

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Всесоюзный отборочный этап Международных состязаний роботов

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

«РОБОТ ГУСЕНИЦА»

на тему «РОБОТЫ В НАУКЕ»

Автор : ученик 1 класса МБОУ гимназия №18 Ермаков Егор Андреевич



НИЖНИЙ ТАГИЛ

2013 год

Актуальность темы

Узкие, труднодоступные места нашей и других планет, представляют большой интерес для ученых, но порой человек не всегда может провести исследования в связи с трудной проходимостью или опасностью.

Природа вокруг нас разнообразна по способам, которые используют живые существа для своего движения по земле. Многие животные двигаются на 4 ногах, у насекомых может быть 6 и более ног. Есть живые существа, которые не используют ноги для движения: улитка, змея, земляной червяк.

Способы движения, которые выбрала для них природа, лучшие для условий, где им приходится двигаться. Червяк проходит сквозь землю, змея ползёт по песку, гусеница забирается на верхушку дерева и может двигаться по вертикальному стволу дерева, вниз головой по ветке и листьям.

Робот, способный двигаться как гусеница, может стать незаменимым помощником ученым и исследователям при изучении мест, где использование для движения колес невозможно.

Цель

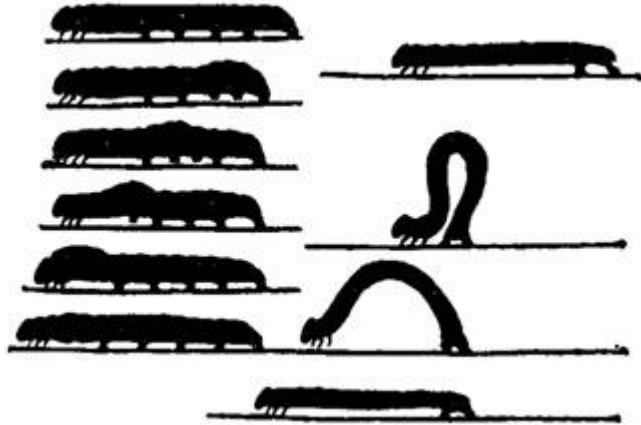
Используя принцип движения гусеницы создать робота, из набора деталей LEGO Mindstorm NXT 2.0, показав его способность двигаться без использования вращения колеса.

Задачи

- Исследование принципа движения гусеницы.
- Разработка конструкции робота.
- Создание программы, по которой робот имитирует движения гусеницы.
- Исследование возможностей движителя.

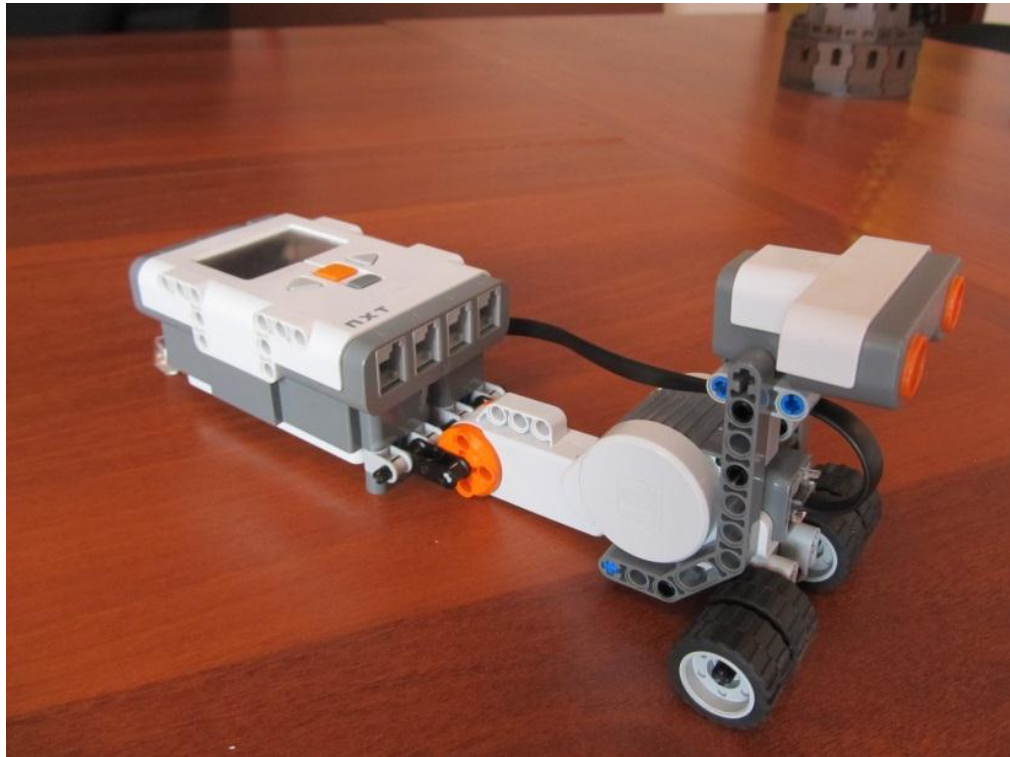
Описание проекта

Рассмотрев примеры, на которых видно движение гусениц, можно отметить ряд характерных стадий движения:



- Гусеница вытянута в длину.
- Гусеница закрепляет передние ноги и переносит тело ближе к ним.
- Гусеница цепляется задними ногами и вытягивается в длину.

Этапы создания робота

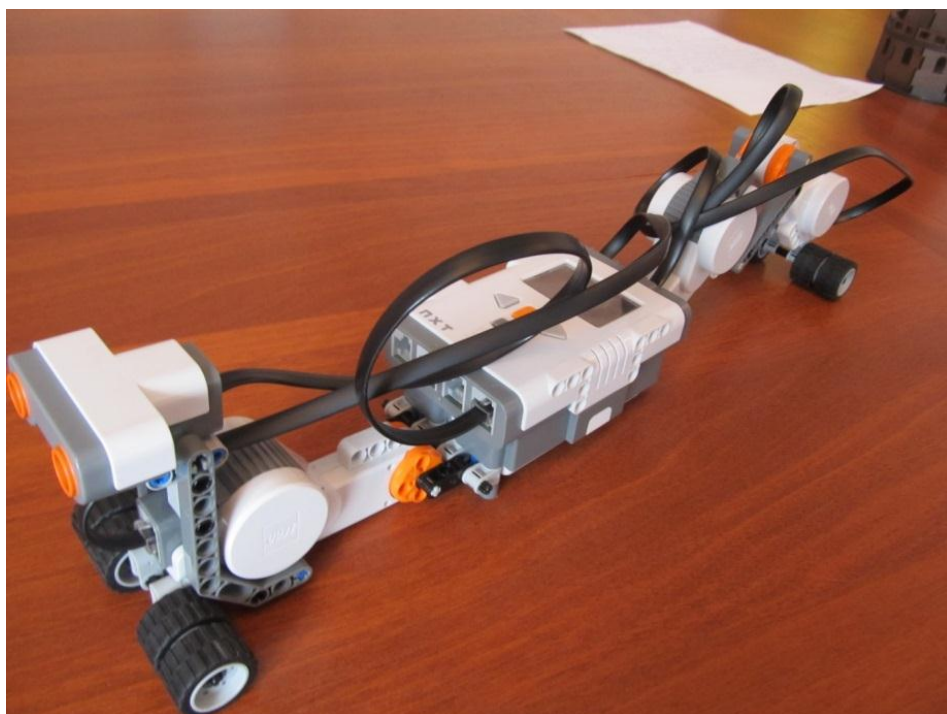


Для создания робота с подобным движителем я использовал четыре шарнирно соединенных сегмента. Повороты в шарнирах обеспечивают три серводвигателя.

Конструкция обеспечивает свободу поворота шарниров до 90 градусов в обе стороны от положения, когда сегменты расположены в одну линию. Это даёт возможность управлять движением сегментов между собой.



В голове конструкции расположен ультразвуковой датчик расстояния для обнаружения препятствий. Программа составлена так, что при движении робота вперед считает количество циклов движения до обнаружения препятствия, затем переключается на движение назад и повторяет количество циклов, которые робот сделал вперед. При этом внутри цикла происходит последовательное управление всеми сервоприводами по разработанному алгоритму.



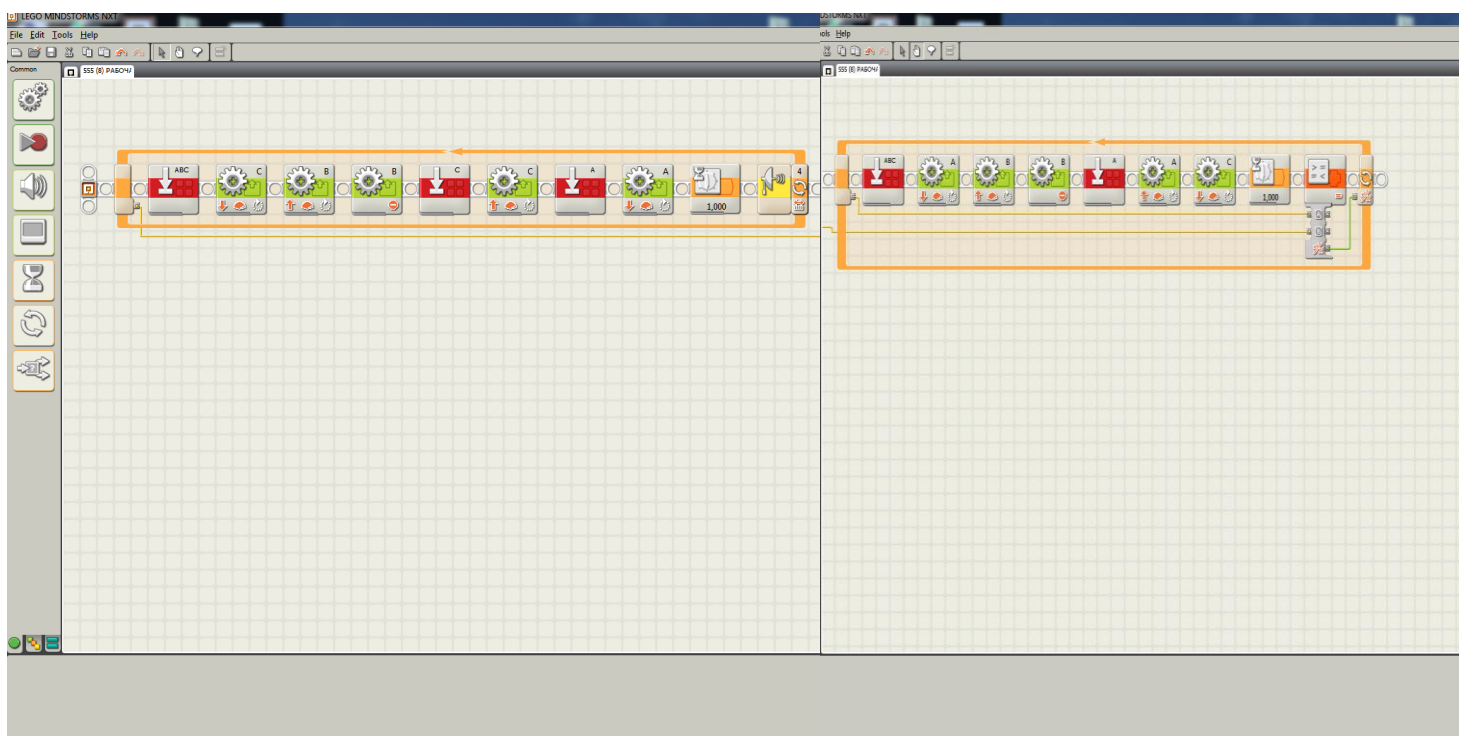
Движение робота в определенном направлении обеспечивается тем, что сокращение робота в средней части происходит при опоре робота гусеницы на две поверхности с разными свойствами скольжения. При этом робот подтягивается к опоре с поверхностью с большим трением. Когда средняя часть робота начинает опускаться и он вытягивается в длину, крайние сегменты меняют своё положение, обеспечивая две поверхности опоры с разными свойствами скольжения с нужной стороны и робот продолжает движение. Изменение направления движения достигается другим чередованием опор при сокращении и выпрямлении робота.



Технические характеристики

- Микропроцессор NXT 2.0;
- 3 мотора NXT 2.0;
- Датчик расстояния NXT 2.0;
- Детали конструктора LEGO Mindstorm NXT 2.0.

Программа



Создание макета для проведения эксперимента, эксперимент



Выводы:

1. В результате проведенной работы по разработке и сборке конструкции робота, составлению программы была проверена возможность движения робота по горизонтальной поверхности с изменением направления движения.
2. На горизонтальной поверхности робот показал хорошую скорость для данного типа двигателя.
3. Для обеспечения движения робота вверх по поверхностям с большим наклоном необходимо использовать материалы, на поверхностях опор робота, с большей разностью сил трения.
4. Конструкция робота для ученых позволяет нести на себе научное оборудование (датчики, видеокамеры).
5. Данный принцип движения можно использовать для разработки роботов исследователей помогающих ученым.



Область применения:

- робот может скользить, опираясь на широкие лыжи, имея на краях надёжные упоры по рыхлому снегу или песку. При использовании на концах робота присосок он может двигаться по твердым (каменистым) поверхностям с большим наклоном. За счет силы сцепления присосок с поверхностью, робот может двигаться по вертикальным поверхностям и даже вниз головой. При этом каждая из двух поверхностей сцепления, расположенная на концах робота, должна обеспечивать силу сцепления больше чем вес робота.

- другие способы сцепления могут позволить использовать данный робот в космосе. В космосе сила сцепления робота с космической станцией может возникать за счет включения и отключения электромагнитов, или при использовании липких поверхностей с управляемыми свойствами.

- при использовании «липучек» которые можно «включить и выключить», например электромагнитным полем, данный робот может использоваться учеными для движения в самых разных условиях: внутри космической станции или на астероидах с малой силой гравитации, для движения по вертикальным поверхностям и вниз головой на планетах без атмосферы.

