in playing as a yellow ball and trying to collect the necessary number of dots to win. It's not that easy though, as there are ghosts trying to catch you all the time. The program is written using the graphical interface AWT (Abstract Window Toolkit), which is part of the Java programming language.

Zadání ročníkového projektu

Popis:

Jedná se o hru ve, které hráč utíká v bludišti před duchy. Hráč dostává body za se sbírané tečky. Hra končí, když duchové dopadnou hráče nebo, když posbírá určitý počet teček.

Platforma:

Java

- AWT
- Java Swing
- Java Util

Obsah

1. Úvod	1
2. Knihovny	2
2.1. Knihovna AWT	2
2.2. Knihovna Java Swing	2
2.3. Knihovna Java Util	2
3. Třída Start	3
4. Třída Omg a její metody	4
4.1. metoda Omg()	4
4.2. metoda Plocha()	5
4.3. metoda hra()	5
4.4. metoda pohyb()	5
4.5. metoda kulicky()	6
4.6. metoda generujDuchy()	6
4.7. metoda Malovani()	7
5. Hra Pacman	8
5.1. historie hry Pacman	8
5.2. moje verze hry Pacman	8
6. Uživatelské problémy	10
7. Závěr	11
8. Seznam obrázků	12
9. Seznam zdrojů	13

1. Úvod

Tématem mé ročníkové práce je programování hry Pacman. Téma jsem si zvolil z důvodu, že jsem byl zvědaví, jaké je to programovat hru, která je složitější, a také mám hru Pacman velice rád.

Program, který jsem naprogramoval, je hrou programovanou v Javě, ve které hráč ovládá Pacmana. Hra má několik funkcí, včetně tlačítka pro reset hry, sbírání teček v bludišti a mnoho dalšího. Program využívá Java Swing, pro grafické rozhraní, AWT pro události způsobené hráčem a také Java Until pro práci s časem (počítání kolik sekund hráč hraje hru). Program obsahuje třídu Omg a Start.

Třída Omg využívá JPanel, implementuje ActionListener a mnoho více. Má také mnoho metod, které se využívají během hry.

Třída Start využívá JFrame. Třída Start převážně slouží k zapnutí hry a vytvoření okna pro třídu Omg.

Celkově je moje práce jednoduchý program, který využívá základní funkce Javy a snaží se vytvořit hru zvanou Pacman.

2. Knihovny

2.1. Knihovna AWT

Knihovna AWT (Abstract Window Toolkit) je starší knihovna grafického uživatelského rozhraní (GUI) pro Java. Jedná se o původní nástroj pro tvorbu grafického uživatelského rozhraní, vyvíjený firmou Sun Microsystems jako součást Javy. První verze vyšla v roce 1995. Poskytuje potřebné věci pro vytváření a správu GUI prvků, jako například tlačítka a textová pole. AWT je také součástí JDK (Java Development Kit). [1]

2.2. Knihovna Java Swing

Knihovna Java Swing je moderní knihovna GUI. Poskytuje také větší flexibilitu a rozmanitost než AWT. Je to také knihovna uživatelských prvků, pro ovládání počítače pomocí grafického rozhraní a aplikačního rozhraní. Pomocí Swingu je možné vytvářet okna , tlačítka atd. [2]

2.3. Knihovna Java Util

Java Util je soubor tříd a funkcí, které poskytují nástroje pro práci s daty. Tyto třídy zahrnují nástroje pro manipulaci s datumy a časy, které jako jediné v této knihovně využívám. [3]

3. Třída Start

Třída Start je třída, která vytváří okno pro mojí hru. Využívá JFrame, což znamená, že má funkce na vytvoření okna a jeho ovládání. Třída Start má také několik metod, jako jsou například Start(), Spusteni() a main().

Metoda Start() slouží k zapnutí okna, nastavení všech jeho atributů (jako jsou jeho velikost, či název) a vypnutí celého programu po kliknutí na křížek. Také, díky této metodě, na vás ze začátku hry vyskočí zpráva.

Metoda Spusteni() přidává do okna herní plátno (třídu Omg).

Metoda main() je vstupním bodem v programu. Celkově spouští tuto hru a ukazuje ji na obrazovce.

```
public class Pacman extends JFrame {

    public Pacman() {
        // začáteční obarazovka a nastavení herního okna
        Spusteni();
        JOptionPane.showMessageDialog( parentComponent: this, message: "Hra se spustí tlačítkem \"Z\" (jako Začátek)");
        this.setTitle("PAC-MAN");
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setSize( width: 1050, height: 800);
    }

    private void Spusteni() {

        add(new Omg());
    }

    public static void main(String[] args) {

        EventQueue.invokeLater(() -> {

            var ch = new Pacman();
            ch.setVisible(true);

        });
    }
}
```

obr.1 - třída Start

4. Třída Omg a její metody

Třída Omg je mojí druhou a poslední třídou v mém programu. Využívá JPanel, narozdíl od třídy Start, která využívá JFrame. Tato třída má také několik metod, jako jsou například Omg(), Plocha() atd. Nejvýznamnější z nich jsem si rozdělil do podkapitol, aby se v této dokumentaci dalo lépe vyznat.

4.1. metoda Omg()

Metoda Omg se vytváří při spuštění hry. Díky ní jsou inicializovány všechny potřebné věci. Taktéž vytváří Timer, který začne každých 5 sekund resetovat duchy a umisťovat je na náhodná místa pomocí metody resetDuchu(). Dále vytváří text na vršku obrazovky, aby hráč věděl kolik teček musí posbírat. Tato metoda taky vytváří tlačítko, které když hráč zmáčkne, resetuje se potřebné proměnné a tím i celou hru. Tlačítko je viditelné po celou dobu hry, hned vedle potřebného počtu teček.

```
public Omg() {  
  
    Timer timer = new Timer( delay: 5000, e -> resetDuchu());  
    if (!vhra) {  
        timer.stop();  
    }  
    timer.setInitialDelay(5000);  
    timer.start();  
    // nastavuje reset duchů na sekundy  
  
    generujDuchy();  
    zapcas = new Date();  
    Obrazky();  
    Timer();  
    plocha();  
    int finscore = 500; //potřebné skóre  
    initkul();  
    JLabel scoreT = new JLabel( text: "Potřebné tečky: " + finscore); // nastavení textu  
    scoreT.setForeground(Color.white); // nastavení barvy textu na bílou  
    scoreT.setFont(new Font( name: "Verdana", Font.BOLD, size: 20)); // nastavení velikosti a stylu písma  
    add(scoreT);  
  
    JButton resetBtn = new JButton( text: "Reset");  
    resetBtn.addActionListener(e -> {  
        // resetujeme potřebné proměnné
```

obr.2 - metoda Omg()

4.2. metoda Plocha()

Metoda Plocha() je v mém kódu použita na nastavení pozadí hrací plochy na černou barvu. Poskytuje možnost aby fungovaly tlačítka pomocí `addKeyListener(new Tlacitka());`;

, což znamená, že “poslouchá” klávesnici aby věděla jaké tlačítko se zmáčklo.

4.3. metoda hra()

Metoda hra() se snaží zabezpečit úplný běh hry, běží opakovaně a kontroluje jestli hráč vyhrál nebo prohrál. Pokaždě se stala jedna z těchto možností, zavolá se metoda hra() výherní či proherní obrazovku a ukončí se. Pokud však hráč nevyhrál nebo neprohrál metoda hra() pořád běží. Tato metoda má taky převážně na starosti řízení a koordinaci herních prvků.

```
private void hra(Graphics2D g) {  
    if (score >= 500) {  
        // pokud byla hra vyhrána, zobrazíme výherní obrazovku  
        vyhobrazovka(g);  
        return;  
    }  
    if (prohra) {  
        // pokud byla hra prohrána, zobrazíme prohrávací obrazovku  
        proobrazovka(g);  
        return;  
    }  
    pohyb();  
    Malovani(g);  
}
```

obr.3 - metoda hra()

4.4. metoda pohyb()

Metoda pohyb() se stará o pohyb kuličky (Pacmana) a je volána z metody hra(), kde se aktualizuje pozice Pacmana. Má definovanou velikost políček a zajišťuje, aby se Pacman pohyboval po celých políčkách a ne jenom jejich částech. Pokaždě je tedy Pacman na pozici, která je dělitelná velikostí herního pole a současně se mění směr jeho pohybu, změna se směr jeho pohybu. Taktéž

se v metodě pohyb() aktualizují jeho souřadnice na ose X a na ose Y. Pacman se poté posouvá v závislosti na proměnné rychlost a směru pohybu.

```
private void pohyb() {  
    //pohyb pacmana a velikost políček  
    int Pole = 20;  
    if (y % Pole == 0 && x % Pole == 0) {  
        if (pohyb_y != 0 || pohyb_x != 0) {  
            pacman1 = pohyb_y;  
            pacman2 = pohyb_x;  
        }  
    }  
  
    y = y + rychlost * pacman1;  
    x = x + rychlost * pacman2;  
}
```

obr.4 - metoda pohyb()

4.5. metoda kulicky()

V této metodě jsou generovány kuličky a kontrolováno zda je hráč snědl či nikoliv. Skládá z několika podfunkcí (dalo by se říci).

V první části jsou vytvářeny kuličky a přidělovány jim jejich pozice, barva a velikost.

Poté se v druhé části kontroluje pozice hráče, a pokud narazí na kuličku, tak se kulička na příslušné pozici vymaže. Skóre je poté zvýšeno o bod.

Ve třetí části je, že pokud hráč nasbírá určitý počet kuliček, tak se hra zastaví a vyskočí na něj upozornění, že vyhrál. V tomto upozornění je taky napsán jeho čas, od spuštění hry či zmáčknutí tlačítka reset.

V poslední části je udělaná if podmínka, která ukazuje hráči jeho aktuální počet snědených teček v dolní části obrazovky. Toto číslo se ukáže vždy, když hráč sebere kuličku.

4.6. metoda generujDuchy()

Generuje duchy na náhodných místech v hlavním obdelníku . Náhodné pozice jsou generovány pomocí funkce `Math.random()` , která vrací hodnotu

mezi 0 a 1. Tato hodnota je poté násobena a duch dostane hodnotu pro osu X mezi 2 a 47, a pro osu Y mezi 2 a 32. Cyklus se poté opakuje, dokud není dostatečný počet duchů. Duchy poté vykreslí metoda Malovani().

4.7. metoda Malovani()

Provádí se zde vykreslení hry (kolizí, stěn, Pacmana, duchů).

Kód začíná vykreslením kuliček z metody kulicky() a vykreslením Pacmana. Taktéž tato část vkládá Pacmana na souřadnice $x + 500$ a $y + 265$.

Dále dává Pacmanovy kolize v podobě neviditelného obdelníka a následně následuje cyklus, který vykreslí obrázky duchů, a taktéž jim přidělí neviditelné obdelníky obdelníky.

Dále se kontroluje jestli se tyto obdelníky (Pacmanův a duchův) nesrazily, a pokud ano, tak hra končí prohrou.

Další část je, že je-li prohra nebo výhra, tak funkce končí a nic jiného se nedělá.

Potom následuje vykreslování stěn pole, ve kterém hráč hraje. Všem se dají souřadnice a jakou výšku a šířku mají mít.

Nakonec se na souřadnice vykreslených obdelníků dají neviditelné obdelníky, které kontrolují zda do nich Pacman narazil a pokud ano, tak mu přidělí rychlost na 0, čímž ho zastaví.

```
private void Malovani(Graphics2D g) {
    kulicky(g); //vykreslení kuliček
    g.drawImage(kulicka, x: x + 500, y: y + 265, observer: this); // vykreslení pac-mana
    Rectangle kulickaRect = new Rectangle(x: x + 500, y: y + 265, kulicka.getWidth(), kulicka.getHeight());
    for (int[] ints : duchove) {
        int x = ints[0] * 20;
        int y = ints[1] * 20;
        g.drawImage(duch, x, y, observer: this); // vykreslení duchů
        Rectangle DuchR = new Rectangle(x, y, duch.getWidth(), duch.getHeight());
        if (kulickaRect.intersects(DuchR)) {
            //prohra když se duch dotkne
            prohra = true;
        }
    }
}
```

obr.5 - část metody Malovani()

5. Hra Pacman

5.1. historie hry Pacman

Pacman je arkádová hra, kterou v roce 1980 vytvořil japonský vývojář Iwatani a byla publikována společností Namco. Hra byla původně vytvořena pro herní automaty.

Hra byla velmi úspěšná a stala se jednou z nejoblíbenějších arkádových her své doby i historie. Dnes se Pacman hraje nejen na herních automatech, ale také na mnoha jiných platformách, jako jsou například počítače, mobilní telefony či konzole. [10]



obr.6 - originální Pacman bludiště

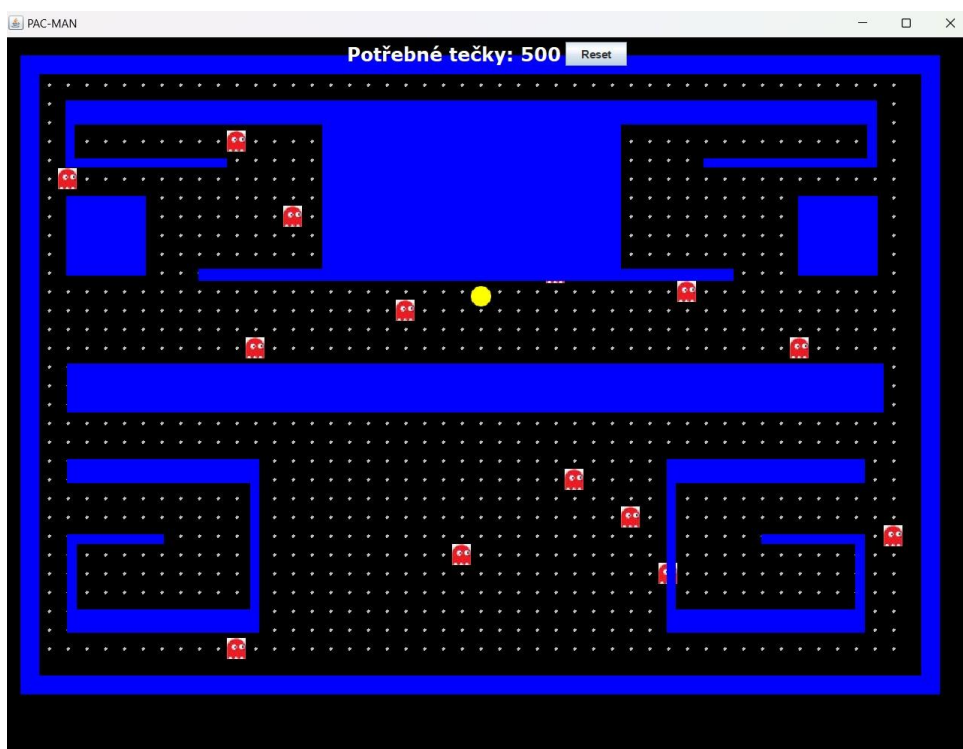
5.2. moje verze hry Pacman

Moje verze hry se v mnoha věcech podobá původní hře Pacman. Taktéž hrajete za žlutou kuličku, snažíte se utíkat před duchy a také sbíráte kuličky. Ovládá se šipkami (po zmáčknutí šipky nahoru, se Pacman začne pohybovat nahoru) a zapíná se tlačítkem “Z”. V mé verzi hry je, ale také mnoho změn od původní hry.

První změna nastává, ale již ve tvaru bludiště. V předchozí podkapitole jste mohli vidět úplně původní tvar bludiště Pacmana. V mé verzi hry jsem ho předělal podle svého.

Druhou změnou, kterou ve své verzi hry mám je, že když nasbíráte určitý počet kuliček tak vyhráváte a zobrazí se vám výherní obrazovka. Když jste v původní verzi hry nasbírali určitý počet kuliček tak, se vám hra resetovala a hráli jste dál.

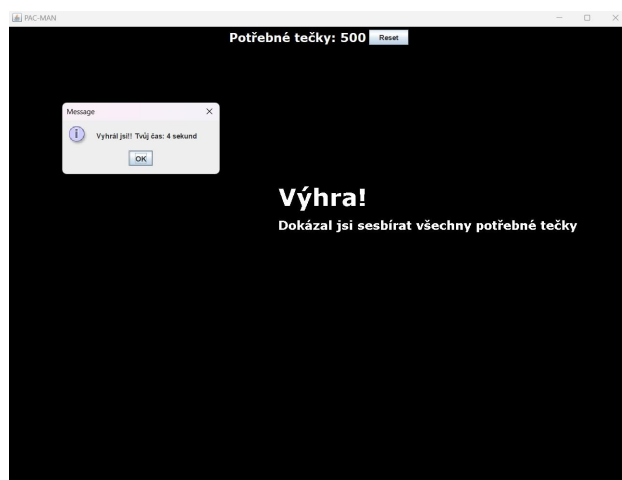
Třetí a poslední změnou je změnění pohybu duchů. Nedokázal jsem naprogramovat pohyb duchů, aby vypadal normálně. Z tohoto důvodu jsem udělal, že duchové se objevují na náhodných pozicích a po pěti sekundách změni svoje pozice.



obr.7 - herní plocha



obr.8 - Prohra



obr.9 - Výhra

6. Uživatelské problémy

Tato hra není stvořena pro uživatele, který nezná hru Pacman. Není zde žádný návod, jak se hra hraje.

Také je tady větší problém v podobě bugů. Hráč se může jednoduše dostat přes stěny, i když jsou přítomné kolize, opakováním mačkáním jedné šipky pořád dokola.

Poslední problém, který moje hra má, je možnost objevení se ducha přímo v Pacmanovi, což vyústí v automatickou prohru.

7. Závěr

V ročníkovém projektu se mi podařilo naprogramovat hru v jazyce Java. Tato hra splňuje základní a nejdůležitější funkce pro běh programu, jako je například pohyb, počítání kuliček, proherní a výherní obrazovka.

Při psaní mého kódu jsem narazil na spoustu problémů. Největší problém jsem měl s detekcí kolizí. S tímto problémem jsem si nevěděl rady a jsem rád, že jsem ho dokázal vyřešit.

Problém, který jsem bohužel nedokázal vyřešit, byl pohyb duchů, jako je v originální hře Pacman. Nahradil jsem ho tedy náhodným objevováním duchů na náhodných pozicích.

Celkově bych považoval projekt za úspěšný. Řekl bych, že jsem získal nové zkušenosti v programování, tak i nové zkušenosti s Javou. Věřím, že může dojít ke zlepšení programu, ale i tak jsem s mojí prací velmi spokojený.

8. Seznam obrázků

Obr.1 - třída Start	3
Obr.2 - metoda Omg()	4
Obr.3 - metoda hra()	5
Obr.4 - metoda pohyb()	6
Obr.5 - část metody Malovani()	7
Obr.6 - originální Pacman bludiště [9]	8
Obr.7 - herní plocha	9
Obr.8 - Prohra	9
Obr.9 - Výhra	9

9. Seznam zdrojů

- [1] Přispěvatelé projektů Wikimedia. (2017). Abstract Window Toolkit. cs.wikipedia.org. URL: https://cs.wikipedia.org/wiki/Abstract_Window_Toolkit
- [2] Přispěvatelé projektů Wikimedia. (2023c). Swing (Java). cs.wikipedia.org. URL: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Swing_\(Java\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Swing_(Java))
- [3] Wikipedia contributors. (2023). Java collections framework. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Java_collections_framework
- [4] Troadec, G. (2022, December 23). How You Can Code Pac-Man In 2 Weeks Using Java | Javarevisited. Medium. URL: <https://medium.com/javarevisited/what-i-achieved-after-13-weeks-of-learning-java-e6a081c401c9>
- [5] gaspar coding. (2020, September 10). Pacman in Java, Programming Tutorial 2/2 [Video]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=r7i25lbmBd4>
- [6] <http://www.stickpng.com/img/games/pac-man/pacman-red-ghost>
- [7] Jenkov, J. (n.d.). Java Tutorial. URL: <https://jenkov.com/tutorials/java/index.html>
- [8] <https://www.ics.uci.edu/~jacobson/ics80J/Lab4/Pacman.java>
- [9] https://www.google.com/search?q=origin%C3%A1ln%C3%AD+bludi%C5%A1t%C4%9B+Pacmana&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjH3vXIw_L-AhXQYPEDHTGZDBIQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=746&dpr=1.25#imgre=LgAi6EHxzsCrM
- [10] Wikipedia contributors. (2023b). Pac-Man. Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pac-Man>