

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Муниципальное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 12» города Магнитогорска

**Творческий проект**

**«Роботизированный мультиплекс «Кеплер»»**

на тему «Объединение роботов и людей»



**Команда:** Кеплер

**Авторы:** Панов Дмитрий, Шайморданов Артём

**Руководитель:** Иванов Олег Владимирович,  
учитель информатики

г. Магнитогорск, 2012 г.

## Содержание



1. Историческая справка.....	3
2. Актуальность темы .....	4
3. Цели и задачи.....	5
4. Технические характеристики .....	6
5. Описание принципа работы .....	18
6. Перспективы использования.....	20
7. Иллюстрации .....	21
8. Вывод.....	23
9. Список использованных источников .....	24



## 1. Историческая справка

За последние двадцать лет в области кинопроката произошел переворот. Современный кинозал может конкурировать с телевизором и видео (и даже DVD).



В мире давно не строят огромных кинотеатров-ангаров, куда с минимальным комфортом вмещаются тысячи зрителей. В странах с развитой киноиндустрией фильмы смотрят в **мультиплексах** – настоящих киногородах, состоящих из восьми и более залов. Каждый из таких залов, человек на двести-триста, не больше, оборудован DOLBY-звуком, мягкими, комфортными креслами с высокой, как в самолете, спинкой и подставкой для напитков и попкорна. В таком зале, где отлично видно и слышно с любого места, установлены кондиционеры, obsлуга состоит не из почетных пенсионерок, а из молоденьких моделей в униформе, которые провожают клиентов до их мест с фонариками в любой момент сеанса.



Самой собой, в мультиплексе есть, где закусить, поиграть в игровые автоматы и просто приятно провести время.



## 2. Актуальность проекта

Человечество стремится к созданию благоприятных условий для своего существования, поэтому так быстро развивается сфера сервиса и услуг. Сейчас любой человек может почувствовать себя комфортно в магазине, кинотеатре, развлекательном клубе. Социальные роботы как нельзя лучше вписываются в эту сферу, поскольку они отличаются исполнительностью, трудолюбием, дружелюбием и еще рядом человеческих качеств.

**Актуальность данного проекта** заключается в исследовании способов распознавания роботом человеческих команд, подаваемых привычным и удобным для человека способом: через диалог, мимику и жесты. Также данный проект направлен на демонстрацию умения роботов общаться между собой с целью распределения обязанностей для выполнения поставленных человеком задач.



### 3. Цели и задачи

**Цель создания проекта** – изучить возможность взаимодействия человека с роботом привычным для человека способом. Продемонстрировать возможность взаимодействия роботов между собой с целью обработки и разделения общей задачи, поставленной человеком, на составляющие для их последующего выполнения.

#### **Задачи проекта:**

- ✧ Выбрать один из способов общения людей, наиболее подходящий для взаимодействия человека и робота.
- ✧ Сделать устройство, преобразующее язык общения человека на язык, понятный роботу.
- ✧ Создать робота, взаимодействующего с человеком посредством этого устройства, который обрабатывает задачу, поставленную человеком, и распределяет ее между роботами-исполнителями.
- ✧ Изучить самые яркие потребности человека при посещении мультиплекса.
- ✧ Создать роботов-исполнителей, которые подчиняются главному роботу, взаимодействующему с человеком, и выполняют определенную задачу согласно его потребностям.



## 4. Технические характеристики

### Макет

#### Используемые материалы:

- ❖ Материнская плата ([Рис. 7.10](#));
- ❖ Блок питания компьютера ([Рис. 7.11](#));
- ❖ Мини-помпа для фонтана ([Рис. 7.13](#));
- ❖ Диодные лампы – 47 шт.;
- ❖ Лист фанерного щита – 2 шт.;
- ❖ Монтажная пена.



Рисунок 4.1. Макет мультиплекса «Кеплер»

#### Назначение

Макет создает атмосферу космического пространства.

#### Принцип действия

В центре макета расположен фонтан, вода в котором качается с помощью минипомпы. Также макет украшен цветными диодными лампами, имитирующими свечение звезд.



## Модель «Шлемофон»

### Используемые материалы:

- ✧ Микрокомпьютер NXT (Рис. 7.1) – 1 шт.;
- ✧ Датчика звука NXT (Рис. 7.4) – 1 шт.;
- ✧ Датчик наклона HiTechnic (Рис. 7.8) – 1 шт.;
- ✧ Датчик-компас HiTechnic (Рис. 7.6) – 1 шт.;
- ✧ Диодные лампы – 3 шт.;
- ✧ Строительная каска;
- ✧ Папье-маше.



Рисунок 4.2. Модель «Шлемофон»

### Используемое программное обеспечение:

LabVIEW 2009 Education Edition

### Назначение

Шлемофон является инструментом общения между посетителем и андроидным роботом «Оби-Ваном Кеноби», поскольку распознает язык мимики и жестов и переводит их на язык, понятный роботу.

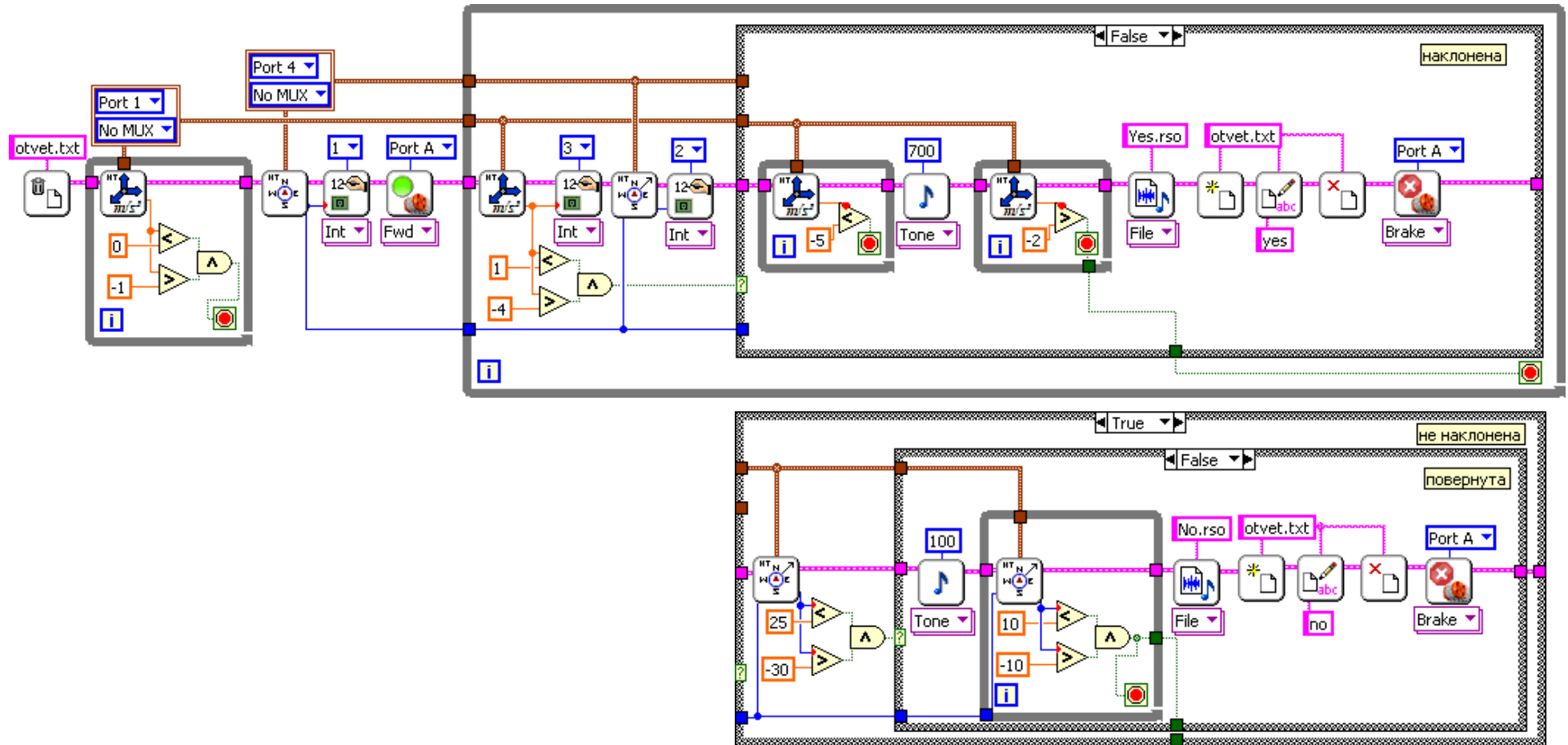
### Особенности конструкции

Модель обладает удобной формой и расположением электронных компонентов, так что микрокомпьютер NXT почти не ощущается на голове. Для удобства Шлемофон оснащен ремнем крепления, на котором установлен датчик звука, чтобы эффективно реагировать на голосовые команды человека.

### Принцип действия

Модель определяет с помощью датчика-компаса отрицательную реакцию посетителя на вопрос (мотание головой влево-вправо), а с помощью датчика наклона – положительную реакцию (кивок головой вверх-вниз). При ожидании ответа от посетителя на Шлемофоне загораются лампочки. Вся считанная информация передается на модель андроидного робота «Оби-Ван Кеноби». При желании во время киносеанса посетитель может включить освещение (лампочки) на шлеме с помощью голосовой команды.

## Программа считывания реакции посетителя





## Модель «Оби-Ван Кеноби»

### Используемые материалы:

- ✧ Микрокомпьютер NXT (Рис. 7.1) – 1 шт.;
- ✧ Сервомоторы NXT (Рис. 7.2) – 3 шт.;
- ✧ Датчики касания (Рис. 7.3) – 2 шт.;
- ✧ Диодная лампа – 1 шт.;
- ✧ Ткань, нитки, дерево

### Используемое программное обеспечение:

LEGO Mindstorms NXT 2.0



Рисунок 4.3. «Оби-Ван Кеноби»

### Назначение

Андроидный робот «Оби-Ван Кеноби» приветливо встречает и обслуживает посетителей, с помощью вопросов выясняет их желания и приводит их в исполнение путем распределения заданий между роботами-исполнителями.

### Особенности конструкции

Для комфортного и привычного общения робот обладает внешним видом, напоминающим человеческого персонажа из космической саги «Звездные войны». Робот обладает уникальной конструкцией ног и плечевых суставов. Конструкция ног и плечевых суставов позволяет имитировать ходьбу человека и работу плеч во время ходьбы.

## Программа движения вперед



## Модель «Кинозал»

### Используемые материалы:

- ✧ Микрокомпьютер NXT (Рис. 7.1) – 1 шт.;
- ✧ Сервомоторы NXT (Рис. 7.2) – 3 шт.;
- ✧ Коммутатор датчиков касания – 1 шт.;
- ✧ Датчики касания NXT (Рис. 7.3) – 5 шт.;
- ✧ Датчики цвета NXT (Рис. 7.7) – 1 шт.;
- ✧ Мини-клавиатура (Рис. 7.12) – 1 шт.;
- ✧ Ноутбук (Рис. 7.9) – 1 шт.;
- ✧ Цифровая фоторамка – 1 шт.;
- ✧ Ткань, резинка

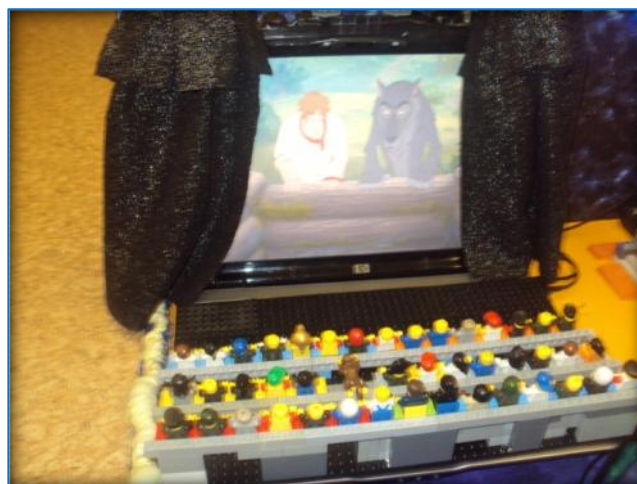


Рисунок 4.4. «Кинозал»

### Используемое программное обеспечение:

LEGO Mindstorms NXT 2.0, The KMPPlayer 3.0

### Назначение

Кинозал представляет собой модель робота-исполнителя, отвечающего за организацию просмотра фильма, выбранного человеком.

### Особенности конструкции

Кинозал оснащен механизмом занавеса, открывающегося перед киносеансом посредством мотора. Пульт управления киносеансом имеет конструкцию, приспособленную под форму руки человека.

### Принцип действия

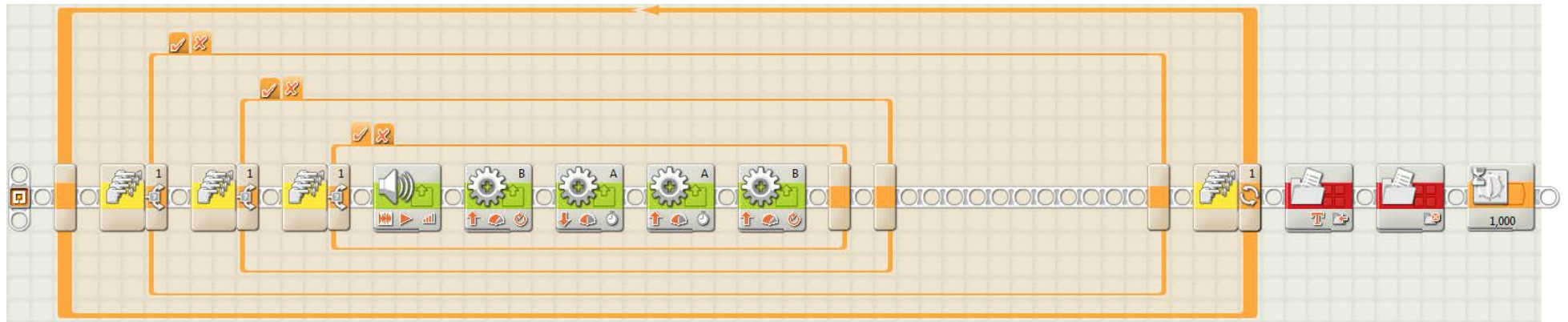
В режиме ожидания механизм, предназначенный для управления ходом киносеанса путем нажатия соответствующих кнопок на миниклавиатуре, заставляет курсировать закрепленную на нем фоторамку из стороны в сторону. Во время этого на фоторамке прокручиваются киноафиши фильмов для показа.

Когда посетитель сообщает о своем желании посетить кинозал, робот получает команду открыть занавес. Во время просмотра фильма посетитель может управлять киносеансом с помощью пульта с 4 кнопками (датчики касания). Боковая кнопка слева



(значок ▶) служит для начала воспроизведения фильма или его временной остановки (пауза). Первая и вторая кнопка слева (значки ◀ и ▶) предназначены соответственно для воспроизведения предыдущего и следующего фильма из списка. Кнопка справа (значок ■) завершает киносеанс.

## Программа управления киносеансом



## Модель «Конфет-бар»

### Используемые материалы:

- ✧ Микрокомпьютер NXT (Рис. 7.1) – 1 шт.;
- ✧ Сервомоторы NXT (Рис. 7.2) – 2 шт.;
- ✧ Датчик цвета NXT (Рис. 7.7) – 1 шт.;
- ✧ Лоток для конфет – 1 шт.

### Назначение

Конфет-бар представляет собой модель робота-исполнителя, отвечающего за выдачу конфет выбранного сорта.

### Используемое программное обеспечение:

LEGO Mindstorms NXT 2.0

### Особенности конструкции

Робот обладает уникальным механизмом выдачи порции конфет определенного сорта, который работает подобно механизму качелей.

### Принцип действия

В режиме ожидания поворотный механизм с лотками медленно вращается.

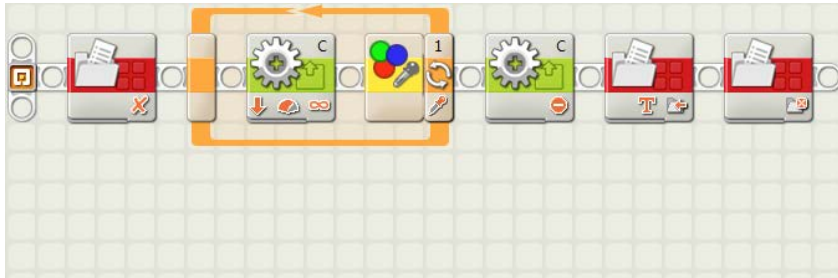
Когда посетитель желает полакомиться сладостями, робот получает команду от Оби-Вана Кеноби вернуть поворотную платформу в исходную позицию, начиная с лотка с шоколадными конфетами. Это осуществляется работой мотора, поворачивающего платформу, пока датчик цвета снизу не увидит зеленую полоску, наклеенную на дно лотка с шоколадными конфетами.

После этого в зависимости от ответа посетителя платформа поворачивается до следующего лотка (т.е. посетитель не желает данный сорт конфет) или с помощью второго мотора поднимает ту часть лотка, расположенную ближе к центру, для того чтобы конфеты выбранного сорта скатились в лоток.

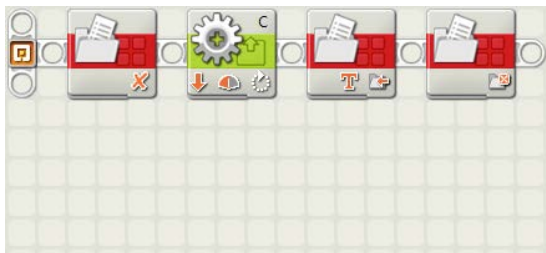


Рисунок 4.5. «Конфет-бар»

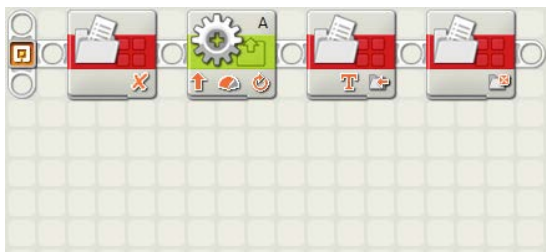
### Программа возврата платформы в исходную позицию



### Программа поворота платформы до следующего лотка



### Программа выдачи конфет



## Модель «Игровой автомат»

### Используемые материалы:

- ✧ Датчик цвета NXT (Рис. 7.7) – 1 шт.;
- ✧ USB-коммутатор WeDo – 1 шт.;
- ✧ Датчик наклона WeDo – 1 шт.;
- ✧ Датчик расстояния WeDo – 1 шт.;
- ✧ Ноутбук (Рис. 7.9) – 1 шт.;



Рисунок 4.6. «Игровой автомат»

### Используемое программное обеспечение:

Scratch 1.4, LEGO Mindstorms NXT 2.0

### Назначение

Игровой автомат представляет собой модель робота-исполнителя, предназначенного для обеспечения интересного времяпрепровождения за видеоигрой.

### Особенности конструкции

Легкий штурвал обладает удобной формой, приспособленной для рук человека, и удобным расположением курка.

### Принцип действия

В подставку для джойстика встроен датчик цвета, а на обратной стороне джойстика приклеена зеленая карточка. Когда датчик цвета фиксирует цвет отличный от зеленого, то робот сообщает Оби-Вану Кеноби о готовности посетителя начать игру, чтобы Оби-Ван Кеноби мог дать необходимые инструкции для пользования автоматом. Аналогично, робот понимает, когда посетитель закончил работу с игровым автоматом, т.е. положил джойстик обратно на подставку.



## Программа регистрации начала и завершения игрового сеанса



## 5. Описание принципа работы проекта

### Организация совместной работы роботов

Совместная работа всех роботов организована средствами программы LabVIEW 2009 Education Edition. Все роботы подключены по каналу BlueTooth к главному компьютеру. Главный компьютер с помощью среды LabVIEW посылает команды для запуска той или иной программы на каждом роботе и получает от них информацию о статусе выполнения. Обмен информацией между приложениями LabVIEW и Mindstorms происходит через текстовые файлы, в которые записываются статусы выполнения команд. Эти текстовые файлы создаются сначала на микрокомпьютере. Затем главный компьютер загружает эти файлы к себе в папку и считывает из них данные.

### Описание работы

Каждый сеанс пребывания в мультиплексе начинается с того, что посетитель надевает Шлемофон и запускает весь процесс движением головы. Когда от Шлемофона поступил соответствующий сигнал, к посетителю подходит андроидный робот «Оби-Ван Кеноби» со словами «Добро пожаловать в мультиплекс «Кеплер»!». Затем робот спрашивает имя посетителя, представляется сам и последовательно задает вопросы посетителю о желании посетить Игровой зал, Конфет-бар или Кинозал. Работа на каждом этапе осуществляется следующим образом.

### Игровой зал

- ✧ Андроидный робот «Оби-Ван Кеноби» задает посетителю вопрос, не желает ли он воспользоваться игровым автоматом.
- ✧ Шлемофон считывает реакцию посетителя.
- ✧ Если да, то переходим к следующему шагу, иначе – к следующему этапу.
- ✧ «Оби-Ван Кеноби» ожидает информацию от Шлемофона.
- ✧ При получении положительного ответа Оби-Ван приглашает выбрать игру.
- ✧ Посетитель берет джойстик, выбирает игру наклонами джойстика вперед/назад и нажимает на курок для подтверждения выбора.
- ✧ Во время игры посетитель управляет объектами на экране наклоном джойстика вперед/назад, влево/вправо, а какое-либо прилагаемое действие (стрельба и т.п.) производится нажатием на курок.
- ✧ После игры посетитель возвращает джойстик на подставку.



### Конфет-бар

- ❖ После чего «Оби-Ван Кеноби» задает посетителю следующий вопрос, не желает ли он воспользоваться Конфет-баром;
- ❖ Шлемофон считывает реакцию посетителя;
- ❖ Если да, то переходим к следующему шагу, иначе – к следующему этапу.
- ❖ Андроидный робот «Оби-Ван Кеноби» спрашивает, желает ли посетитель попробовать данный сорт конфет.
- ❖ Андроидный робот ожидает информацию от шлемофона;
- ❖ При получении положительного ответа андроидный робот отдает команду выдать порцию конфет названного сорта.
- ❖ В случае отрицательного ответа платформа поворачивается и андроидный робот спрашивает, не желает ли посетитель попробовать текущий сорт конфет.
- ❖ Этот цикл действий повторяется до тех пор, пока посетитель не выберет определенный сорт конфет или пока окончательно не откажется от выбора конфет.

### Кинозал

- ❖ Андроидный робот «Оби-Ван Кеноби» задает посетителю вопрос, не желает ли он воспользоваться кинозалом;
- ❖ «Оби-Ван Кеноби» ожидает информации от шлемофона;
- ❖ Если да, то переходим к следующему шагу, иначе – робот прощается с посетителем.
- ❖ Андроидный робот отдает команду модели Кинозала начать работу.
- ❖ Робот «Оби-Ван Кеноби» дает посетителю инструкции управления киносеансом.
- ❖ Человек может управлять киносеансом с помощью пульта с кнопками Воспроизведение/Пауза, Предыдущий фильм, Следующий фильм, Завершить киносеанс.
- ❖ После окончания киносеанса Андроидный робот прощается с посетителем.



## 6. Перспективы использования

Демонстрируемая схема взаимодействия «Человек–Андроид–Роботы» для реализации поставленных человеком задач может быть использована, прежде всего, в других областях сферы сервиса и услуг, а также в промышленности и медицине, где необходимо комфортное и эффективное взаимодействие человека и робота для постановки общих задач на доступном человеку языке с их последующим разбиением на подзадачи, которые могут быть реализованы соответствующими роботами-исполнителями.



## 7. Иллюстрации



Рисунок 7.1. Микрокомпьютер NXT



Рисунок 7.2. Сервомотор NXT



Рисунок 7.3. Датчик касания NXT



Рисунок 7.4. Датчик звука NXT



Рисунок 7.5. Датчик расстояния NXT



Рисунок 7.6. Датчик-компас



Рисунок 7.7. Датчик цвета NXT



Рисунок 7.8. Датчик наклона



Рисунок 7.9. Ноутбук HP Pavilion



Рисунок 7.10. Материнская плата



Рисунок 7.11. Блок питания



Рисунок 7.12. Клавиатура X7



Рисунок 7.13. Мини-помпа



## 8. Вывод

Существует реальная возможность применения роботов для взаимодействия с человеком с помощью привычных средств общения, а также возможность общения роботов между собой с целью реализации поставленных человеком задач. Это доказывается на примере использования мультиплекса «Кеплер» путём использования возможности андроида распознавать мимику и жесты человека для решения определенных задач.



## 9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. С. А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. - М.: «Наука», 2010;
2. Ф.А. Семёнов. Развитие мировой киноиндустрии. – М.: «Престиж», 2011.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Кинотеатр>
4. <http://airobot.ru/news/1590/>
5. [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:g3GYV7Qp-74J:it-claim.ru/Persons/Semenova\\_Yana/SemenovaPlakats.pdf+&hl=ru&gl=ru&pid=bl&srcid=ADGEESiOe52nXKVpZAZYi4zRp-bVS-alXh29q71Y8UJM0yJ\\_dRb\\_dJyyrKGR9MuDYZgZoK\\_5NArzd4LKttE1k\\_EOElWptNiVAa1xsc2m9a-Ix88a7z60ZvCQ7kHTvKE8mFkJuLIvGNd&sig=AHIEtbSGv-MNupz\\_ALihlwwSFe9C-8TGaw](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:g3GYV7Qp-74J:it-claim.ru/Persons/Semenova_Yana/SemenovaPlakats.pdf+&hl=ru&gl=ru&pid=bl&srcid=ADGEESiOe52nXKVpZAZYi4zRp-bVS-alXh29q71Y8UJM0yJ_dRb_dJyyrKGR9MuDYZgZoK_5NArzd4LKttE1k_EOElWptNiVAa1xsc2m9a-Ix88a7z60ZvCQ7kHTvKE8mFkJuLIvGNd&sig=AHIEtbSGv-MNupz_ALihlwwSFe9C-8TGaw)