Чтение данных из контроллера

Обзор

На предприятии используются контроллеры:

Siemens S7 400 (https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/ru/Catalog/Products/10036892)

Siemens S7 300 (https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/ru/Catalog/Products/5000014?tree=CatalogTree)

В нашем решении по вибродиагностике, мы планируем использовать:

Siemens S7 1200 (https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/avtomatizacia/sistemy-avtomatizacii/promyshlennye-sistemy-simatic/kontroller-simatic/s7-1200.html)

Данные контроллеры обмениваются данными по протоколам Profibus (https://ru.wikipedia.org/wiki/Profibus) и Profinet (https://en.wikipedia.org/wiki/PROFINET)

Описания стенда для разработки

Для тестирования и разработки установлен контроллер Siements S7 1200

Сетевые настройки контроллера:

IP 172.30.143.30

mask: 255.255.255.0

Gw: 172.30.143.1

Данные хранятся по адресу:

Rack 0

Slot 0

Datablock 3

1ый и 2ой байты

В нем организована следующая логика работы:

В блоке данных с адресом DB3, в ячейку памяти с адресом 0, записывается последовательность от 0 до 10 с периодичностью в одну секунду, что эмулирует поступление данных с датчика №1

В блоке данных с адресом DB3, в ячейку памяти с адресом 1 (или 0 со сдвигом 1 байт) записывается последовательность от 0 до 10 с периодичностью в одну секунду, что эмулирует поступление данных с датчика №2

Таким образом мы эмулируем поступление данных с двух датчиков.

При проведении работ по разработке, запрещено перепрограммировать контроллер, в виду отсутствия у нас компетенции по программированию контроллеров.

Java библиотеки для работы с контроллерами:

В результате анализа вариантов реализации, найдено две библиотеки позволяющие работать с контроллером на прямую, для гибкости решения и отсутствия зависимости от инфраструктуры заказчика. Обе библиотеки протестированы для опроса тестового контроллера.

s7connector

https://github.com/s7connector/s7connector

Тестовый пример:

```
package ru.datana.siemensopc;
import com.github.s7connector.api.DaveArea;
import com.github.s7connector.api.S7Connector;
import com.github.s7connector.api.factory.S7ConnectorFactory;
import com.github.s7connector.exception.S7Exception;
import java.util.Arrays;
/**
 * Echo connector for testing
 *
 * returns the same buffer in read() as given in write() regardless of
the byte-range or area
 *
 * @author Thomas Rudin
 *
 */
public  class TestOPC {


    public static void main(String[] args) {
        try {
            S7Connector connector =
                    S7ConnectorFactory
                            .buildTCPConnector()
                            .withHost("172.30.143.30")
                            .withRack(0) //optional
                            .withSlot(0) //optional
                            .build();
            //Read from DB100 10 bytes
            byte[] bs = connector.read(DaveArea.DB, 3, 1, 0);

            System.out.println(Arrays.toString(bs));
        } catch (S7Exception e) {
            System.out.println(e.getCause());
        }

    }
}
```

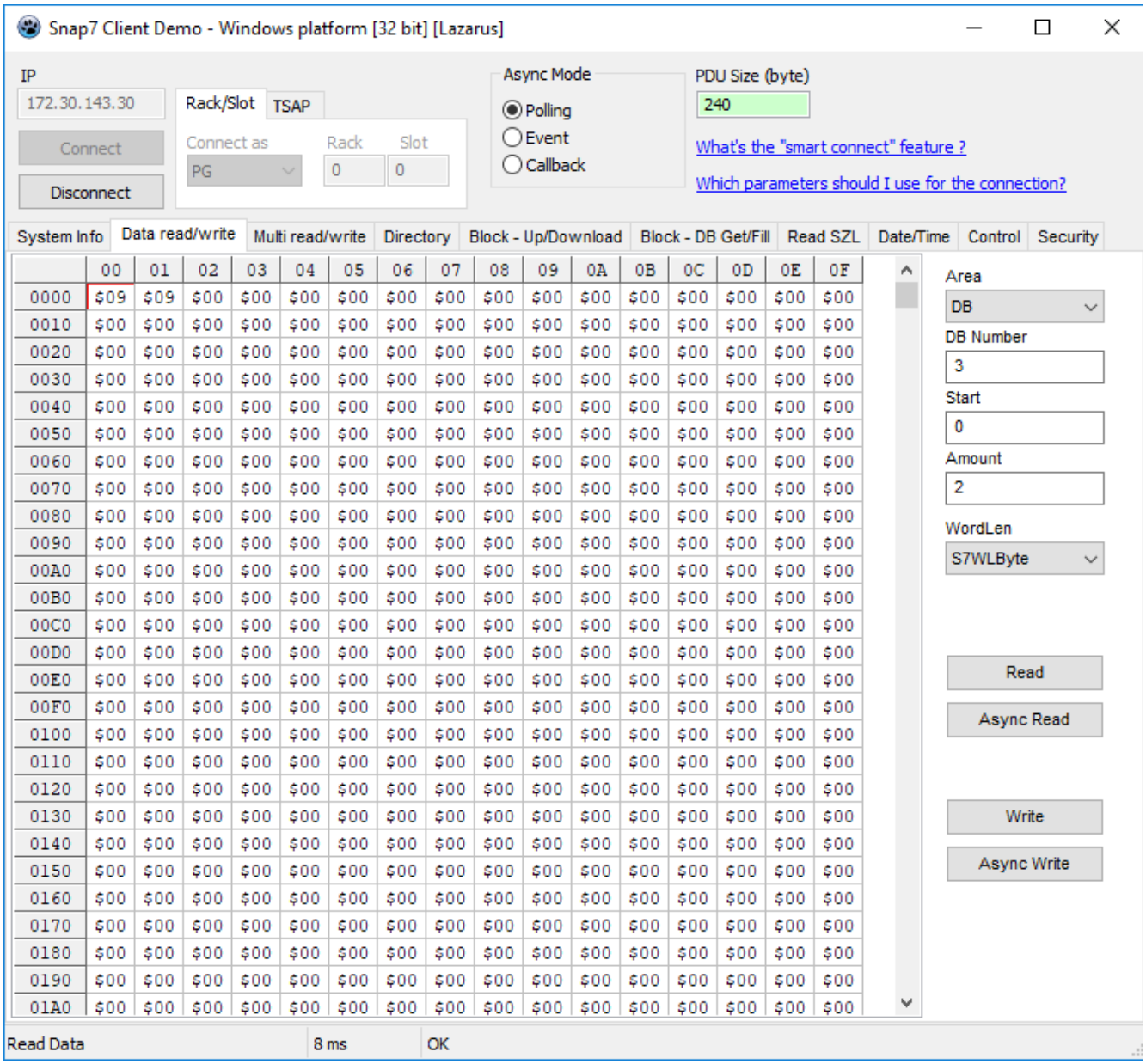
snap7

Это набор библиотек для разных языков программирования. На первый взгляд более продвинутая.

Есть реализация для Java (Moka7)

http://snap7.sourceforge.net/

Можно скачать скомпилированные под разные платформы примеры, например:



	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0000	$09	$09	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0010	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0020	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0030	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0040	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0050	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0060	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0070	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0080	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0090	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00A0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00B0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00C0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00D0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00E0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
00F0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0100	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0110	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0120	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0130	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0140	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0150	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0160	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0170	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0180	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
0190	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00
01A0	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00	$00

В двух ячейках памяти мы видим как раз наши тестовые данные.

Утилита проверки работы с контроллерами

Необходимо написать утилиту на java, которая будет проверять возможность работы с контроллерами расположенными в разных сегментах сети заказчика и контроллерами разных типов. Перед проектированием нашей системы, с помощью нее так же будем проверять тип данных на контроллере и возможность чтения интересующих нас данных.

Требования к утилите

Необходимо релизовать утилиту на java в которой на вход будут передаваться следующие параметры:
1 ip адрес контроллера

2 rack

3 slot

4 адрес дата блока

5 тип данных которые мы хотим получить (byte, bit,word,dword,real). Длина читаемых данных определяется типом данных (https://support.industry.siemens.com/tf//ww/en/posts/elementary-data-type/95297?page=0&pageSize=10). Если указан тип bit то необходимо проверить номер бита передается в дополнительном параметре. В иных случаях параметр с номером бита в байте не обязательный.

5.1 номер бита в байте, для типа данных bit

6 сдвиг относительно начала блока данных в байтах

7 частота чтения с контроллера в миллисекундах (1000 - 1 сек)

8 количество чтений, сколько раз нужно обратиться к контроллеру прежде чем завершить программу, при этом если были ошибки при передаче данных по сети, чтения с контроллера или иные, то это обращение не учитывается. т.е. учитываются только успешные чтения данных.

утилита должна обрабатывать ошибки контроллера, сети и прочие исключения и выводить полученные данные, с указанием времени в ms между запросом и получением ответа
формат вывода
[значение полученное с контроллера] - кол-во миллисекунд на запрос

минимальная частота обращения к контроллеру 0.5сек