

Trabajo práctico final

Robot recolector de residuos

Protocolo de comunicación

11 de enero de 2010

Resumen

En el presente se establece el protocolo de comunicación para el envío y recepción de comandos hacia los controladores de motores, servos y sensores que proveen información del entorno al robot recolector de residuos. El protocolo está diseñado para ser transmitido a través *RS-232* utilizando la configuración de *Daisy-Chain* entre las distintas placas controladoras.

Palabras Clave: *Robot, residuos, protocolo, serial, rs-232, daisy chain, motor, servo, sensor, telémetro, ultrasonido, distancia, batería.*

1. Introducción

TODO

2. Formato del paquete

El paquete consta de un header común con datos que identifican el emisor y receptor del paquete, el comando a enviar y posibles datos extras que sean requeridos. En el cuadro 1 se muestra la estructura interna de un paquete típico.

TIPO_D	ID_D	TIPO_O	ID_O	COMANDO	LARGO	DATO	CRC
--------	------	--------	------	---------	-------	------	-----

Cuadro 1: Formato y header del paquete de datos

Tanto los paquetes de envío de datos como los de respuesta tienen el mismo formato y comparten el valor en el campo de comando.

2.1. TIPO_D

El comando consta de 1 byte. Informa el grupo del destinatario del paquete. Grupos predefinidos en el listado 4. Bit 7: Broadcast a todos los IDs de un mismo grupo. Bits 6-0: Grupo al que va dirigido el paquete. El grupo 0x7F esta reservado para hacer broadcast a todas las placas sin importar el grupo (Grupo 0xFF).

2.2. ID_D

El comando consta de 1 byte. Marca el número de id de la placa de destino. Si el bit 7 del campo *TIPO* de destino esta activo, el *ID* se ignora.

2.3. TIPO_O

El comando consta de 1 byte. Determina el grupo del emisor del paquete para la respuesta del paquete. Grupos predefinidos en el listado 4. Bit 7: El 0 es mandatorio, la respuesta debe tener un único destinatario. Bit 6-0: Grupo de origen del paquete. El grupo 0x7F esta reservado para hacer broadcast a todas las placas sin importar el grupo y no debe ser utilizado como origen del paquete.

2.4. ID_O

El comando consta de 1 byte. Informa a que número de id debe ser dirigida la respuesta del paquete. Es mandatorio, debe estar informado para una correcta respuesta. En caso contrario, se toma como valor por defecto el del controlador principal, en este caso, la PC.

2.5. COMANDO

El comando consta de 1 byte. Comando enviado al destino, que puede o no tener datos en el campo *DATO*. Definidos en la sección 3.

2.6. LARGO

El comando consta de 1 byte. Largo en bytes del campo *DATO*. En caso que el largo del campo *DATO* sea cero, igual debe ser informado con 0x00.

2.7. DATO

El comando consta de *LARGO* bytes. Contiene los parámetros o datos extras que puedan ser necesarios para el comando enviado. En el caso que el comando no los requiera, el campo debe ser nulo y el largo será 0x00.

2.8. CRC

El comando consta de 1 byte. Cálculo de CRC sobre el paquete enviado.
-Algoritmo a ser determinado-

3. Posibles comandos

El campo *COMANDO* determina la acción que debe realizarse en el destinatario o la respuesta al comando recibido. El rango para los comandos comunes a todos los grupos de tarjetas son desde 0x00 hasta 0x3F. Los comandos específicos para cada grupo deben ser desde 0x40 hasta 0x7F.

- *INITIALIZE*
- *RESET CARD*
- *PING*
- *ERROR*

3.1. INIT

Sincroniza el inicio de todas las placas en la cadena. Debe ser recibido por la placa para inicializarse y poder informar al controlador principal de su existencia.

Comando enviado

- COMANDO: 0x01
- DATO: vacío

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x01
- DATO: Descripción de la placa en texto plano

3.2. RESET

Pide el reset de la tarjeta

Comando enviado

- COMANDO: 0x02
- DATO: vacío

Respuesta al comando

Sin respuesta

3.3. PING

Envia un ping a la placa

Comando enviado

- COMANDO: 0x03
- DATO: vacio

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x03
- DATO: vacio

3.4. ERROR

Informa que ha habido un error.

Comando enviado

- COMANDO: 0x04
- DATO: 1 byte con el código de error y la descripción del error en texto plano.

Respuesta al comando

Sin respuesta.

4. Comandos específicos

Cada grupo de placas tiene comandos propios y específicos dependiendo de la función que deban desempeñar en el sistema. Existen grupos con comandos predefinidos como se aprecia en el listado 4. Los comandos específicos para cada grupo deben ser desde 0x40 hasta el valor 0x7E.

- *MAIN CONTROLLER* - sección 5
- *DC MOTOR* - sección 6
- *SERVO MOTOR* - sección 7

- *DISTANCE SENSOR* - sección 8
- *FLOOR SENSOR* - sección 9
- *ULTRASONIC SENSOR* - sección 10
- *BATTERY CONTROLLER* - sección 11
- *TRASH BIN* - sección 12

5. MAIN CONTROLLER

NOT YET DEFINED El identificador de grupo es 0x00.

6. DC MOTOR

Comandos específicos del controlador de velocidad de motor de continua.
El identificador de grupo es 0x01.

6.1. SET DIRECTION

Seteo del sentido de giro del motor

Comando enviado

- COMANDO: 0x40
- DATO: 0x00 para sentido horario ó 0x01 para sentido anti-horario.

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.2. SET SPEED

Seteo de la velocidad del motor en cuentas del encoder por segundo

Comando enviado

- COMANDO: 0x41
- DATO: consta de 6 bytes. SENTIDO = 0x00 para sentido horario ó 0x01 para sentido anti-horario. VELOCIDAD = 0x0000 a 0xFFFF. Valores positivos, en cuentas por segundos.

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.3. SET ENCODER

Seteo de la cantidad de cuentas historicas del encoder

Comando enviado

- COMANDO: 0x42
- DATO: 0x0000 a 0xFFFF. Valores con signo, 0xFFFF es -32768 y 0x7FFF es 32767

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.4. GET ENCODER

Obtener la cantidad de cuentas historicas del encoder

Comando enviado

- COMANDO: 0x43
- DATO: vacio

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x43
- DATO: 0x0000 a 0xFFFF. Valores con signo, 0xFFFF es -32768 y 0x7FFF es 32767

6.5. RESET ENCODER

Resetear las cuentas historicas a cero

Comando enviado

- COMANDO: 0x44
- DATO: vacio

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.6. SET ENCODER TO STOP

Seteo de cuantas cuentas a girar hasta detenerse

Comando enviado

0x0000 a 0xFFFF. Valores con signo, 0xFFFF es -32768 y 0x7FFF es 32767

- COMANDO: 0x45
- DATO: vacio

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.7. GET ENCODER TO STOP

Obtener la cantidad de cuantas cuentas restantes hasta detenerse

Comando enviado

- COMANDO: 0x46
- DATO: vacio

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x46
- DATO: 0x0000 a 0xFFFF. Valores con signo, 0xFFFF es -32768 y 0x7FFF es 32767

6.8. DONT STOP

Borrar la limitacion de cuentas para frenar

Comando enviado

- COMANDO: 0x47
- DATO: vacio

Respuesta al comando

Sin respuesta

6.9. MOTOR CONSUMPTION

Consulta sobre el consumo actual del motor

Comando enviado

- COMANDO: 0x48
- DATO: vacío

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x48
- DATO: Valor en punto flotante del consumo promedio del último segundo. -VER FORMATO DEL PUNTO FLOTANTE-

6.10. MOTOR STRESS

Indica al controlador principal que hay un consumo extremo en el motor, posiblemente un atasco del motor o de la rueda.

Comando enviado

- COMANDO: 0x49
- DATO: Valor en punto flotante del consumo. -VER FORMATO DEL PUNTO FLOTANTE-

Respuesta al comando

Sin respuesta

7. SERVO MOTOR

Comandos específicos del controlador de servomotores. El identificador de grupo es 0x02.

7.1. SET POSITION

Determina la posición en la que debe colocarse el servomotor indicado.

Comando enviado

- COMANDO: 0x40
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo al que se le aplicará la posición. Valor entre 0x0000 y 0x0384 que representa el rango de 0° a 180° con 0.2° de precisión. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

Respuesta al comando

Sin respuesta

7.2. SET ALL POSITION

Determina las posiciones en la que deben colocarse cada uno de los servomotores.

Comando enviado

- COMANDO: 0x41
- DATO: Consta de 5 valores entre 0x0000 y 0x0384 concatenados, uno para cada uno de los servos conectados al controlador. Cada valor representa el rango de 0° a 180° con 0.2° de precisión. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

Respuesta al comando

Sin respuesta

7.3. GET POSITION

Obtiene la última posición del servomotor indicado. -INICIALIZARLO EN UN VALOR DETERMINADO CUANDO LLEGA INIT-

Comando enviado

- COMANDO: 0x42
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo del que se requiere la posición.

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x42
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo del que se requirió la posición. Valor entre 0x0000 y 0x0384 que representa el rango de 0° a 180° con 0.2° de precisión. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

7.4. GET ALL POSITIONS

Obtiene las últimas posiciones de todos los servomotor conectados al controlador. -INICIALIZARLO EN UN VALOR DETERMINADO CUANDO LLEGA INIT-

Comando enviado

- COMANDO: 0x43
- DATO: vacío

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x43
- DATO: Consta de 5 valores entre 0x0000 y 0x0384 concatenados, uno para cada uno de los servos conectados al controlador. Cada valor representa el rango de 0° a 180° con 0.2° de precisión. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

7.5. SET VELOCITY

Determina la velocidad a la que el servomotor indicado llegar'a a la posición que se le indique.

Comando enviado

- COMANDO: 0x44
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo al que se le aplicará la velocidad. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

Respuesta al comando

Sin respuesta

7.6. SET ALL VELOCITIES

Determina las velocidades a la que cada uno de los servomotores llegar'a a la posición que se le indique.

Comando enviado

- COMANDO: 0x45
- DATO: Consta de 5 valores entre -VER VPOSIBLES VALORES- concatenados, uno para cada uno de los servos conectados al controlador. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

Respuesta al comando

Sin respuesta

7.7. GET VELOCITY

Obtiene la velocidad asignada al servomotor indicado. -INICIALIZARLO EN UN VALOR DETERMINADO CUANDO LLEGA INIT-

Comando enviado

- COMANDO: 0x46
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo del que se requiere la velocidad.

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x46
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo del que se requirió la velocidad. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

7.8. GET ALL VELOCITIES

Obtiene las velocidades de cada uno de los servomotor conectados al controlador. -INICIALIZARLO EN UN VALOR DETERMINADO CUANDO LLEGA INIT-

Comando enviado

- COMANDO: 0x47
- DATO: vacío

Respuesta al comando

- COMANDO: 0x47
- DATO: Consta de 5 valores entre 0x0000 y 0x0384 concatenados, uno para cada uno de los servos conectados al controlador. -VERIFICAR POSIBILIDADES EN LOS SERVOS-

7.9. FREE SERVO

Deja de aplicar fuerza sobre el servo indicado -VERIFICAR QUE SEA CORRECTO-

Comando enviado

- COMANDO: 0x48
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que determina el id del servo a liberar.

Respuesta al comando

Sin respuesta

7.10. FREE ALL SERVOS

Deja de aplicar fuerza sobre cada uno de los servomotor conectados al controlador. -VERIFICAR QUE SEA CORRECTO-

Comando enviado

- COMANDO: 0x49
- DATO: vacio

Respuesta al comando

Sin respuesta

8. DISTANCE SENSOR

Comandos específicos del controlador de sensores de distancia, generalmente telémtros. El identificador de grupo es 0x03.

8.1. ENABLE

Enciende el sensor de distancia indicado.

Comando enviado

- COMANDO: 0x40
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que representa el id del sensor a encender.

Respuesta al comando

Sin respuesta

8.2. DISABLE

Apaga el sensor de distancia indicado.

Comando enviado

- COMANDO: 0x41
- DATO: Valor de 0x00 a 0x05 que representa el id del sensor a apagar.

Respuesta al comando

Sin respuesta

8.3. SET ALL

Enciende o apaga cada uno de los sensores de distancia conectados al controlador.

Comando enviado

- COMANDO: 0x42
- DATO: Valor de 0x00 a 0x020 donde cada bit representa el id del sensor a encender o apagar. Si $2^{ID} = 1$ entonces el sensor ID esta encendido. Si $2^{ID} = 0$ entonces el sensor ID esta apagado.

Respuesta al comando

Sin respuesta
get distance one shoot get value one value

9. FLOOR SENSOR

Comandos específicos del controlador de sensores de piso. El identificador de grupo es 0x04.

enable disable get distance one shoot get value one value

10. ULTRASONIC SENSOR

Comandos específicos del controlador de sensores de ultrasonido. El identificador de grupo es 0x05.

enable disable get distance one shoot get value one value

11. BATTERY CONTROLLER

Comandos específicos del controlador de carga y consumo de la batería. El identificador de grupo es 0x06.

get value batery full alarm batery empty alarm

12. TRASH BIN

Comandos específicos del controlador de carga en el cesto de basura. El identificador de grupo es 0x07.

get value bin full alarm

13. Ejemplos

NOT YET DEFINED

14. Conclusión

NOT YET DEFINED