

Технически Университет – София
Катедра „Измервателна и информационна техника“

Факултет Автоматика

ПРОЕКТ

по

Програмно осигуряване на средствата за измерване

Тема:

Автоматична хранилка за животно

Студент: Ален Ецов

Курс: 4-ти

Фак.№ 011214030

Преподавател:.....

/доц. д-р инж. В.Славов/

1. Задача

Според задачата която е зададена за проект се реализира автоматична хранилка за животно (в този случай отнасяща се предимно за животни от семейство котки) чрез програмния продукт **LabView**. Това устройство улеснява всеки собственик на такъв тип животно, спестявайки му разходките до кухнята и измерването на точното количество храна и вода всеки ден, което трябва да даде на своят любимец.

2. Как ще работи?

Автоматичната хранилка има следните съставни части:

- Контейнер за храна (гранули);
- Контейнер за вода;
- Купа за храна;
- Купа за вода;
- Сензор за нивото на храната в контейнера;
- Сензор за нивото на водата в контейнера;
- Сензор за нивото на храната в купата за храна;
- Сензор за нивото на водата в купата за вода;
- Часовник – времеви график;
- Дисплей.

2.1 Как работят сензорите?

А) Контейнер и купа за храна:

- Изследвана величина

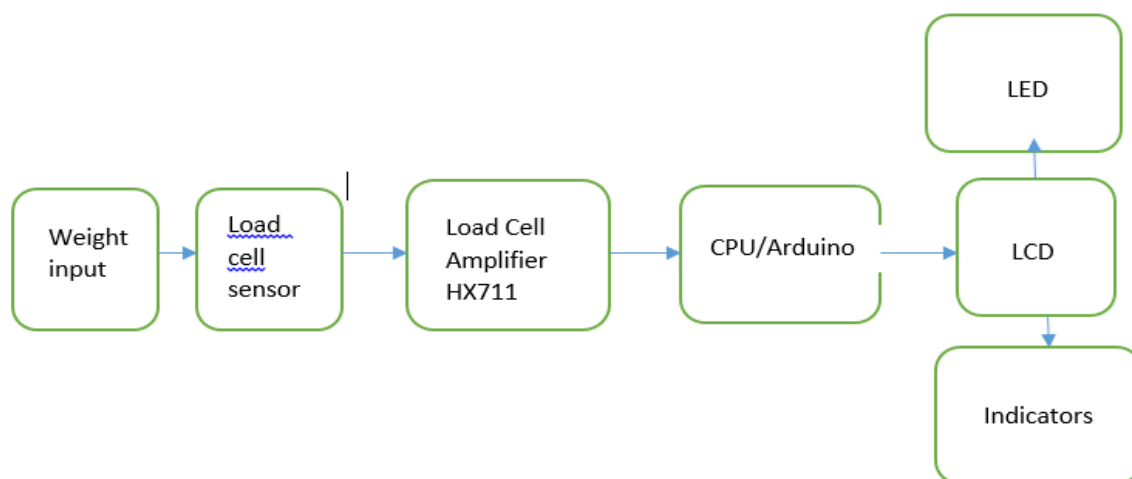
Изследваната физична величина за този контейнер е маса. Единицата за маса е килограм и една от основните в SI. По исторически причини названието килограм вече съдържа представката „кило“ затова кратните единици се образуват с представка пред грам, $1\text{ g} = 10^3\text{ kg}$. Символът и за обозначение е [kg], като нейните производни се дефинират милиграм, декаграм, грам, тон, килотон и мегатон. Също така килограмът е единствената единица с представка „кило“ в името си и все още се дефинира чрез конкретен предмет.

- Описание на датчика за храната

Съответно за определянето на нивото на храната в контейнера за храна се използва товарна клетка. Товарната клетка е датчик, който се използва за създаване на електрически сигнал, чиято величина е пряко пропорционална на измерваната сила. Клетката, която е избрана е до 5кг, защото разфасовките храна са обикновено около от 2кг до 5кг съответно така сензорът прави по-точни измервания, отколкото ако вземем клетка за повече килограми. Получения сигнал се преобразува чрез HX711 прецизен 24-битов аналогово цифров преобразувател (АЦП), т.е от аналогов в цифров. Информацията се изпраща към процесор(Arduino) за обработка. След това към дисплей изписвайки теглото на храната в контейнера съответно в мерната единица - килограм.

Аналогично по същият начин се използва същата техника за отчитане на храната в купата за храна.

2.1.1 Структурна схема за системата за храна:



Б) Контейнер и купа за вода

- Изследвана величина

Изследваната величина тук е литър. Литърът (означава се с l или L и неофициално с ℓ, л) е единица за обем, определена на основата на единиците от SI и равна на $0,001 \text{ m}^3$ или един кубичен дециметър (dm^3). Литърът не е единица от SI, но (подобно на единиците час и денонощие) може да се използва съвместно с единиците от SI. За кратните и подразделенията на литъра се прилагат общите правила за представките на единиците от SI. Някои по-често използвани в практиката наименования са:

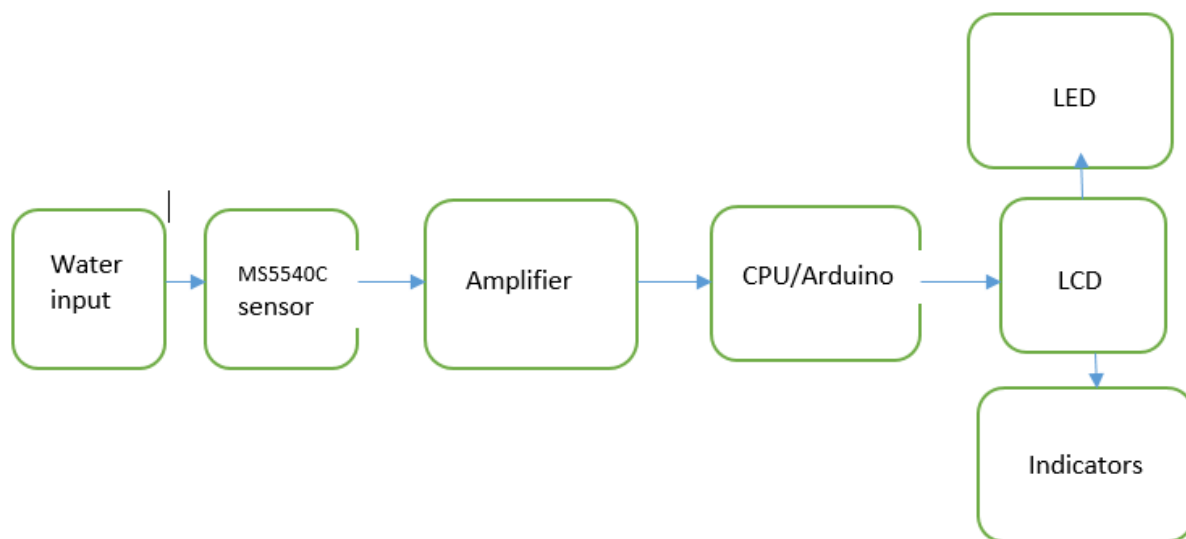
- hl хектолитър, равен на 100 литра;
- cl сантилитър, 1/100 от литъра;
- ml милилитър, 1/1000 от литъра.

- Описание на датчика за водата

За да се определи нивото в контейнера за вода е използван сензор за налягане MS5540C който измерва абсолютно налягане на водата или въздуха. Той също измерва температурата в същото време, така че може да се използва за измерване на дълбочината на водата в резервоара. Сензорът е поставен в контейнера за вода. Той измерва дълбочината с много добра точност от 0,1 mbar (1 cm вода). На базата на неговата работа за определяне на нивото се избират съответните стойности, за 3L = 30 cm ; 2L = 15 cm; 1L = 7.5cm. Данните се предават на операционен усилвател, където от аналогови се преобразуват в цифрови. След това се обработват чрез процесор (Arduino) и данните се визуализират на съответния LCD дисплей.

Купата за вода работи аналогично на контейнера за вода.

2.1.2 Структурна схема за системата за вода:



2.2 LED индикатори:

В зависимост от определените граници, се задействат 3 LED диода в зелено, жълто и червено.

Червено – ниско ниво или празен контейнер – за храната от [0:1.5]кг, за водата [0:0.5]L

Жълто – средно ниво на контейнера - за храната от [2:3.5] кг, за водата [1:2] L

Зелено – високо ниво на контейнера или пълен контейнер – за храната от [4:5]кг, за водата [2.5:3]L

2.3 Времеви график – часовник:

Времевият график позволява на потребителят да избере в колко часът контейнера за храна и вода отделя определено количество от тях, което отива в съответните им купи.

Пример: Във 6ч. сутринта от контейнера излизат 0.4 кг, а от този за вода 0.2L.

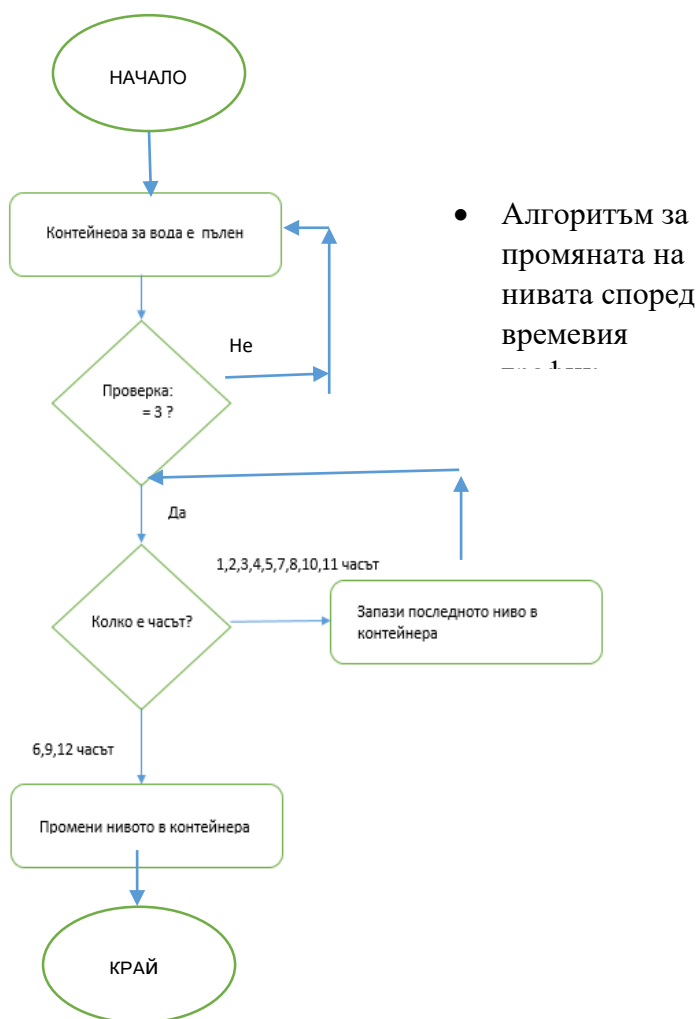
2.3.1 Примерен график за един ден:

Час	Контейнер за храна	Контейнер за вода
01:00ч	-	-
02:00ч	-	-
03:00ч	-	-
04:00ч	-	-
05:00ч	-	-
06:00ч	0.4кг	0.2L
07:00ч	-	-
08:00ч	-	-
09:00ч	-	-
10:00ч	-	-
11:00ч	-	-

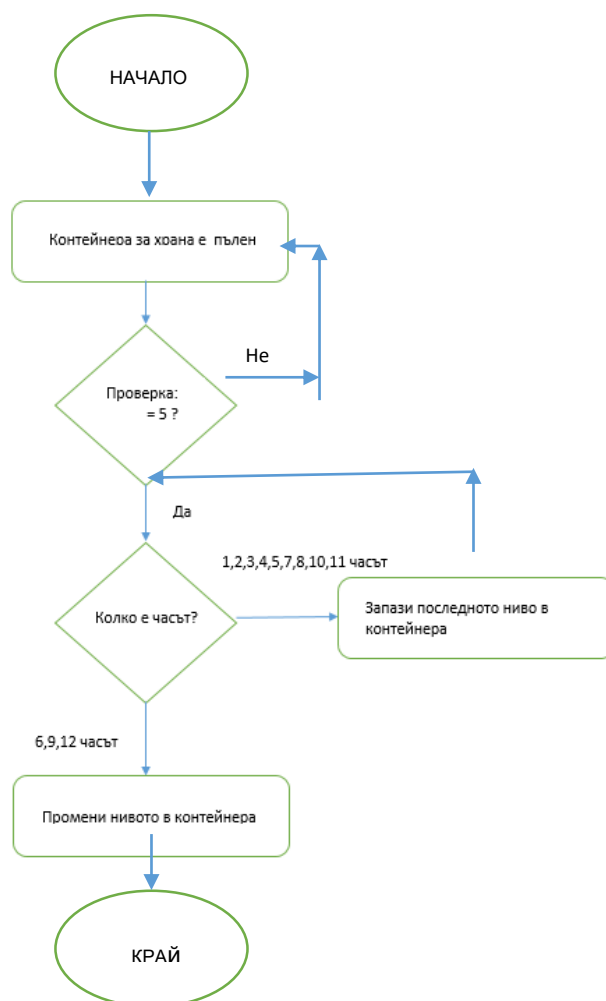
12:00ч	0.250кг	0.05L
13:00ч	-	-
14:00ч	-	-
15:00ч	-	-
16:00ч	-	-
17:00ч	-	-
18:00ч	0.5кг	0.250L
19:00ч	-	-
20:00ч	-	-
21:00ч	-	-
22:00ч	-	-
23:00ч	-	-
24:00ч	-	-

2.4 Блок диаграми описващи алгоритмите за работа на програмата:

Контейнер за вода:

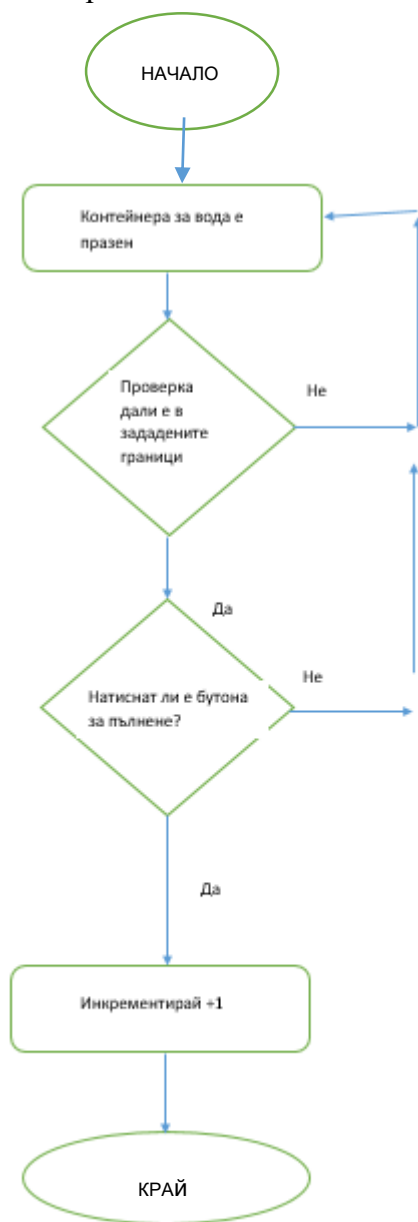


Контейнер за храна:



2.5.1 Алгоритми за пълнене на контейнерите:

Контейнер за вода:



Контейнер за храна:



2.5.2 Алгоритми за изпразване на контейнерите:

Контейнер за вода:

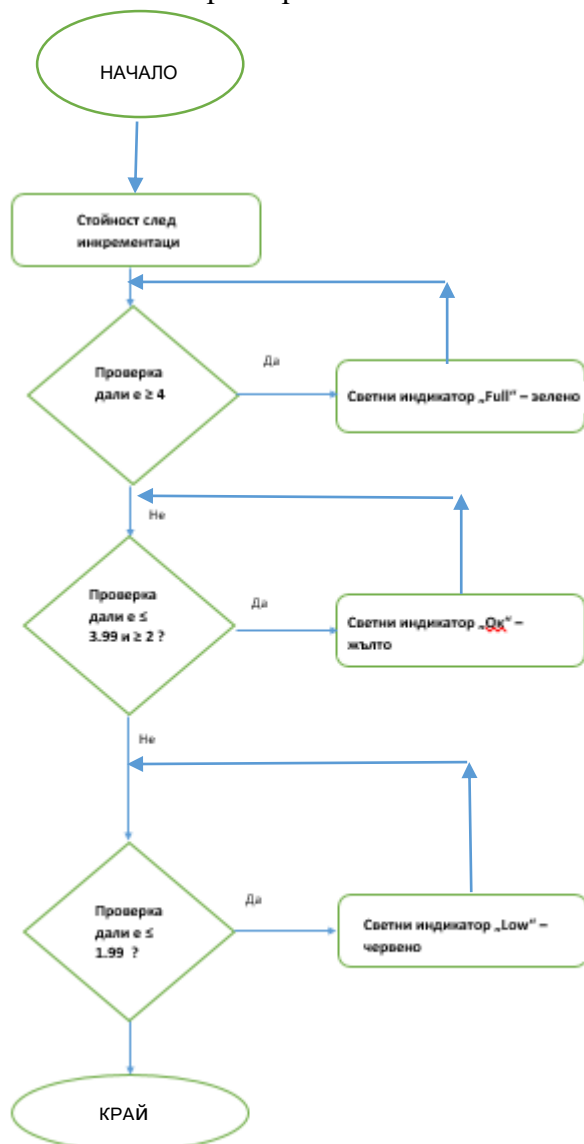


Контейнер за храна:

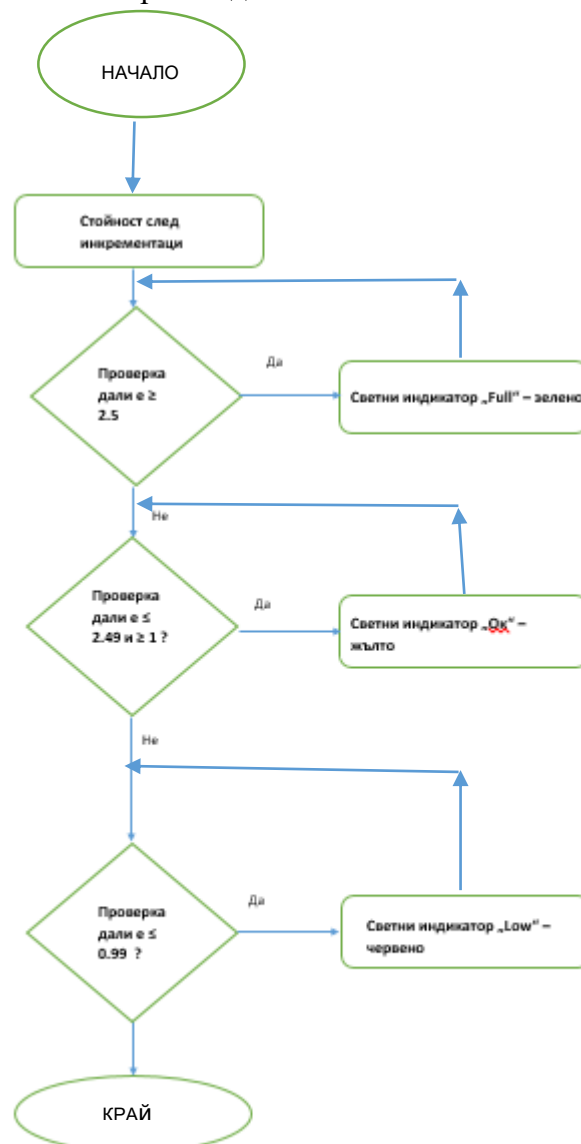


2.5.3 Алгоритми отговарящи за LED светлините отнасящи се за нивото в контейнерите:

Контейнер за храна:



Контейнер за вода:



2.5 Реализация в програмния продукт LabView:

В предния панел или по-точно панела който използва потребителя са поставени 4 индикатора тип „Tank“, чрез които може да се наблюдава нивото в съответния контейнер и купа. За двата контейнера се поставят 3 LED светлини тип „Boolean“ (общо шест на брой), които светят в съответния цвят в зависимост от това дали контейнера е пълен, на средно ниво или празен. Използва се за часовник, блок за контрол „Gauge“ тип „Numeric“, с цел симулация на едно денонощие. Реализира се и бутон тип „Boolean“, като функцията му е когато потребителя има нужда при натискането му контейнерите да се изпразват и съответно пълнят. Също така допълнителен бутон отново тип „Boolean“ с функция „Reset“ съответно позволявайки всички индикатори и контрол блокчета да се върнат в начални позиции. И последен бутон който е нужен за прекратяването на изпълнението на виртуалният инструмент това е „Stop“ бутона тип „Boolean“.

За декорация е използвана библиотеката DSC module, като е създадена примерна стая, в която работи машината. Така потребителят има по – добра представа, усещане и виртуалният инструмент е “user-friendly”.

Във блок диаграмата логиката на виртуалният инструмент се осъществява по следният начин:

Всичките блокчета горе споменати са вече налице затова са поставени в един „While“ цикъл, като „Stop“ бутона се свързва към условието на цикъла, за да се прекрати програмата чрез него. След него е добавен един shift register в началото на while цикъла, като регистъра взема стойност отчетена от индикаторите тип „Tank“. В следващата стъпка се проверява дали тази стойност е в граници т.е минималното и максималното което може да побере контейнера, чрез блок in range and coerce. После тази стойност се сравнява със зададени и съответно светва „LED“ светлината отговаряща на нивото. Също така стойността, която идва след блока in range and coerce отива в „Case structure“, като в тази структура са реализирани всички часове от денонощието. Според това колко часа се подаде от контролния блок „Gauge“ вътре в структурата се сравнява стойността, която е дошла със зададената и оттам се подава „Boolean“ сигнал, който отива в три различни case структури, които посочват какво да е нивото в контейнерите и купите. Вътре в тези структури се изпълняват „While“ цикли притежаващи локални променливи на съответните индикатори с цел на предният панел промяната да се изобрази в реално време. Отделно има още две допълнителни „Case“ структури. Едната изпълнява функцията на пълненето и изпразването, като в структурата има „True“ и „False“ случаи. В единия стойността се инкрементира, а в другия декрементира съответно. Другата case структура е за „Reset“ бутона. Тя притежава един случай и в него има 2 local variables със стойности 0 изпълняващи функцията за зануляване. И последно в основният „While“ цикъл има „Timing“ блок с константа 450ms, който позволява да се наблюдава постепенната промяна на водата и храната в контейнерите.

2.6 Визуализиране на програмата в LabView:

Съответно предният панел изглежда по следния начин:



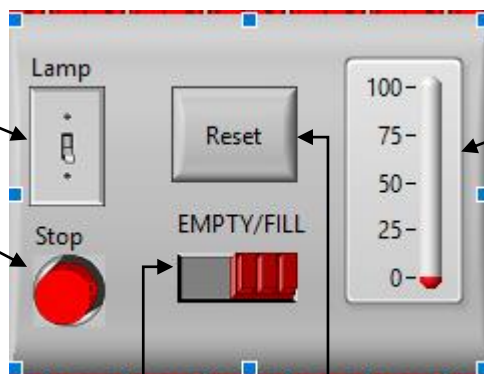
2.6.1 Какво представляват отделните елементи на предния панел?

Табло за управление на елементите в стаята:

Ключ за лампа.

Бутон за прекратяване на работата на ВИ.

Бутон за Режим:
Изпразване/Режим:
Пълнене на контейнерите.



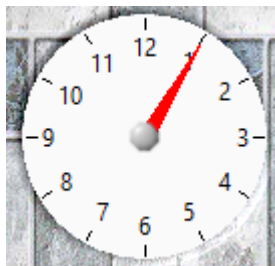
Температурен контрол за задействане на вентилатора.

Бутон за рестартиране на системата.

Вентилатор



Часовник



Лампа



Табло индикатори за храната.

LED индикатори.

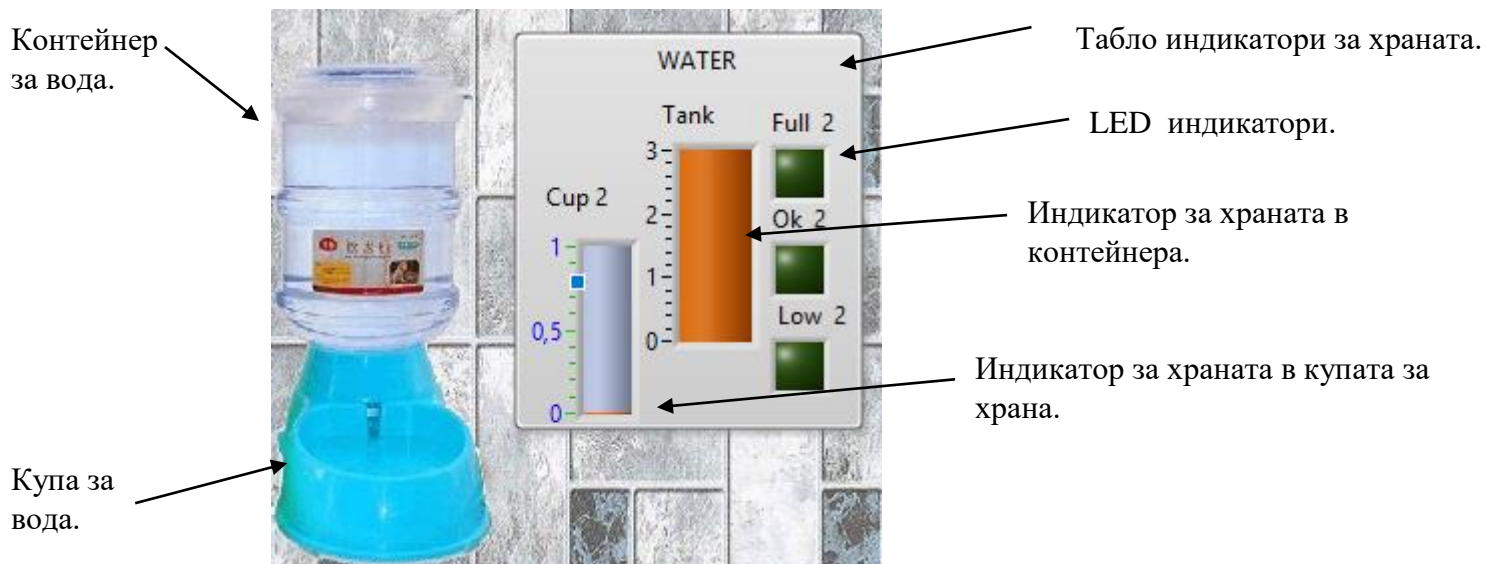
Индикатор за храната в контейнера.

Индикатор за храната в купата за храна.

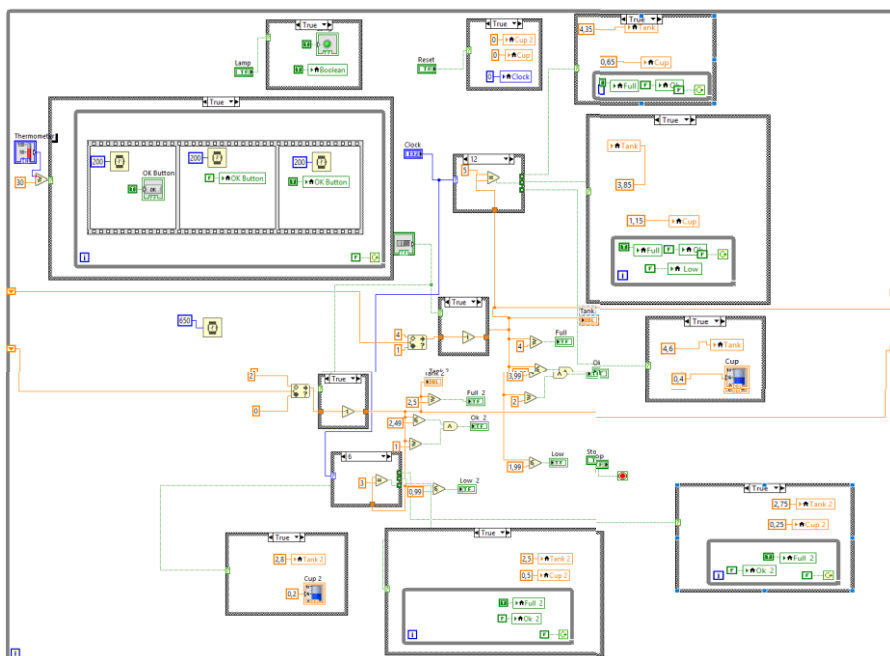


Контейнер за храна.

Купа за храна.



2.7 Блок диаграмата изглежда по следният начин:



2.8 Заключение:

Виртуалният инструмент работи с точно зададени стойности, както за нивото на контейнера, така и за промяна на нивото му в определения зададен час, както е посочено във времевия график.