



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

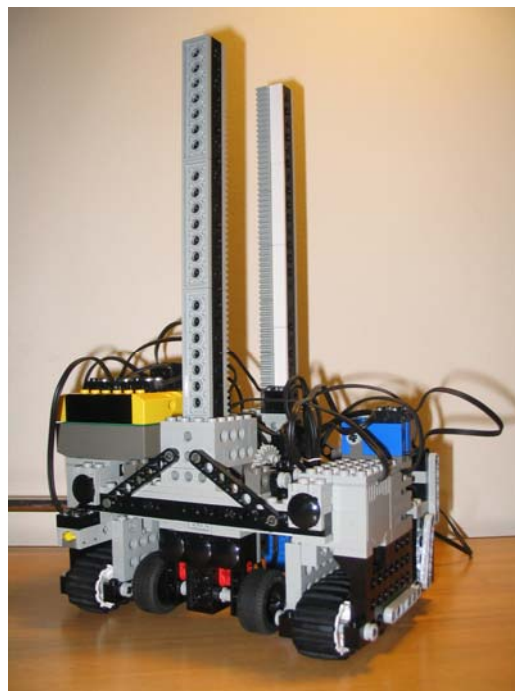


Universidade Técnica de Lisboa
Instituto Superior Técnico
Instituto de Sistemas e Robótica

Manual de Utilização

THOR

Terrestrial Hybrid Operational Robot



Conteúdo

1.	Descrição.....	3
2.	Procedimentos.....	4
	2.1 Ligar.....	4
	2.2 Menu Inicial	5
	2.3 Calibração.....	6
	2.4 Demonstração.....	7
	2.5 Parar e desligar.....	8
	2.6 Baterias.....	9
	2.7 Cuidados especiais.....	10
3.	Contactos.....	11

1. Descrição

THOR v.2.1 é um robot híbrido equipado com dois meios de locomoção distintos, lagartas e patas com rodas. Na presente versão o robot é controlado pelo microcomputador RCX 1.0 da LEGO, que devido ao reduzido número de terminais o capacita apenas a andar em frente e subir degraus. Neste manual são descritos os procedimentos necessários para operar correctamente com o THOR v.2.1.

O projecto THOR está a ser desenvolvido por dois finalistas do curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, do Instituto Superior Técnico, no âmbito do Trabalho Final de Curso.

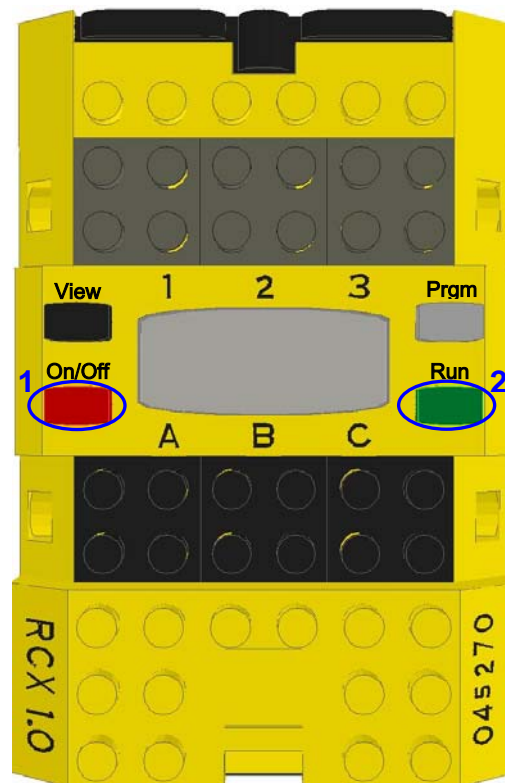
O projecto tem como objectivo desenvolver um robot capaz de adquirir dados, gerar e planear trajetórias, de forma a navegar autonomamente em cenários tipicamente *indoors*. O protótipo construído é capaz de alternar entre dois modos de locomoção distintos. Combinados, estes dois modos possibilitam a navegação em ambientes com obstáculos como degraus, rampas e terreno suave.

Embora apenas se pretenda demonstrar o conceito introduzido por esta nova arquitectura, as aplicações desta plataforma abrangem diversas áreas, desde a vigilância activa até ao auxílio no transporte de materiais.

2. Procedimentos

2.1 Ligar

1. Premir o botão vermelho *On/Off*, para ligar o RCX.
2. Premir o botão verde *Run*, para iniciar o programa de controlo.



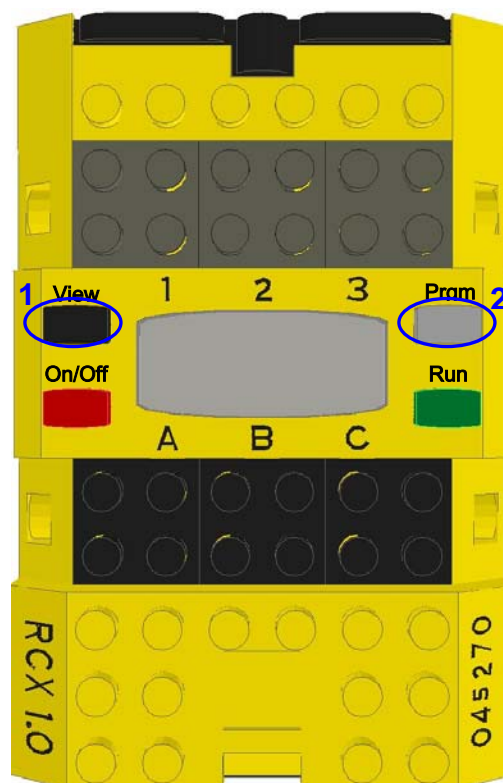
No LCD deverá aparecer o nome do robot “THOR”, indicando que se está no Menu Inicial.

2.2 Menu Inicial

Neste menu é possível iniciar a demonstração ou calibrar a altura das patas.

Caso as patas se encontrem correctamente recolhidas ^(*) pode-se iniciar o robot. Caso contrário é necessário proceder à calibração das patas.

1. Premir o botão preto *View*, para iniciar a demonstração.
2. Premir o botão cinzento *Prgm*, para calibrar as patas.



Ao premir *View* , aparece no LCD “Anda”, indicando que o robot está a avançar.

Ao premir *Prgm* , aparece no LCD “Calb”, indicando que o robot se encontra em modo de calibração.

^(*) Ver 2.7 para saber quando as patas estão recolhidas correctamente.

2.3 Calibração

Neste modo é possível calibrar a altura das patas.

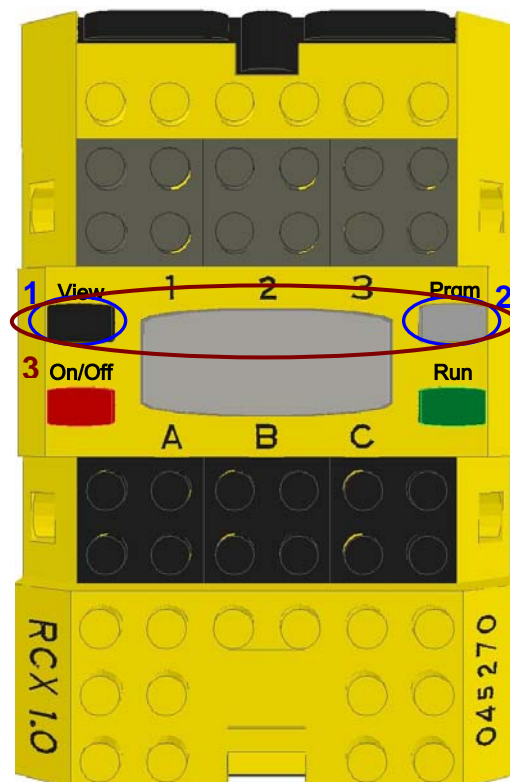
Na primeira fase é possível calibrar a pata da frente e na segunda a pata de trás. Após a calibração o robot inicia a demonstração.

Primeira fase:

1. Premir o botão preto *View*, para subir a pata da frente.
2. Premir o botão cinzento *Prgm*, para descer a pata da frente.
3. Premir os botões *View* e *Prgm* simultaneamente para passar à fase seguinte.

Segunda fase:

1. Premir o botão preto *View*, para subir a pata de trás.
2. Premir o botão cinzento *Prgm*, para descer a pata de trás.
3. Premir os botões *View* e *Prgm* simultaneamente para terminar a calibração.



Ao premir *View* aparece no LCD “Sobe”.

Ao premir *Prgm* aparece no LCD “Desc”.

Ao premir ambos os botões aparece na primeira fase “Muda” e na segunda fase “fim”.

2.4 Demonstração

O robot encontra-se em modo de demonstração assim que seja visualizado no LCD “Anda”. O robot deve ser posicionado em frente a um degrau. Neste modo o robot avança até tocar no degrau, recua ligeiramente e sobe-o. Esta sequência de acontecimentos é repetida até o utilizador parar o robot.

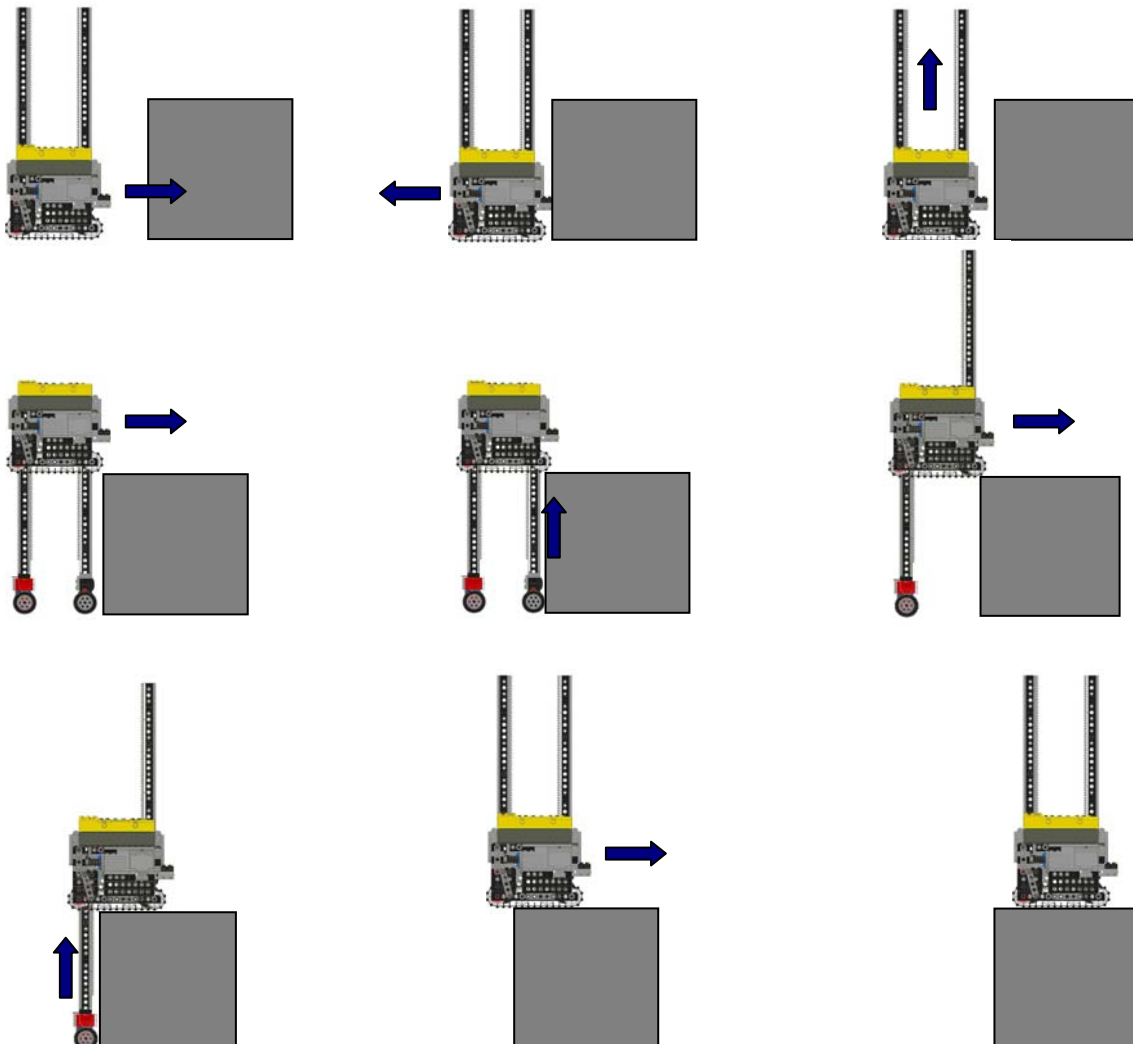
Quando o robot avança é visualizado no LCD a mensagem “Anda”.

Quando o robot recua é visualizado no LCD “Trás”.

Quando o robot está a subir é visualizado no LCD a diferencia de altura entre as patas.

Quando o robot recolhe as patas é visualizado no LCD a distância que ainda falta recolher.

Etapas principais na subida de um degrau:



2.5 Parar e Desligar

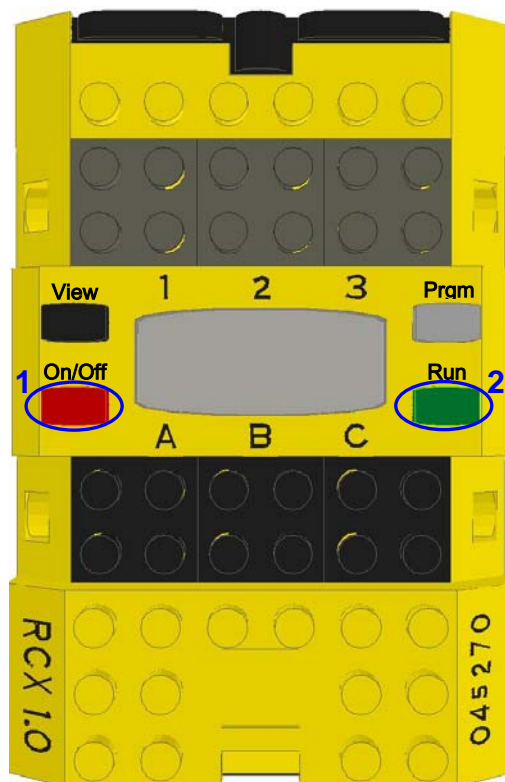
É possível parar ou desligar o robot a qualquer instante.

Quando se pára o robot o RCX fica ligado, apenas o programa de controlo é interrompido.

Quando se desliga o robot o RCX é desligado.

Ambas as operações demoram alguns segundos a executar.

1. Premir o botão vermelho *On/Off*, para desligar o robot.
2. Premir o botão verde *Run*, para parar o robot.



Ao premir *On/Off* aparece no LCD “Off”.

Ao premir *Run* aparece no LCD “Stop”.

2.6 Baterias

Ao ligar o robot e sempre que este completa a subida de um degrau é testado o estado das baterias. Caso estas estejam esgotadas, é visualizada no LCD a mensagem “Low-b” e o programa de controlo é interrompido.

Não se aconselha a troca de baterias uma vez que isso apagaria o programa de controlo e obrigaria à remoção das ligações ao RCX. Caso as baterias acabem o robot deve passar a operar ligado à corrente.

2.7 Cuidados especiais

Tratando-se de uma plataforma móvel em desenvolvimento, existem alguns aspectos a ter em atenção.

1. Para se iniciar a demonstração do robot as patas devem estar calibradas. Na calibração das patas estas devem ser recolhidas completamente, sem que fiquem em esforço. Caso isso aconteça é possível que o robot bloqueie no final de recolher a pata que ficou em esforço. Nessa situação o utilizador deverá para ou desligar o robot e calibrá-lo correctamente na próxima utilização.
2. No processo de calibração, para alterar entre patas e para finalizar é necessário pressionar simultaneamente dois botões. Isto pode obrigar a alguma destreza do utilizador, de forma a evitar que a pata que está a ser calibrada se mova.
3. O posicionamento do robot face ao degrau deve ser feito de forma rigorosa, uma vez que este não possui a capacidade de compensar eventuais desvios iniciais.
4. Devido às limitações impostas pelo RCX, não é possível controlar o deslocamento horizontal. Isto é especialmente crítico na subida do degrau, onde o utilizador deve verificar que o robot avança o suficiente para não cair para trás ao recolher a pata traseira.
5. A utilização do RCX com pilhas implica um aumento significativo do peso do robot. De forma a não esforçar excessivamente os motores usados na elevação, não se aconselha a subida de mais de três degraus em cada utilização.

3. Contactos

Coordenador do projecto:

João Sequeira

Responsáveis:

Jorge Paiva
Luís Tavares

Página de Internet:

<http://omni.isr.ist.utl.pt/~jplt>

Endereço electrónico:

jplt@ist.ist.utl.pt