Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

“Брестский государственный технический университет”

Кафедра интеллектуально-информационных технологий

Лабораторная работа №6

“Разработка логической базы знаний для автоматизации

указанного вида деятельности”

Выполнил:

студент 3 курса

группы ИИ-22

Клебанович В. Н.

Проверил:

Козик И. Д.

Брест 2023

**Цель работы:**

1. Разработать логическую базу знаний для автоматического управляющего устройства.
2. Получить навыки анализа предметной области и разработки логических баз знаний.

**Задание:**

7. Погружной насос

Ваша программа должна описывать базу знаний для управления уровнем воды в сточном колодце.

Колодец заполняется каждый день на некоторую случайную величину, примерно равную средней норме осадков по Бресту в месяц.

Норма осадков, мм



Сточный колодец имеет два насоса, которые опустошают колодец по очереди, как только 50% вместимости было достигнуто.

Если насос не обеспечивает достаточный выход, должен включиться второй насос, когда 80% сточный уровень достигнут.

Срок службы насосов составляет 10 лет (более 10000 часов). Существует ненулевая вероятность выхода насоса из строя. Если есть неисправность в одном из насосов, второй насос должен принять его функцию. Как только колодец опорожнен, поплавковый выключатель должен выключить насосы.

Выход аварийной тревоги активируется, если уровень наполнения колодца достигает 100%.

Время работы, число действий выключателя и сообщения о неисправностях также подсчитываются и отображаются.

**Решение**

В первую очередь определим соответствия входных и выходных сигналов проектируемой системы переменным. Условимся обозначать все входные сигналы переменными I с соответствующим индексом, а все выходные сигналы - переменными Q с соответствующим индексом.

**Входные переменные:**

I1 - норма осадков в текущем месяце (мм).

I2 - уровень воды в колодце (мм) - текущий уровень воды в колодце.

**Выходные переменные:**

Q1 - состояние первого насоса (включен/выключен).

Q2 - состояние второго насоса (включен/выключен).

Q3 - состояние поплавкового выключателя (включен/выключен).

Q4 - активация аварийной тревоги (включена/выключена).

**Переменные времени:**

Т1 - время работы первого насоса (часы).

Т2 - время работы второго насоса (часы).

Т3 - время последней замены первого насоса (в часах от начала службы).

Т4 - время последней замены второго насоса (в часах от начала службы).

Т5 - время последней активации поплавкового выключателя (в часах от начала службы).

Т6 - время срабатывания аварийной тревоги (в часах от начала службы).

Далее разобьем нашу задачу на условные части и составим логические высказывания для каждой из частей.

1. Управление первым насосом:

Если I1 >= 50% вместимости колодца, т. е. I1 >= 0.5\*I2 и Т6 = 0 (нет аварийной тревоги), то Q1 = “Включен”, иначе Q1 = “Выключен”.

1. Управление вторым насосом:

Если I1 >= 80% вместимости колодца, т. е. I1 >= 0.8\*I2 и Т6 = 0 (нет аварийной тревоги), то Q2 = “Включен”, иначе Q2 = “Выключен”.

1. Замена первого насоса:

Если Q1 = “Выключен” и Т1 >= 10000 часов, то произвести замену первого насоса (Т3 = текущее время насоса).

1. Замена второго насоса:

Если Q2 = “Выключен” и Т2 >= 10000 часов, то произвести замену второго насоса (Т4 = текущее время).

1. Активация поплавкового выключателя (Q3):

Если I1 >= 100% вместимости колодца, т. е. I1 >= I2, то Q3 = “Включен”, иначе Q3 = “Выключен”.

1. Активация аварийной тревоги (Q4):

Если I1 >= 100% вместимости колодца, т. е. I1 >= I2, то Q4 = “Включена”, иначе Q4 = “Выключена”.

1. Выключение насосов при опорожнении:

Если I2 = 0, то Q1 = “Выключен” и Q2 = “Выключен” (колодец опорожнен).

Эта база знаний описывает систему управления уровнем воды в сточном колодце с использованием предоставленных переменных и логических условий.

Код программы:

#include <iostream>

#include <ctime>

#include <cstdlib>

using namespace std;

int I1; // норма осадков в текущем месяце (мм)

int I2; // уровень воды в колодце (мм)

const int capacity = 200; // вместимость колодца

bool Q1; // состояние первого колодца (false - выключен, true - включен)

bool Q2; // состояние второго колодца (false - выключен, true - включен)

bool Q3; // состояние поплавкового выключателя (false - выключен, true - включен)

bool Q4; // активация аварийной тревоги (false - выключен, true - включен)

double T1; // время работы первого насоса (часы)

double T2; // время работы второго насоса (часы)

double T3; // время последней замены первого насоса (в часах от начала службы)

double T4; // время последней замены второго насоса (в часах от начала службы)

double T5; // время последней активации поплавкового выключателя (в часах от начала службы)

double T6; // время срабатывания аварийной тревоги (в часах от начала службы)

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

srand(static\_cast<unsigned>(std::time(nullptr)));

int month[12] = {32, 31, 29, 42, 55, 74, 88, 71, 58, 42, 39, 41};

int random\_value = rand() % 12;

if (random\_value == 0) {

cout << "Месяц: Январь" << endl;

}

if (random\_value == 1) {

cout << "Месяц: Февраль" << endl;

}

if (random\_value == 2) {

cout << "Месяц: Март" << endl;

}

if (random\_value == 3) {

cout << "Месяц: Апрель" << endl;

}

if (random\_value == 4) {

cout << "Месяц: Май" << endl;

}

if (random\_value == 5) {

cout << "Месяц: Июнь" << endl;

}

if (random\_value == 6) {

cout << "Месяц: Июль" << endl;

}

if (random\_value == 7) {

cout << "Месяц: Август" << endl;

}

if (random\_value == 8) {

cout << "Месяц: Сентябрь" << endl;

}

if (random\_value == 9) {

cout << "Месяц: Октябрь" << endl;

}

if (random\_value == 10) {

cout << "Месяц: Ноябрь" << endl;

}

if (random\_value == 11) {

cout << "Месяц: Декабрь" << endl;

}

I1 = month[random\_value];

I2 = rand() % 201;

cout << "Количество осадков в месяце: " << I1 << endl;

cout << "Уровень воды в колодце: " << I2 << endl;

cout << "Вместимость колодца: " << capacity << endl;

if (I1 >= 0.5 \* I2 && T6 == 0) {

Q1 = true; // Включение первого насоса

}

else {

Q1 = false; // Выключение первого насоса

}

if (I2 >= 0.8 \* I2 && T6 == 0) {

Q2 = true; // Включение второго насоса

}

else {

Q2 = false; // Выключение второго насоса

}

if (I2 >= capacity) {

Q3 = true; // Включение поплавкового выключателя

Q4 = true; // Включение аварийной тревоги

}

else {

Q3 = false; // Выключение поплавкового выключателя

Q4 - false; // Выключение аварийной тревоги

}

if (I2 == 0) {

Q1 = false; // Выключение первого насоса

Q2 = false; // Выключение второго насоса

}

cout << "\nСостояние первого насоса: " << (Q1 ? "Включен" : "Выключен");

cout << "\nСостояние второго насоса: " << (Q2 ? "Включен" : "Выключен");

cout << "\nСостояние поплавкового выключателя: " << (Q3 ? "Включен" : "Выключен");

cout << "\nСостояние аварийной тревоги: " << (Q4 ? "Включен" : "Выключен");

cout << endl;

}