# Игра Баше



**Министерство образования Российской Федерации**

**Уральский Государственный Технический Университет - УПИ**

**Кафедра "ТиСС"**

**Отчет по курсовой работе**

**дисциплины "АЦЭ"**

Проект схемы автомата, играющего в игру Баше

**Руководитель: Гусев А.В.**

**Студент: Черепанов К.А**

**Группа: Р-307**

**Екатеринбург**

**2002**

Содержание:

1.    Задание для курсового проекта..................................................................................................... 3

2.    Структурная схема устройства..................................................................................................... 3

3.    Описание принципа функционирования устройства............................................... 4

4.    Описание работы устройства по схеме электрической принципиальной        4

5.    Краткое описание используемых микросхем (УГО, таблица истинности, назначение контактов).................................................................................................................................................................. 5

5.1.        Четыре логических элемента 2И............................................................................................... 5

5.2.        Четыре логических элемента 2ИЛИ......................................................................................... 6

5.3.        Три логических элемента 3ИЛИ................................................................................................. 7

5.4.        Два логических элемента 4ИЛИ................................................................................................ 7

5.5.        Четыре RS-триггера.......................................................................................................................... 8

6.    Схема электрическая принципиальная................................................................................. 9

7.    Перечень элементов............................................................................................................................... 11

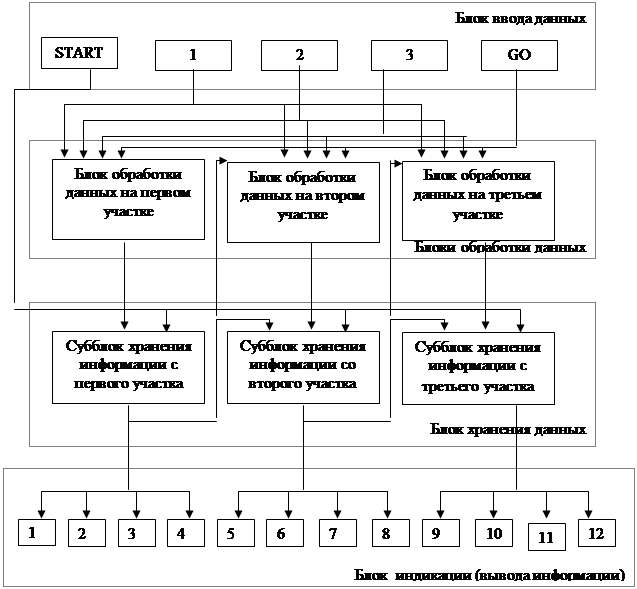
8.    Выводы................................................................................................................................................................ 12

9.    Базы данных элементов:.................................................................................................................... 12

  Задание для курсового проекта

Разработать автомат, играющий в игру Баше. Имеется 12 индикаторов. Игрок может включать произвольное число индикаторов, но не менее одного и не более трех за раз. Индикаторы должны включаться последовательно один за другим от младшего к старшему. Каждый свой ход игрок сопровождает нажатием кнопки – ход автомата. Выигрывает тот, кто включит последний индикатор. Игрок ходит первым. Задача автомата – выиграть.

Структурная схема устройства



Описание принципа функционирования устройства

            Так как игрок может включать только один, два или три индикатора за ход, а общее их количество равно 12, упростим задачу и разобьем все игровое поле на 3 участка по 4 индикатора на каждом. Теперь перед нами стоит задача на каждом участке зажечь недостающие индикаторы (при этом индикаторы на втором и третьем участках могут загораться лишь после того, когда загорается последний индикатор на предыдущем участке).

Соответственно, есть три варианта хода событий:

1.    Игрок включает 1 индикатор, автомат - 3

2.    Игрок включает 2 индикатора, автомат - 2

3.    Игрок включает 3 индикатора, автомат – 1

Дальнейшая игра состоит в различных комбинациях этих вариантов. Всего вариаций 33= 27.

Таким образом, такой принцип функционирования автомата не позволяет игроку когда-либо выиграть, а все победы будут на стороне автомата, что позволяет использовать его в игровых заведениях по типу казино.

Описание работы устройства по схеме электрической принципиальной

            Имеется пять кнопок для работы автомата:  **START** – сбрасывает значение триггеров и подготавливает автомат к следующей игре, **1** – соотвествует зажиганию одного индикатора, **2** – двух, **3** – трех, **GO** – ход автомата.

Первый индикатор загорается при нажатии любой из трех игровых клавиш (1,2 или 3)

На первом этапе  расположены двухвходовые схемы И (от **U1:А** до **U5:В**)

На втором этапе четырех (**U9:А, U9:В**) – трех (**U6:В, U6:С, U7:А**) – двух (**U8:А, U8:В** и **U8:С**)  – входовые схемы ИЛИ

На третьем этапе 3 триггера (**U10, U11, U12**) (три корпуса по четыре RS-триггера в каждом с разрешающим входом)

Они выполняю следующие функции:

Для первого участка (если при этом горит 1-ый индикатор)

**U6:А -** выдает сигнал логической 1при нажатии кнопки **1** (для зажигания первого индикатора) на вход 4 триггера **U10** Þ загорается первый индикатор

**U1:А –** при нажатии кнопки **2** (для зажигания второго индикатора)

**U1:В –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания второго индикатора)

**U1:С –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания третьего индикатора)

**U1:D –**при нажатии кнопки **GO** и при приходе сигнала «Первый индикатор горит» от ***выхода 2*** триггера **U10 ,** сигнал высокого уровня поступает на элемент **U6:В** , на **U8:А,** а такжена вход **14** триггера **U10** Þ загорается четвертый индикатор

**U6:В –** при поступлении сигнала от **U1:А** или **U1:В,** или **U1:D** выдает сигнал высокого уровня на вход 6 триггера **U10** Þ загорается второй индикатор

**U8:А -** при поступлении сигнала от **U1:С** или **U1:D** выдает сигнал высокого уровня на вход 12 триггера **U10** Þ загорается третий индикатор

Для второго участка (если при этом горит 4-ый индикатор)

**U2:А –** выдает сигнал логической 1при нажатии кнопки **1**(для зажигания шестого индикатора)

**U2:В –** при нажатии кнопки **2** (для зажигания шестого индикатора)

**U2:С –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания шестого  индикатора)

**U2:D –** при нажатии кнопки **2** (для зажигания седьмого индикатора)

**U3:А –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания седьмого индикатора)

**U3:В –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания восьмого индикатора)

**U3:С -** при нажатии кнопки **GO** и при приходе сигнала «Пятый индикатор горит» от ***выхода 9*** триггера **U11 ,** сигнал высокого уровня поступает на элемент **U9:А** , на **U6:С, U8:В,** а также на вход **14** триггера **U11** Þ загорается восьмой индикатор

**U9:А –** при поступлении сигнала от **U2:А** или **U2:В,** или **U2:С,** или **U3:С** выдает сигнал высокого уровня на вход 4 триггера **U11** Þ загорается шестой индикатор

**U6:С –** при поступлении сигнала от **U2:D** или **U3:A,** или **U3:С** выдает сигнал высокого уровня на вход 6 триггера **U11** Þ загорается cедьмой индикатор

**U8:В –** при поступлении сигнала 1 от **U2:А** или **U2:В,** или **U2:С,** или **U3:С** выдает сигнал высокого уровня на вход 14 триггера **U11** Þ загорается седьмой индикатор

Для третьего участка (если при этом горит 8-ий индикатор)

**U3:D -** выдает сигнал логической 1при нажатии кнопки **1** (для зажигания девятого индикатора)

**U4:А –** при нажатии кнопки **2** (для зажигания девятого индикатора)

**U4:В –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания девятого индикатора)

**U4:С –** при нажатии кнопки **2** (для зажигания десятого индикатора)

**U4:D –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания десятого индикатора)

**U5:А –** при нажатии кнопки **3** (для зажигания одиннадцатого индикатора)

**U5:В –** при нажатии кнопки **GO** и при приходе сигнала «Девятый индикатор горит» от ***выхода 9*** триггера **U12 ,** сигнал высокого уровня поступает на элемент **U9:В**, на **U7:А,** на **U8:С**, а также на вход **14** триггера **U12** Þ загорается двенадцатый (выйгрышный) индикатор

**U9:В –** при поступлении сигнала 1 от **U3:D** или **U4:А,** или **U3:В,** или **U5:В** выдает сигнал высокого уровня на вход 4 триггера **U12** Þ загорается девятый индикатор

**U7:А –** при поступлении сигнала 1 от **U4:С** или **U4:D,** или **U5:В** выдает сигнал высокого уровня на вход 6 триггера **U12** Þ загорается десятый индикатор

**U8:С –** при поступлении сигнала 1 от **U5:А,** или **U5:В** выдает сигнал высокого уровня на вход 12 триггера **U12** Þ загорается одиннадцатый индикатор

К тому же пока не загорится последний индикатор предыдущего участка, невозможна запись в триггер данного участка, так как не будет поступать сигнал разрешающий запись.

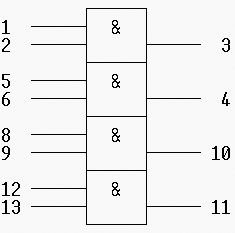
При нажатии кнопки START на  входы R RS-триггеров **U10, U11, U12,** подается сигнал высокого уровня, значения обнуляются, индикаторы потухают

Краткое описание используемых микросхем (УГО, таблица истинности, назначение контактов)

## 

## Четыре логических элемента 2И

##### УГО



***Таблица истинности***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Состояние на 1-ом входе** | **Состояние на 2-ом входе** | **Состояние на выходе** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** |
| ***0*** | ***1*** | ***0*** |
| ***1*** | ***0*** | ***0*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** |

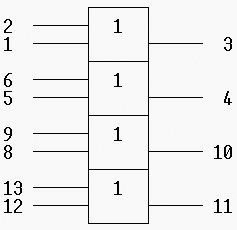
***Назначение контактов***



## 

## Четыре логических элемента 2ИЛИ

##### УГО



***Таблица истинности***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Состояние на 1-ом входе** | **Состояние на 2-ом входе** | **Состояние на выходе** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** |
| ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** |

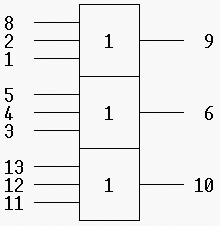
##### Назначение контактов



## 

## Три логических элемента 3ИЛИ

##### УГО



***Таблица истинности***

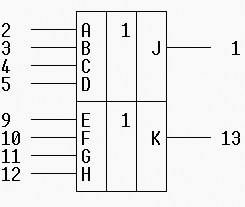
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Состояние на 1-ом входе** | **Состояние на 2-ом входе** | **Состояние на 3-ом входе** | **Состояние на выходе** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** |
| ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |

***Назначение контактов***



## Два логических элемента 4ИЛИ

##### УГО



***Таблица истинности***

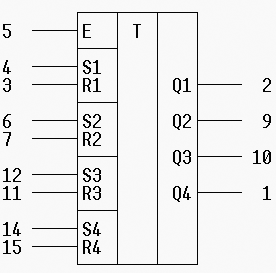
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вход | **Вход** | **Вход** | **Вход** | **Выход** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |

***Назначение контактов***



## Четыре RS-триггера

##### УГО



***Таблица истинности***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***E*** | ***S*** | ***R*** | ***Q*** |
| ***0*** | ***0*** | ***0*** | ***-*** |
| ***1*** | ***0*** | ***0*** | ***-*** |
| ***1*** | ***1*** | ***0*** | ***1*** |
| ***1*** | ***0*** | ***1*** | ***0*** |
| ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***-*** |

#### *Назначение контактов*



# Схема электрическая принципиальная

См. файл **kurs.sch** (P-CAD Schematic file) или **kurs.dxf** (AutoCAD Drawing Interchange)

# Перечень элементов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона | | Поз. обоз | | Наименование | | | | Кол-во | | Прим. | | | | |  |
|  | |  | | Микросхемы | | | |  | |  | | | | |  |
|  | | U1-5 | | CD4081В (КР1561ЛИ2) | | | | 5 | | США | | | | |  |
|  | | U8 | | CD4071В | | | | 3 | | США | | | | |  |
|  | | U6-7 | | CD4075В | | | | 2 | | США | | | | |  |
|  | | U9 | | CD4072В | | | | 1 | | США | | | | |  |
|  | | U10-12 | | CD4043А (КР561ТР2) | | | | 3 | | США | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  | |  | |  | | | |  | |  | | | | |  |
|  |  | |  | |  |  |  | | | | | | | |  |
|  |  | |  | |  |  |  |
| Изм | Лист | | № документа | | Подпись | Дата |  |
| Разраб. | | | Черепанов К. | |  | 29.12.01 | Плата игры Баше  Перечень элементов | | Лит. | | | | Лист | Листов |  |
|  |
| Проверил | | | Гусев А.В | |  |  |  | |  |  | 1 | 1 |  |
|  | | |  | |  |  | УГТУ – УПИ  Кафедра ТиСС  Группа Р-307 | | | | | |  |
|  | | |  | |  |  |  |
|  | | |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Выводы

1.    Все элементы на плате сделаны по КМОП-технологии, следовательно, не стоит прикасаться к ней наэлектризованными предметами.

2.    Исходя  из того, что время задержки одного элемента схемы равно 100нс (для CMOS), то для того чтобы зажглись 2 индикатор (при нажатии кнопки 2) или 3 (при нажатии кнопки 3), необходимо следующее время

t =t1+t2=200нс Þ f=1/t=500Мгц

где t1=время задержки трехвходового элемента И (U6:A)

где t2=время задержки триггера (U10)

Базы данных элементов:

1.    Справочник логических и биполярных микросхем НПФ «ЗЕЛТЭК»

2.    База данных P-CAD фирмы ACCEL Technologies.