

Gymnázium Uničov



Gymnazijní 257, 783 91

Obsah

1. Základní informace o projektu
2. Klíčové aktivity
3. Projektové výstupy
4. Projektový tým
5. Ukázka problémové úlohy:
Nerovnoměrný přímočarý pohyb a jeho analýza



Experimenty k rozvoji fyzikálního myšlení

CZ.1.07/1.1.26/02.0004

Zkrácený název: **Roboti místo laboratoře**

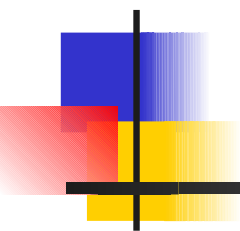
Zahájení projektu: **1. 8. 2013**

Ukončení projektu: **31. 12. 2014**

Doba trvání projektu: **17 měsíců**

Rozpočet projektu: **1 220 585 Kč**

w3: **<http://roboti.gymun.cz>**



Charakteristika

Grantový projekt v rámci globálního grantu CZ.1.07/1.1.26 – „Zvyšování kvality ve vzdělávání v Olomouckém kraji II“ Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost spolufinancovaného ze státního rozpočtu ČR a Evropského sociálního fondu.

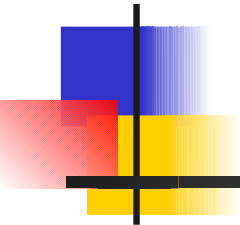
Cíl projektu

Podpora motivace žáků a studentů Gymnázia Uničov ke studiu přírodovědných a technických předmětů.



Klíčové aktivity

- Zavedení nepovinných předmětů Robotické vnímání světa I. a II. pro žáky nižšího a studenty vyššího gymnázia – dvě hodiny týdně po celou dobu projektu
- Společné aktivity studentů obou nepovinných předmětů



Projektové výstupy

- rozšíření ŠVP o nepovinné předměty Robotické vnímání světa I. a II. – koncepce předmětů, tematické plány a výchovně vzdělávací strategie
- zpracování podpůrných materiálů pro výuku nepovinných předmětů
- výuka obou předmětů
- soubor žákovských prací – popis robotických experimentů a jejich výsledků z pohledu žáků, doplněných videonahrávkou



Projektové výstupy

- evaluace nepovinných předmětů
- čtyři společné workshopy žáků NG a VG nad řešením společných problémových úkolů
- společné motivační exkurze do fyzikálních laboratoří a výzkumných center
- beseda se zástupci výzkumu
- konference pro ZŠ s představením projektových aktivit
- závěrečný evaluační workshop



Projektový tým

Manažer: RNDr. Vladimír Slezák, Ph.D.

slezak@gymun.cz

Odborný Mgr. Roman Riedl

garant: romanriedl@gymun.cz

Metodik: Mgr. Milan Kux

milan.kux@seznam.cz



Ukázka problémové úlohy

Název: Nerovnoměrný přímočarý pohyb a jeho analýza

Tematický celek: Kinematika hmotného bodu

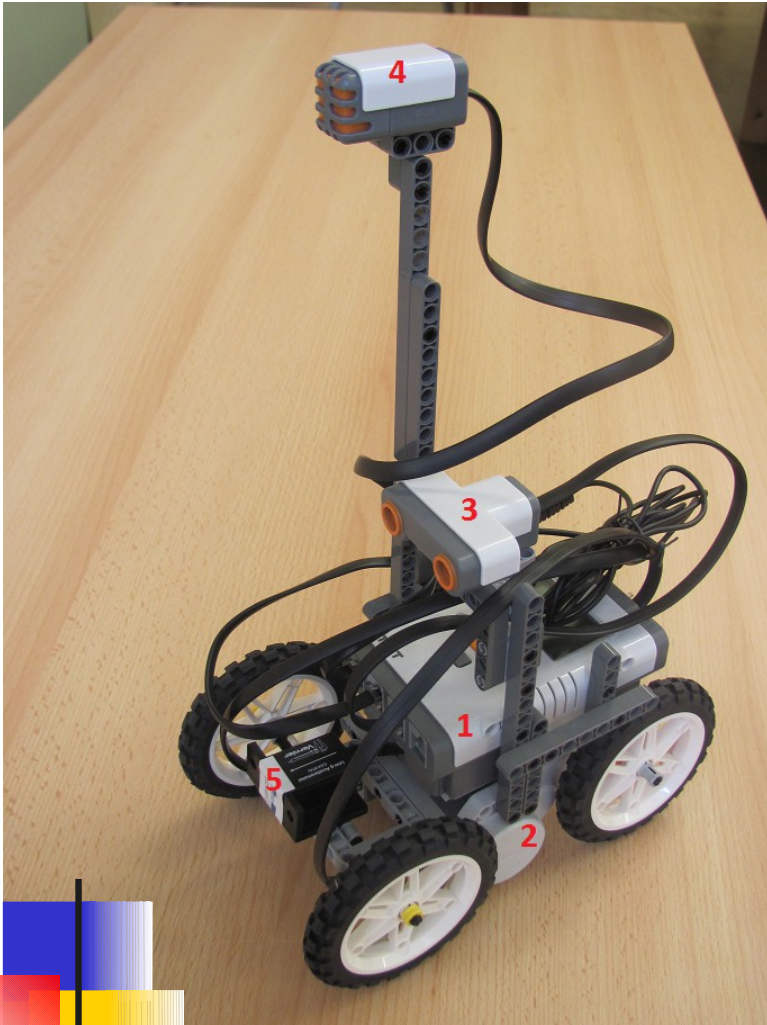


Úkol:

- Navrhněte robota pro demonstraci nerovnoměrného přímočarého pohybu; bude mít dva servomotory, akcelerometr, zvukový a ultrazvukový senzor.
- Naprogramujte robota tak, aby se rychlost jeho pohybu dala měnit hlasitostí zvuku, zachyceného zvukovým senzorem.
- Pomocí senzorů měřte uraženou vzdálenost a zrychlení robota.
- Získaná data vynesete do grafů a analyzujete.
- Spočítejte průměrnou rychlost.



Vypracování: Konstrukce robota



Popis konstrukce:

- 1) Programovatelná NXT kostka
- 2) Interaktivní servomotory; mohou sloužit jako i senzory rotace
- 3) Ultrazvukový senzor
- 4) Zvukový senzor
- 5) Akcelerometr malých zrychlení (do $\pm 5 \text{ m.s}^{-2}$)



Programování robota

The screenshot displays the LEGO Mindstorms software interface. The main workspace shows a program flowchart with several blocks:

- Block 1:** A 'Wait for Completion' block.
- Block 2:** A 'Sound Sensor' block.
- Block 3:** A 'Rotation Sensor' block.
- Block 4:** A 'Data Logging' block, which is highlighted with a yellow arrow pointing to the 'myData' block below.
- Block 5:** A 'Data Logging' block, which is highlighted with a red box.
- Block 6:** A 'Data Logging' block, which is highlighted with a red box.
- Block 7:** A 'Data Logging' block, which is highlighted with a red box.

 The 'myData' block is a 'Simple Text' block with the name 'myData'. Below it, the 'Start Datalog' dialog is visible, showing the following settings:

Name:	Simple Text	myData	Sound Sensor	Port:	1
Duration:	10	Seconds	Rotation Sensor	Port:	C
Rate:	5	Samples per Second	Ultrasonic Sensor	Port:	2
Wait:	<input checked="" type="checkbox"/>	Wait for Completion	Vernier	Port:	3

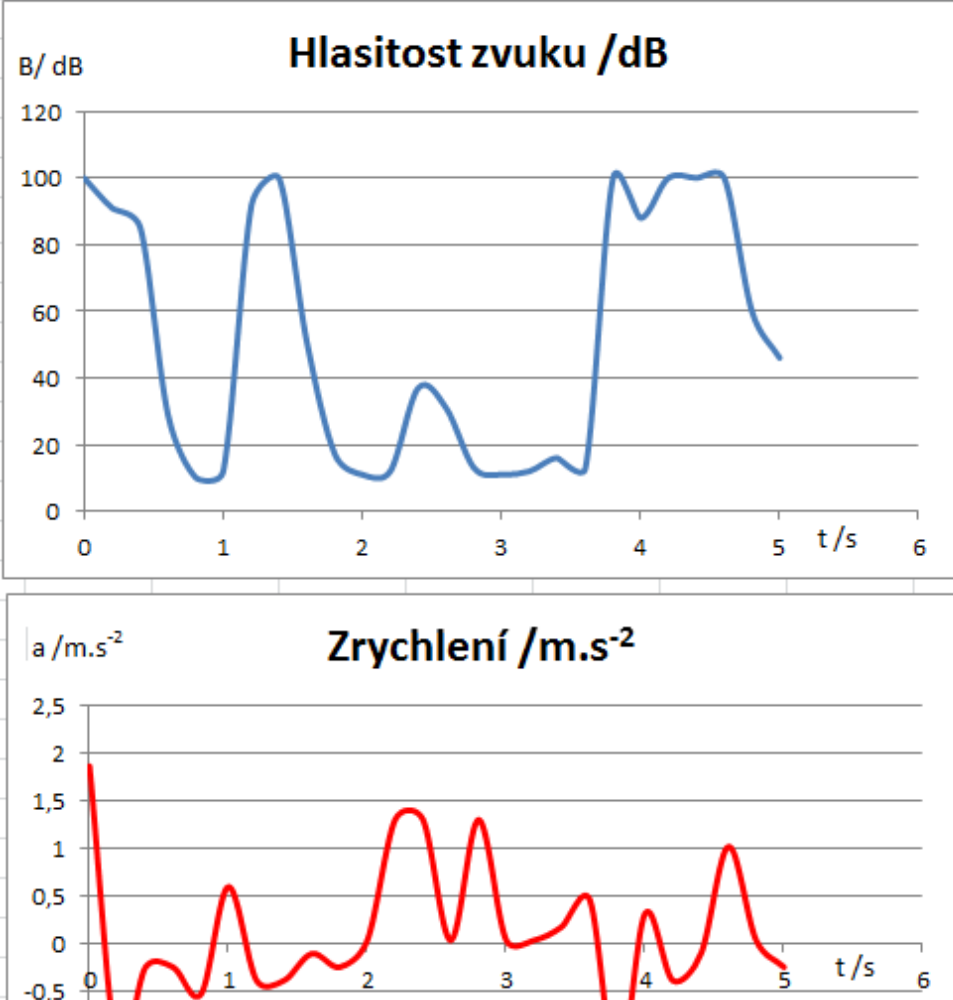


Popis programu:

- 1) Cyklus (**Loop**), opakovaně se zjišťuje hlasitost zvuku, její hodnotou se řídí tah motoru
- 2) Blok „**Sound senzor**“, měří hlasitost zvuku
- 3) Blok **Move**, nastavuje vlastnosti motoru C
- 4) Datové spojení, hodnotou hlasitosti tak řídíme tah motorů (motory B a C jsou synchronizované)
- 5) Blok „**Start Datalog**“, snímá data ze senzorů
- 6) Konfigurační panel bloku „Start Datalog“
- 7) Paprsek, umožňuje paralelizovat program



Řešení – grafy:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
124	Time	Sound_p1_1	Ultrasonic_p2_1	Accel_p3_1									
125	0	100	35	1,86									
126	0,2	91	33	-1,08									
127	0,404	85	31	-0,24									
128	0,602	29	30	-0,24									
129	0,804	10	28	-0,52									
130	1	12	28	0,6									
131	1,203	92	28	-0,38									
132	1,401	100	28	-0,38									
133	1,6	51	27	-0,1									
134	1,803	17	26	-0,24									
135	2,001	11	26	0,04									
136	2,201	12	26	1,3									
137	2,402	37	26	1,3									
138	2,602	31	25	0,04									
139	2,802	13	25	1,3									
140	3,001	11	24	0,04									
141	3,201	12	24	0,04									
142	3,4	16	24	0,18									
143	3,604	13	24	0,46									
144	3,803	100	23	-1,36									
145	4,001	88	22	0,32									
146	4,2	100	22	-0,38									
147	4,404	100	20	-0,1									
148	4,602	100	19	1,02									

Řešení – průměrná rychlost:

111	[Graph 4]				
112	name=Accel_p3_1				
113	start=16.5.2014 10:22:12				
114	code=3483073332,396000				
115	axis=3				
116	units=m/s^2				
117	sensor=Vernier Sensor				
118	color=2874923				
119	visible=true				
120	style=0				
121	port=2				
122	sensorData=0				
123					
124	Time	Ultrasonic_p2_1	$\Delta s =$	0,18 m	
125	0	35	$\Delta t =$	5,001 s	
126	0,2	33			
127	0,404	31	$v_p =$	=E124/E125	
128	0,602	30			
129	0,804	28			
130	1	28			
131	1,203	28			

Průměrná rychlost v_p nerovnoměrného pohybu je rychlost, jakou by se HB musel pohybovat rovnoměrně, aby dráhu Δs urazil za dobu Δt :

$$v_p = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$\Delta s =$ 0,18 m
 $\Delta t =$ 5,001 s
 $v_p =$ =E124/E125

Závěr:

- Z grafů závislosti okamžité rychlosti na čase a hlasitosti zvuku na čase je patrné, že robot na změnu hlasitosti reaguje s určitým zpožděním.
- Toto je způsobeno paralelizací programu (rozdělením do dvou větví), přičemž v případě aktivace větve s blokem Start Datalog (snímání dat) se motory na velmi krátký okamžik vypnou.
- Řešení by bylo možné pomocí nějakého nižšího programovacího jazyka (např. NXT-C), který umožní programátorovi lepší kontrolu multitaskingu.

