



1. prednáška (19.9.2016)

Úvod do Javy a JPAZu

Náš prvý program...





Prečo JAVA ?

- **moderný** „mainstreamový“ programovací jazyk
- najpoužívanější programovací jazyk súčasnosti?
- **objektovo orientovaná**
- *write once, run everywhere*
- neučí sa na stredných školách
- „C“-čkoidný programovací jazyk



JAVA is everywhere



Java včera, dnes a zajtra

- vznikla v rokoch **1991-1995**
 - James Gosling v Sun Microsystems
- dnes 4 „vetvy“ Javy:
 - **Java Card** - pre „smart“ karty (SIM, ...)
 - **Java ME** - pre mobilné zariadenia
 - **Java SE** - pre „bežné“ použitie (tu sme aj my)
 - **Java EE** - pre podnikové a biznis aplikácie **ORACLE®**
- <http://www.oracle.com/technetwork/java/>
- aktuálna verzia: Java 8
- **Android** - postavený na Java





Vývojové prostredie Eclipse

- programovať v Jave sa dá aj v Notepade, ale ...
- **Eclipse** (od IBM, dnes free SW)
 - moderné **vývojové prostredie** nielen pre Javu (PHP, C, Python, Perl, Cobol, ...)
 - beží vo všetkých hlavných OS (Windows, Linux, ...)
 - alternatívy: **NetBeans** (študentský projekt z Matfyzu na UK v Prahe), **IntelliJ IDEA**, **JBuilder**, ...
 - má obrovskú **podporu** a kopolu dostupných **pluginov**





Základné koncepty Eclipse

- **Workspace** (pracovný priestor)
 - miesto, kde vytvárame **projekty**
 - adresár na disku
- **Project** (projekt)
 - “kopa súborov, ktoré **patria k sebe**“
 - Java Project = „kopa“ tried (Classes), ktoré patria k sebe
 - podadresár vo Workspace
- Demo ...



Prvý projekt a prvá trieda

- programovanie v Jave = vytváranie tried (Class)
- demo vytvorenia spustiteľnej triedy v Eclipse ...

- typická „spúšťacia“ trieda:

```
public class Spustac {  
    public static void main(String[] args) {  
  
    }  
}
```

Hovoríme
„metóda main“

Priestor pre naše príkazy,
ktoré sa postupne vykonajú
po spustení triedy **v takom
poradí**, v akom sú zapísané.



Čo máme na disku

- súbory vznikajú v podadresároch projektu
- súbory s príponou *java*
 - zdrojový kód jednotlivých tried
 - treba posielat' pri riešení domácich úloh
- súbory s príponou *class*
 - vzniká pri kompilácii a tá sa robí pri každom uložení java súboru
 - „skompilovaný“ zdrojový kód
 - druh javackého „exe“ súboru





JPAZ2 framework

- JPAZ2 framework

- umožní nám vidieť objekty
- umožní nám interakciu s objektami
- umožní nám „korytnačiu grafiku“
- v knižnici (súbore) `jpaz2.jar`



- ak ho chceme používať, musíme:

1. pripojiť `jpaz2.jar` k projektu (demo ...)
2. do prvého riadku „každej“ našej triedy napísať:

```
import sk.upjs.jpaz2.*;
```




Prvá trieda s JPAZom

- vyskúšajme príkaz (v metóde „main“):

```
WinPane plocha = new WinPane();
```

Vytvoríme „komunikačnú“
premennú s názvom
plocha - cez ňu potom
dokážeme komunikovať s
objektom, s ktorým bola
prepojená cez =

Vytvoríme nový objekt
triedy *WinPane*
(objekt sa nám zobrazí
po spustení „spúšťača“)



Object Inspector

- pridajme ďalšie príkazy:

```
ObjectInspector oi = new ObjectInspector();  
oi.inspect(plocha);
```

Cez premennú **oi** povieme *ObjectInspector*-u, že má špehovať objekt, s ktorým komunikujeme cez premennú **plocha**

Podobne ako objekt triedy *WinPane* vytvoríme aj objekt triedy *ObjectInspector* a premennú **oi**, cez ktorú s ním budeme komunikovať



Object Inspector a objekty

- **Object Inspector**
 - slúži na „špehovanie“ objektov
- cez Object Inspector vidíme, že objekty majú:
 - **vlastnosti** (properties)
 - **metódy** (methods)
- **vlastnosti** ukazujú „**stav**“ objektu a niektoré ide dokonca meniť (ich zmenou sa nejakým spôsobom zmení objekt)





Prvá korytnačka

- pridajme:

Vytvoríme objekt triedy *Turtle*, s ktorým budeme komunikovať cez premennú **jozko** („meno korytnačky“)

```
Turtle jozko = new Turtle();
```

```
plocha.add(jozko);
```

```
oi.inspect(jozko);
```

Pridáme vytvorenú korytnačku do plochy

Povieme vytvorenému Object Inspectoru, aby „špehoval“ vytvorenú korytnačku

Zjednodušený
tvar
korytnačiek





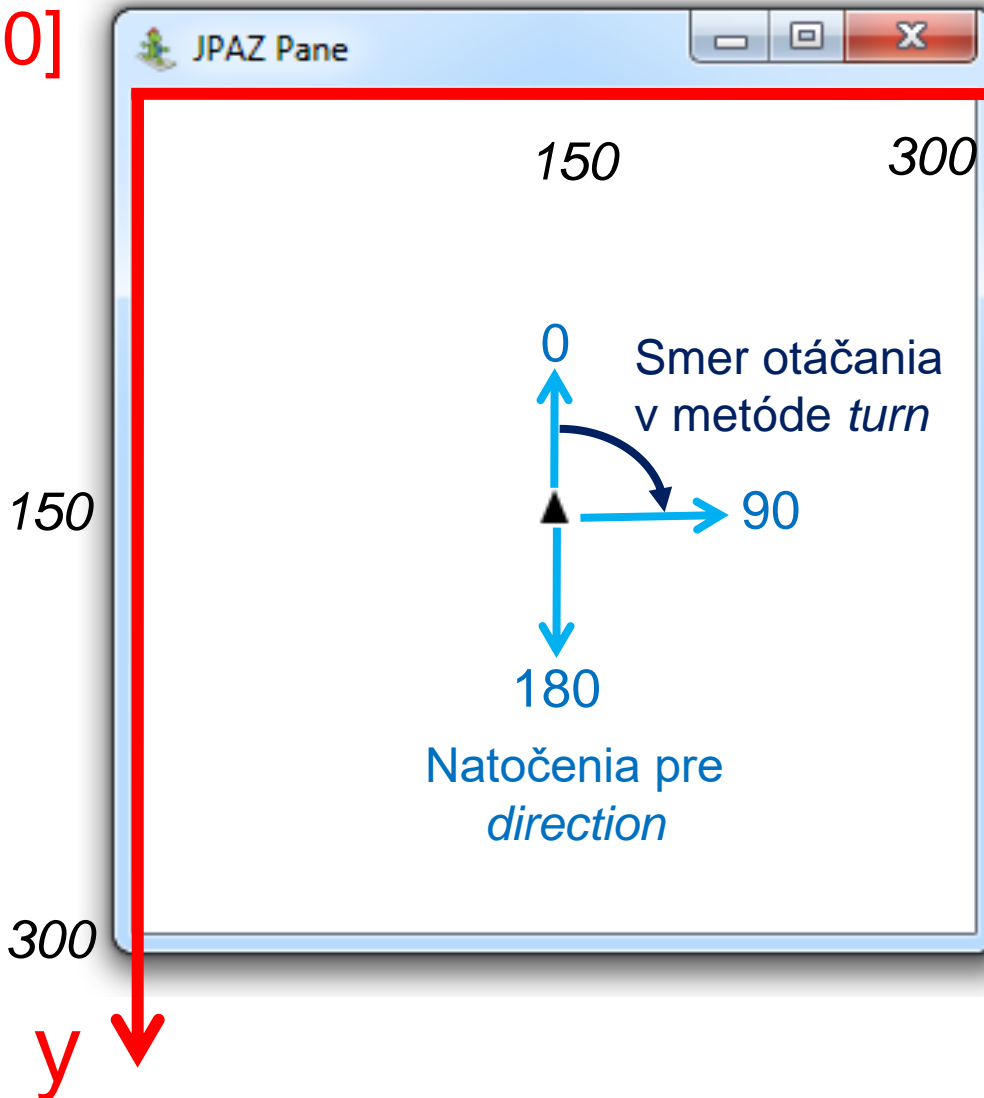
Pozorovanie korytnačky v OI

- korytnačka „**žije v ploche**“ (objekt triedy *WinPane*) a miesto jej pobytu je určené súradnicami (X, Y)
- **súradnica** (0, 0) je v ľavom hornom rohu
- x-ová súradnica rastie **zl'ava doprava**
- y-ová súradnica rastie **zhora nadol**
- korytnačke ide **menit'**:
 - farbu (*penColor*)
 - natočenie (*direction*) - v uhloch, rastie v smere pohybu hodinových ručičiek, smer 0 je nahor



Pozícia a natočenie

$[x=0, y=0]$



turn = relatívne otočenie o zadaný uhol v smere hodinových ručičiek

setDirection = absolútne natočenie zadaným smerom



Pozorovanie metód cez OI

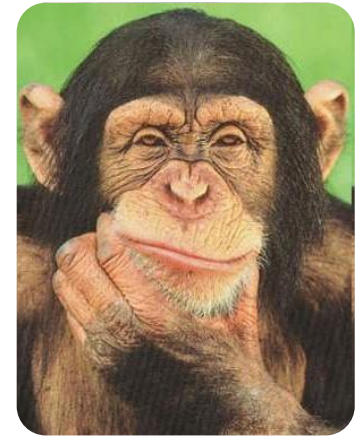
- **metódy sú príkazy pre objekty:**
 - *center* - korytnačka sa presunie do stredu plochy
 - *step* - korytnačka sa posunie o zadanú dĺžku
 - *turn* - korytnačka sa otočí o zadaný uhol
- cez metódy sa „**rozprávame**“ s objektmi
- niektoré metódy majú **parametre** (parameters), ktorými sa bližšie upresňuje, ako sa má príkaz vykonať
- niektoré metódy **odpovedajú** hodnotou (result)
- niektoré metódy **sú podobné vlastnostiam** (vlastnosť x a metódy setX a getX)



Zmysluplné „klikanie“ príkazov

- Nakreslenie štvorca so stranou 100:
 - *spusti metódu step s parametrom 100*
 - *spusti metódu turn s parametrom 90*
 - *spusti metódu step s parametrom 100*
 - *spusti metódu turn s parametrom 90*
 - *spusti metódu step s parametrom 100*
 - *spusti metódu turn s parametrom 90*
 - *spusti metódu step s parametrom 100*
 - *spusti metódu turn s parametrom 90 (ak chceme, aby korytnačka bola nasmerovaná tak, ako bola na začiatku)*

- A čo trojuholník?





Spät' k programovaniu

- Už vieme:
 - vytvorit' objekty napísaním „magických“ príkazov
 - „hrať“ sa s objektami cez **Object Inspector**
 - čo sú **vlastnosti** a čo **metódy**
 - poznáme čo robia niektoré metódy korytnačky
 - základ **korytnačej grafiky** a JPAZu:
 - plocha (*WinPane*) je domov pre korytnačky (*Turtle*)
- D.Ú: preskúmajte metódy plochy (*WinPane*)



Vytvorenie objektu v Java

- Ako teda vytvárame objekty (intuícia)?

```
Trieda komunikator = new Trieda();
```

- Čo sa stane?
 1. Vo **svete objektov vznikne** („narodí sa“) objekt triedy *Trieda*
 2. V programe (vo svete nášho Java programu) **vznikne premenná komunikator** a nastaví sa tak, aby sa cez ňu dalo **komunikovať s objektom**, ktorý vznikol v bode 1
- Odborná terminológia: premenná **referencuje** objekt



Program vs. „svet objektov“

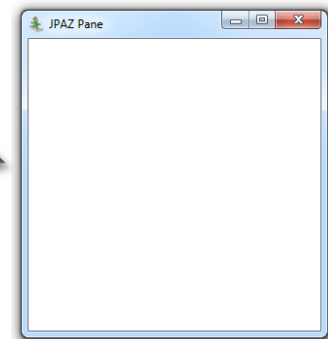
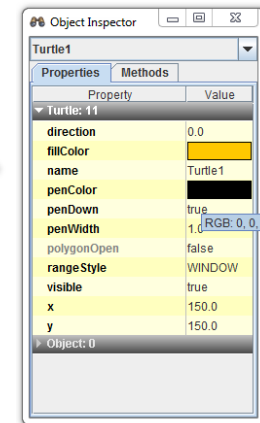
„náš program“

oi

jozko

plocha

„svet objektov“



Cez „komunikačné“ premenné v programe komunikujeme s objektmi, ktoré sme vytvorili cez **new** vo „svete objektov“.



Experiment

- Čo sa stane, ak dopíšeme ďalšie príkazy?

```
jozko.center();
```

```
jozko.step(100);
```



Výsledok:

korytnačku vieme ovládať aj z programu !!!



Spúšťanie metód „z Javy“

```
jozko.step(100);
```

KTO

Meno premennej, cez ktorú komunikujeme s objektom (ktorá obsluhuje objekt, či ktorá **referencuje** objekt), ktorého metódu chceme vykonať.

ČO

Meno metódy, ktorú chceme vykonať.

UPRESNENIE

Parametre metódy medzi zátvorkami. Ak je parametrov viac, oddeľujeme ich čiarkou.

```
korytnacka.stamp();  
korytnacka.moveTo(30, 50);
```



Spúšťanie metód „z Javy“

```
jozko.step(100);
```

- odborná terminológia: voláme metódu *step* objektu referencovaného premennou *jozko*
- na zapamätanie (najčastejšie chyby!):
 - pred a za **bodkou** nesmú byť **medzery**
 - za každým príkazom v Jave sa píše **bodkočiarka** (až na jednu výnimku - bude neskôr)
 - pravidlá **slušného formátovania** (viac na teoretickom cvičení) alebo **CTRL+SHIFT+F** v Eclipse
 - v Jave na **veľkosti písmen** záleží: „Ahoj nie je aHoj“





Programujeme prvé programy!

- budeme písať príkazy, ktoré namaľujú:
 - štvorec, obdĺžnik, trojuholník v kombinácií so zmenami farby ...
- **novinky:**
 - `JPAZUtilities.delay(100)` - zastaví vykonávanie programu na 100 ms
 - `Color.RED`, `Color.BLACK`, ... - hodnoty farieb pre korytnačí príkaz `setPenColor`
 - zápis reálnych čísel (`double` v OI): 2.3, 4.82, ...
 - `int` v OI: len celé čísla 20, -60, 130, ...



V dvojici je život krajší ...

- Náš cieľ: pridať do plochy ďalšiu korytnačku a nechať ju „špehovať“ Object Inspectorom ...

```
Turtle katka = new Turtle();  
plocha.add(katka);  
oi.inspect(katka);
```

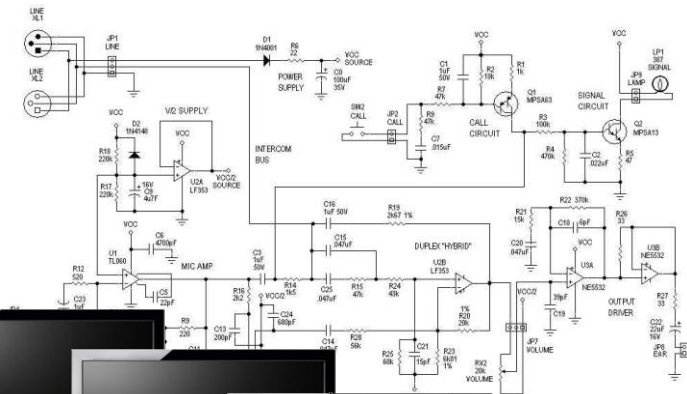
- Pozorovanie:
 - Obe korytnačky majú **rovnaké** metódy a vlastnosti
 - Aktuálne **hodnoty vlastností** sú rôzne





Čo je to trieda?

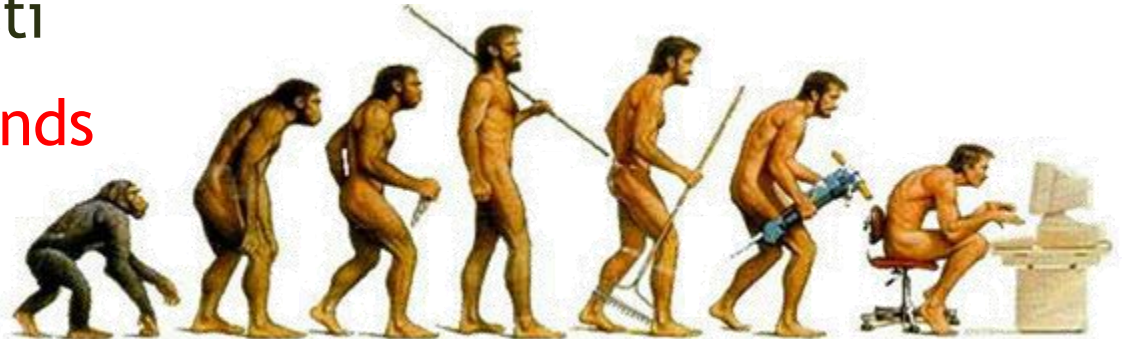
- Trieda je **šablóna** (vzor), ktorý **predpisuje** aké **metódy** má trieda a čo sa stane pri ich spustení.
- Trieda je „genetická informácia“, ktorú dostáva objekt danej triedy pri svojom „narodení“ (vytvorení vo „svete objektov“)





Evolúcia vo svete JPAZ (1)

- Tvorstvo prežije iba ak sa **učí nové veci** ...
 - Ako vytvoriť („vyšľachtit'“) vylepšený **nový druh** korytnačiek, ktorý bude chytrejší (napr. bude poznať viac metód)?
- Naučiť nové znamená:
 - poznať všetko staré (nezabudnúť, čo sa už vedelo) a navyše poznať aj nové veci
 - rozšíriť existujúce schopnosti (z triedy *Turtle*) o nové schopnosti
 - rozšíriť = **extends**





Evolúcia vo svete JPAZ (2)

- Postup (demo):

1. Vytvoríme novú triedu MojaTurtle (cez Eclipse), ktorá vylepšuje (rozširuje - extends) triedu Turtle (superclass v Eclipse)

```
public class MojaTurtle extends Turtle {  
  
  
}
```

Priestor pre pridanie („naučenie“) nových príkazov (metód)

„Vytvárame šablónu pre objekty triedy **MojaTurtle** rozšírením šablóny (pridanie nových vecí) pre objekty triedy **Turtle**.“



Evolúcia vo svete JPAZ (3)

- Postup (demo):

2. Doplníme novo naučený príkaz ...

```
public class MojaTurtle extends Turtle {
```

„Magické
slovíčka“
(vysvetlíme neskôr)

Názov metódy

```
public void trojuholnik() {
```

← Priestor pre už naučené príkazy,
ktoré namaľujú trojuholník

```
}
```

```
}
```



Evolúcia vo svete JPAZ (4)

- 3. Doplníme príkazy:

```
public class MojaTurtle extends Turtle {
    public void trojuholnik() {
        this.step(100);
        this.turn(120);
        this.step(100);
        this.turn(120);
        this.step(100);
        this.turn(120);
    }
}
```

this = „ja“
 „ja“ spravím step(100)
 „ja“ spravím turn(120)

this = ja, objekt triedy MojaTurtle, ktorý som bol požiadaný vykonať metódu trojuholnik.



Evolúcia vo svete JPAZ (5)

- Čo sme spravili?
 - vytvorili sme novú triedu „chytřejších“ korytnačiek s menom MojaTurtle, ktoré poznajú **navyše** metódu *trojuholnik*
- Zmeňme

```
Turtle jozko = new Turtle();
```

na

```
MojaTurtle jozko = new MojaTurtle();
```
- Pozorujme, čo sa stane v OI ...



Evolúcia vo svete JPAZ (6)

- pozorovanie z OI:
 - každý objekt **má len** také metódy, aké mu **predpisuje** príslušnosť k triede
- v Java programe môžeme písať:

```
jozko.trojuholnik();
```

ale nie

```
katka.trojuholnik();
```

lebo cez premennú *katka* vieme komunikovať len s korytnačkami triedy *Turtle* - tie nepoznajú metódu *trojuholnik*



Nerobme veci dvakrát ...

- naučme objekty triedy *MojaTurtle* ďalšiu metódu so záhadným kódom:

```
public void zahada () {  
    this.trojuholnik();  
    this.turn(120);  
    this.trojuholnik();  
    this.turn(120);  
    this.trojuholnik();  
    this.turn(120);  
}
```

Môžeme volať aj tie metódy, ktoré sme objekty triedy *MojaTurtle* doučili.



Metódy s parametrom (1)

- aj naše doučené metódy môžu mať **parametre** ...
- parameter zastupuje hodnotu, s ktorou sa metóda volá...

```
public void trojuholnik(double strana) {  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
}
```

Meno parametra.

„Magické slovíčko“
hovoriace, že
parameter **musí byť**
číslo.



Metódy s parametrom (2)

- metóda môže mať aj viac parametrov:

```
public void obdlznik(double sirka, double vyska) {  
    ... príkazy na namaľovanie obdĺžníka ...  
}
```

- jednotlivé parametre **oddeľujeme čiarkou**
- parameter je vždy popísaný dvojicou:
 - „magické slovíčko“ definujúce **povolené hodnoty**
 - **double** – povolená hodnota je ľubovoľné reálne číslo
 - **názov** parametra, pod ktorým je hodnota parametra dostupná v metóde



Opakovanie je ...

- ... matkou múdrosti a základ programovania

```

public void trojuholnik(double strana) {
    this.step(strana);
    this.turn(120);
    this.step(strana);
    this.turn(120);
    this.step(strana);
    this.turn(120);
}

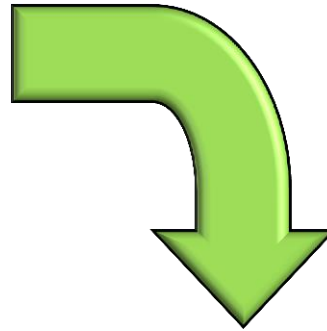
```

3x úplne rovnaká
postupnosť príkazov



Trojuholník ...

```
public void trojuholnik(double strana) {  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
    this.step(strana);  
    this.turn(120);  
}
```



```
public void trojuholnik(double strana) {  
    for (int i=0; i<3; i++) {  
        this.step(strana);  
        this.turn(120);  
    }  
}
```



Ako opakovať?

- „magická formula“ na opakovanie skupiny príkazov:

Koľko krát sa má niečo opakovať

```
for (int i=0; i<3; i++) {
    this.step(100);
    this.turn(120);
}
```

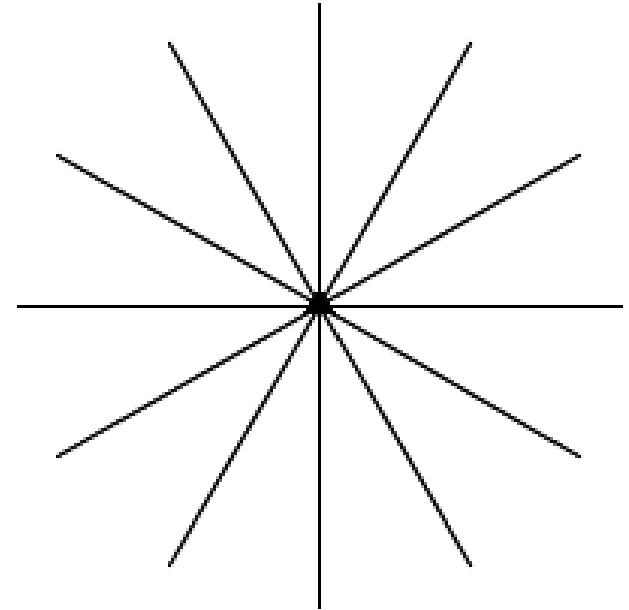
Príkazy, ktoré sa majú opakovať





Vločka (1)

- chceme namaľovať vločku s 12-timi ramenami
- parameter:
 - *dlzkaLuca* - dĺžka lúča
- návod:
 - 12 krát zopakuj:
 - sprav krok dĺžky *dlzkaLuca*
 - sprav krok späť dĺžky *dlzkaLuca*
 - otoč sa o $360 / 12 = 30$ stupňov





Vločka (2)

```
public void vločka (double dlzkaLuca)
```

- návod:

- 12 krát zopakuj:
 - sprav krok dĺžky *dlzkaLuca*
 - sprav krok späť dĺžky *dlzkaLuca*
 - otoč sa o $360 / 12 = 30$ stupňov

```
for (int i=0; i<12; i++) {  
    this.step(dlzkaLuca);  
    this.step(-dlzkaLuca);  
    this.turn(30);  
}
```



to be continued ...

ak nie sú otázky...

Ďakujem za pozornosť !

