



## Ozobot základní trénink – lekce 2

Autor: Ozobot

Publikováno dne: 1. listopadu 2014

### **Popis:**

Studenti se naučí Ozobota ovládat a směřovat pomocí ozokódů. Také se zde dozví, jak používat Ozobota na tabletu. Příklady a dráhy v této lekci jsou založeny na matematice, ukáží však studentům i základy statistiky.

Typ lekce: trénink

Předměty/Témata: robotika, matematika, informační technologie

Stupeň: 3–7

Délka trvání: 1–2 vyučovací hodiny

Požadovaná verze Ozobota: Basic, Bit

# Ozobot základní trénink – lekce 2

## Jak se Ozobot rozhoduje?

### Co se studenti naučí

- Jak se Ozobot rozhoduje?
- Jak velké šance má cesta, že po ní Ozobot pojede?
- Jak se tyto šance mění s různým typem drah pro Ozobota?
- Jak se ujistíme, že si Ozobot vybere tu cestu, kterou chceme?

### Předměty/Témata

- Matematika: náhodné chování
- Matematika: zlomky
- Matematika: pravděpodobnost
- Robotika: pohybování se po vyznačených čárách na elektronických zařízeních
- Informační technologie: vizuální kódování

### Výzva v labyrintu

S použitím kódů poslat Ozobota na určené místo ve skladu

### Propojení s reálným životem

Příklady z teorie pravděpodobnosti a statistika

Ukázka, s čím pracují statistici

### Náročnost lekce

Začátečník

### STEM topics

- Pokročilý koncept matematiky: pravděpodobnost a zákon velkých čísel, náhodnost
- Mezipředmětový koncept: spojení programování a robotiky k nalezení řešení určitého matematického problému
- Informační technologie: užití vizuálních kódů k naprogramování robota

### Materiály

- Ozobot
- Digitální tablet (iOS nebo Android), nabitý, s jasem obrazovky na 100 %
- Aplikace pro Ozobota (zdarma na Apple Store nebo Google Play, nutno nastavit, aby se tablet sám nevypínal)
- Černé, červené, modré a světle zelené fixy (doporučujeme použít speciální fixy pro Ozoboty)
- Tisky (viz níže)
- Vytisknutý přehled ozokódů
- Vytisknutý návod pro použití Ozobotů

### Délka trvání

1–2 vyučovací hodiny

# Lekce

## 1. Kalibrace na tabletu

Ozobot může stejně jako na papíře rozpoznávat kódy a čáry také na tabletu. Ovšem s malými rozdíly. Ozobot nemusí rozsvítit světla na své spodní straně, protože tablet sám o sobě vyzařuje světla dost. Jas tabletu však musí být nastaven na nejvyšší hodnotu, aby Ozobot dobře viděl.

Také kalibrace na tabletu je rozdílná. Proto postupujte takto:

**Otevřete aplikaci pro Ozobota a na hlavní stránce stiskněte “Ozobot Tuneup”. Ujistěte se, že jas tabletu je nastaven na 100 %. Na stránce “Tuneup” stiskněte “Calibrate sensors”. Potom proveďte tyto 3 kroky:**

- a) Stiskněte tlačítko pro zapnutí Ozobota a dvě sekundy ho podržte, dokud nezačne blikat bílé světlo.
- b) Položte Ozobota na bíle vyznačenou plochu v aplikaci pro Ozobota.
- c) Ozobot začne blikat zeleně, pokud byla kalibrace úspěšná.

Takto budete muset Ozobota kalibrovat pokaždé, než začnete hrát na tabletu. To znamená, že vždy, když vyměníte papír za tablet, bude kalibrace na tabletu také nutná. To samé platí i naopak. Pokud začnete Ozobota používat na papíře, je nutné provést kalibraci (viz lekce 1).

Pokud se Ozobot chová podivně, zkontrolujte, zda kolem vás nejsou moc výrazná světla. Světelné senzory Ozobota jsou velmi citlivé a světlo z okolního prostředí může tyto senzory zmást.

## 2. Náhodné chování

**Otevřete aplikaci pro Ozobota a na hlavní stránce stiskněte “OzoLuck”. Vyberte si 2 “Number of outcomes” dole na obrazovce, vyberte také dráhu a stiskněte “GO”. Právě jste se dostali na obrazovku určenou pro hry. Abyste si vybrali hru, stiskněte “LOAD” nahoře na obrazovce, a tím se vám ukážou všechny dostupné hry. Vyberte hru “Numbers”.**

**Představte si, že jste v soutěžní hře, kde se nacházejí dvoje dveře. Za jedněmi dveřmi se nachází výhra. Jak se tedy rozhodnete, které dveře otevřete? Nechte za sebe rozhodnout Ozobota. Položte Ozobota na start nahoře uprostřed obrazovky a stiskněte “START”. Kterou cestou se Ozobot vydá?**

Ozobot má na výběr dvě možnosti: jet vpravo nebo vlevo. Zvolí si vždy Ozobot stejnou stranu? Stiskněte “STOP” a opakujte několikrát tento pokus. Co jste zjistili?

Připomíná vám to něco? Je to podobné, jako když házíte mincí. Také jsou zde jen dvě možnosti: panna, nebo orel. Než hodíte mincí, také nevíte, která strana padne. Je to pouze otázka náhody.

Stejná situace je s Ozobotem. Ozobot se někdy rozhodne, že pojedje doprava, jindy doleva. Žádnou logiku, proč se Ozobot rozhodl pro konkrétní stranu, zde nenajdeme. Když Ozobota položíte na začátek, nelze určit, kterou cestou se Ozobot vydá. Rozhodnutí Ozobota jsou náhodná.

## 3. Jaké jsou šance?

Vraťme se zpět k příkladu s mincí. Pokud mincí hodíte dvakrát nebo třikrát, může se vám stát, že při všech hodech padne jen orel nebo jen panna. Ale pokud budete házet dostatečně dlouho, počet hodů “orel” a “panna” bude vyrovnaný. Tedy v přibližné polovině hodů vám padne “orel” a v polovině hodů “panna”.

A přesně to samé se děje s Ozobotem. I když před začátkem nevíme, kterou cestu si Ozobot vybere, tak pokud budeme hrát dlouho, uvidíme, že Ozobot nepreferuje určitou stranu. Zjistili jsme tedy, že přibližně polovina rozhodnutí bude “vpravo” a polovina “vlevo”. Mluvíme-li v jazyce statistiky, pravděpodobnost, že se Ozobot vydá doprava, je  $1/2$ , a pravděpodobnost, že se vydá doleva, je také  $1/2$ .

To je “zákon velkých čísel”. Ten říká, že pokud uděláme více pokusů, tak události, které mají stejné pravděpodobnosti, se vyrovnají. V našem případě to znamená, že v polovině pokusů se Ozobot rozhodne jet vpravo a v polovině pokusů se rozhodne jet vlevo.

#### 4. Co se stane, pokud má Ozobot tři možnosti?

**Nyní vyzkoušíme “OzoDraw” v aplikaci pro Ozobota. Vraťte se na hlavní stránku stisknutím symbolu “DŮM” v levém horním rohu. Na hlavní stránce stiskněte “OzoDraw”, následně ikonu “Challenge” a zvolte první obrázek (ten, který vypadá jako kříž).**

**Začátek je nalevo. Položte Ozobota na začátek a sledujte chování Ozobota na křižovatce. Tam má Ozobot tentokrát tři možnosti: zahrnout doleva, zahrnout doprava nebo jet rovně. Jak se Ozobot rozhodne?**

Opakujte tento experiment několikrát. Následně spočítejte pravděpodobnosti toho, kam se Ozobot vydá.

(Podívejte se na řešení 1 na konci této lekce.)

Je pravděpodobnost toho, že Ozobot pojedou doleva větší, když má na výběr ze dvou, nebo ze tří možností? Vysvětlete.

Doplňují se nějakým způsobem tyto tři pravděpodobnosti? (Podívejte se na řešení 2 na konci této lekce.)

#### 5. Další příklady náhodného chování

Které další příklady náhodného chování se stejnými pravděpodobnostmi znáte? (Podívejte se na řešení 3 na konci této lekce.)

#### 6. Co se stane, pokud použijeme kód?

**Vraťte se zpět na tablet k vybranému obrázku (ten, který vypadá jako kříž). Představme si, že obrázek na tabletu je silnice a Ozobot se musí dostat ze startu do cíle. Pokud však Ozobot zatočí vpravo nebo vlevo, dostane se do slepé ulice a zůstane uvězněn. Použijte tedy kód “go straight” (rovně), aby se Ozobot dostal do cíle pokaždé, když vyrazí ze startu. Přetáhněte kód z “Available Codes” (nabídky kódů) vpravo nahore na trasu Ozobota.**

Všimněte si, že kód bliká a nevypadá stejně jako kód, který se používal na papíře v lekci 1. Tyto kódy se nazývají “blikající kódy” a kódy, které jsme používali na papíře, se nazývají “statické kódy”. Blikající kód, který zde používáme, funguje úplně stejně jako statický kód používaný na papíře: na příští křižovatce pojedou Ozobot rovně. Buďte však opatrní a neumísťujte kód příliš blízko křižovatky.

Pokud s tímto cvičením potřebujete pomoci, stiskněte tlačítko “Solution” (řešení). Poté, co kód položíte na vyznačenou dráhu, umístěte Ozobota na “Start” a uvidíte, zda se robot dostane úspěšně do svého cíle. Opakujte tento krok několikrát, abyste se ujistili, že Ozobot vždy dosáhne svého cíle. V tomto případě už Ozobot nemá na výběr. Ozobot jede vždy rovně, tedy jeho chování už není náhodné. Ozobot pochopil náš pokyn a poslechl ho.

Poté, co kód umístíte správně, jaká je pravděpodobnost, že Ozobot dojede do cíle? (Podívejte se na řešení 4 na konci této lekce.)

## Úloha v labyrintu

Právě jsme se dozvěděli něco o pravděpodobnosti, která je součástí statistiky. Kde například se pravděpodobnost uplatňuje? Představme si třeba den voleb. Statisticy používají komplexní systém pravděpodobností, aby predikovali vítěze voleb. Díky tomuto systému nemusíme čekat, až bude sečten každý jednotlivý hlas, ale díky statistikům předpovíme vítěze už předem.

Dalším odvětvím, kde se pravděpodobnost uplatňuje, je výpočet pojistného. Statisticy vypočítají, kolik je potřeba platit za pojištění, aby v případě nehody měla pojišťovna dostatek peněz na zaplacení. Statisticy pracují také pro farmaceutické společnosti a připravují studie, které určí, zda je nový lék bezpečný pro používání. Existuje však mnoho dalších odvětví, kde se statisticy uplatňují.

**Pro naši úlohu si představte, že Ozobot pracuje ve skladu, kde se musí starat o zásoby v regálech. K tomuto cvičení použijeme tisk číslo 1, takže se ujistěte, že jste Ozobota kalibrovali pro použití na papíře. Ozobot vyzvedne boty na začátku a musí je dovést na konec 3. uličky. Položte Ozobota na místo s nápisem “Place here” (položte zde) a sledujte, kam dojde. Opakujte tento postup několikrát. Je pravděpodobné, že se Ozobot dostane do 3. uličky, pokud nepoužíváme žádné kódy? Do které uličky myslíte, že Ozobot pojedě pravděpodobně nejčastěji a do které nejméně? Proč?**

Následně zkusíme vypočítat pravděpodobnosti. Jaké jsou pravděpodobnosti pro první křižovatku (a)? (Podívejte se na řešení 5 na konci této lekce.)

Jaké jsou pravděpodobnosti na druhé křižovatce (b)? (Podívejte se na řešení 6 na konci této lekce.)

Jednodušší příklad: je vyšší pravděpodobnost, že Ozobot pojedě do uličky 3 než do uličky 2? Je vyšší pravděpodobnost, že Ozobot pojedě do uličky 3 než do uličky 4? Vysvětlete.

Těžší příklad: Už víme, že pravděpodobnost, že Ozobot pojedě doleva na první křižovatce, je  $1/3$ . Tedy víme, že pravděpodobnost, že se Ozobot dostane na konec 1. uličky, je  $1/3$ . Stejná pravděpodobnost platí pro dosažení konce 2. uličky. Abychom se dostali do 3. uličky, musíme nejprve na první křižovatce jet rovně, což je pravděpodobnost  $1/3$ . Na druhé křižovatce se musí Ozobot vydat doleva, což je pravděpodobnost  $1/2$ . Tedy celková pravděpodobnost, že se Ozobot dostane na konec 3. uličky, je  $1/3 * 1/2 = 1/6$ . Stejná pravděpodobnost platí i pro dosažení uličky číslo 4, tedy  $1/6$ .

Stále dá součet všech pravděpodobností číslo 1? (Podívejte se na řešení 7 na konci této lekce.)

Pro všechny: **Pomožme Ozobotovi dosáhnout 3. uličky pomocí kódů.**

**Vezměte si tisk číslo 2 a použijte následující kódy:**

**Pokus číslo 1: “Jed’ rovně” a “jed’ vlevo”.**

**Doplňte tyto dva kódy do dvou libovolných políček a zbytek zabarvěte černou barvou.**

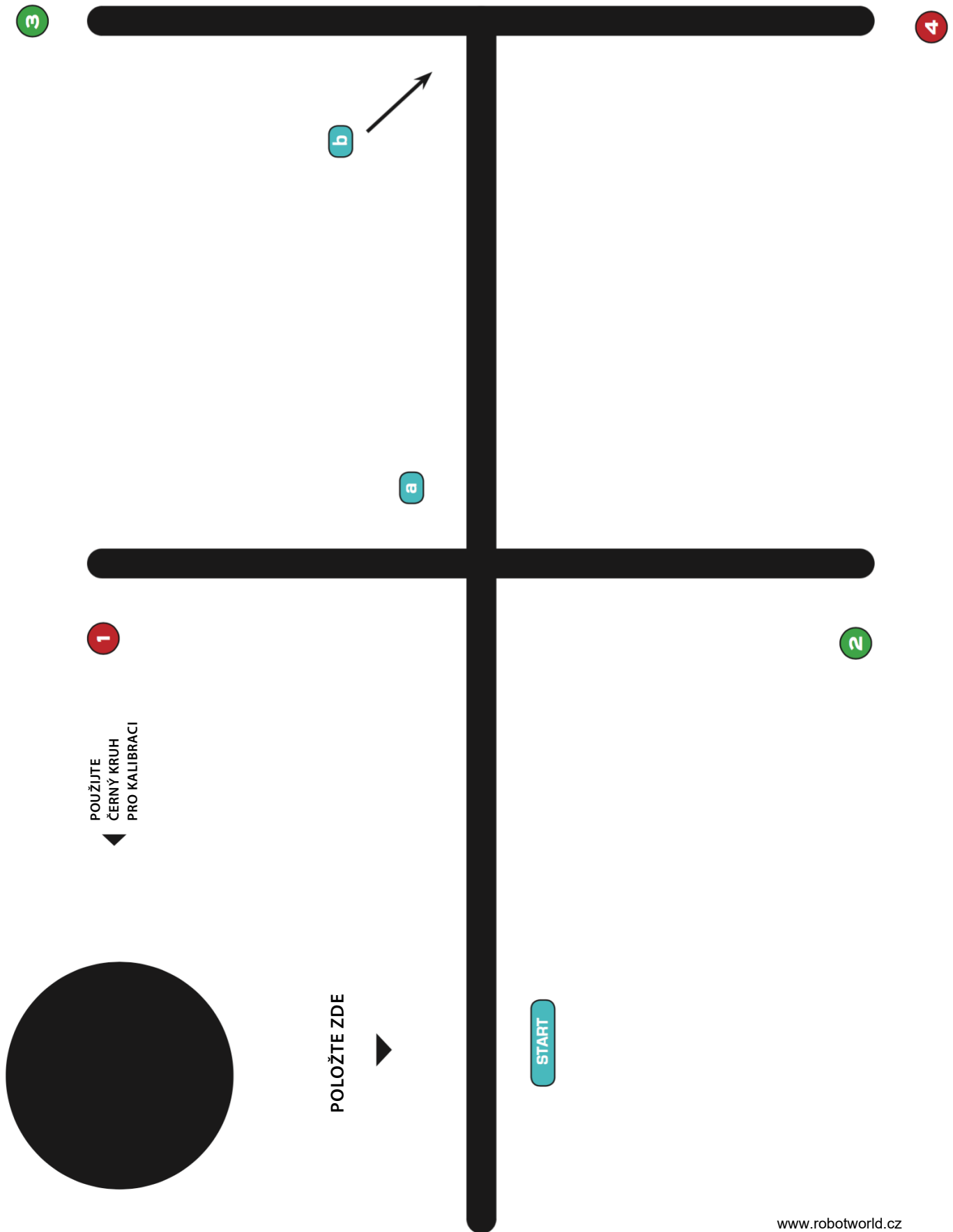
**Položte Ozobota na místo s označením “Place here” (položte zde) a uvidíte, zda se Ozobot úspěšně dostane do cíle.**

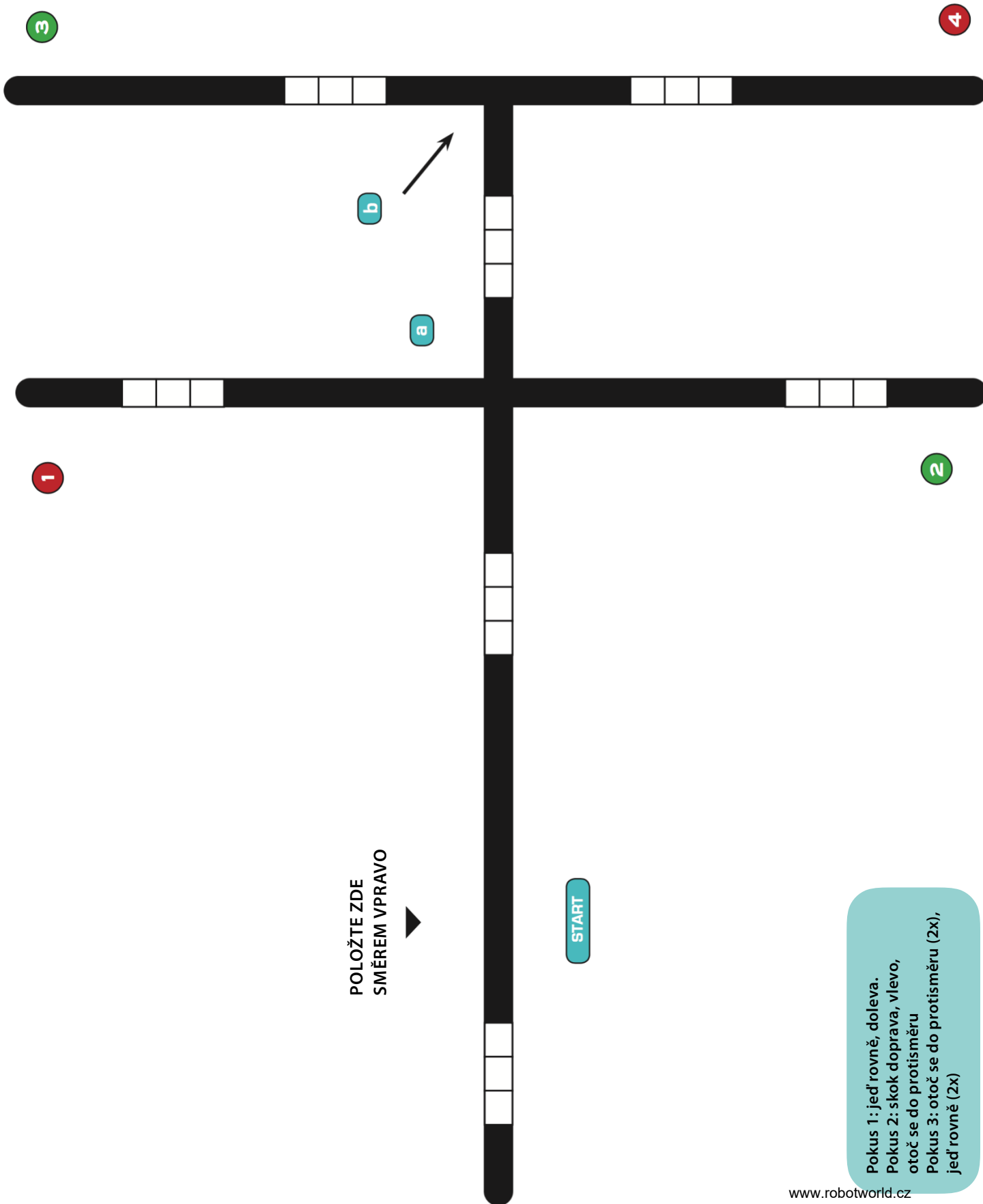
**Vyzkoušejte stejný pokus ještě dvakrát, pokaždé s čistým papírem, ale s rozdílnými kódy:**

**Pokus číslo 2: “skoč doprava”, “jed’ vlevo”, “otoč se do protisměru”.**

**Pokus číslo 3: “otoč se do protisměru” (2x), “jed’ rovně” (2x).**

(Podívejte se na řešení 8 na konci této lekce.)





POLOŽTE ZDE  
SMĚREM V PRAVO

START

Pokus 1: jed' rovně, doleva.  
Pokus 2: skok doprava, vlevo,  
otoč se do protisměru  
Pokus 3: otoč se do protisměru (2x),  
jed' rovně (2x)

## Řešení:

Řešení 1:  $1/3, 1/3, 1/3$ .

Řešení 2: Pravděpodobnosti vždy dávají dohromady číslo 1. To platí i pro předchozí příklad.  
Pravděpodobnosti jsou  $1/2$  a  $1/2$ .

Řešení 3: Například:

- Házení kostky ( $1/6$ )
- Vybírání míčů z koše (pokud je 10 míčů, pravděpodobnost je  $1/10$ )

Řešení 4: Pravděpodobnost dosažení cíle je v tomto případě 1.

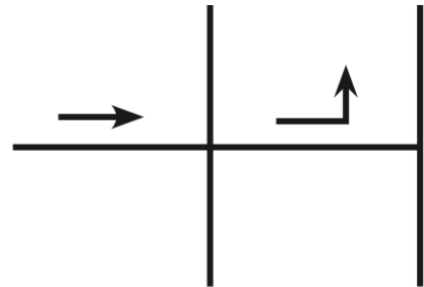
Řešení 5:  $1/3$  vlevo,  $1/3$  vpravo,  $1/3$  rovně

Řešení 6:  $1/2$  vlevo,  $1/2$  vpravo

Řešení 7: Ano, součet dá číslo 1:  $1/3 + 1/3 + 1/6 + 1/6 = 1$

Řešení 8:

1.  
Rovně



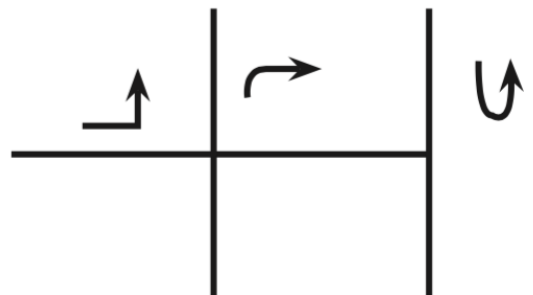
Doleva



2.  
Skok doprava



Doleva



Otoč se do  
protisměru



3.  
Otoč se do  
protisměru

(2x)



Rovně

(2x)

