

Институт дополнительного образования
Высшая инженерная школа

Выпускная квалификационная работа
Разработка программного модуля обработки данных о
функционировании АСУ «Комплекс управления дверными
проемами на станциях закрытого типа»

по программе профессиональной переподготовки:

«Разработчик прикладного программного обеспечения (Язык Java)»


Выполнил: Московченко Антон Дмитриевич

Руководитель: Алпатов Даниил Геннадьевич

ВВЕДЕНИЕ

Неотъемлемой частью разработки любых систем управления является разработка средств, предназначенных для протоколирования функционирования этих систем, с целью дальнейшей обработки этих данных для выявления причин неисправностей, а также для повышения отказоустойчивости системы при дальнейшем использовании.

Данная работа посвящена вопросам обработки и анализа данных о функционировании АСУ. Целью работы является разработка программного модуля обработки данных о функционировании АСУ «Комплекс управления дверными проемами на станциях закрытого типа».



Актуальность выбранной темы

С ростом количества протоколируемых параметров работы АСУ и добавлением таких требований, как помощь персоналу, остро встала проблема обработки данных для быстрого и оперативного доступа к интересующей информации, а также проблема анализа данных, для прогнозирования будущих отказов и вывода различных рекомендаций для увеличения качества работы конкретной системы. А так как многие системы являются уникальными в своем роде, то и алгоритмы обработки и анализа данных о функционировании системы также должны быть уникальны.

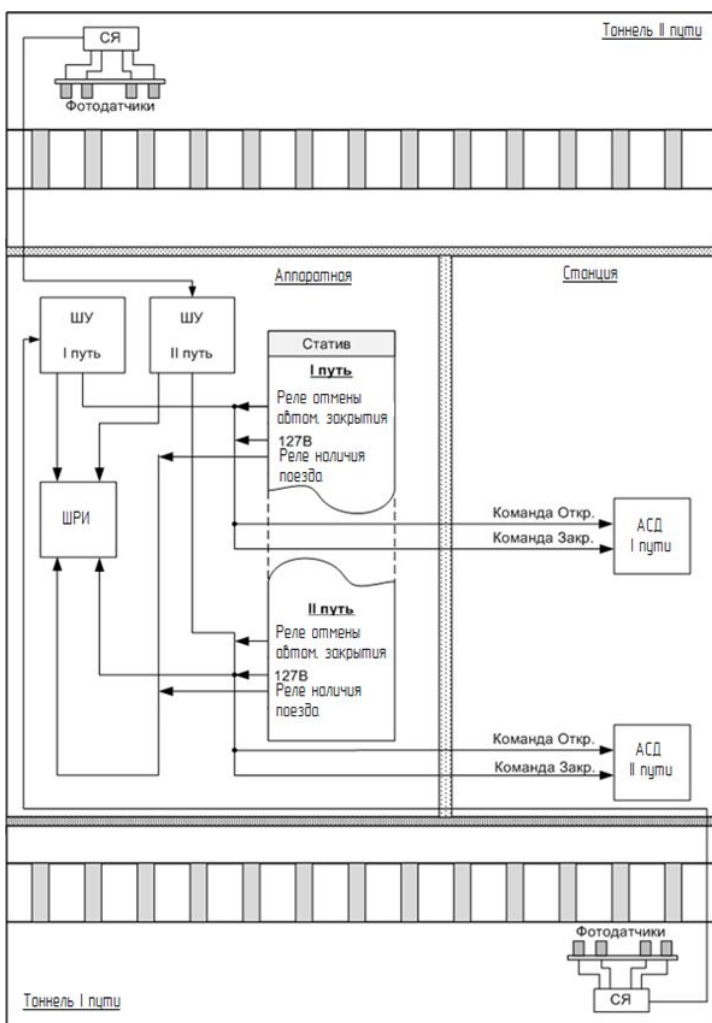


Система автоматизированного управления КУДП

Система автоматизированного управления КУДП предназначена для формирования команд открытия/закрытия автоматических стационарных дверей под управлением светового сигнала поездного светильника с инфракрасным излучением, состояния реле наличия поезда и состояния реле отмены автоматического закрытия на типовой станции закрытого типа.

Комплекс КУДП для каждого пути состоит из шкафа управления, расположенного в аппаратной и двух групп датчиков, расположенных в тоннеле.





Входные сигналы ПЛК ШУ:

- ФД1 – состояние фотодатчика 1
- ФД2 - состояние фотодатчика 2
- ФД3 - состояние фотодатчика 3
- ФД4 - состояние фотодатчика 4
- Контакты реле наличия поезда
- Контакты реле отмены автоматического закрытия

Выходные сигналы ПЛК ШУ:

- Команда «ОТКРЫТЬ АСД»
- Команда «ЗАКРЫТЬ АСД»

Шкаф регистрации информации


Для регистрации функционирования оборудования в состав АСУ КУДП включен шкаф регистрации информации ШРИ.

Шкаф регистрации информации имеет в своем составе:

модули дискретного ввода – 2шт.;


модуль сбора данных ОВЕН МСД-200 – 1шт.

Состояния сигналов параллельно снимаются в модули дискретного ввода, а затем посредством интерфейса RS-485 передаются в модуль сбора данных ОВЕН МСД-200 для протоколирования и архивации.




Техническое задание

Необходимо обработать данные о функционировании АСУ КУДП из файла с расширением csv и вывести её в интуитивно понятном виде. Предусмотреть возможность вывода данных с применением различных фильтров. Также, т.к. в файл пишется информация за сутки, необходимо использовать входной файл, как типовой рабочий день и на основании этой информации предоставить статистические данные по работе различных устройств системы, выдать рекомендации по их настройке и оставшемуся времени работы на отказ. Программный модуль следует реализовать в формате веб приложение с несколькими вкладками.




Функциональные требования

- возможность указать путь к файлу;
 - возможность получить результирующую таблицу в различных видах:
 - возможность сохранения результирующей таблицы в новый файл с расширением csv;
 - возможность получить статистику по работе ФД–1, ФД–2, ФД–3, ФД–4, РОАЗ, количеству поездов, прибывших на путь, количеству циклов открытия/закрытия;
 - возможность получить рекомендации по работе ФД–1, ФД–2, ФД–3, ФД–4, поездного светильника;
 - возможность получить информацию по обработке на отказ реле: РОТКР АСД и РЗАКР АСД, РОАЗ, РНП.
- 


Задачи

Для достижения цели работы необходимо решить следующие задачи:

- изучить структуру данных;
 - разработать модуль считывания, обработки и расшифровки данных из файла (CSVReader);
 - разработать модуль отображения данных (BitReader);
 - разработать модуль применения фильтров к отображаемым данным (WayHandler);
 - разработать модуль сохранения результирующих данных (CSVWriter);
 - разработать модуль анализа данных и выдачи рекомендаций (Recommendations);
 - разработать модуль анализа данных и выдачи статистических данных (Statistics);
 - разработать веб интерфейс для доступа к интересующей информации.
- 

Описание архитектуры планируемого к разработке приложения

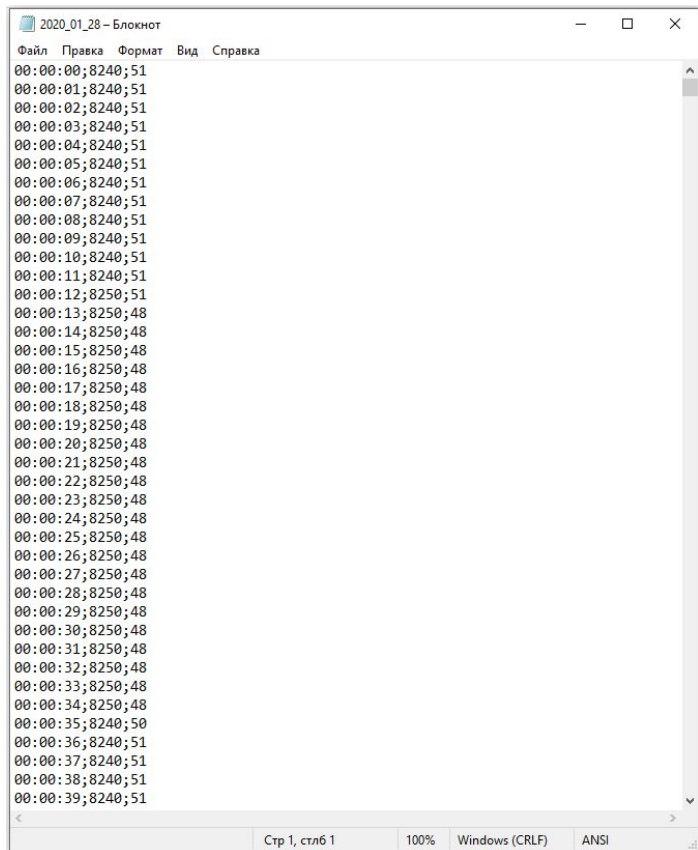
Программный модуль будет реализован в формате веб приложение с несколькими вкладками на платформе Java EE. На одной из вкладок необходимо будет указать путь к файлу с данными и выбрать фильтры для вывода, все эти данные обработаются и откроется вкладка просмотра отчета о функционировании системы. Считанные и расшифрованные данные будут храниться в коллекциях, в одной коллекции – все устройства первого пути, а в другой коллекции – все устройства второго пути. Также будут реализованы вкладки со статистикой и рекомендациями, которые будут выдаваться на основании данных из коллекций. Методы для применения фильтров, подсчета статистики, вывода рекомендаций, сохранения и обработки информации будут реализованы в отдельных классах.



Variables ×		Breakpoints	Output	Action Items	
Name	Type				Value
way1	ArrayList				"size = 67"
[0]	Way				#484
time	String				"09:37:35"
data	String				"10000011"
[1]	Way				#485
time	String				"09:37:36"
data	String				"10000011"
[2]	Way				#486
[3]	Way				#487
[4]	Way				#488
[5]	Way				#489
[6]	Way				#490
[7]	Way				#491
[8]	Way				#492
[9]	Way				#493
[10]	Way				#494
[11]	Way				#495
[12]	Way				#496
[13]	Way				#497
[14]	Way				#498
[15]	Way				#499
[16]	Way				#500
[17]	Way				#501
[18]	Way				#502
[19]	Way				#503
[20]	Way				#504

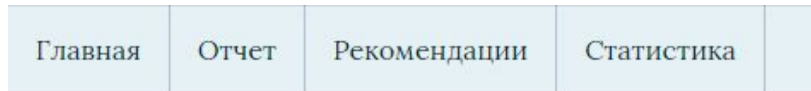
Рисунок 1. Содержимое коллекции way1

Результаты работы программного модуля



```
2020_01_28 - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
00:00:00;8240;51
00:00:01;8240;51
00:00:02;8240;51
00:00:03;8240;51
00:00:04;8240;51
00:00:05;8240;51
00:00:06;8240;51
00:00:07;8240;51
00:00:08;8240;51
00:00:09;8240;51
00:00:10;8240;51
00:00:11;8240;51
00:00:12;8250;51
00:00:13;8250;48
00:00:14;8250;48
00:00:15;8250;48
00:00:16;8250;48
00:00:17;8250;48
00:00:18;8250;48
00:00:19;8250;48
00:00:20;8250;48
00:00:21;8250;48
00:00:22;8250;48
00:00:23;8250;48
00:00:24;8250;48
00:00:25;8250;48
00:00:26;8250;48
00:00:27;8250;48
00:00:28;8250;48
00:00:29;8250;48
00:00:30;8250;48
00:00:31;8250;48
00:00:32;8250;48
00:00:33;8250;48
00:00:34;8250;48
00:00:35;8240;50
00:00:36;8240;51
00:00:37;8240;51
00:00:38;8240;51
00:00:39;8240;51
Стр 1, столб 1    100%    Windows (CRLF)    ANSI
```

Рисунок 2. Содержание входного файла



Ввод параметров

Путь к файлу:

Номер пути: I II

Тип отображения: Полный Краткий

Фильтр по событиям:

Вывод в диапазоне: Да

Начало диапазона:

Конец диапазона:

Имя нового файла:

Рисунок 3. Главная вкладка с вводом

Отчет

I путь

Время	РОАЗ	РНП	ФД-1	ФД-2	ФД-3	ФД-4	Откр. АСД	Закр. АСД
12:00:36	+	+	-	-	-	-	+	+
12:00:48	+	+	+	+	+	-	+	+
12:00:50	+	+	+	+	+	-	-	-
12:01:21	+	+	-	-	-	-	-	-
12:01:22	+	+	-	-	-	-	-	+
12:01:23	+	+	-	-	-	-	+	+
12:01:40	+	-	-	-	-	-	+	+
12:04:21	+	+	-	-	-	-	+	+
12:04:38	+	+	-	+	-	-	+	+
12:04:39	+	+	-	+	-	-	-	-
12:05:24	+	+	-	-	-	-	-	+
12:05:26	+	+	-	-	-	-	+	+
12:05:40	+	-	-	-	-	-	+	+
12:07:43	+	+	-	-	-	-	+	+
12:08:01	+	+	+	+	-	-	+	+
12:08:03	+	+	+	+	-	-	-	-
12:08:23	+	+	-	-	-	-	-	+
12:08:25	+	+	-	-	-	-	+	+
12:08:42	+	-	-	-	-	-	+	+
12:10:06	+	+	-	-	-	-	+	+
12:10:18	+	+	+	+	+	-	+	+
12:10:20	+	+	+	+	+	-	-	-
12:10:43	+	+	-	-	-	-	-	+
12:10:45	+	+	-	-	-	-	+	+
12:11:01	+	-	-	-	-	-	+	+
12:13:17	+	+	-	-	-	-	+	+
12:13:30	+	+	-	+	+	-	+	-
12:13:31	+	+	-	+	+	-	-	-
12:14:11	+	+	-	-	-	-	-	+
12:14:13	+	+	-	-	-	-	+	+
12:14:31	+	-	-	-	-	-	+	+
12:16:50	+	+	-	-	-	-	+	+
12:16:58	+	+	+	+	-	-	+	+
12:17:00	+	+	+	+	-	-	-	-
12:17:45	+	+	-	-	-	-	-	+

Рисунок 4. Вкладка просмотра отчета о работе устройств

Рекомендации

Необходимо отрегулировать фотодатчик №1.

Фотодатчик №2 отрегулирован корректно.

Необходимо отрегулировать фотодатчик №3.

Необходимо отрегулировать фотодатчик №4.

Светильники на составах работают исправно.

При текущих характеристиках движения РНП отработает 2570 дней.

При текущих характеристиках движения РОткр АСД и РЗакр АСД отработает 2590 дней.

Рисунок 5. Вкладка просмотра рекомендаций по регулировке устройств

Статистика

Фотодатчик №1 сработал 154 раз.

Фотодатчик №2 сработал 349 раз.

Фотодатчик №3 сработал 187 раз.

Фотодатчик №4 сработал 134 раз.

Количество прибывших поездов: 389 .

РОАЗ сработало 0 раз.

Количество иклов откр/закр: 386 .

Рисунок 6. Вкладка просмотра статистики по работе устройств

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Time	ROAZ	RNP	FD-1	FD-2	FD-3	FD-4	Close	Open
2	12:00:36	+	+	-	-	-	-	+	+
3	12:00:48	+	+	+	+	+	-	+	+
4	12:01:23	+	+	-	-	-	-	+	+
5	12:01:40	+	-	-	-	-	-	+	+
6	12:04:21	+	+	-	-	-	-	+	+
7	12:04:38	+	+	-	+	-	-	+	+
8	12:05:26	+	+	-	-	-	-	+	+
9	12:05:40	+	-	-	-	-	-	+	+
10	12:07:43	+	+	-	-	-	-	+	+
11	12:08:01	+	+	+	+	-	-	+	+
12	12:08:25	+	+	-	-	-	-	+	+
13	12:08:42	+	-	-	-	-	-	+	+
14	12:10:06	+	+	-	-	-	-	+	+
15	12:10:18	+	+	+	+	+	-	+	+
16	12:10:45	+	+	-	-	-	-	+	+
17	12:11:01	+	-	-	-	-	-	+	+
18	12:13:17	+	+	-	-	-	-	+	+
19	12:13:30	+	+	-	+	+	-	-	+
20	12:14:13	+	+	-	-	-	-	+	+
21	12:14:31	+	-	-	-	-	-	+	+
22	12:16:50	+	+	-	-	-	-	+	+
23	12:16:58	+	+	+	+	-	-	+	+
24	12:17:47	+	+	-	-	-	-	+	+
25	12:18:03	+	-	-	-	-	-	+	+
26	12:20:07	+	+	-	-	-	-	+	+
27	12:20:18	+	+	-	+	+	+	+	+
28	12:20:54	+	+	-	-	-	-	+	+
29	12:21:10	+	-	-	-	-	-	+	+
30	12:23:19	+	+	-	-	-	-	+	+
31	12:24:08	+	+	-	-	-	-	+	+
32	12:24:24	+	-	-	-	-	-	+	+
33	12:25:45	+	+	-	-	-	-	+	+
34	12:26:33	+	+	-	-	-	-	+	+
35	12:26:50	+	-	-	-	-	-	+	+
36	12:29:18	+	+	-	-	-	-	+	+
37	12:30:22	+	+	-	-	-	-	+	+
38	12:30:38	+	-	-	-	-	-	+	+
39	12:31:57	+	+	-	-	-	-	+	+

Рисунок 7. Содержание созданного файла

Главная

Отчет

Рекомендации

Статистика

Ввод параметров

Путь к файлу:

Номер пути:

I II

Тип отображения:

Полный Краткий

Фильтр по событиям:

Не требуется	▼
Не требуется	
По РОАЗ	
По Откр АСД	

Вывод в диапазоне:

Начало диапазона:

Конец диапазона:

Имя нового файла:

Прочитать

Рисунок 8. Главная вкладка, выбор фильтров

Отчет

I путь

Время	РОАЗ	РНЦ	ФД-1	ФД-2	ФД-3	ФД-4	Откр. АСД	Закр. АСД
12:00:36	+	+	-	-	-	-	+	+
12:00:48	+	+	+	+	+	-	+	+
12:01:23	+	+	-	-	-	-	+	+
12:01:40	+	-	-	-	-	-	+	+
12:04:21	+	+	-	-	-	-	+	+
12:04:38	+	+	-	+	-	-	+	+
12:05:26	+	+	-	-	-	-	+	+
12:05:40	+	-	-	-	-	-	+	+
12:07:43	+	+	-	-	-	-	+	+
12:08:01	+	+	+	+	-	-	+	+
12:08:25	+	+	-	-	-	-	+	+
12:08:42	+	-	-	-	-	-	+	+
12:10:06	+	+	-	-	-	-	+	+
12:10:18	+	+	+	+	+	-	+	+
12:10:45	+	+	-	-	-	-	+	+
12:11:01	+	-	-	-	-	-	+	+
12:13:17	+	+	-	-	-	-	+	+
12:13:30	+	+	-	+	+	-	+	-
12:14:13	+	+	-	-	-	-	+	+
12:14:31	+	-	-	-	-	-	+	+
12:16:50	+	+	-	-	-	-	+	+
12:16:58	+	+	+	+	-	-	+	+
12:17:47	+	+	-	-	-	-	+	+
12:18:03	+	-	-	-	-	-	+	+
12:20:07	+	+	-	-	-	-	+	+
12:20:18	+	+	-	+	+	+	+	+
12:20:54	+	+	-	-	-	-	+	+
12:21:10	+	-	-	-	-	-	+	+
12:23:19	+	+	-	-	-	-	+	+
12:24:08	+	+	-	-	-	-	+	+
12:24:24	+	-	-	-	-	-	+	+
12:25:45	+	+	-	-	-	-	+	+
12:26:33	+	+	-	-	-	-	+	+
12:26:50	+	-	-	-	-	-	+	+
12:29:18	+	+	-	-	-	-	+	+

Рисунок 9. Результат применения фильтра по Откр АСД

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлены результаты разработки программного модуля обработки данных о функционировании АСУ «Комплекс управления дверными проемами на станциях закрытого типа». Программное обеспечение разработано в среде разработки Apache NetBeans IDE 11.1 на языке Java.

В ходе работы были получены следующие результаты: изучена структура АСУ КУДП; изучена структура хранящихся данных; разработан модуль считывания, обработки и расшифровки данных из файла; разработан модуль отображения данных; разработан модуль применения фильтров к отображаемым данным; разработан модуль сохранения результирующих данных; разработан модуль анализа данных и выдачи рекомендаций; разработан модуль анализа данных и выдачи статистических данных; разработан веб интерфейс для доступа к интересующей информации; проведена реализация программного обеспечения; разработан тестовый план для организации тестирования программного модуля.

При разработке были исследованы и применены различные технологии и механизмы программирования: стандартные библиотеки, объекты, интерфейсы и методы, классы коллекций, платформа Java EE, технология JSP и др.

Спасибо за внимание!

