Informatika 1

Zapúzdrenie

doc. Ing. Ján Janech, PhD.
4. 12. 2023

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

Pojmy zavedené v 9. prednáške (1)

- trieda ako objekt
  - atribúty triedy
  - metódy triedy
  - kľúčové slovo static
- návrhový vzor Singleton
  - súkromný konštruktor

Pojmy zavedené v 9. prednáške (2)

- trieda ako množina inštancií
  - extenzia triedy
- enum
  - jednoduchý
  - s atribútmi, konštruktorom a metódami
  - enum v UML

Cieľ prednášky

- zapuzdrenie
- preťažovanie správ a metód
- konštantné atribúty
- nemeniteľné objekty

- príklad: míny

Zapuzdrenie (1)

- vnútorný vs. vonkajší pohľad
- vnútorný pohľad – prístupný len objektu samému a jeho tvorcom
  - implementácia objektu – atribúty a metódy
- vonkajší pohľad – prístupný všetkým čo objekt využívajú
  - rozhranie objektu

Zapuzdrenie (2)

- objekt je celok
  - vonkajší + vnútorný pohľad

  - atribúty – dátová časť
  - metódy – chovanie objektu
  - správy – rozhranie objektu

Zapuzdrenie (3)

- ostatní môžu objekt len žiadať o vykonanie operácie prostredníctvom posielania správ
- objekt sa sám rozhodne či a akým spôsobom správu spracuje
- objekt zverejňuje len tie informácie o svojom stave, ktoré sám uzná za vhodné

- ukrývanie informácií – ostatné objekty nemajú prístup ku dátovej zložke objektu

Modifikátory prístupu – prístupové práva

- private – vnútorný pohľad na objekt
- protected
- package
- public – vonkajší pohľad na objekt

Prístupové práva metód

- public – správa vo verejnom rozhraní objektu má priradenú danú metódu
- private – správa vo vnútornom rozhraní objektu má priradenú metódu

Prístupové práva atribútov

- private – atribút je prístupný len objektu samotnému
- public – atribút je prístupný všetkým objektom
- bodková notácia
  - nazovObjektu.nazovAtributu
  - možnosť využitia this

Prístupové práva atribútov

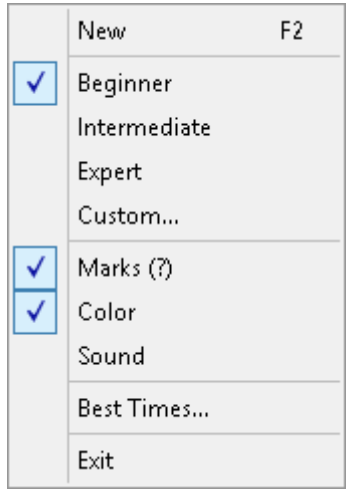
- prístup cez public porušuje zapuzdrenie
  - objekt nemá kontrolu nad svojim stavom
    - každý môže objektu zmeniť stav ľubovoľne
  - objekt zverejňuje svoj vnútorný pohľad
    - objekt sa teda nerozhoduje sám, čo zverejní, je mu to vnútené
  - ostatné objekty sú závislé na implementácii
    - implementačná závislosť

Implementačná závislosť

- iné objekty majú znalosť o implementácii daného objektu
- keď sa implementácia objektu zmení, treba zmeniť aj iné objekty
- snažíme sa minimalizovať
  - využívame len znalosť rozhrania

Obtiažnosť hry

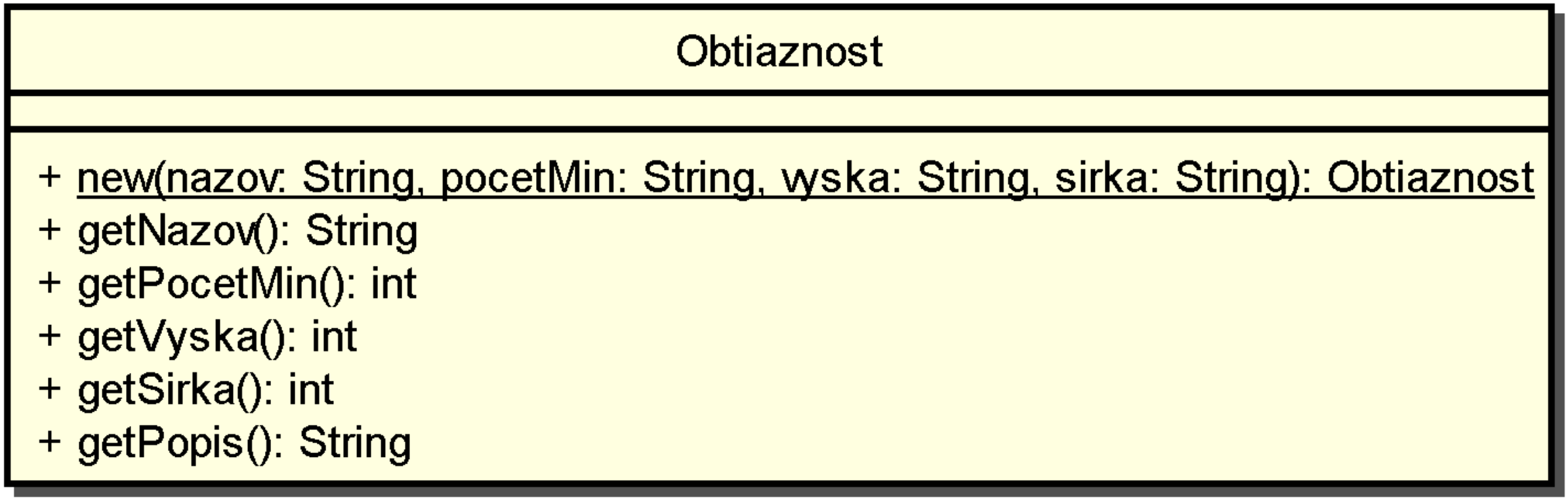
- obtiažnosť:
  - počet mín na hracom poli
  - rozmery hracieho poľa (riadky x stĺpce)
- obtiažnosti hry:
  - ľahká (10 mín, pole 9x9)
  - stredná (40 mín, pole 16x16)
  - ťažká (99 mín, pole 16x30)
  - vlastná – definuje hráč



Trieda Obtiaznost

- inštancie uchovávajú informácie o obtiažnosti:
  - názov
  - počet mín
  - počet riadkov
  - počet stĺpcov
- informácie o konkrétnej obtiažnosti sa nesmú meniť – ľahká obtiažnosť je vždy „10 mín, 9x9“
  - nesmie mať zmenové metódy
  - informácie sa nastavujú pri vzniku

Trieda Obtiaznost – rozhranie



Nemeniteľné objekty

- trvalý stav objektu definovaný na začiatku životného cyklu
- neexistuje spôsob, ako stav zmeniť

- takéto objekty nazývame nemeniteľné – immutable

Nemeniteľné objekty – príklady

- štandardná knižnica jazyka Java
  - String
  - obaľovacie triedy (Integer, Double...)
  - ...
- použité v projektoch
  - Datum
  - Cas
  - Obtiaznost
  - ...

Štandardné obtiažnosti

- aplikácia má pevne dané tri obtiažnosti:
  - Ľahká
  - Stredná
  - Ťažká
- ich inštancie vznikajú pri štarte aplikácie – nemenia sa

Definícia štandardných obtiažností

```
public class Aplikacia {
    private static final Obtiaznost LAHKA
                                    = new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9);
    private static final Obtiaznost STREDNA
                                  = new Obtiaznost("Stredna", 40, 16, 16);
    private static final Obtiaznost TAZKA
                                   = new Obtiaznost("Tazka", 99, 16, 30);
    ...
}
```

Konštantné atribúty

- každý objekt (trieda i inštancia) môže mať niektoré atribúty označené ako konštantné

- musia byť inicializované na začiatku životného cyklu objektu
- nedajú sa meniť v priebehu života objektu

- v jazyku Java označené kľúčovým slovom final

Konštantné atribúty triedy

- obvykle sú inicializované v definícii atribútu
- väčšinou konštanta prístupná počas celého behu aplikácie – pomenovaná konštanta
- konvencia – názov veľkými písmenami – oddeľovač slov je podčiarkovník

```
private static final double PI = 3.1415926539;
```

```
private static final int VELKOST_STRANY = 5;
```

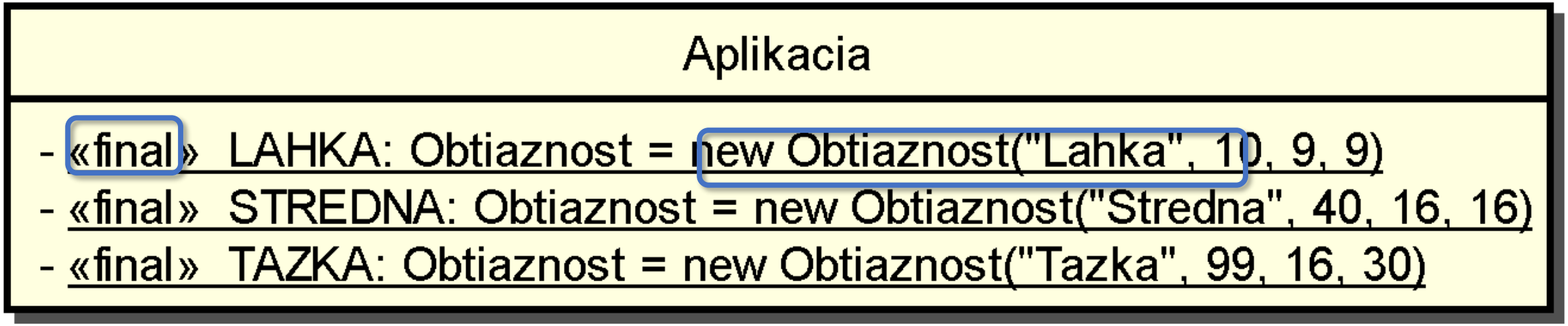
```
private static final Obtiaznost LAHKA_OBTIAZNOST
                        = new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9);
```

Konštantné atribúty inštancie

- Reprezentujú konštantnú časť stavu

- z reálneho sveta:
  - uhlopriečka televízora
  - rozmery práčky
  - výrobné číslo motora
  - ...
- Java – doteraz sme sa stretli:
  - atribút length poľa
  - atribút out triedy System

Konštantné atribúty v UML



Metóda Aplikacia.nastavObtiaznost

```
public void nastavObtiaznost(String nazov) {
    if (LAHKA.getNazov().equals(nazov)) {
        this.obtiaznost = Aplikacia.LAHKA;
    } else if (STREDNA.getNazov().equals(nazov)) {
        this.obtiaznost = Aplikacia.STREDNA;
    } else if (TAZKA.getNazov().equals(nazov)) {
        this.obtiaznost = Aplikacia.TAZKA;
    }
}
```

Nastavenie vlastnej obtiažnosti

- používateľ definuje tri položky:
  - počet mín
  - počet riadkov
  - počet stĺpcov
- názov je vždy „vlastna“

- obtiažnosť je nemeniteľná – pri každom nastavení vlastnej obtiažnosti treba vytvárať inštanciu triedy Obtiaznost

Metóda Aplikacia.nastavObtiaznost

```
public void nastavObtiaznost(int pocetMin, int vyska, int sirka) {
    this.obtiaznost = new Obtiaznost("Vlastna", pocetMin, vyska, sirka);
}
```

Preťažovanie správ a metód (1)

- dve správy s rovnakým selektorom:
  - nastavObtiaznost(String nazov)
  - nastavObtiaznost(int pocetMin, int vyska, int sirka)
- odlišnosť – počet a typ parametrov

Preťažovanie správ a metód (2)

- zjednodušenie – identifikátor správy si vyjadríme ako:
  - selektor#typParametra1#typParametra2#...
  - typParametra = typ skutočného parametra

- napr:
  - nastavObtiaznost("Lahka")
    => nastavObtiaznost#String
  - nastavObtiaznost(5, 10, 10)
    => nastavObtiaznost#int#int#int

Preťažovanie správ a metód (3)

- identifikátor metódy si vyjadrime ako:
  - nazovMetody#typParametra1#typParametra2#...
  - typParametra = typ formálneho parametra

- napr:
  - public void nastavObtiaznost(String nazov)
    => nastavObtiaznost#String
  - public void nastavObtiaznost(int m, int r, int s)
    => nastavObtiaznost#int#int#int

Preťažovanie správ a metód (4)

- príslušná metóda sa vyhľadáva na základe zhody identifikátora správy a identifikátora metódy
  => Protokol

Preťažovanie konštruktora

- rovnaký princíp funguje aj pre konštruktor a správu new

- napr:
  - new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9)
    => new#String#int#int#int
  - public Obtiaznost(String n, int m, int s, int r)
    => new#String#int#int#int

- tento princíp umožňuje mať v triede definovaných viac konštruktorov

Informatika 1

Rekurzia

doc. Ing. Ján Janech, PhD.
4. 12. 2023

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

Opakovanie kódu bez cyklu?

- rekurzia – iný spôsob opakovania
- z matematiky – rekurzívny zápis postupnosti/funkcie

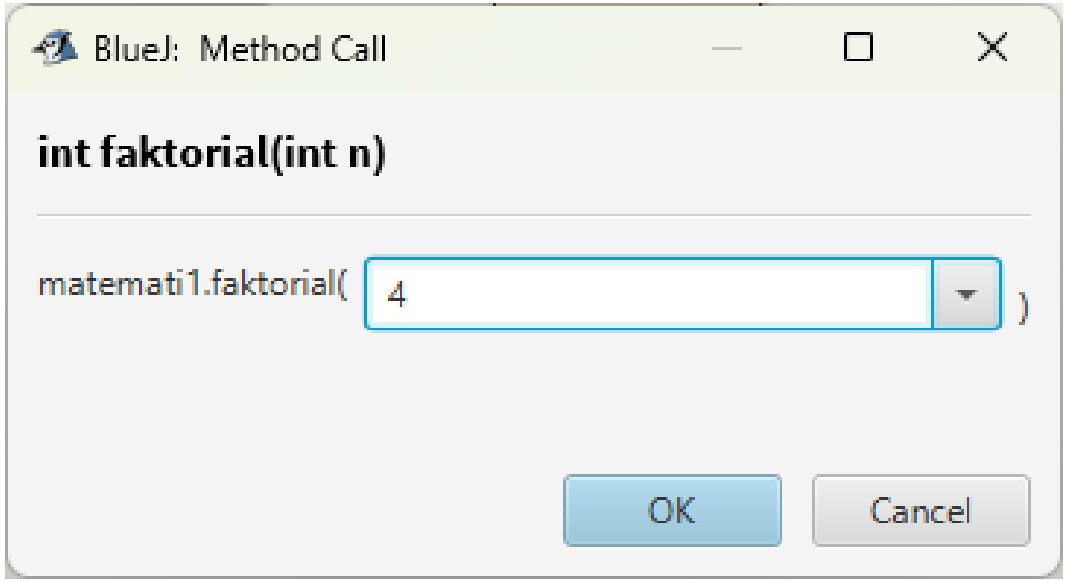
- $a_n = a_{n-1} + d$, pre ľubovoľné a_0 a d
- $n! = \begin{cases} 1 & \text{pre } n = 0 \\ n \times (n-1)! & \text{pre } n > 0 \end{cases}$
- $\binom{n}{k} = \begin{cases} \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} & \text{pre } k \in \langle 0, n \rangle \\ 0 & \text{inak} \end{cases}$

Faktoriál Java

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh



Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
    n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
    n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3
faktorial	n = 2

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
    n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3
faktorial	n = 2
faktorial	n = 1

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
    n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3
faktorial	n = 2
faktorial	n = 1
faktorial	n = 0

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
    n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3
faktorial	n = 2
faktorial	n = 1 this.faktorial = 1

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
  n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3
faktorial	n = 2 this.faktorial = 1

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
  n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4
faktorial	n = 3 this.faktorial = 2

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
   n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

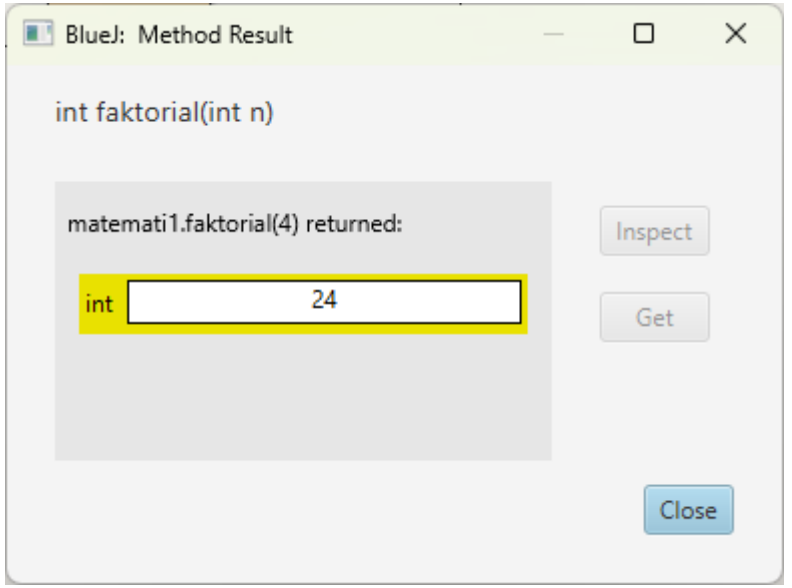
Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh
faktorial	n = 4 this.faktorial = 6

```
public int faktorial(int n) {
    if (n < 1) {
        return 1;
    } else {
        return
   n * this.faktorial(n - 1);
    }
}
```

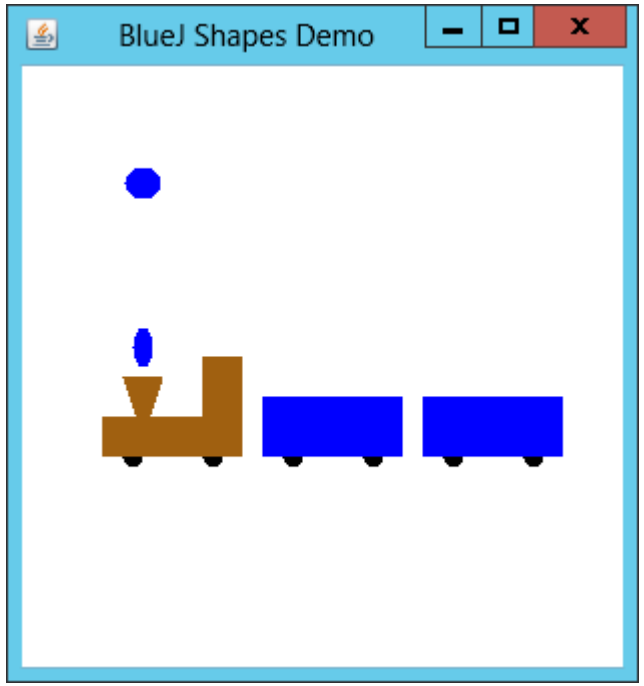
Vykonávanie rekurzie

Rámec	Dáta
(BlueJ)	dh faktorial = 24



Rekurzia v OP (1)

- Vlak = rušeň + vagón
- rušeň – posunutie dopredu
  - posuň vagón
- vagón – posunutie dopredu
  - posuň nasledujúci vagón



Rekurzia v OP (2)

- Osoba si pamätá otca
- získanie odkazu na Adama

```
public Osoba getAdam() {
    if (this.otec == null) {
        return this;
    } else {
        return this.otec.getAdam();
    }
}
```

Informatika 1

BONUS: ShapesGE 2.0.1

doc. Ing. Ján Janech, PhD.
4. 12. 2023

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

ShapesGE 2.0.1

- Nová verzia

- https://github.com/infjava/shapesge/releases/tag/2.0.1

Nové vlastnosti

- nový tvar BlokTextu
- nastavenie obrázku cez DataObrazku

- Nastavenie `OnClose =` **`hide`**/**`exit`**/**`nothing`**/**`send`** správa

Dokumentácia

- JavaDoc
  - https://infjava.github.io/shapesge/doc/2.0.1/en/
  - https://infjava.github.io/shapesge/doc/2.0.1/sk/
- Dokumentácia konfiguračného súboru
  - https://github.com/infjava/shapesge/wiki/Konfigurácia