



# MINDSTORMS<sup>®</sup>

education



**Metodika NXT**

## Vítejte v LEGO® MINDSTORMS® Education



LEGO® MINDSTORMS® Education je novou generací robotických systémů LEGO, určených k podpoře vzdělávání. Žáky a studenty uvádí do světa vědy a techniky, napomáhá jim ve studiu zákonitostí přírodních věd včetně matematiky a to formou zábavných činností.



Kombinace konstrukčního potenciálu LEGO systému a technologie LEGO MINDSTORMS Education umožňuje žákovským a studentským týmům navrhovat, modelovat a testovat roboty. Jejich koordinovaná kolektivní práce při řešení výzkumného úkolu s otevřeným koncem, podněcuje tvořivost a schopnost orientovat se v problému. Využívají a rozšiřují svoje znalosti a dovednosti z přírodních věd, matematiky a techniky. Zdokonalují svoje komunikační dovednosti, dovednosti plánovat postupy při řešení výzkumných úkolů aj.. To vše představuje dobrý základ pro jejich další vzdělávání a pracovní činnosti.

### Využití současných technologií

LEGO MINDSTORMS Education využívá 32-bitovou, počítačem řízenou NXT kostku, interaktivní servomotory, zvukový, ultrazvukový a další senzory, komunikaci založenou na Bluetooth® technologii a větší operační paměť. Ikonografický, LEGO MINDSTORMS Education NXT software, je založený na LabVIEW™ softwaru od National Instruments, což je standardní průmyslová aplikace, rozšířená v technické, vědecké a výzkumné praxi.

### Vzdělávací cíle, inspirace, podpora

Stránky [www.MINDSTORMSEducation.com](http://www.MINDSTORMSEducation.com), jsou hlavním zdrojem informací o vzdělávacích cílech, obsluze, dostupnosti a nabídce produktů LEGO MINDSTORMS Education. Podporu na internetu nabízí také partneři LMS, jako např. Carnegie Mellon Robotics Academy, kde vznikají metodické materiály. Část námětů zveřejňuje na svých stránkách Tuft univerzity Center for Engineering Outreach (CEEEO), která je dalším partnerem v oblasti vývoje produktu a v organizování konferencí a workshopů. Důležité informace regionálního charakteru najdete na [www.eduxe.cz](http://www.eduxe.cz), stránkách výhradního distributora produktů LEGO Education v České republice. V případě zájmu zde najdete informace k účasti na světové soutěži FIRST LEGO LEAGUE, která je od roku 2006 organizována i v České republice.

### Pro úplný začátek

Tato metodická příručka obsahuje přehled základních komponent a základní obsluhy LEGO MINDSTORMS Education NXT.

**Přejeme spoustu zábavy!**

### Obsah

Postavte, naprogramujte, spusťte.....	4
Technologie	
Přehled.....	5
Instalace baterií do NXT.....	7
Připojování NXT.....	9
O NXT kostce.....	11
Hlavní nabídka NXT.....	14
Dotykový senzor.....	23
Zvukový senzor.....	25
Světelný senzor.....	27
Ultrazvukový senzor.....	29
Interaktivní servomotor.....	31
Lampy.....	33
Práce s Bluetooth® .....	34

### Software

Instalace softwaru.....	44
Váš první program.....	46
Uživatelské rozhraní.....	48
Robot Educator.....	50
Programovací paleta.....	53
Konfigurační panel.....	57
Řídící panel.....	57
Přehled dílů soupravy 9797.....	58
Komunikace s několika NXT současně....	61
Řešení problémů.....	63



## Postavte, naprogramujte, spusťte



### Postavte

Podle návodu postavte základní model robota. Elektronický návod najdete na tomto CD s metodickými materiály, v podobě papírové brožury je součástí soupravy 9797 a stejný návod je také rozpracován v sekci Robot Educator v softwaru LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

### Naprogramujte

Sestavte program pro svého robota. K vytvoření programu využijte software LEGO MINDSTORMS Education NXT. Příklady programů najdete v sekci Robot Educator. Pomocí kabelu USB anebo bezdrátového připojení Bluetooth si stáhněte program do NXT.

### Spusťte

Spusťte program a sledujte chování robota. Chová se dle vašeho očekávání? Pokud ne, upravte program anebo robota a zkoušejte znovu!



### Začněte zde

Pro správný úvod do konstrukce a programování nejprve prostudujte NXT příručku a pracujte s NXT kostkou bez připojení k počítači (ovládací tlačítka, display).

## Přehled

### NXT kostka

Inteligentní, počítačem řízená LEGO® NXT kostka je mozkem robota LEGO MINDSTORMS® Education.

### Dotykový senzor

Umožňuje, aby robot reagoval na překážky v prostředí.

### Zvukový senzor

Umožňuje aby robot rozlišoval úroveň zvuku.

#### Připojování senzorů

Vodiče senzorů připojujeme do vstupních portů NXT kostky, označených pořadovými čísly 1 – 4. Do vstupních portů kostky můžeme připojovat i vodiče s redukcí pro LEGO RCX senzory.

K testování systému a pro většinu příkladů programování je využito následujícího přednastavení k připojování senzorů:

- Port 1: dotykový senzor
- Port 2: zvukový senzor
- Port 3: světelný senzor
- Port 4: ultrazvukový senzor

### Světelný senzor

Umožňuje aby robot rozlišoval úroveň osvětlení a barvy.

### Ultrazvukový senzor

Umožňuje, aby robot měřil vzdálenost objektů a reagoval na pohyb.



## Přehled

### Lampy a vodiče s redukcí

Zařadte do svého programu blikající světlo, řízené světelným senzorem. Základní souprava 9797 obsahuje tři LEGO lampy a tři vodiče s redukcemi, pro připojení lamp k výstupním portům NXT kostky.



### Interaktivní servomotor

Umožňuje plynulý a přesný pohyb robota.



### Nabíjecí baterie

Zabezpečuje energii pro NXT, umožňuje pohyb a komunikaci robota.



#### Připojování motorů a lamp

Motory a lampy mohou být připojovány k libovolnému výstupnímu portu A, B, nebo C.

Pro testování zařízení a pro většinu vzorových programů ze sekce Robot Educator je přednastaveno připojování motorů a lamp na výstupní porty:

Port A: Motor anebo lampa pro zvláštní využití

Port B: Motor pro pohyb, obvykle pro případ podvozku s dvěma motory – motor na levé straně podvozku

Port C: Motor pro pohyb, obvykle pro případ podvozku s dvěma motory – motor na pravé straně podvozku

## Instalace baterií do NXT

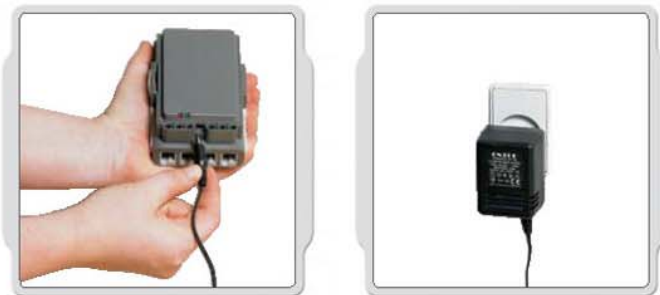


### Nabíjecí baterie

Nabíjecí baterie se zasouvá do spodní části NXT kostky. Zasunutí baterie je možné po sejmutí spodního plastového krytu NXT.

Nabíjecí baterie je alternativou napájení NXT kostky. Je také možné použít 6 kusů AA/LR6 „tužkových“ baterií (bližší informace na straně 8).

Při instalaci nabíjecí baterie je třeba zatlačit baterii do spodní části NXT kostky, dokud neuslyšíme „zacvaknutí“.



Pro nabíjení baterie budete potřebovat síťový adaptér, který není součástí soupravy 9797. Konektor adaptéru zasunete do zdířky nabíjení, která se nachází pod vstupními porty NXT kostky a síťový transformátor zasunete do zásuvky. Nabíjení je možné i u baterie vyjmuté z NXT kostky.

- Svítící zelená LED indikuje připojení adaptéru do sítě
- Svítící červená LED indikuje nabíjení baterie. Pokud je baterie nabitá, červená dioda zhasne
- k úplnému nabití baterie potřebujeme dobu cca 4 hodiny
- s NXT můžeme pracovat i v průběhu nabíjení baterie, je třeba brát v úvahu, že se tím nabíjecí doba prodlouží
- baterie je Li-Ion polymerová s životností více jak 500 nabíjecích cyklů.

Pokud používáte nabíjecí baterii v NXT kostce poprvé, doporučujeme spustit kostku až 20 minut po odpojení adaptéru. Stejný postup doporučujeme v případě úplného vybití baterie.

**Poznámka: Baterii je nutné před prvním použitím nabit.**





## Instalace baterií do NXT



### Alternativní zdroje napájení

NXT kostku je možné napájet i pomocí 6-ti kusů „tužkových baterií“ – typ AA/LR6.

- Doporučujeme použít alkalické baterie.
- Alternativně můžeme použít i nabíjecí baterie typu AA/LR6, výkon NXT se ale může snížit (motory se mohou otáčet pomaleji...).



### Vybitá baterie (LOW BATTERY)

Slabou baterii anebo její vybití indikuje ikona na obrazovce NXT kostky.



### Upozornění

- Nepoužívejte současně baterie různých typů
- Pokud nebudete kostku déle používat (více jak 5 dnů) baterie vyjměte
- Vybité baterie vyjměte z NXT
- Vždy používejte kvalitní a nabitě baterie. Dodržujte bezpečnostní předpisy
- Nikdy nenabíjejte baterie, které nejsou k nabíjení určeny.



V případě, že nebudete s NXT kostkou delší dobu pracovat, šetří její baterii tzv. režim spánku - vypnutí. Čas uložení se k spánku nastavíte podle potřeby. Volba Settings/Sleep/Never znamená, že NXT kostka zůstane stále zapnutá, čímž však dochází k vybití baterie. Volba Settings/Sleep/x, umožňuje nastavení 2, 5, 10, 30, 60 minut do uvedení kostky do spánku – vypnutí.



## Připojování NXT



### Připojování motorů a lamp

Motory a lampy připojujeme k NXT kostce tak, že jeden konec vodiče připojíme k motoru či lampě a druhý konec do některého ze vstupních portů A, B anebo C.



### Připojování senzorů

Jeden konec vodiče připojíme k senzoru a druhý připojíme do některého ze vstupních portů 1, 2, 3 anebo 4.



### Přenášení a stahování

USB port a bezdrátové spojení Bluetooth jsou dva druhy spojení pro přenos a stahování dat mezi počítačem a NXT kostkou.

V případě, že je aktivované bezdrátové spojení Bluetooth, nepotřebujete k přenosu dat USB kabel

Pokud váš počítač není vybaven technologií Bluetooth musíte pro spojení počítač – NXT kostka použít USB kabel (více na stránkách 34 – 43).



Připomeňme si, že všechny šesti pramenné vodiče můžeme použít jak pro připojování spotřebičů, tak pro připojování senzorů. Sensory připojujeme do vstupních portů 1, 2, 3 anebo 4. Motory a lampy připojujeme do výstupních portů 1, 2, anebo 3.

## Připojování NXT



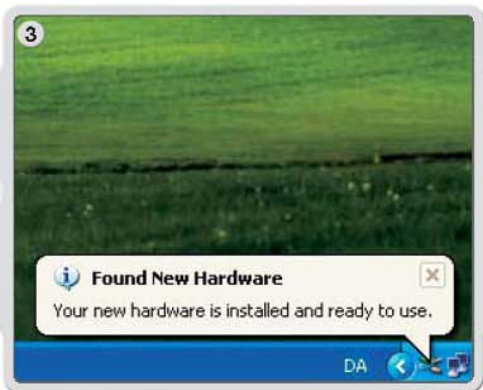
Zapněte NXT.



Ujistěte se, že software LEGO MINDSTORMS Education byl do vašeho počítače nainstalován před připojením NXT kostky k počítači. Pokyny k instalaci najdete na straně 44.



USB vodičem spojte PC a NXT kostku.



Jakmile PC najde NXT kostku, okamžitě začne vyhledávat a inicializovat LEGO MINDSTORMS Education NXT software.

*„Byl nalezen nový hardware. Nový hardware je instalovaný a připravený k použití.“*

## Připojení NXT k počítači Mac pomocí USB vodiče.

Ujistěte se, že software LEGO MINDSTORMS Education byl do vašeho Mac počítače nainstalován před připojením NXT kostky k počítači. Pokyny k instalaci najdete na straně 45.

Zapněte NXT.

Připojte USB vodič do NXT.

Připojte USB vodič do počítače Mac a můžete začít pracovat.

## O NXT kostce

### Rozhraní NXT

NXT je mozkem robota LEGO® MINDSTORMS® Education. Je to inteligentní LEGO kostka řízená počítačem, která umožňuje oživení robota, jeho inteligentní chování a vykonávání různých činností.

Veškerý text zobrazovaný na display NXT je v anglickém jazyce.

#### Výstupní porty

NXT má tři výstupní porty označované jako A, B a C. Připojují se k nim motory a lampy.

#### Ikony Bluetooth

Bluetooth ikony slouží k zobrazení stavu zařízení Bluetooth. Pokud se ikony nezobrazí, je Bluetooth vypnutý.



Bluetooth na NXT je zapnutý, ale NXT nevidí žádné jiné zařízení Bluetooth.



Bluetooth na NXT je zapnutý a NXT vidí nějaké další Bluetooth zařízení.



Bluetooth na NXT je zapnutý a NXT komunikuje s jiným Bluetooth zařízením.

#### USB ikona

Ikona se objeví jakmile spojíte NXT s počítačem pomocí USB vodiče. Po odpojení USB vodiče ikona zmizí.

#### USB

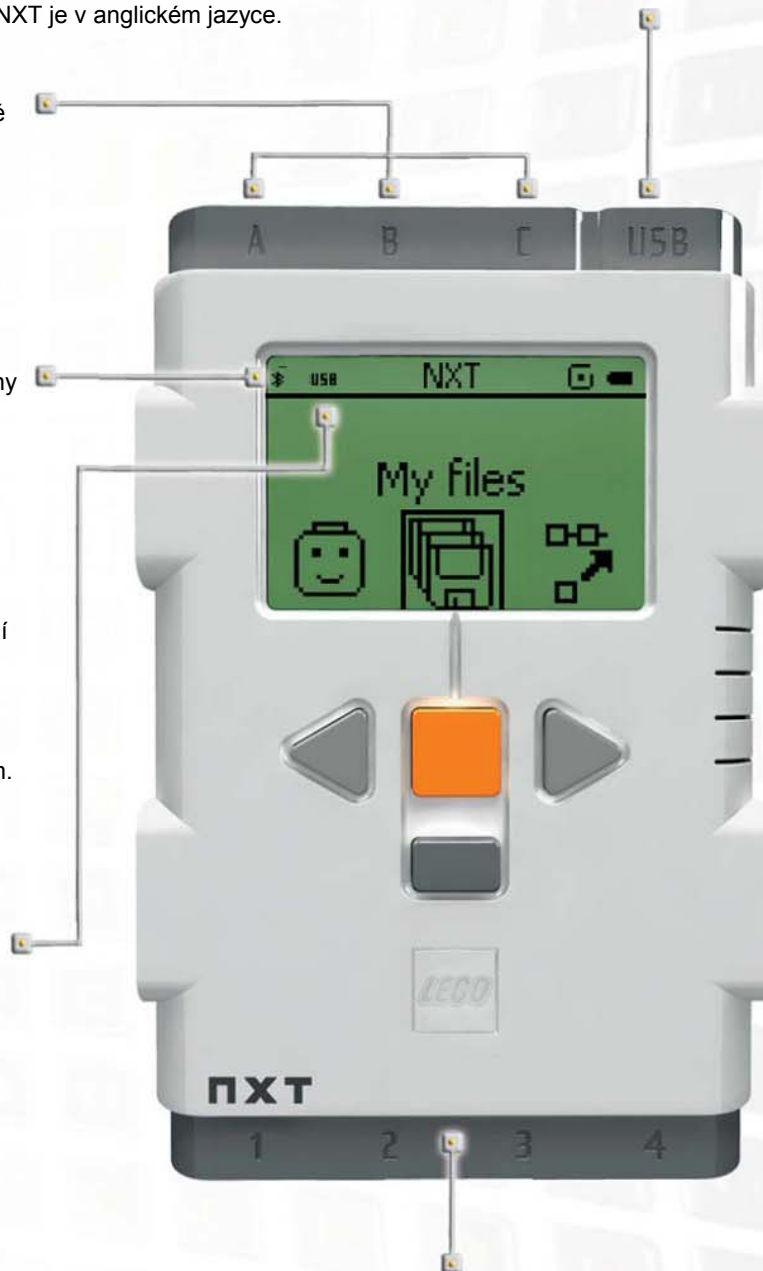
Zobrazení USB znamená spojení a správnou komunikaci.



Zobrazení ikony znamená spojení bez komunikace.

#### USB port

Připojte USB vodičem USB port NXT kostky k počítači a přeneste program z počítače do kostky, případně přeneste data z robota do počítače. Pro oboustranný přenos dat je možné použít bezdrátové spojení technologií Bluetooth.

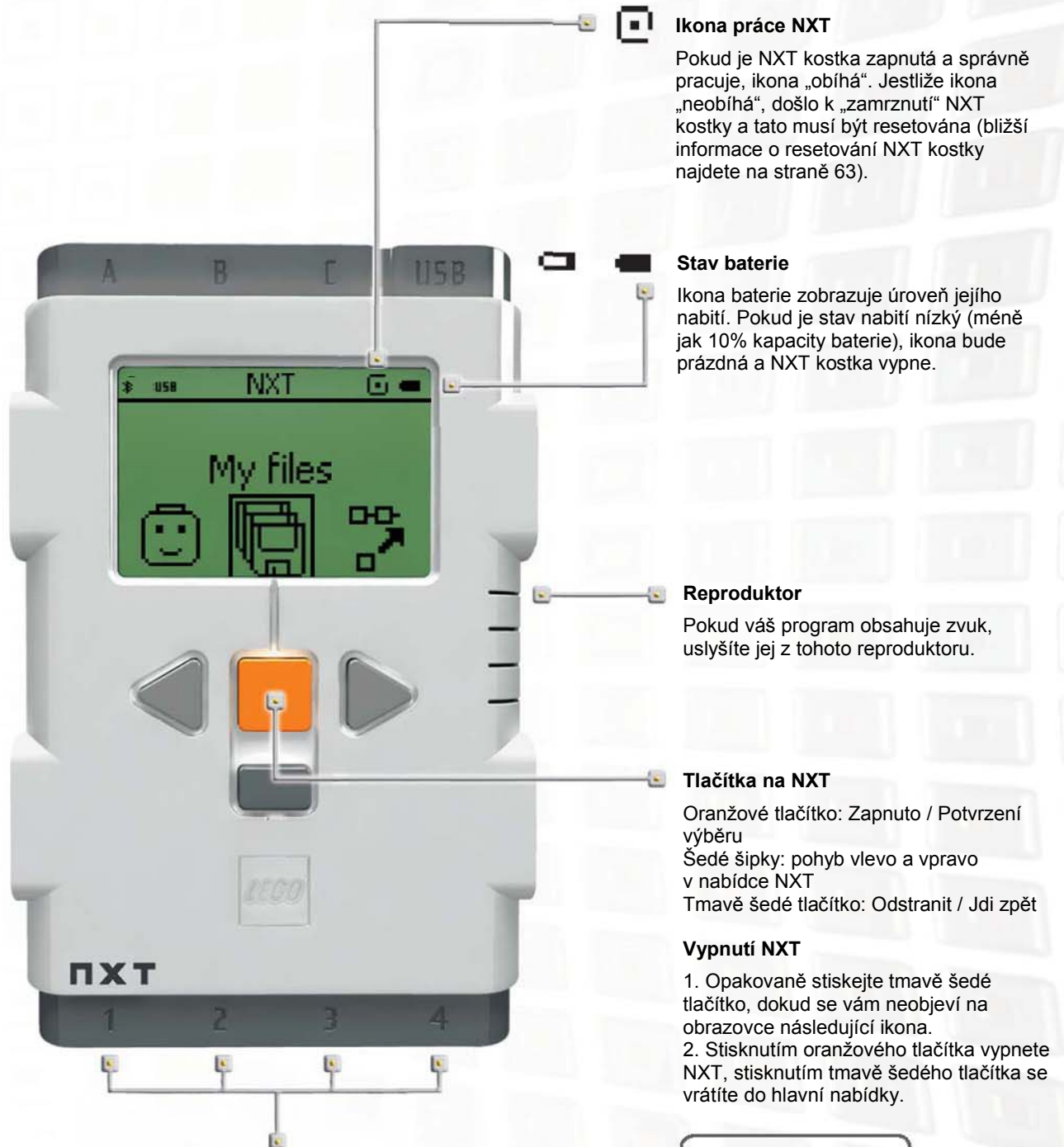


#### Zásuvka nabíjení

Pokud používáte nabíjecí baterii, najdete její zásuvku na NXT kostce pod vstupními porty. (Nabíjecí síťový adaptér není součástí soupravy 9797 a je třeba jej objednat samostatně).



## O NXT kostce



### Ikona práce NXT

Pokud je NXT kostka zapnutá a správně pracuje, ikona „obíhá“. Jestliže ikona „neobíhá“, došlo k „zamrznutí“ NXT kostky a tato musí být resetována (bližší informace o resetování NXT kostky najdete na straně 63).



### Stav baterie

Ikona baterie zobrazuje úroveň jejího nabití. Pokud je stav nabití nízký (méně jak 10% kapacity baterie), ikona bude prázdná a NXT kostka vypne.



### Reproduktor

Pokud váš program obsahuje zvuk, uslyšíte jej z tohoto reproduktoru.



### Tlačítka na NXT

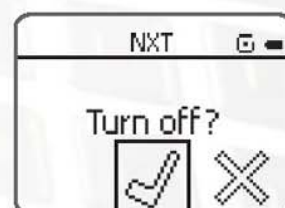
Oranžové tlačítko: Zapnuto / Potvrzení výběru  
Šedé šipky: pohyb vlevo a vpravo v nabídce NXT  
Tmavě šedé tlačítko: Odstranit / Jdi zpět

### Vypnutí NXT

1. Opakovaně stiskněte tmavě šedé tlačítko, dokud se vám neobjeví na obrazovce následující ikona.
2. Stisknutím oranžového tlačítka vypnete NXT, stisknutím tmavě šedého tlačítka se vrátíte do hlavní nabídky.

### Vstupní porty

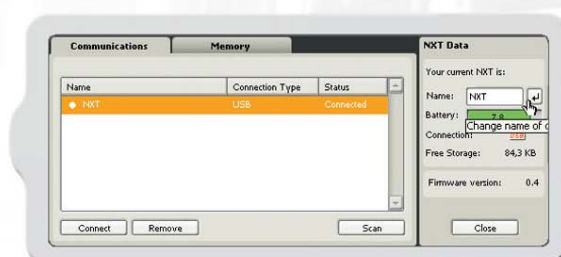
NXT má 4 vstupní porty označené 1, 2, 3 a 4, určené k připojení senzorů. Senzory k NXT můžeme připojovat pouze prostřednictvím těchto portů.



## O NXT kostce

### Pojmenování NXT

Pokud chcete změnit jméno vaší NXT kostky, je možné to provést v dialogovém okně „NXT window“, které vyvoláte z hlavní nabídky NXT softwaru (panelu řízení). Jméno vaší NXT může obsahovat max. osm znaků.



### Nabídka zobrazovaná na display NXT.

Hlavní nabídka NXT kostky je mnohem pestřejší. Postupně vás s ní seznámíme na dalších stránkách této příručky.

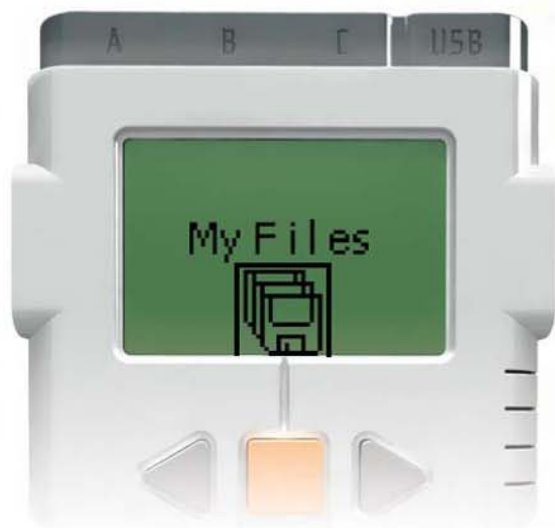


### Technická specifikace

- 32 bitový mikroprocesor ARM7
- 256 KB FLASH, 64 KB RAM
- 8 - bitový mikroprocesor
- 4KB FLASH, 8 512 B RAM
- Bluetooth® komunikace, Bluetooth třídy II V2.0 compliant
- USB 2.0 port
- 4 vstupní porty, 6 vodičová digitální platforma
- 3 výstupné porty, 6 vodičová digitální platforma
- maticový displej, 60 x 100 pixelů
- reproduktor, 8 KHz kvalita zvuku
- elektrické zdroje: nabíjecí lithiová baterie, anebo 6 AA článků
- připojení na síť: USA: 120 VAC, 60 Hz
- UK, EU, AUS: 230 V, 50 Hz

## Hlavní nabídka NXT

### Moje soubory



V tomto adresáři zobrazíte všechny programy, které jste vytvořili na NXT anebo přenesli ze svého počítače.

Nabídka Moje soubory obsahuje tři podnabídky:



#### Softwarové soubory

Programy stažené z vašeho počítače.



#### NXT soubory

Programy, které jste vytvořili na NXT.



#### Soubory zvuku

Zvuky, které jsou součástí programů přenesených z počítače.

Soubory jsou v paměti NXT umístěny podle typu do příslušných slotů. Pokud si do NXT stáhnete program včetně zvukového souboru, bude program uložen do softwarových souborů, ale zvuková data budou uložena do zvukových souborů.

Vybrané soubory můžete přenášet do další NXT. Více se dozvíte na straně 42.



## Hlavní nabídka NXT

### Program NXT

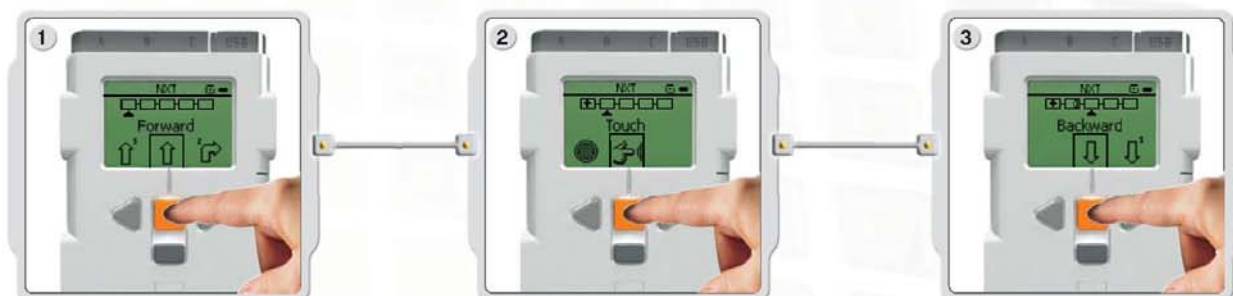


K programování svého robota nepotřebujete počítač. Pomocí programové nabídky NXT můžete vytvořit tisíce různých programů bez počítače.

Vyzkoušejte tento jednoduchý program a uvidíte, jak je to snadné:

Ovládáním dotykovým senzorem se váš robot bude pohybovat vpřed a vzad. Dokud bude dotykový senzor stisknutý, bude se robot pohybovat vpřed, po jeho uvolnění se začne pohybovat vzad. Po opětovném stisknutí dotykového senzoru se robot znovu začne pohybovat vpřed. To se bude neustále opakovat, dokud neukončíte program.

Ujistěte se, že jsou senzory i motory zapojeny do správných portů. Dotykový senzor je na portu 1. Motory jsou připojeny na portech B a C.



#### **Zvolte „Forward“ (vpřed)**

Pro výběr použijte tlačítka s šipkami a poté stisknete oranžové tlačítko potvrzení výběru.

#### **Zvolte „Touch“ (dotykový senzor)**

#### **Zvolte „Backward“ (zpět)**

## Hlavní nabídka NXT



**Znovu zvolte „Touch“ (dotykový senzor)**



**Nyní zvolte „Loop“ (opakování)**

Chcete-li aby program pokračoval tak dlouho, dokud nevypnete NXT, zvolte „Loop“.



**Nyní spusťte svůj program**

Stiskněte „Run“ (spustit)!

**Vyzkoušejte i následující programy:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

## Hlavní nabídka NXT

### Vyzkoušej mě (Try Me)



#### Důležité

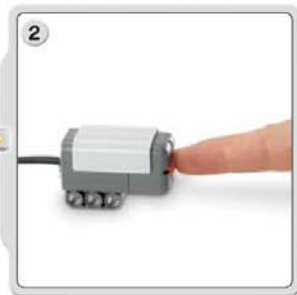
Pro ověřování připojte senzory a motory k přednastaveným portům NXT. Použijte standardní nastavení, jak je uvedeno na straně 5 a 6 této příručky. Na stranách 22 – 33 se blíže seznámíte s příklady k uplatnění jednotlivých senzorů, motorů a lamp.

V této části můžete vyzkoušet senzory a motory, zda jsou připraveny pro spuštění ve vašich programech.

Nejprve stiskněte šedé tlačítko šipky vlevo, nastavte Try Me. Volbu potvrďte stisknutím oranžového tlačítka.



1 Stiskněte pravé šedé tlačítko šipky a přejděte na Try Touch (vyzkoušej tlakový senzor). Stiskem oranžového tlačítka potvrďte výběr.



2 Zkontrolujte, zda je tlakový senzor připojen k portu 1 NXT kostky. Stiskněte tlakový senzor.



3 Program se bude spouštět opakovaně (cyklus). K jeho ukončení stiskněte tmavě šedé tlačítko.

Vyzkoušejte další programy z nabídky Try Me a seznamte se činnostmi motorů a senzorů.

Soubory Try Me lze vymazat v nabídce Settings (bližší informace získáte na straně 19). Pokud chcete programy do NXT kostky vrátit, musíte obnovit Firmware NXT kostky (bližší informace na straně 63 této příručky).



## Hlavní nabídka NXT

### Náhled (View)



Nabídka náhledu vám umožní provést rychlý test senzorů a motorů pozorováním načítaných dat z každé této jednotky:

Připojte senzor anebo motor, který budete chtít otestovat, k NXT – nabídka náhledu vám pomůže vybrat správný port či zkontrolovat standardní nastavení. Dále zvolte „View“.



1 Zvolte ikonu senzoru nebo motoru, který budete chtít testovat. Můžete zvolit vždy jen jeden senzor anebo motor.

2 Zvolte port na který je zařízení (motor, senzor) připojeno.

3 Načtené hodnoty budou zobrazeny na displeji NXT.

## Hlavní nabídka NXT

### Nastavení (Settings)



Nabídka Settings vám umožní upravit nastavení NXT včetně hlasitosti reproduktoru (Loudspeaker) či spánkového režimu (Sleep Mode). Nabídka také umožňuje mazat programy, které byly uloženy do paměti NXT kostky.



#### Spánkový režim (Sleep mode):

NXT lze nastavit tak, aby po 2, 5, 10, 30 nebo 60 minutách nečinnosti (doba, kdy není používána), přešla do spánkového režimu – vypnutí. Zvolit můžete Never setting, což znamená, že zůstane neustále zapnutá (dokud ji sami nevypnete). Upozornění: Funkcí Never setting dochází k rychlému vybití baterií.



#### Nastavení hlasitosti (Change Volume):

Hlasitost reproduktoru NXT kostky je možné nastavit od 0 (vypnuté) po 4 (hlasitě).



#### Vymazání všech programů (Delete all programs):

Touto volbou můžete z NXT kostky odstranit všechny uložené programy ze čtyř složek: Softwarové soubory, NXT soubory, Zvukové soubory a Vyzkoušej mě.

## Hlavní nabídka NXT

### Nabídka Bluetooth®

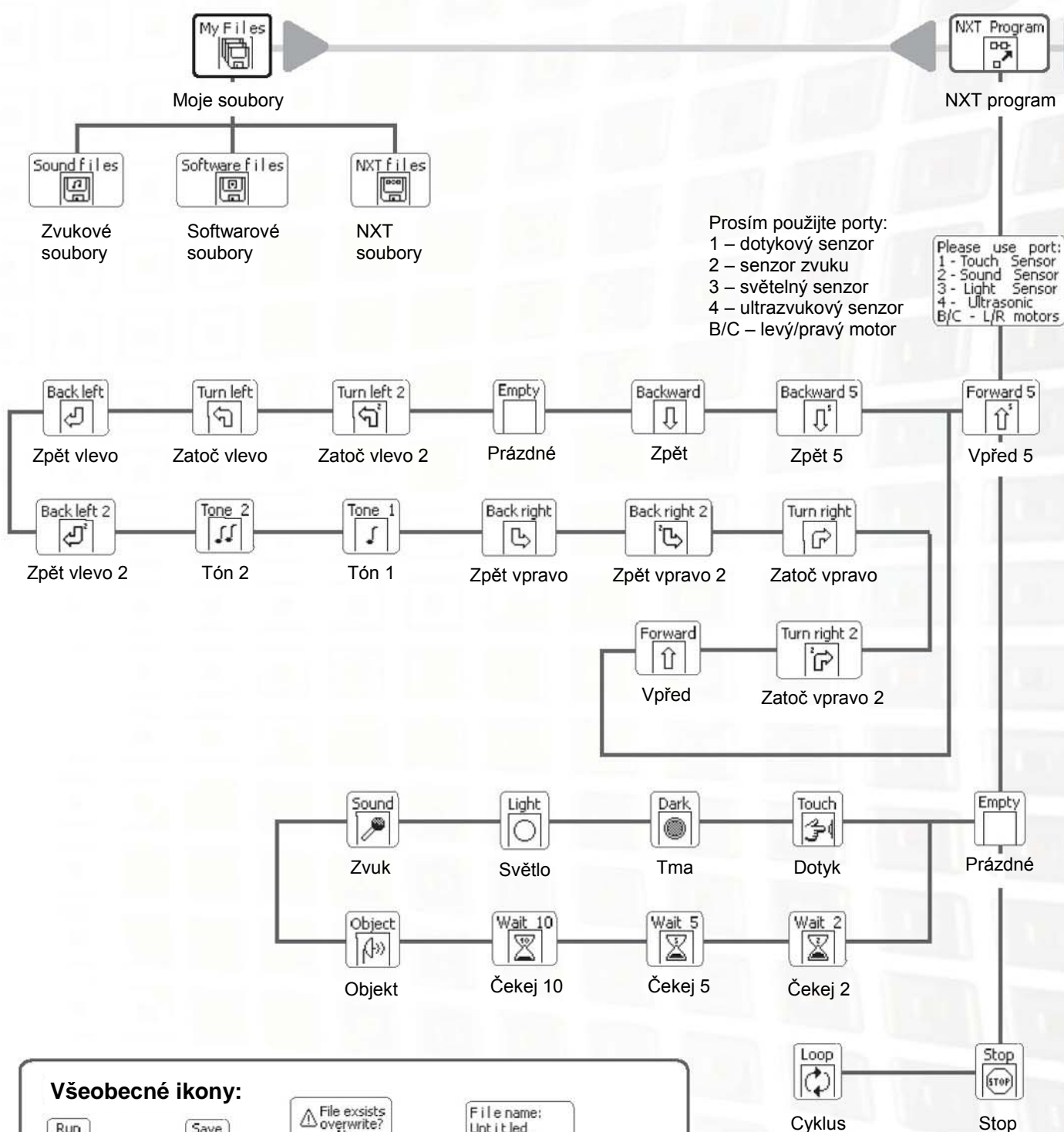


Nabídka Bluetooth vám umožní bezdrátové připojení mezi NXT a dalšími zařízeními Bluetooth (ostatními NXT, mobilními telefony a počítači).

Bezdrátové připojení Bluetooth můžete využít i k posílání programů do ostatních NXT, k přenášení programů ze svého počítače bez použití kabelu USB a ke spoustě dalších skvělých možností, jako je využití mobilního telefonu k ovládní robota!

Více o bezdrátové komunikaci Bluetooth naleznete na straně 34 - 43.

## Hlavní nabídka NXT



Prosím použijte porty:  
 1 – dotykový senzor  
 2 – senzor zvuku  
 3 – světelný senzor  
 4 – ultrazvukový senzor  
 B/C – levý/pravý motor

Please use port:  
 1 - Touch Sensor  
 2 - Sound Sensor  
 3 - Light Sensor  
 4 - Ultrasonic  
 B/C - L/R motors

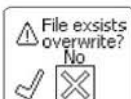
### Všeobecné ikony:



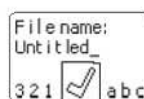
Start



Uložit



Soubor existuje.  
Přepsat?



Jméno souboru:  
Nepomenovaný



Odeslat



Odesílání souboru



Smazat



Hlavní nabídka



Soubor uložen



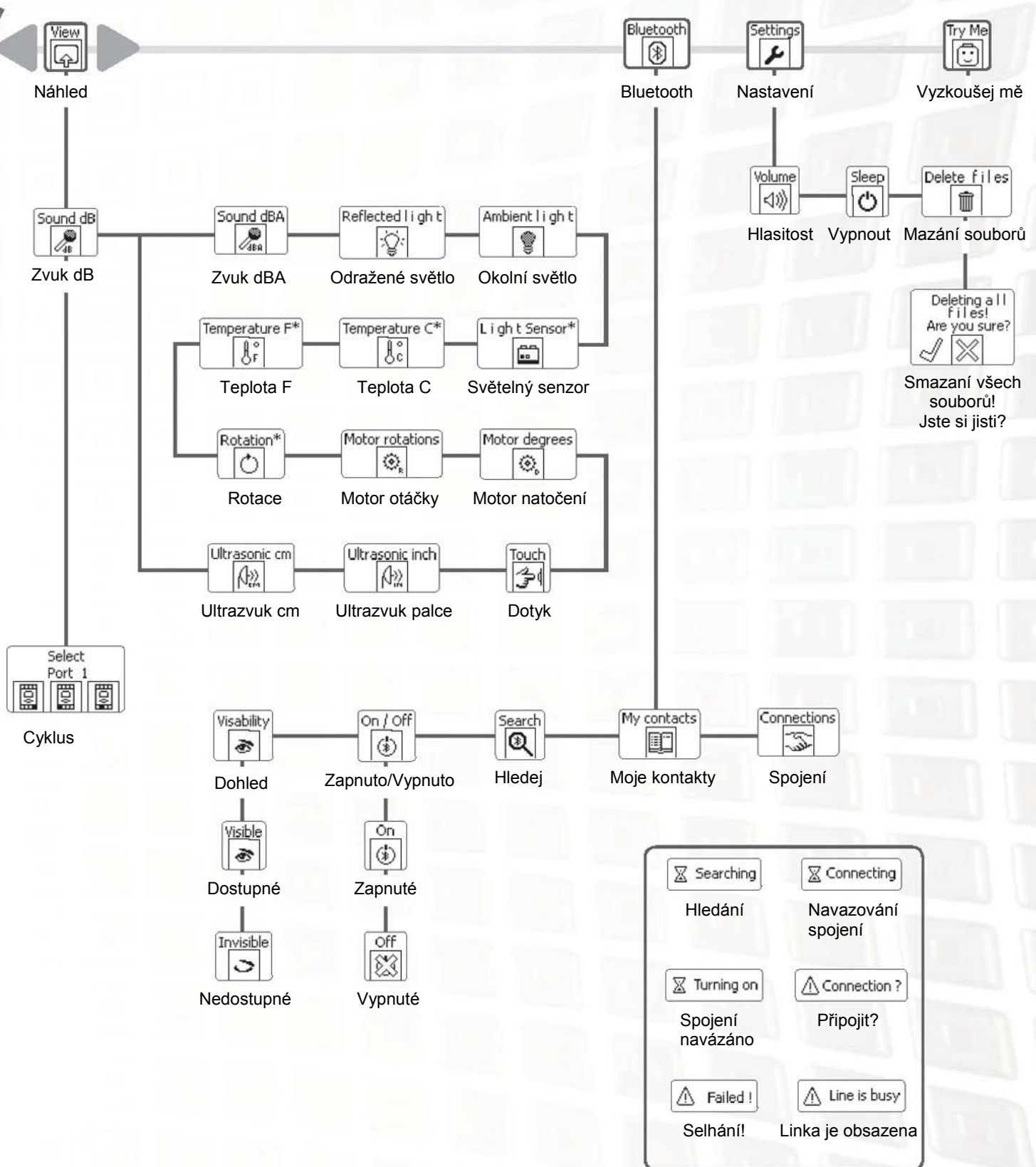
Cyklus



Stop



## Hlavní nabídka NXT





Dotykový senzor je vypínač: Může být zapnutý anebo vypnutý.



Stisknutí



Uvolnění



Kliknutí



### Náměty pro použití

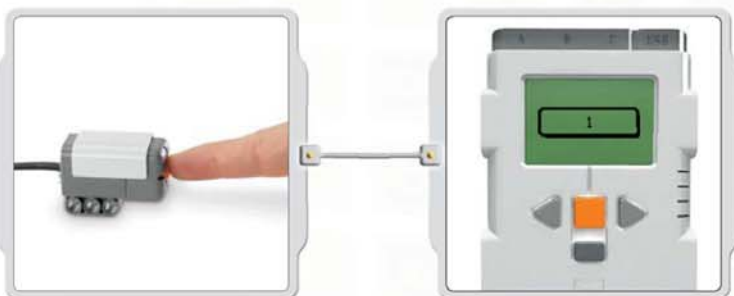
Dotykový senzor je možné přidat do NXT modelu a programovat chování modelu tak, aby reagoval na stav stlačení či uvolnění (zapnuto – vypnuto).

Náměty k programování jsou obsaženy ve vzdělávací sekci softwaru LEGO® MINDSTORMS® NXT, Robot Educator.

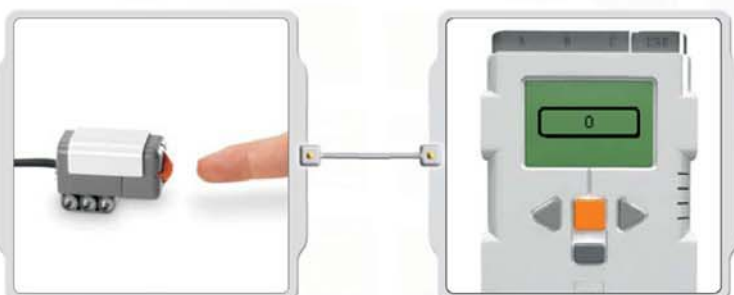
### Náhled

Níže je vyobrazeno, jak se v náhledu zobrazuje stav senzoru. Nula (0) znamená, že je dotykový senzor uvolněný. Vyobrazená jednička (1) znamená, že je senzor stlačený.

Připojte dotykový senzor k portu 1 NXT kostky  
Na display NXT kostky nastavte View (náhled)  
Zvolte ikonu dotykového senzoru  
Zvolte port 1



Stiskněte a držte stlačený dotykový senzor.  
Podíváte-li se na display NXT kostky, bude zobrazeno číslo 1.



Pokud nyní tlakový senzor uvolníte, zobrazí se na display NXT kostky číslo 0.

## Dotykový senzor



### Vyzkoušej mě (Try Me)

Podnabídka Vyzkoušej mě (podrobně na straně 17) obsahuje několik hotových programů pro testování připojených zařízení.



### NXT program

Na NXT kostce je možné vytvářet programy i bez použití počítače. Podívejte se na stranu 15, jak snadno můžeme sestavit program.

## Senzor zvuku

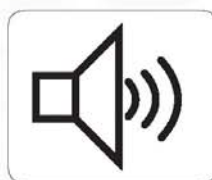


Zvukový senzor detekuje intenzitu zvuku v decibelech (dB) od jemných a tichých zvuků až po zvuky hlasité. Zvukový senzor pracuje jak s dB, tak s dBA:

dB – všechny snímané zvuky včetně vysokých anebo nízkých frekvencí, které lidské ucho neslyší.

dBA – pouze zvuky, slyšitelné lidským uchem.

Zvukový senzor měří akustický tlak do úrovně přibližně 90 dB, což odpovídá hluku běžící sekačky na trávu. Údaje o zvuku, který je načítán, jsou LEGO® MINDSTORMS® NXT zobrazovány v procentech tohoto rozsahu. Pro příklad uvádíme: 4-5% odpovídá tichu v obývacím pokoji, 5-10% odpovídá vzdálenému hovoru, 10-30% je hovor v blízkosti senzoru, 30-100% odpovídá hlučnosti v prostředí s hlasitou hudbou. Tyto rozsahy odpovídají zvukům ve vzdálenosti 1m od senzoru.



## Náměty pro použití

Po připojení zvukového senzoru k NXT modelu je možné programovat jeho chování podle hodnot tohoto senzoru.

Náměty k programování jsou obsaženy ve vzdělávací sekci softwaru Robot Educator.

## Náhled

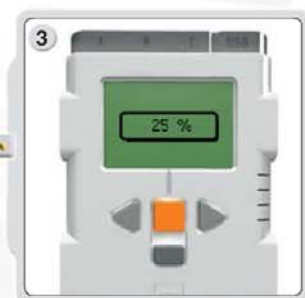
Vyzkoušejte schopnosti zvukového senzoru k měření úrovně hluku v režimu Náhled (View) NXT kostky. Zvukový senzor připojte k portu 2 NXT kostky.



1 Zvolte View na display NXT. Vyberte ikonu Sound dB. Zvolte port 2.



2 Mluvte na mikrofon (zvukový senzor) a sledujte změny měřených hodnot na display NXT kostky. Vyzkoušejte měřit úroveň zvuku okolo vás. Jaká je hladina zvuku v nejbližším okolí?





## Senzor zvuku



### Vyzkoušej mě (Try Me)

Podnabídka Vyzkoušej mě (podrobně na straně 17) obsahuje několik hotových programů pro testování připojených zařízení.



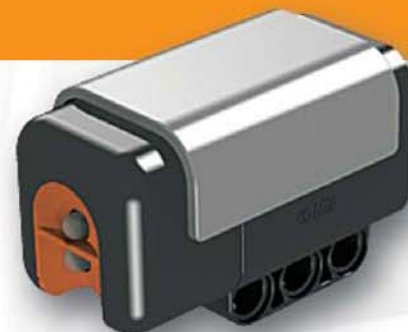
### NXT program

NXT kostka nabízí uživatelům možnost sestavovat vlastní programy bez použití počítače. Na straně 15 této příručky se dozvíte, jak program sestavit.

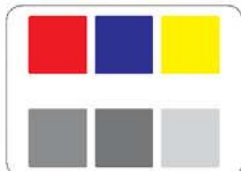
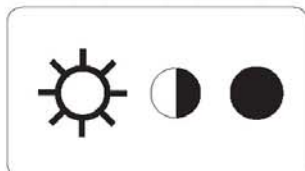
## Světelný



## senzor



Světelný senzor je jedním ze dvou senzorů, které robotu umožňují vidění. Světelný senzor umožňuje robotu rozlišit světlo a tmu. Dokáže poznat intenzitu světla v místnosti a změřit intenzitu světla barevných povrchů.



Toto vidí vaše oči.

Toto vidí robot prostřednictvím světelného senzoru.



## Náměty činností

Přidáním světelného senzoru k vašemu NXT modelu můžete programovat jeho chování v závislosti na změnách intenzity světla.

Náměty pro uplatnění světelného senzoru v programování modelů jsou obsaženy ve vzdělávací sekci Robot Educator.

## Náhled

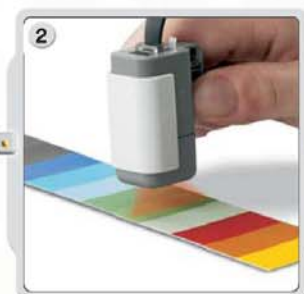
Funkci světelného senzoru ověřte v nabídce NXT kostky Náhled (View). Sledujte hodnoty odraženého světla v závislosti na povrchu materiálů.

### Odraz světla podle barvy povrchu

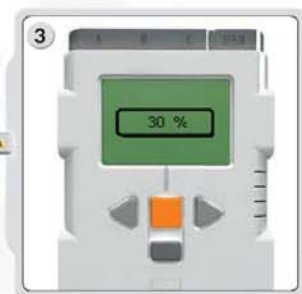
Připojte světelný senzor k NXT. Na display NXT zvolte Náhled (View).



1 Zvolte ikonu odraženého světla (Select Reflected light). Nastavte port na který je světelný senzor připojený.



2 Držte světelný senzor nad testovací podložkou a na display NXT kostky sledujte hodnoty odraženého světla. Testovací podložku najdete na straně 69 této příručky.



## Světelný senzor

### Mapování okolního světla

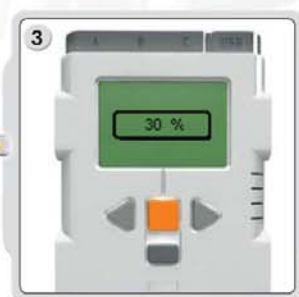
Otáčením světelného senzoru ve volném prostoru mapujeme úroveň světla v jeho okolí. Světelný senzor připojte k NXT kostce a na display zvolte Náhled (View).



1 Zvolte ikonu Okolní světlo (Ambient Light). Nastavte port připojení světelného senzoru k NXT kostce.



2 Z naměřených hodnot zjistíte úroveň osvětlení v jednotlivých částech místnosti. Vyzkoušejte nejprve nasměrovat světelný senzor proti oknu a potom jej dejte třeba pod stůl. Sledujte naměřené hodnoty. Na display jsou uváděny v procentech, podle intenzity světla.



### Vyzkoušej mě (Try Me)

Podnabídka Vyzkoušej mě (podrobně na straně 17) obsahuje několik hotových programů pro testování připojených zařízení.



### NXT program

Nabídka NXT kostky umožňuje uživatelům sestavovat vlastní programy i bez použití počítače. Na straně 15 této příručky se dozvíte, jak program sestavit.

## Ultrazvukový



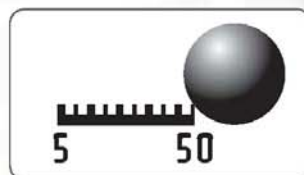
## senzor

Ultrazvukový senzor umožňuje robotu vidět, hledat předměty, vyhýbat se překážkám, měřit vzdálenost a zaznamenávat pohyb.

Ultrazvukový senzor využívá stejných vědeckých principů jako netopýři: měří vzdálenost na základě výpočtu doby, během níž dorazí k předmětu zvuková vlna a znovu se vrátí - stejně jako ozvěna.

Ultrazvukový senzor měří vzdálenost v centimetrech i palcích a zobrazuje ji na displeji. Dokáže změřit vzdálenost od 0 do 255 cm s přesností +/- 3 cm.

Nejlépe se získávají data o předmětech velkých rozměrů. Předměty vyrobené z měkkých materiálů a zaoblených tvarů (např. míče) nebo předměty, které jsou příliš tenké nebo malé, hledá senzor obtížněji.



### Náměty pro použití

Připojením ultrazvukového senzoru k NXT modelu můžeme chování modelu programovat na základě údajů z ultrazvukového senzoru.

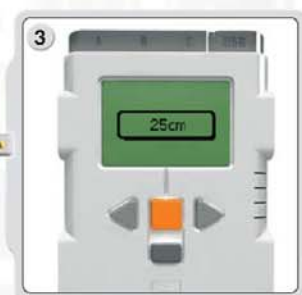
Náměty k programování jsou obsaženy ve vzdělávací sekci softwaru LEGO® MINDSTORMS® NXT, Robot Educator.



**Upozornění:** jsou-li v jedné místnosti dva či více ultrazvukových senzorů, mohou se vzájemně rušit.

### Náhled (View)

Vyzkoušejte možnosti využití ultrazvukového senzoru v nabídce Náhled (View) NXT kostky. Připojte ultrazvukový senzor k NXT. Zvolte View na display NXT.



Vyberte ikonu ultrazvukového senzoru. Nastavte port připojení ultrazvukového senzoru k NXT kostce.

Vyzkoušejte měření vzdálenosti objektu. Pohybem objektu měřte jeho vzdálenost od ultrazvukového senzoru, na display NXT kostky sledujte změny hodnot vzdáleností.





### Vyzkoušej mě (Try Me)

Podnabídka Vyzkoušej mě (podrobně na straně 17) obsahuje několik hotových programů pro testování připojených zařízení.



### NXT program

Nabídka NXT kostky umožňuje uživatelům sestavovat vlastní programy i bez použití počítače. Na straně 15 této příručky se dozvíte, jak program sestavit.

## Interaktivní servomotor



Pohyb robota umožňují tři servomotory. Pokud ve svém softwarovém programu zvolíte možnost „Move block“ (příkaz pro pohyb), dojde k automatické synchronizaci dvou motorů, takže se váš robot začne pohybovat rovně.

### Vestavěný rotační senzor

Každý motor má vestavěný rotační senzor, což umožňuje přesnější ovládání robota. Rotační senzor měří otáčení motoru ve stupních nebo celkové otáčení (s přesností +/- jeden stupeň).

Jedno otočení odpovídá 360 stupňům, takže pokud nastavíte motor na otočení o 180 stupňů, provede jeho hřídel půl otáčky.

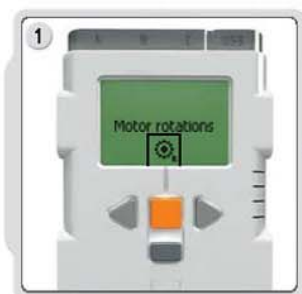


### Náměty pro použití

Vestavěný rotační senzor v každém motoru umožňuje nastavení různých rychlostí motorů různými výkonnostními parametry v softwaru (blíže na stranách 53-55).

### Náhled (View)

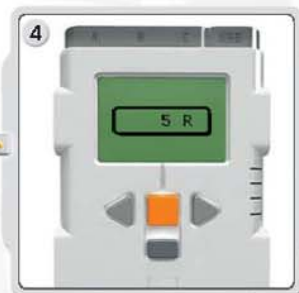
Vyzkoušejte využití rotačního senzoru pro měření vzdálenosti. Připojte servomotor k NXT. Zvolte Náhled (View) na display NXT.



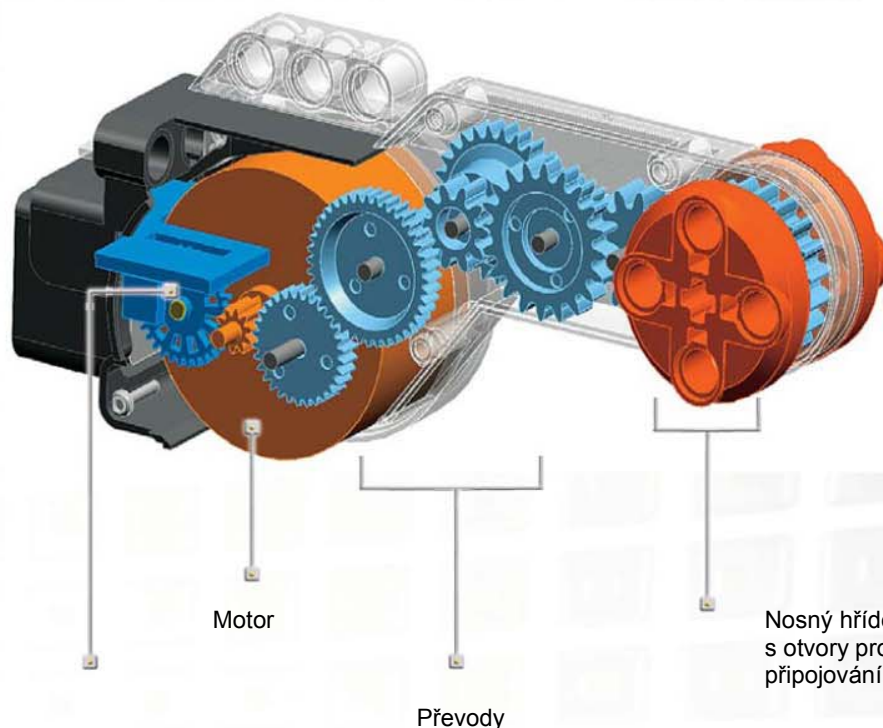
Zvolte ikonu otáčení motoru (Motor Rotations).



Zvolte port, k němuž jste motor připojili. Nyní připojte k motoru kolečko a měřte otáčky, přičemž jeďte kolečkem po podlaze nějakému objektu.



## Interaktivní servomotor



### Vyzkoušej mě (Try Me)

Podnabídka Vyzkoušej mě (podrobně na straně 17) obsahuje několik hotových programů pro testování připojených zařízení.



### NXT program

Na NXT kostce je možné vytvářet programy i bez použití počítače. Podívejte se na stranu 15, jak snadno můžete program sestavit.

## Lampy

Lampy se mohou zapínat anebo vypínat v závislosti na světelných poměrech okolí. Mohou být aktivovány světelným senzorem, který může iniciovat změnu jasu, stejně jako u motoru rychlost otáčení. Mohou simulovat oči robota anebo být použity podle vlastního rozhodnutí.

Základní souprava obsahuje tři lampy a tři kabely s redukčními konektory. Jsme přesvědčeni, že jejich užití vám nebude činit problémy.



## Náhled (View)

K aktivaci lamp využijte světelný senzor.  
Zvolte Okolní světlo (Ambient Light).



K aktivaci lamp využijte světelný senzor.  
Zvolte Okolní světlo (Ambient Light).

Sviťte lampou na čočku světelného senzoru.

Změny osvětlení zaznamenávejte.





Bluetooth je technologie, díky níž můžete posílat a získávat data bez použití drátů či kabelů. Díky tomuto zařízení si můžete vyměňovat programy mezi svou a ostatními NXT. Můžete také zřídit bezdrátové připojení mezi svým počítačem a robotem a vyzkoušet programy okamžitě – i když váš robot bude na opačné straně místnosti!



Máte-li mobilní telefon s Bluetooth zařízením, můžete ho využít k ovládní robotu. Můžete ho dokonce použít i jako kvalitní senzor, jako je senzor fotoaparátu.

Navštivte [www.MINDSTORMS.com/bluetooth](http://www.MINDSTORMS.com/bluetooth) a získejte více informací o požadavcích na mobilní telefony.

Bluetooth komunikaci je vhodné použít v následujících případech:

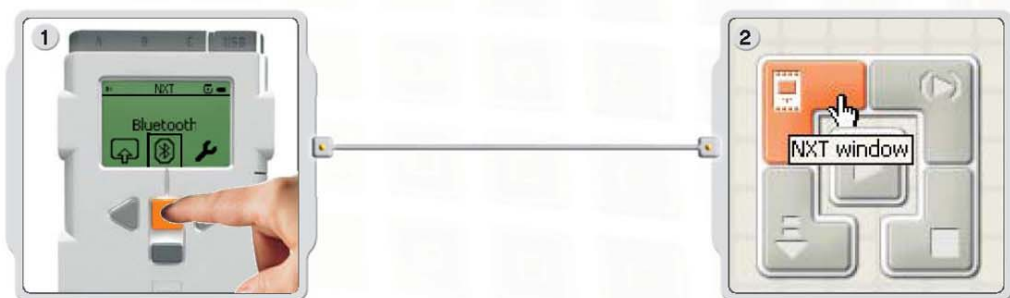
- Pro přenos programů z počítače do NXT kostky bez použití USB kabelu
- Pro přenos programů z jiného zařízení než je počítač včetně vaší NXT
- Pro přenosy programů do dalšího NXT zařízení anebo skupiny zařízení. Skupinu tvoří více jak tři NXT zařízení.



Než začnete provádět bezdrátové připojení Bluetooth, zkontrolujte, zda váš počítač tuto možnost nabízí.

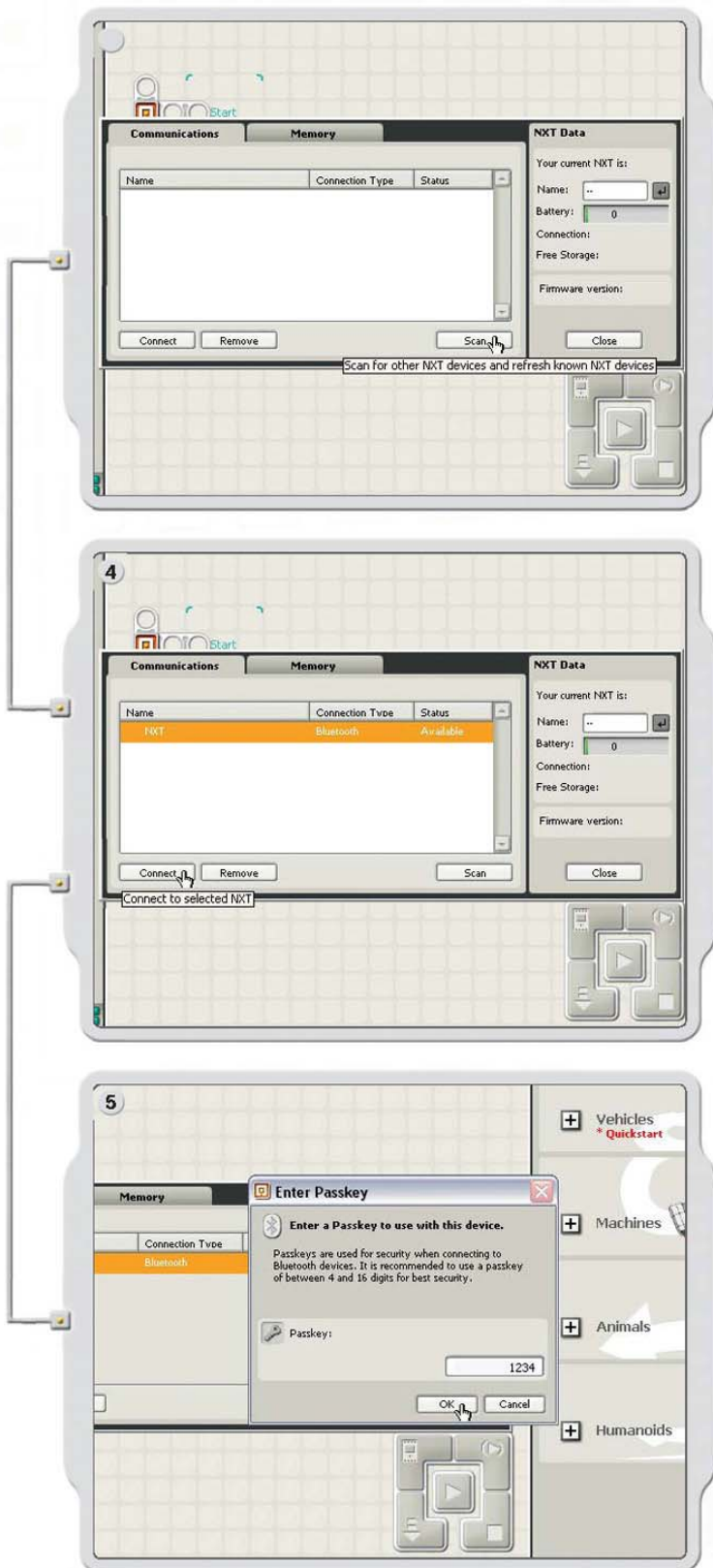
Pokud váš počítač nemá zabudovaný Bluetooth, musíte použít hardwarový klíč Bluetooth USB. Dejte pozor, abyste použili správný typ hardwarového klíče Bluetooth USB. O různých typech těchto klíčů se dočtete na [www.MINDSTORMS.com/bluetooth](http://www.MINDSTORMS.com/bluetooth).

## Připojení k PC



Zkontrolujte, zda je NXT zapnutá. Také zařízení Bluetooth musí být nastaveno na „On“ (zapnuto) a NXT musí být nastavena na „visible“ (zobrazení) (o Bluetooth nabídce se dozvíte více na straně 40 této příručky). Ujistěte se, zda je Bluetooth nainstalován ve vašem počítači a je aktivní.

Ve spodním pravém rohu pracovní plochy NXT softwaru se nachází panel řízení. Klikněte na NXT window (vlevo nahoře), čímž okno otevřete.



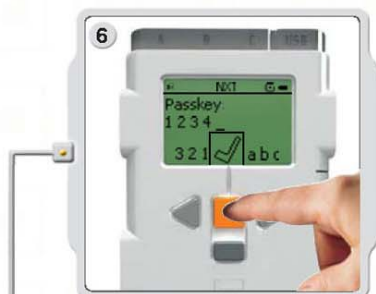
Klikněte na „Scan“ a váš počítač začne automaticky vyhledávat zařízení Bluetooth.

Po krátké chvíli se v okně na obrazovce objeví seznam dostupných zařízení Bluetooth. Zvolte zařízení, k němuž se chcete připojit, a klikněte na tlačítko „Connect“ (připojit).

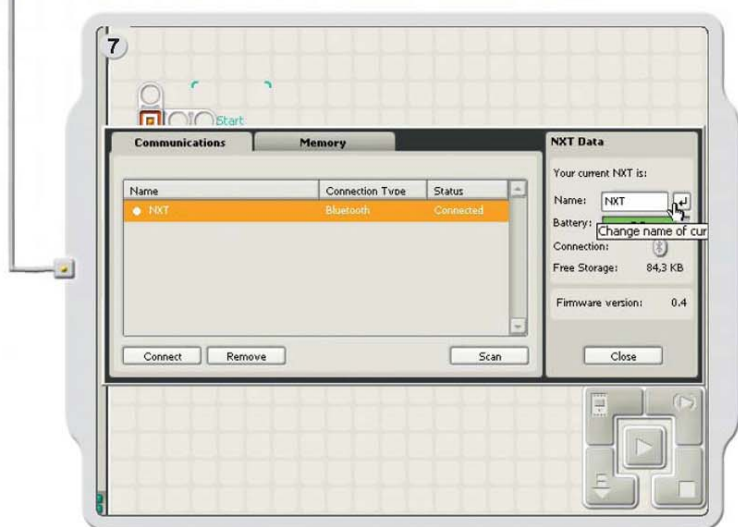
Poznámka: pokud chcete připojit další Bluetooth zařízení, postup opakujte.

Pokud se připojujete k zařízení poprvé, objeví se okno „Enter Passkey“ (vlože přístupový kód). Vložte kód pro použití tohoto zařízení (přednastavený přístupový kód je 1234) a klikněte na „OK“.

## Bluetooth® komunikace



6 Vložte přístupový kód do své NXT a potvrďte připojení stisknutím oranžového tlačítka (Enter). Pokud jste zvolili přednastavený přístupový kód, stiskněte pouze oranžové tlačítko (Enter).

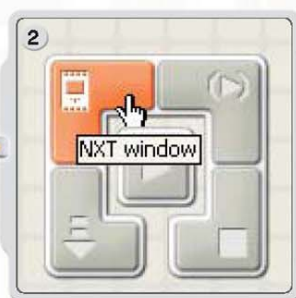


7 V okně NXT se změní stav z „Available“ (dostupný) na „Connected“ (připojený). Vaše NXT je nyní spojena s počítačem a mohou navzájem sdílet data.

## Připojení k počítači Macintosh

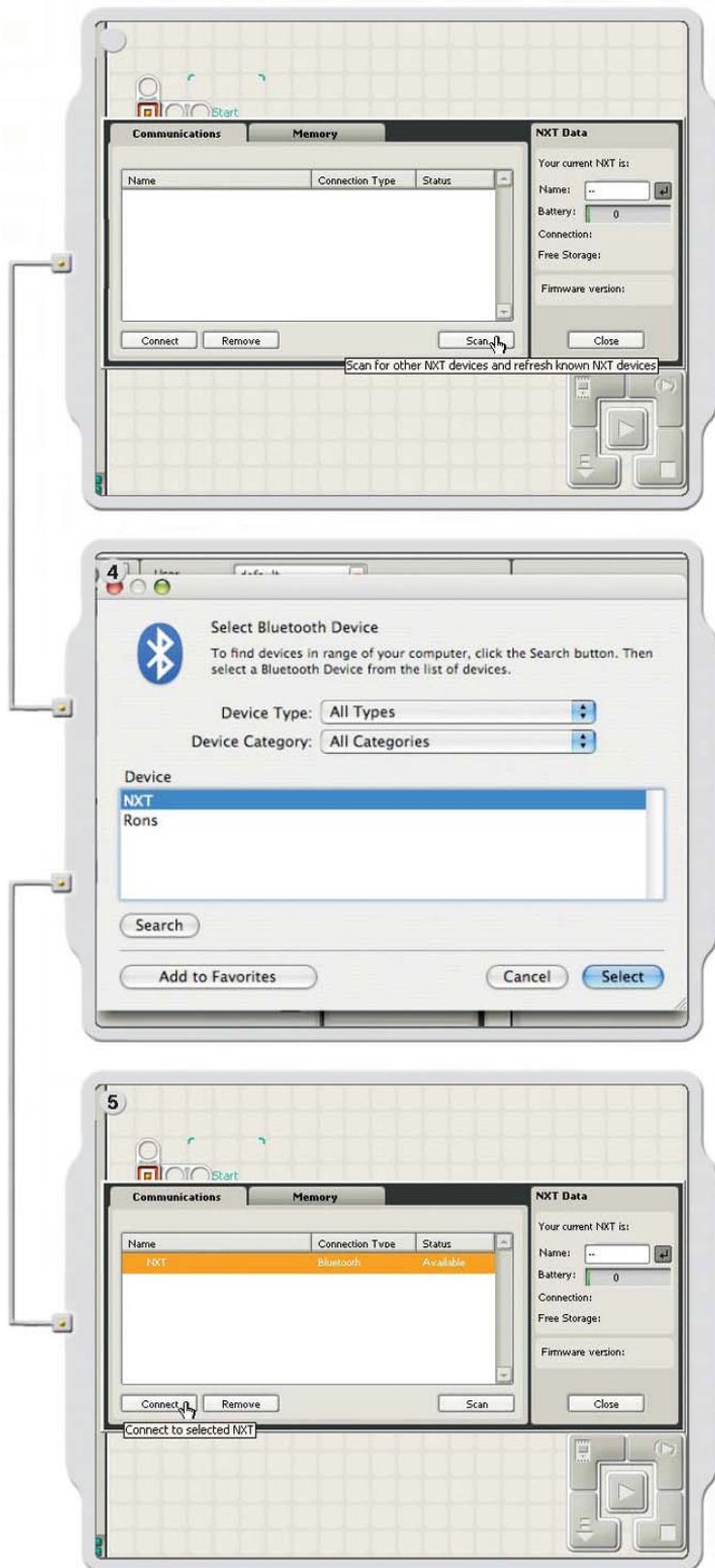


1 Přesvědčte se, zda je NXT zapnutá. Také zařízení Bluetooth musí být nastaveno na „On“ (zapnuto) a NXT musí být nastavena na „Visible“ (zobrazení) – viz str. 40, nabídka Bluetooth. Ujistěte se, zda je Bluetooth nainstalován ve vašem počítači a je aktivní.



2 Ve spodním pravém rohu pracovní plochy NXT softwaru se nachází panel řízení. Klikněte na NXT window (vlevo nahore), čímž okno otevřete.





Klikněte na Scan a váš počítač začne automaticky vyhledávat zařízení Bluetooth.

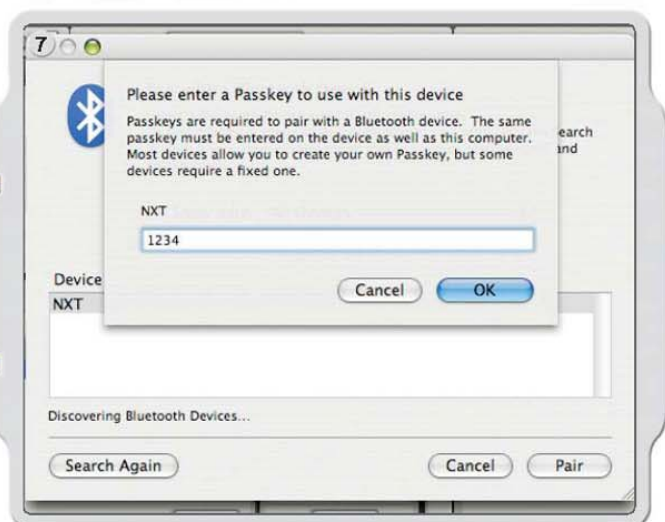
Na obrazovce se v okně Select Bluetooth Device (zvolte zařízení Bluetooth) objeví seznam zařízení Bluetooth. Zvolte zařízení, k němuž se chcete připojit, a klikněte na tlačítko Select (zvolit).

U NXT k níž se chcete připojit se objeví Available (dostupná). Klikněte na tlačítko „Connect“ (připojit).

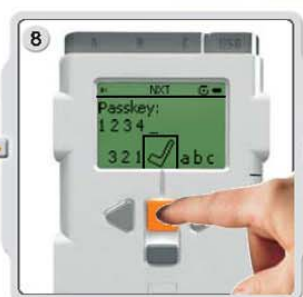
## Bluetooth® komunikace



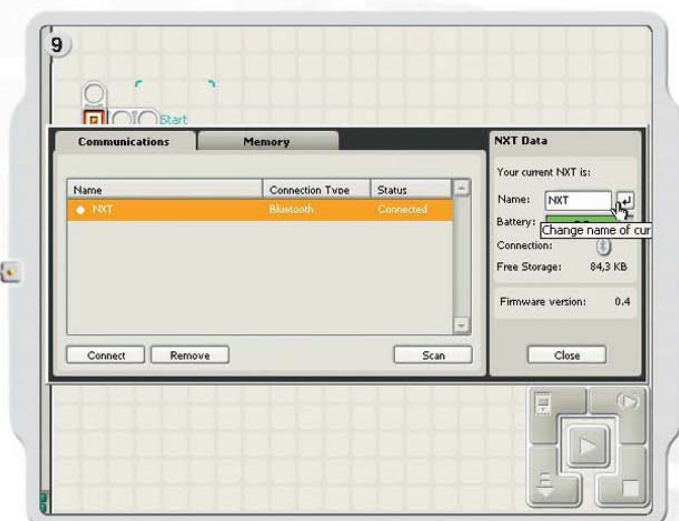
V otevřeném okně „Pair with a Bluetooth Device“ (spojení se zařízením Bluetooth) zvolte NXT. Klikněte na „Pair“.



Pokud připojíte zařízení poprvé, objeví se na obrazovce okno „Passkey“ (přístupový kód). Vložte přístupový kód pro použití tohoto zařízení (přednastavený přístupový kód je 1234) a klikněte na „OK“.



Vložte přístupový kód do své NXT a potvrďte připojení stisknutím oranžového tlačítka (Enter). Pokud jste zvolili přednastavený přístupový kód, stiskněte pouze oranžové tlačítko (Enter).



Váš Macintosh a NXT jsou nyní ve spojení a mohou sdílet data.

### Bluetooth nabídka na NXT



#### Bluetooth

Zvolte Bluetooth nabídku na NXT display.



#### Vyhledávání (Search)

Vyhledává dostupná zařízení Bluetooth. Po stisknutí ikony „Search“ začne vaše NXT automaticky vyhledávat dostupná zařízení Bluetooth, k nimž se může připojit.



#### Moje kontakty (Contacts)

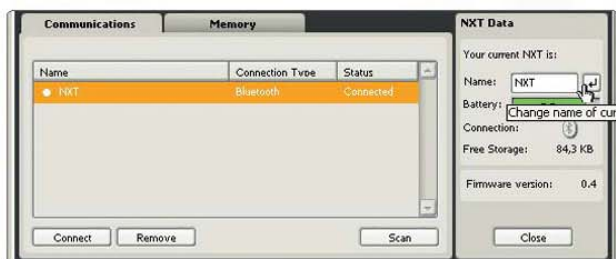
Zde můžete zobrazit všechny důvěryhodné Bluetooth kontakty. Tyto kontakty mohou automaticky připojit a odeslat data do vaší NXT bez použití přístupového kódu. Pro přidání nového kontaktu do seznamu je nutné spojení s tímto kontaktem. Zařízení, k nimž jste byli někdy připojeni, bude do seznamu kontaktů připojeno automaticky.



#### Spojení (Connections)

Tato položka zobrazí vaše současné připojení. Svou NXT můžete připojit současně ke třem dalším zařízením (spojení 1, 2 a 3), a jedno zařízení se může připojit k vám (spojení 0). Přestože můžete být „spojeni“ se třemi dalšími zařízeními, můžete komunikovat v daném okamžiku vždy jen s jedním.

### Bluetooth a NXT Window (NXT okno)



NXT okno je dostupné z panelu řízení v NXT softwaru. Umožňuje sledovat stav připojení NXT, změnu jejího jména, kontrolu stavu baterie, využití paměti a mazání programů z paměti NXT.

Stav Bluetooth zjistíte v horním řádku na display NXT. Pokud se zde ikona Bluetooth nezobrazí, je zařízení Bluetooth vypnuto.

- ✖ Bluetooth je zapnutý, avšak vaše NXT se ostatním zařízeními Bluetooth nezobrazuje.
- ✖ Bluetooth je zapnutý a vaše NXT se ostatním zařízeními Bluetooth zobrazuje.
- ✖ Bluetooth je zapnutý a vaše NXT je připojena k ostatním zařízeními Bluetooth.



#### Zobrazení (Visible)

Použijte volbu „Visible“ (zobrazení) a vaše NXT se buď zobrazí nebo nezobrazí ostatním zařízeními Bluetooth při vyhledávání.



#### Přístupový kód (Passkey)

Přístupový kód zajistí, že se k vaší NXT připojí pouze zařízení Bluetooth, kterým připojení povolíte. Kdykoli se připojujete k zařízení Bluetooth, budete požádáni o zadání přístupového kódu. Zvolte přednastavený kód 1234 anebo si vytvořte svůj vlastní. Aby mohla ostatní zařízení Bluetooth potvrdit spojení s vaším NXT, musejí znát váš přístupový kód.



#### Zapnuto/vypnuto (On/Off)

Činnost Bluetooth můžete zapnout anebo vypnout. Pokud Bluetooth vypnete, nebudete moci jeho prostřednictvím posílat či získávat data. Pro úsporu baterie vypněte funkci Bluetooth, kdykoli není používána.

Upozornění: Bluetooth je přednastaven jako vypnutý.



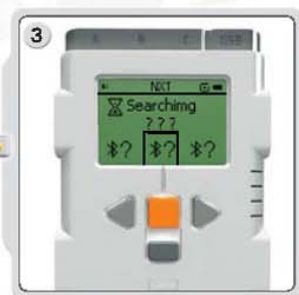
### Spojení vaší NXT s jinou NXT



Zvolte nabídku Bluetooth na display NXT.



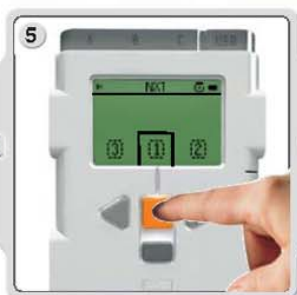
Zvolte ikonu „Search“ k vyhledávání dalších zařízení Bluetooth. NXT začne automaticky vyhledávat tato zařízení v dosahu 30 m.



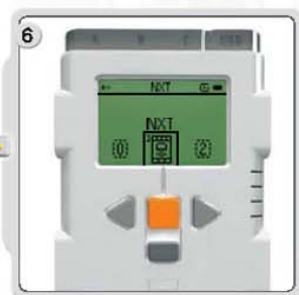
V závislosti na množství zařízení, která jsou v dané oblasti nalezena, se během několika sekund objeví jejich seznam na display NXT.



Zvolte zařízení, k němuž se chcete připojit. Pamatujte si, že můžete každé NXT přidělit jméno – viz. kapitola Název NXT na straně 13.



Zvolte si komunikační cestu připojení (1, 2 nebo 3). Svou NXT můžete připojit ke třem různým zařízením současně.



Pokud se připojujete k zařízení poprvé, požádá vás NXT o přístupový kód. Pro použití přednastaveného kódu 1234 stačí, když stisknete „Enter“, nebo zadejte svůj vlastní kód. Aby mohla ostatní zařízení Bluetooth potvrdit spojení s vaší NXT, musejí znát váš přístupový kód. To znamená, že další dvě NXT musejí vložit stejný přístupový kód, aby se mohly připojit.

Pokud chcete vaši NXT připojit k více než jednomu zařízení Bluetooth, jděte do nabídky „My Contacts“ a zvolte důvěryhodný kontakt nebo zadejte nové hledání.

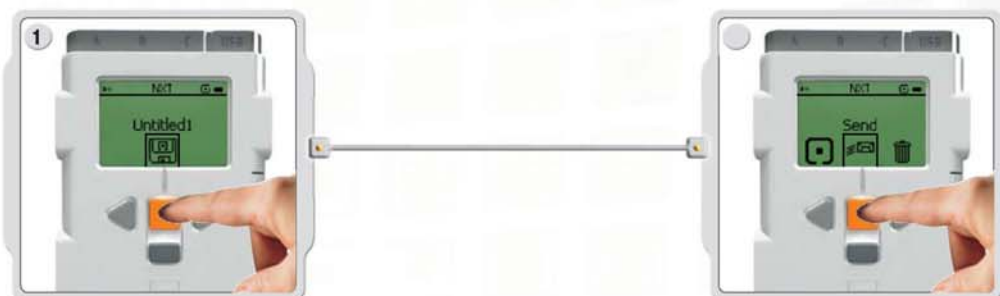
## Bluetooth® komunikace

### Připojení k více než jedné NXT kostce

Ke své NXT můžete připojit až tři další NXT anebo jiná zařízení Bluetooth. Můžete však vždy v daném okamžiku komunikovat pouze s jedním zařízením.

### Posílání souborů z NXT do NXT

Přenos programů mezi jednotlivými NXT je snadný:



Zkontrolujte, zda je vaše NXT připojena k NXT, které chcete poslat program (viz str. 42 – Připojení vaší NXT k jiným NXT). Na displeji NXT zvolte nabídku „My Files“ (mé soubory) a zvolte program, který chcete poslat. Zvolte „Send“ (poslat).

Zvolte zařízení, kterému chcete program poslat (1, 2 nebo 3).  
Vaše NXT nyní pošle soubor.



### Připojení NXT kostky k mobilnímu telefonu

Pokud máte mobilní telefon s funkcí Bluetooth, můžete ho použít se svou sadou LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

Navštivte stránky [www.MINDSTORMSeducation.com/bluetooth](http://www.MINDSTORMSeducation.com/bluetooth), kde najdete více informací o požadavcích na mobilní telefony. Můžete si zde stáhnout program připojení MINDSTORMS NXT Bluetooth k mobilnímu telefonu a získat další informace.

## Instalace softwaru

### Software

LEGO Education a National Instruments společně vytvořili LEGO® MINDSTORMS® Education NXT software. Založen je na intuitivní práci v ikonografickém prostředí, vhodném jak pro úplné začátečníky tak pro experty na programování. LEGO MINDSTORMS Education software je optimalizovanou verzí profesionálního grafického programovacího nástroje LabVIEW™ (od National Instruments), který je používán techniky a vědci celého světa k návrhům, konstrukcím a ovládání produktů jako jsou MP3 přehrávače, DVD přehrávače, mobilní telefony, bezpečnostní air bag v autech aj.



### Systémové požadavky

Před instalací softwaru LEGO® MINDSTORMS® Education NXT je třeba zkontrolovat, zda váš počítač splňuje minimální systémové požadavky:

#### Windows

- Procesor Intel® Pentium® nebo jiný kompatibilní, min. 800 MHz
- Windows XP Professional nebo Home Edition obsahující Service Pack 2
- Minimálně 256MB RAM
- Až 300 MB volné paměti na harddisku
- XGA display (1024 x 768)
- 1 USB port
- CD-ROM
- Kompatibilní adaptér Bluetooth (volitelné)\*

#### Macintosh

- PowerPC® G3, G4, G5 procesor, min. 600 MHz
- Apple Mac05 X v. 10.3.9. nebo 10.4
- Minimálně 256MB RAM
- Až 300 MB volné paměti na harddisku
- XGA displej (1024 x 768)
- 1 USB port
- CD-ROM
- Kompatibilní adaptér Bluetooth (volitelné)\*

\*Softwarová podpora Bluetooth vyžaduje Widcomm® Bluetooth pro Windows (novější než v.1.4.1.10SPS) a knihovny Bluetooth obsažené v Microsoft Windows XP (obsahující Service Pack 2) a Apple Mac05X (10.3 a 10.4). Více podrobností o kompatibilních adaptérech Bluetooth najdete na [www.MINDSTORMSEducation.com/bluetooth](http://www.MINDSTORMSEducation.com/bluetooth).

## Instalace softwaru



### Microsoft Windows

Ukončete všechny otevřené programy.  
Vložte CD-ROM.

Pokud se CD-ROM nespustí automaticky:

- klikněte na ikonu Start v levém spodním rohu obrazovky
- z nabídky Start zvolte ikonu Spustit
- napište d:\autorun.exe (kde d: je vaše CD mechanika)
- postupujte podle instrukcí.



### Apple Macintosh

Ukončete všechny otevřené programy.  
Vložte CD-ROM.

Otevřete „LEGO MINDSTORMS NXT“ CD-ROM a dvakrát klikněte na „Install“ (instalovat).

Zvolte jazyk.

Postupujte podle pokynů na obrazovce.

Jakmile je instalační proces ukončen, klikněte na „Finish“ (ukončit).  
Nyní můžete začít používat software LEGO MINDSTORMS NXT a vytvářet programy pro různé roboty.



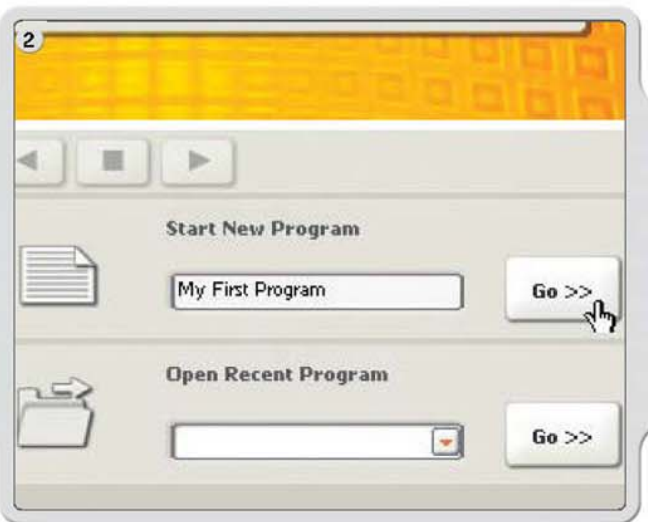
## Váš první program

Tento jednoduchý program spustí zvukový soubor NXT. Pomůže vám pochopit jak připojit počítač k NXT.

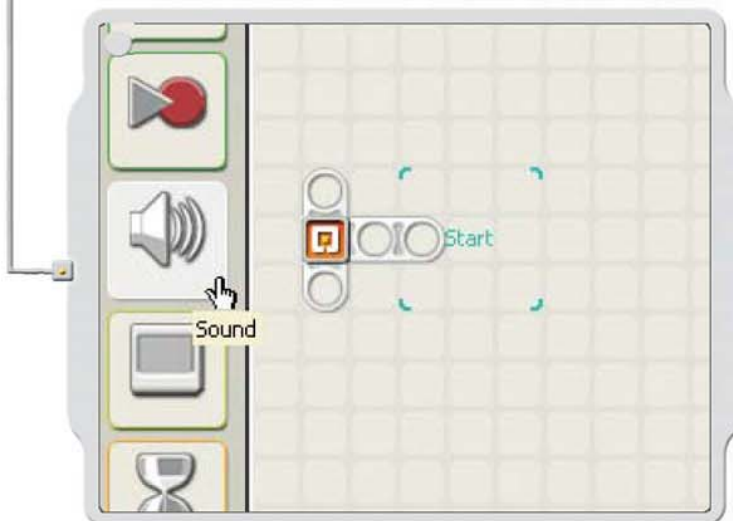
Dvojitým kliknutím na programovou ikonu spustíte software na vašem PC anebo počítači Macintosh.



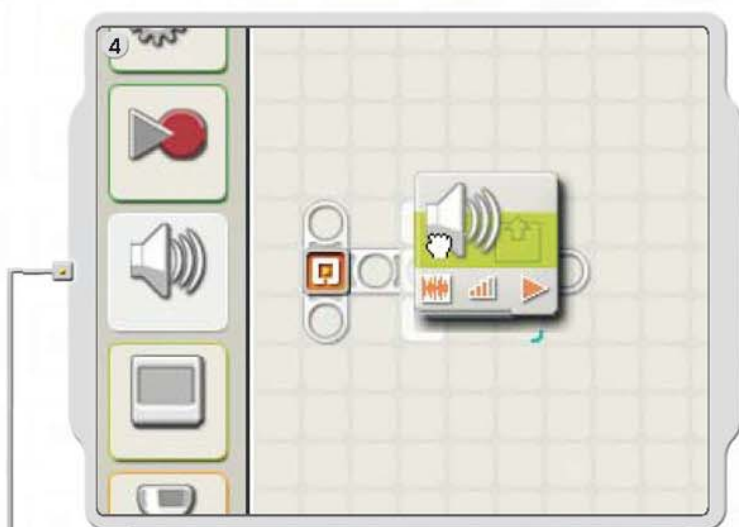
Napište jméno svého prvního programu nebo pouze klikněte na „Go“!



Nejprve v programové nabídce klikněte na ikonu „Sound block“ (příkaz zvuku).



## Váš první program



Uchopte a přeneste příkazovou ikonu „Sound“ na pracovní plochu vpravo od výchozího bodu (Starting point).

Váš program je nyní připraven k přenosu a spuštění.



Ujistěte se, že máte zapnutou NXT a připojený kabel USB jak k počítači, tak k NXT (viz str. 9 - Připojování NXT).



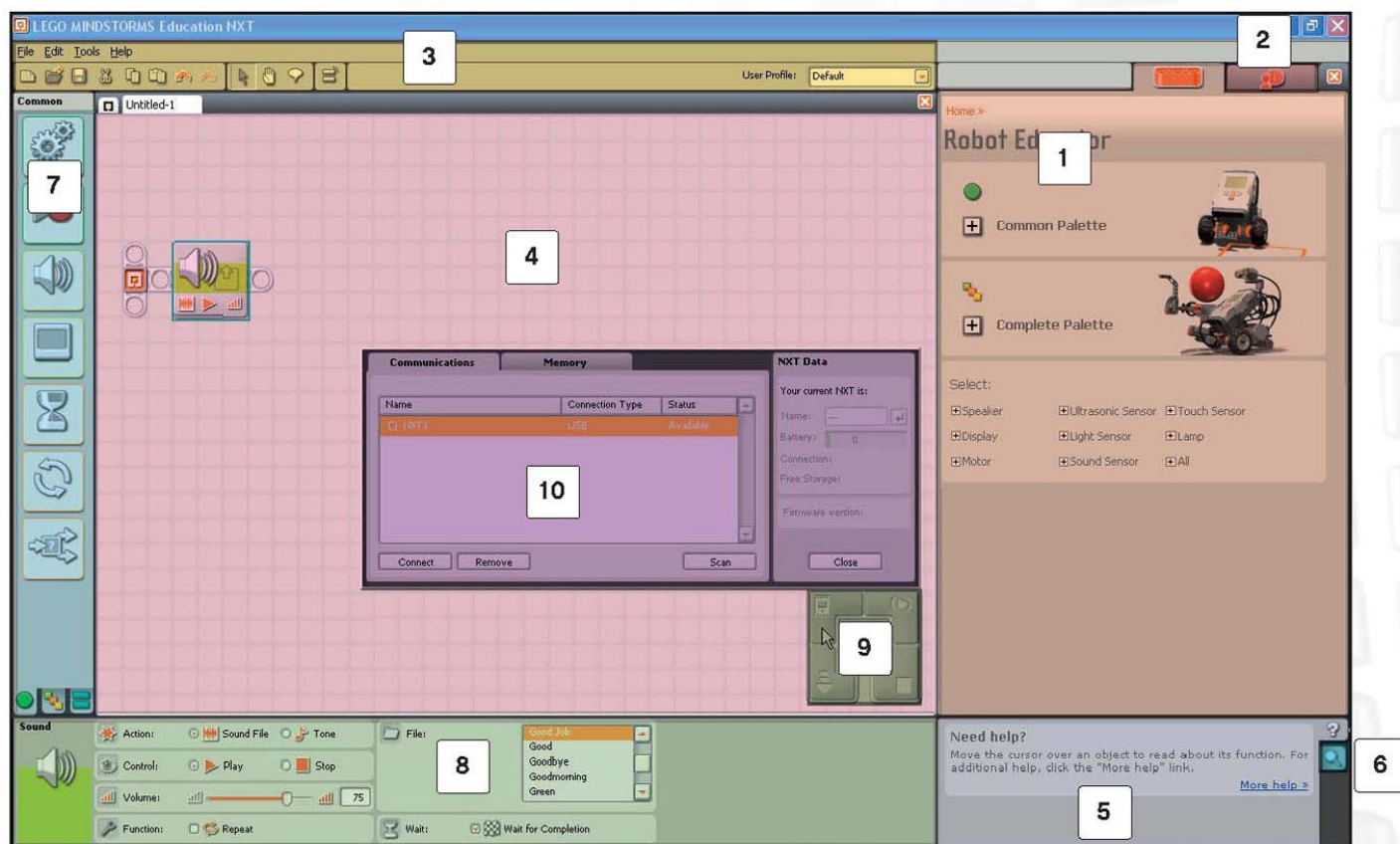
Na panelu řízení v pravém spodním rohu pracovní plochy klikněte na „Download and run“ (prostřední tlačítko). Poslouchejte, co se stane.

Gratulujeme, dokončili jste svůj první program!

## Uživatelské rozhraní

### Stručný přehled

1. Robot Educator
2. Můj portál
3. Panel nástrojů
4. Pracovní plocha
5. Malé pomocné okno
6. Mapa pracovní plochy
7. Paleta programování
8. Konfigurační panel
9. Panel řízení
10. Okno NXT



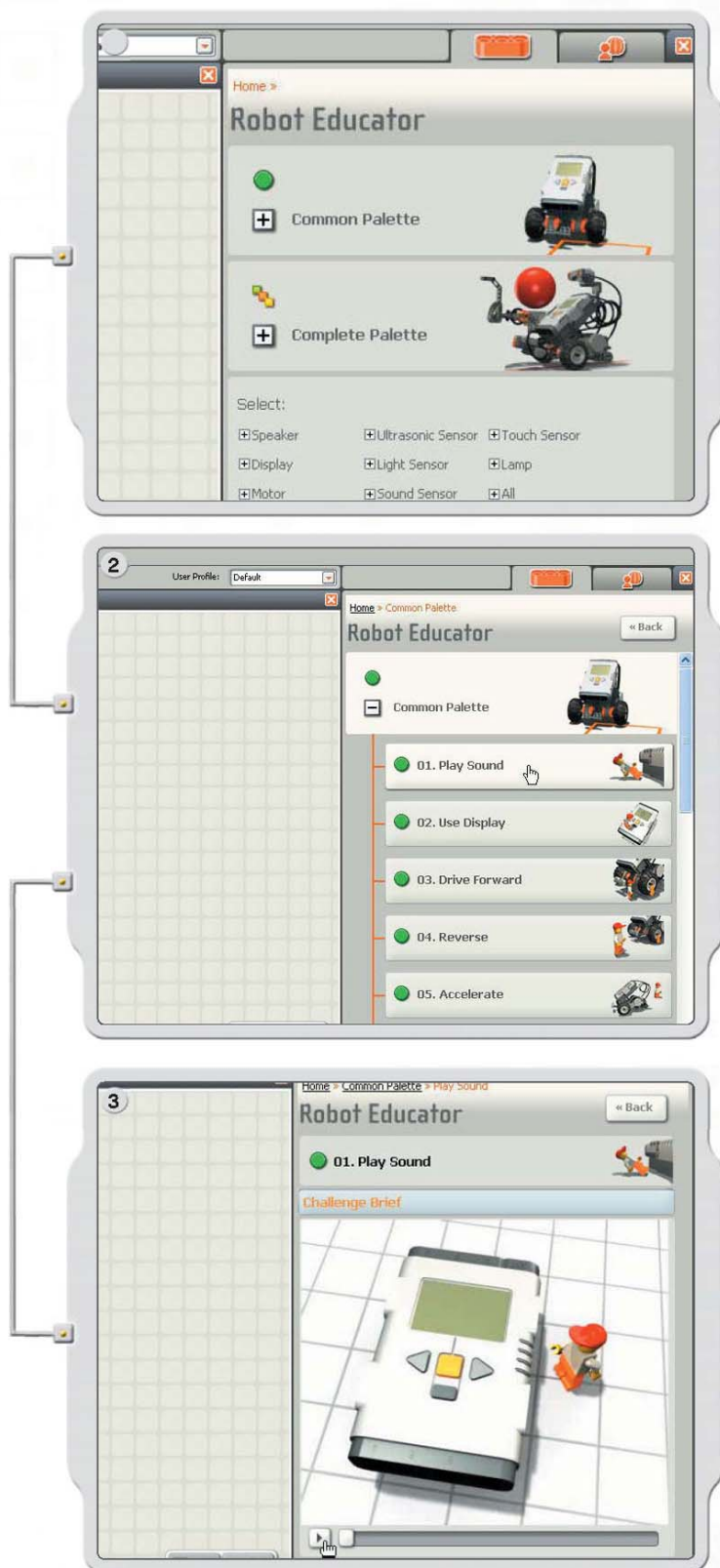
## Uživatelské rozhraní

- 1 Robot Educator**  
Vzdělávací část kde najdete návody k sestavení a programování čtyř desítek skvělých modelů.
- 2 Můj portál**  
Poskytne vám přístup k [www.MINDSTORMSEducation.com](http://www.MINDSTORMSEducation.com) během programování robotů. Můžete získat více nápadů a tipů a stahovat programy, zvukové efekty a další skvělé možnosti.
- 3 Panel nástrojů**  
Panel nástrojů obsahuje nejčastěji užívané příkazy z programové nabídky.
- 4 Pracovní plocha**  
Prostor na obrazovce, kde probíhá programování. Přesuňte programovací příkazy z palety programování na pracovní plochu a spojte je do sekvenčních svazků.
- 5 Malé pomocné okno**  
Poskytne pomoc, kdykoli je potřeba.
- 6 Mapa pracovní plochy**  
Nástroj k snadnému posouvání po pracovní ploše – pro přehled použijte mapu pracovní plochy (tabulátor v pravém dolním rohu).
- 7 Paleta programování**  
Paleta programování obsahuje všechny programové příkazy, které budete potřebovat pro vytvoření programů. Tabulátory ve spodní části palety vám umožní přepínání mezi obecnou paletou (obsahuje nejčastěji používané příkazy), úplnou paletou (obsahuje všechny příkazy) a upravenou paletou (obsahuje příkazy, které si můžete stáhnout nebo sami vytvořit).
- 8 Konfigurační panel**  
Každý programovací příkaz má konfigurační panel, který vám umožní upravit tento příkaz z hlediska specifických vstupů a výstupů.
- 9 Panel řízení**  
Pět tlačítek řídicí jednotky vám umožní stahovat programy (nebo jejich části) z vašeho počítače do NXT. S pomocí řídicí jednotky můžete také změnit nastavení své NXT.
- 10 Okno NXT**  
Toto dialogové okno vám poskytne informaci o paměti NXT a komunikačním nastavení.



# Software

## Robot Educator

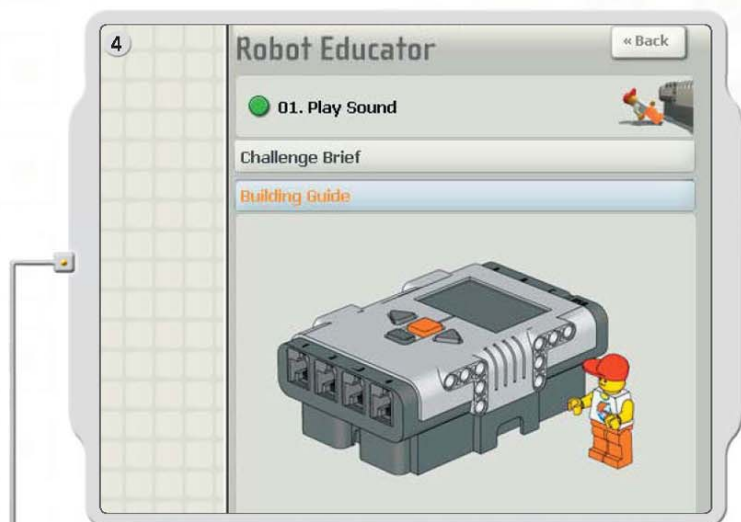


Robot Educator je vzdělávací sekce obsahující sérii výukových programů, které seznamují začínající uživatele s programováním dvoumotorového robota v LEGO MINDSTORMS Education NXT softwaru.

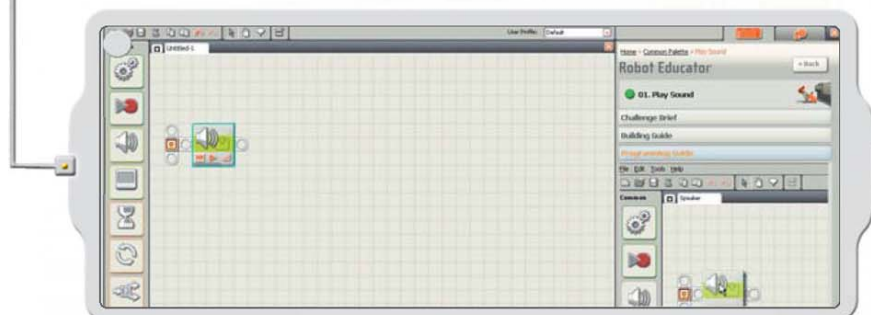
Kliknutím se rozvine seznam námětů činností. Opakovaným kliknutím se zvolený námět otevře.

Nabídka prezentace vám názorně přiblíží řešení úkolu.

## Robot Educator

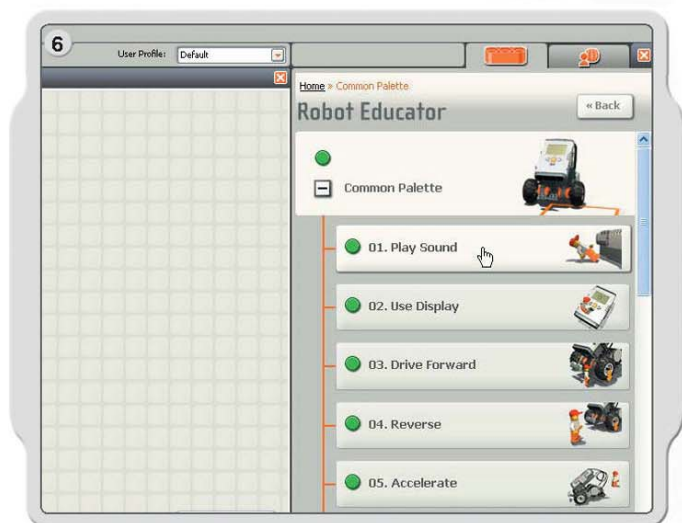


Stavební návod pomáhá při modelování základního robota.

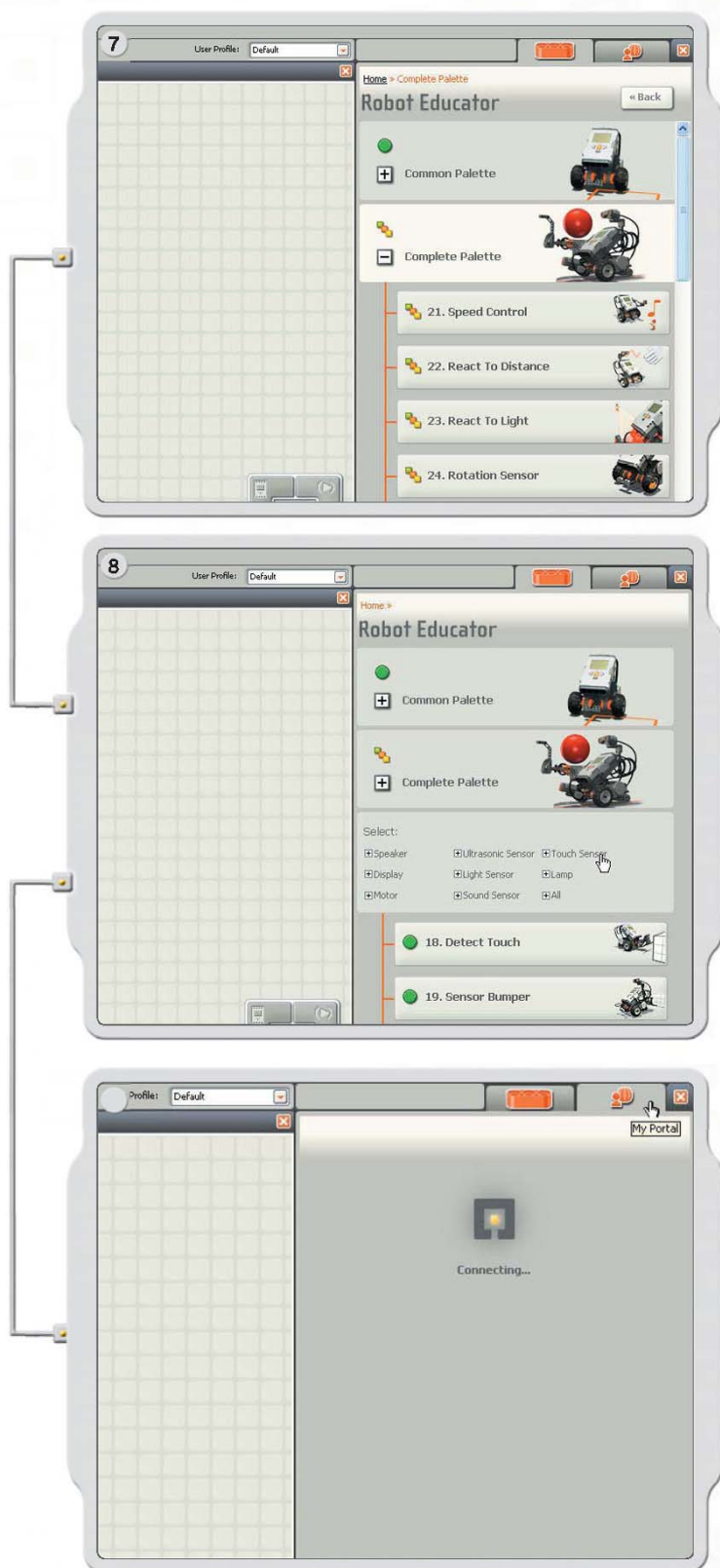


Na pracovní plochu vybírejte a ukládejte příkazové ikony podle návodu ve vzdělávacím oddílu softwaru.

Přeneste sestavený program do NXT kostky a sledujte chování robota.



V obecné paletě je spousta příkladů na programování pomocí sedmi obecných příkazových ikon.

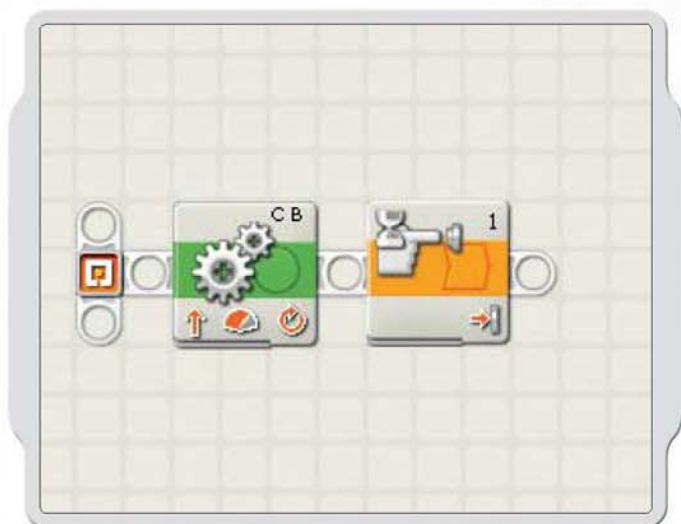


Kompletní paleta příkladů programování nabízí vzory programů sestavených pomocí ikon z Kompletní palety.

K výběru příkladu programování podle použitého zařízení NXT zvolte nabídku Select.

Volbou My Portal navštívíte oficiální webové stránky LEGO® MINDSTORS® Education k získání aktuálních nabídek a aktualizací softwaru.

## Programovací paleta



Paleta programování obsahuje všechny programovací příkazy, které budete k vytvoření svých programů potřebovat. Každý programovací příkaz určuje, jak se bude robot chovat či reagovat. Sestavením příkazů do pořadí můžete vytvořit programy, které vašeho robota ožíví.



Jakmile vytvoříte program, přeneste jej do NXT a spusťte. Nezapomeňte NXT zapnout a připojit dříve, než začnete program přenášet.



## Programovací paleta

### Obecná paleta (Common Palette)



Pro jednodušší použití byla paleta programování rozdělena na tři různé skupiny: Obecná paleta (obsahuje nejčastěji používané příkazy), Kompletní paleta (obsahuje všechny programovací příkazy) a Vlastní paleta (obsahuje příkazy, které si můžete stáhnout nebo sami vytvořit).

Doporučujeme začínat s příkazy v obecné paletě.



#### Blok pohybu (Move block)

Pomocí tohoto příkazu ovládáte motory robota anebo rozsvěcujete lampy.



#### Blok záznamu/přehrávání (Record/Play block)

Pomocí tohoto příkazu můžete zaznamenat fyzický pohyb robota a tento zopakovat v kterémkoliv místě programu.



#### Blok zvuku (Sound block)

Blok zvuku umožňuje robotu vydávat zvuky včetně nabídky z palety slov.



#### Blok display (Display block)

Tento příkaz použijte k zobrazení obrázku, napsání textu nebo nakreslení libovolného tvaru na display NXT.



#### Blok čekání (Wait block)

Tento příkaz umožní vašemu robotu zjistit podmínky, než bude program pokračovat. Například můžete tento příkaz použít tehdy, když chcete, aby robot počkal na specifický zvuk, dotyk nebo určitou dobu, a teprve pak pokročil v programu dále.



#### Blok cyklu (Loop block)

Použijte tento příkaz, chcete-li, aby robot opakoval stejnou věc stále dokola. Například nechte svého robota chodit stále vpřed a vzad, dokud nestisknete dotykový senzor.



#### Blok prepínání (Switch blok)

Tento příkaz umožní vašemu robotu učinit vlastní rozhodnutí, např. může jít vlevo, jakmile zaslechne hlasitý zvuk nebo vpravo, jakmile zaznamená tichý zvuk.

## Programovací paleta

### Kompletní paleta (Complete Palette)



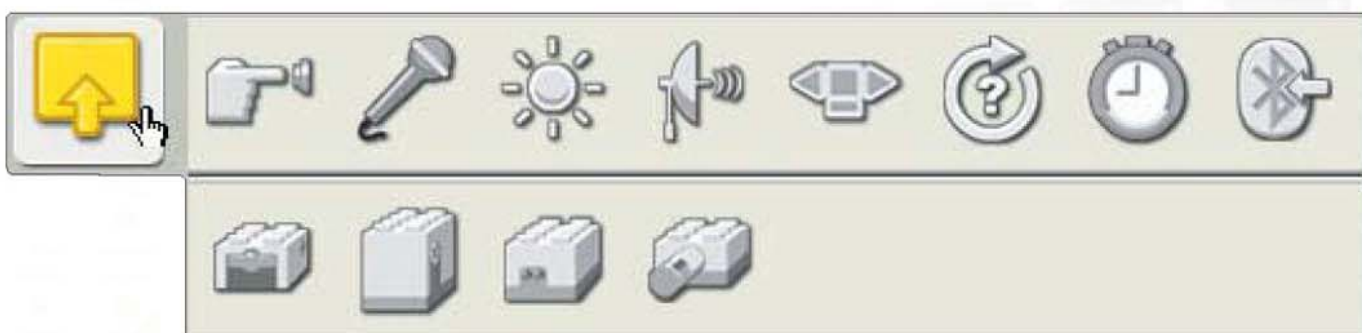
#### Obecné bloky (Common blocks)

Obecné bloky obsahují příkazové ikony stejné jako jsou dostupné v Obecné paletě (Common palette)



#### Akční bloky (Action blocks)

Akční bloky jsou příkazovými ikonami k řízení chování výstupních zařízení jako jsou: interaktivní servomotor, zvuky NXT, display NXT, Bluetooth (odeslání), motory a lampy.



#### Bloky senzorů (Sensors block)

Použitím těchto příkazových ikon v kombinaci ze senzorů je možné řídit chování robota. Obsahuje ikony senzorů dotyku, zvuku, světla a vzdálenosti (ultrazvukový senzor), tlačítka NXT, polohy interaktivního servomotoru, časovače, Bluetooth (příjem), a starších senzorů na dotyk, polohu, světlo a teplotu.



#### Bloky průběhu (Flow blocks)

Obsahuje příkazové ikony umožňující komplexnější chování robota. Mezi těmito nástroji řízení jsou čekání na, opakování, logické proměnné, stopnutí běžícího programu. Programovací bloky umožňují lepší využití specifických podmínek.

## Programovací paleta

### Kompletní paleta (Complete Palette)



#### Bloky dat (Data blocks)

Příkazové ikony k nastavení booleovských operací, náhodných podmínek, rozsahu a prahu pro senzory.



#### Změny (Advanced)

Příkazové ikony pro úpravy textu, transformaci číselného formátu na textový, nastavení funkce spánku NXT, ukládání datových souborů do NXT, kalibraci senzorů a resetování motorů.

### Vlastní paleta (Custom Palette)



#### Moje bloky (My Blocks)

Uplatněním této nabídky můžeme uložit celý program pod jeden blok, který můžeme jako samostatnou příkazovou ikonu použít kdekoli v jiném programu.



#### Web přenos (Web Downloads)

Blok webového přenosu použijete v případě ukládání programů poslaných e-mailem od svých přátel nebo z webových stránek, např. [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com).

## Konfigurační panel (The configuration panel)

Každý programovací příkaz obsahuje konfigurační panel, který vám umožní upravit nastavení příkazu na specifické činnosti, které si zvolíte. Jakmile je příkaz zvolen na pracovní ploše, zobrazí se jeho konfigurační panel ve spodní části obrazovky.

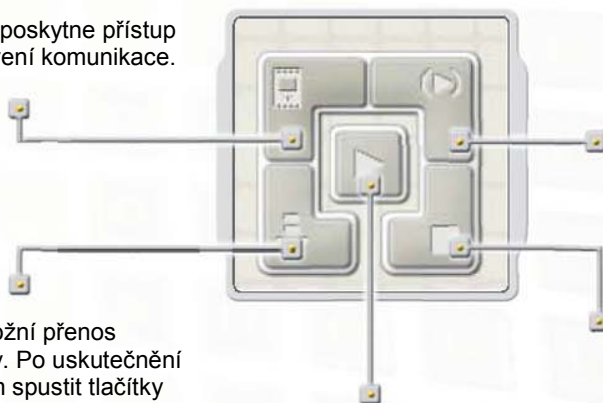
Změnou parametrů na každém konfiguračním panelu můžete změnit reagování na jednotlivé příkazy. Pokud například chcete, aby se robot pohyboval rychleji, můžete změnit výkonost (Power property) na konfiguračním panelu příkazu pohybu (Move).



## Panel řízení (Controller)

Pět tlačítek panelu řízení vám umožní komunikaci mezi počítačem a mikropočítačem NXT LEGO kostkou.

Tlačítko „NXT window“ poskytne přístup k paměti NXT a nastavení komunikace.



Tlačítko „Download“ umožní přenos programů do NXT kostky. Po uskutečnění přenosu můžete program spustit tlačítky na NXT kostce.

Tlačítko „Download and run selected“ stahuje a spouští jen část vašeho programového kódu (např. jeden příkaz nebo několik příkazů). Zvolte příkazy, které chcete testovat, a klikněte na tlačítko „Download and run selected“. Poté uvidíte, jak se malá část vašeho programu zobrazí na NXT bez nutnosti stažení celého programu.

Tlačítko Stop zastaví běžící program.










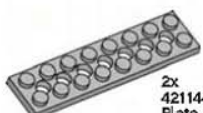



















Tlačítko přenosu programu do NXT kostky a jeho následného spuštění.



## Přehled obsahu soupravy 9797

	1x 448521 Minifigure, cap, red		2x 4119589 Connector peg, 2-module double, black		4x 4211398 Plate, 1X2, grey
	1x 609326 Minifigure, ponytail wig, black		2x 4211688 Connector peg, handle, grey		8x 4211388 Brick, 1X2, grey
	1x 4261269 Minifigure, head, yellow		2x 4225033 Connector peg, 3-module double, grey		4x 4211387 Brick, 2X2, grey
	1x 4275606 Minifigure, body, white with surfer		4x 4239896 1/2 beam, 3X5 curve, dark grey		8x 4186017 Connector peg with axle, beige
	1x 4120158 Minifigure, legs, orange		20x 4211775 Cross block, 2-module, grey		10x 4206482 Connector peg with friction / axle, blue
	1x 306548 Brick, 1X2, green translucent		4x 4210857 Cross block, 3-module, dark grey		8x 4140801 Connector peg with bushing, black
	1x 306541 Brick, 1X2, red translucent		8x 4121667 Cross block, double, black		10x 4239601 Bushing, 1/2-module, yellow
	1x 306544 Brick, 1X2, yellow translucent		4x 4113805 Bushing, axle extender, black		10x 4211622 Bushing, grey
	2x 4299119 Hub, 18X14, grey		4x 4211432 Gear, 8-tooth, grey		2x 4211052 Tile, 1X2, dark grey
	2x 4153005 Tire, 24X14, black		4x 4211563 Gear, 16-tooth, grey		4x 4177431 Gear, 12-tooth double bevel, black
	4x 4494222 Hub, 24X4, grey		2x 4211434 Gear, 24-tooth crown, grey		2x 471626 Gear, worm, black
	4x 281526 Tire, 30.4X4, black		2x 4211635 Gear, 20-tooth double bevel, grey		4x 4248204 Gear, 4-tooth, black
			4x 4211565 Gear, 24-tooth, grey		

## Přehled obsahu soupravy 9797

	4x 4211445 Plate, 1X4, grey		2x 4285634 Gear, 40-tooth, grey		10x 4210751 Beam, 3-module, dark grey
	2x 4211444 Plate with holes, 2X4, grey		4x 4211440 Studded Beam, 1X2, grey		4x 4210686 Beam, 5-module, dark grey
	2x 4211542 Plate with holes, 2X6, grey		4x 4211441 Studded Beam, 1X4, grey		4x 4495931 Beam, 7-module, dark grey
	2x 4211449 Plate with holes, 2X8, grey		4x 4211466 Studded Beam, 1X6, grey		6x 4210757 Beam, 9-module, dark grey
	2x 4255563 Gear, 36-tooth, black		4x 4211442 Studded Beam, 1X8, grey		2x 4210755 Beam, 11-module, dark grey
	2x 4210655 Cross block, 2X1-module, dark grey		4x 4211443 Studded Beam, 1X16, grey		2x 4261932 Beam, 13-module, dark grey
	2x 4107783 Angular block, 2 (180°), black		4x 4210667 Angular beam, 4X2-module, dark grey		4x 4210687 Beam, 15-module, dark grey
	2x 4100396 Belt, 24mm, red		8x 4210753 Angular beam, 3X5-module, dark grey		
	2x 70905 Belt, 33mm, yellow		4x 4210638 Angular beam, 4X6-module, dark grey		
	60x 4121715 Connector peg with friction, black		4x 4210668 Angular beam, 3X7-module, dark grey		
	36x 655826 Connector peg with friction, 3-module, black				
	2x 4210935 Studded beam, 1X2 with cross hole, dark grey				

## Přehled obsahu soupravy 9797

2x  
4263624  
Axle, 5½-module, dark grey

2  
8x  
4142865  
Axle, 2-module, red

3  
14x  
4211815  
Axle, 3-module, grey

5  
8x  
4211639  
Axle, 5-module, grey

4  
6x  
370526  
Axle, 4-module, black

6  
4x  
370626  
Axle, 6-module, black

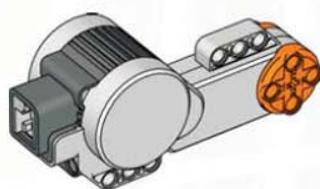
8  
2x  
370726  
Axle, 8-module, black

10  
2x  
373726  
Axle, 10-module, black

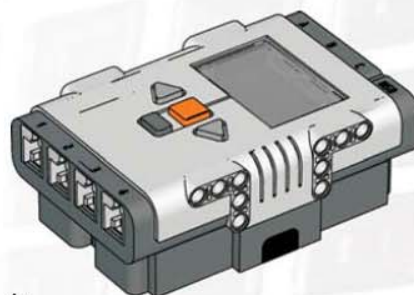
12  
2x  
370926  
Axle, 12-module, black

1x  
4235858  
Gear/turntable, 24-tooth inner/56-tooth outer, black

3x  
74880  
Lamp, 1X2, white



3x  
4297008  
Interactive Servo Motor, NXT



1x  
4296825  
NXT



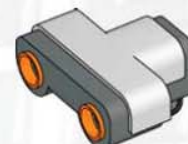
1x  
4296969  
Sound Sensor, NXT



1x  
4296917  
Light Sensor, NXT



2x  
4296929  
Touch Sensor, NXT



1x  
4297174  
Ultrasonic Sensor, NXT



1x  
4156530  
Ball, 52mm, red



1x  
4100758  
Ball, 52 mm, blue



4x  
4297209  
Tire, 56X26, black



4x  
4297210  
Hub, 30X20, grey



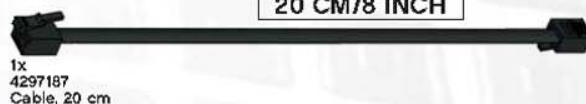
3x  
4494063  
Converter cable, NXT



1x  
4493444  
USB cable



1x  
4494062  
Rechargeable battery, NXT



1x  
4297187  
Cable, 20 cm

35 CM/14 INCH



4x  
4297188  
Cable, 35 cm

50 CM/20 INCH

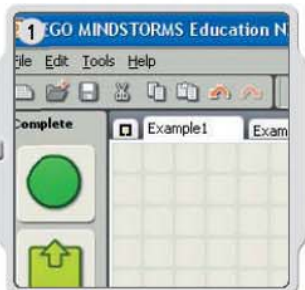


2x  
4297185  
Cable, 50 cm



# Užitečné informace

## Přenos do více NXT (Downloads to Multiple NXTs)



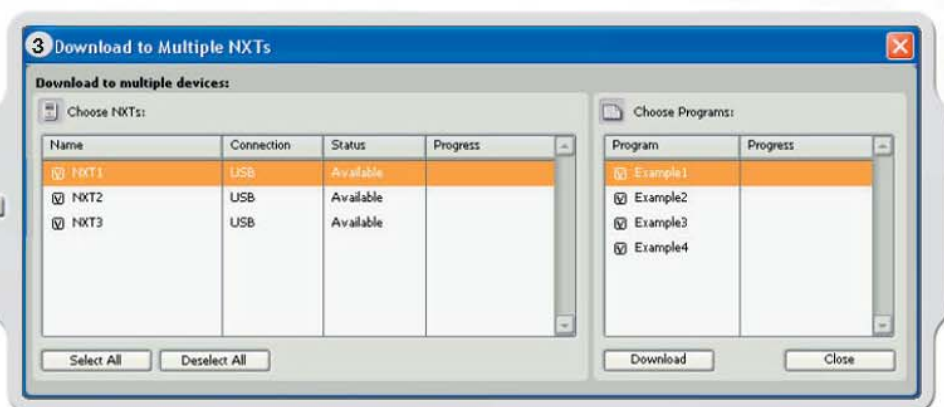
Funkce umožňuje přenos programu do více NXT kostek současně. Užití je výhodné pro realizaci jednotných programů ve třídě anebo při soutěžích.



Dříve než funkci použijete, přesvědčte se, že programy, které chcete přenášet jsou otevřené. V případě otevření více programů současně se nad pracovní plochou zobrazí záložky s názvy jednotlivých programů. Přesvědčte se, zda jsou NXT kostky aktivovány ke komunikaci s počítačem – Available. Pokud tomu tak není, programy se nepřenesou.



Pokud jsou programy určené pro přenos otevřené a zařízení připravené ke komunikaci, otevřete nabídku Tools a zvolte položku přenosu do více NXT kostek (Downloads to Multiple NXTs). Následuje otevření dialogového okna nastavení přenosu programů do dostupných NXT kostek.



1. Prohlédněte si seznam všech dostupných NXT.
2. Prohlédněte si seznam všech otevřených programů.

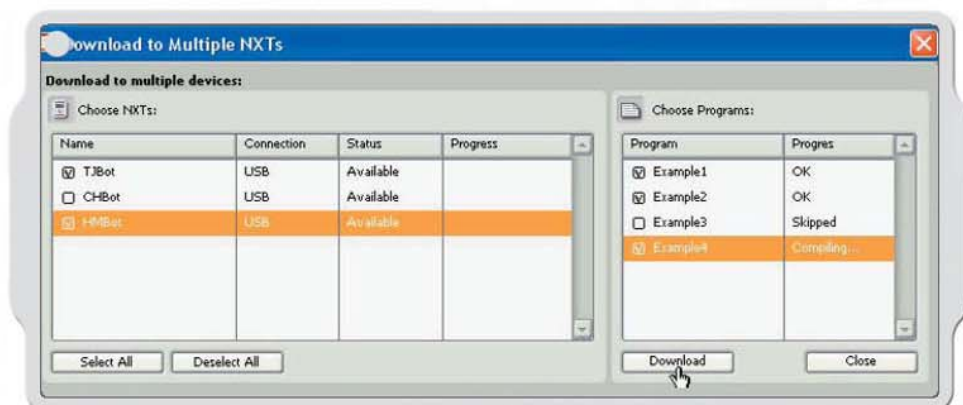
Přednastaven je přenos všech programů do všech dostupných NXT kostek.

Dodatečnou volbou můžeme provést úpravy.



## Přenos do více NXT (Downloads to Multiple NXTs)

Poznámka: Pokud některou z NXT kostek nenajdete v seznamu dostupných zařízení, zavřete okno (Downloads to Multiple NXTs) a z řídicího panelu otevřete okno nastavení NXT kostky. Zde se přesvědčte, zda je zařízení dostupné, případně proveďte jeho připojení.



Pokud jste s volbou hotovi, klikněte na tlačítko Download, čímž zahájíte proces přenosu o kterém budete v oknu přenosu informováni.

### Stav:

Available (dostupné) – NXT může být vybrána pro přenos programů,  
Unavailable (nedostupné) – NXT není dostupná pro počítač,  
Connected (připojené) – NXT je vybrána a je připravena k přenosu programů.

### Proces:

Skipped (přeskočené) – v případě, že jste nezvolili program k přenosu,  
Downloading (nahrávání) – přenos probíhá,  
OK - přenos byl úspěšně ukončen,  
Error (chyba) - přenos byl neúspěšný.

Kliknutím na tlačítko Close (zavřít) uzavřete okno po ukončení procesu přenosu do více NXT.

## Řešení problémů (Troubleshooting)



### Restartování NXT (Resetting the NXT)

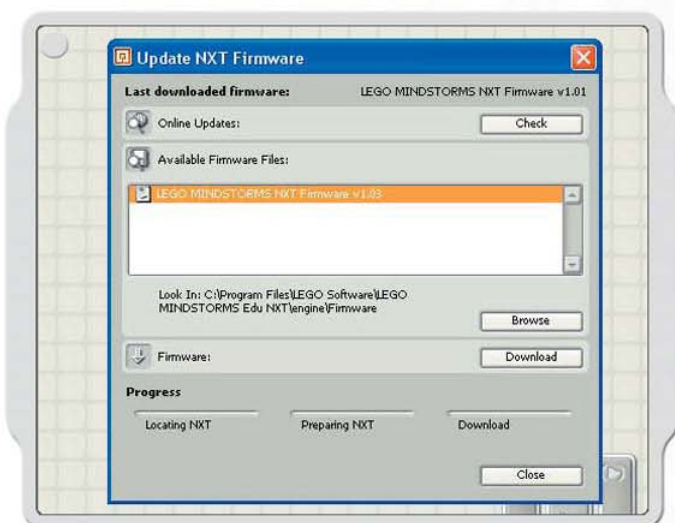
Pokud se ikona probíhání programu přestane otáčet, znamená to že se vaše NXT zastavila a vy ji musíte restartovat. Postupujte podle následujících pokynů:

1. Zkontrolujte, zda je NXT zapnutá.
2. Stiskněte tlačítko restartování, které je umístěno na zadní straně NXT ve zdířce LEGO® Technic v levém horním rohu. Ke stisknutí tlačítka můžete například použít roztaženou kancelářskou svorku.
3. Pokud podržíte tlačítko pro restartování déle než 4 sekundy, budete muset aktualizovat NXT Firmware



### Aktualizace (Updating) Firmware v NXT z počítače

1. Jděte na Tools (nástroje) > Update NXT Firmware (aktualizovat Firmware NXT),
2. Zkontrolujte, zda je NXT zapnutá. Pozor! Pokud jste právě restartovali NXT (viz výše), nezobrazí se na displeji nic. To, zda je zapnutá nebo vypnutá, vám prozradí tikavý zvuk,
3. Zkontrolujte připojení vaší NXT k počítači pomocí kabelu USB,
4. V nabídce softwaru zvolte „Tools“ a dále „Update NXT Firmware“.



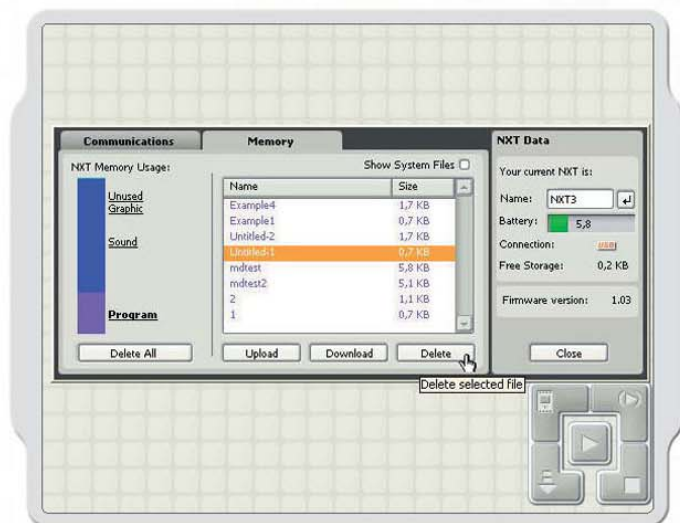
Zvolte Firmware, který chcete aktualizovat a klikněte na Download.

Poznámka: Okno „Found new hardware wizard“ (Nalezen nový hardware) Vás upozorní na aktualizaci vašeho Firmware. Před pokračováním v činnosti sledujte pokyny na obrazovce.

## Řešení problémů (Troubleshooting)

### Správce paměti NXT kostky (Managing)

Chcete-li do paměti NXT kostky přenést nová data a paměť je plná, můžete ve správci paměti zvolit programy, které budou odstraněny. Tím si vytvoříte volný prostor k přenosu nových dat.



Kliknutím na Delete All odstraníte vše s výjimkou systémových souborů..

Další pomocné informace k řešení problémů najdete na stránkách [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com)



## **Schválení FCC:**

Model: MINDSTORMS NXT

FCC ID: NP153788

Toto zařízení splňuje část 15 předpisů FCC. Provoz musí splňovat tyto 2 podmínky:

1. Toto zařízení nesmí způsobit nežádoucí interference.
2. Toto zařízení musí uznat veškeré přijímané interference včetně těch, které mohou způsobit nežádoucí akci.

## **Upozornění:**

Změny či úpravy této jednotky, které nejsou vysloveně schváleny zodpovědnou stranou, mohou anulovat právo uživatele k provozování zařízení.

## **POZNÁMKA:**

Toto zařízení bylo testováno a je v souladu s třídou 8 pro digitální zařízení podle části 15 předpisů FCC. Tyto hodnoty byly vytvořeny tak, aby poskytly dostatečnou ochranu vůči nežádoucím interferencím v residenční instalaci.

Toto zařízení vytváří, používá a může vysílat energii radiové frekvence a pokud není instalováno v souladu s pokyny, může narušit radiovou komunikaci. Neexistuje však žádná záruka, že k takové interferenci při konkrétní instalaci nedojde. Pokud toto zařízení způsobí poruchu radiového či televizního přijímání, kterou lze zjistit vypnutím a zapnutím přístroje, měl by se uživatel pokusit opravit poruchu pomocí jednoho nebo více následujících opatření:

- Přeorientovat či přemístit anténu přijímače.
- Lépe oddělit zařízení od přijímače.
- Připojit zařízení k vnějšímu obvodu, který bude jiný, než obvod přijímače.

Žádejte o radu zprostředkovatele či zkušeného pracovníka v oblasti rádia/TV.

Společnost LEGO tímto prohlašuje, že výrobek LEGO MINDSTORMS Education NXT (9797) je v souladu se základními požadavky na další příslušná ustanovení Předpisu 1999/5/E.

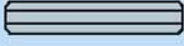




1:1



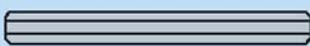
2



3



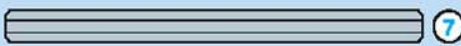
4



5



6



7



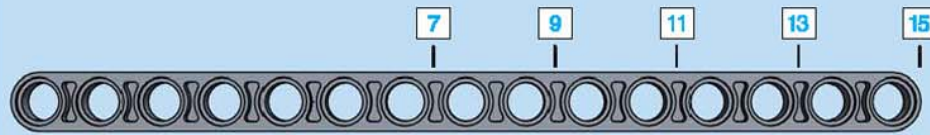
8



10



12



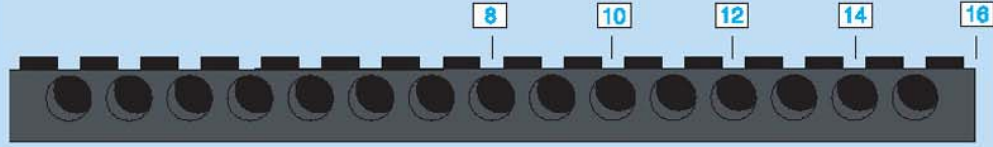
7

9

11

13

15



8

10

12

14

16



BLUETOOTH is a trademark owned by Bluetooth SIG, Inc. and licensed to the LEGO Group.  
LEGO, the LEGO logo and MINDSTORMS are trademarks of the LEGO Group.  
©2006 The LEGO Group.  
Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.