

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento	13
1. Introdução	13
II. Comunicação RS232	14
1. Transmissão serial	14
2. Montando o hardware	14
3. Programando o Arduino	15
4. Recepção serial	17
5. Programando o Arduino	17
III. Comunicação RS485	20
1. Comunicação RS485	20
2. Transmitindo pela RS485	24
3. Recebendo pela RS485	26
4. Transmitindo e Recebendo pela RS485	28
IV. Comunicação Bluetooth	30
1. O que é Bluetooth?	30
2. O módulo KC-21	30
3. Comandos AT	33
4. Comandos AT+ZV DefaultLocalName	33
5. Comandos AT+ZV EnableBond	34
6. Esquema elétrico	34
7. Código fonte	35

8. Comunicando com a placa	37
9. Aplicação em Visual Basic	38
V. Comunicação GSM	41
1. Introdução	41
2. Módulo SIM340	41
3. Comandos utilizados	48
4. Chamada para telefone	52
5. Enviando mensagem SMS	54
6. Recebendo mensagem SMS	57
6.1 Modelo de projeto	58
6.2 Fluxograma	59
6.3 Código fonte	60
VI. Comunicação TCP/IP	64
1. Webserver	64
2. Conector RJ45	64
3. Bibliotecas e funções utilizadas	65
4. Código fonte	66
VII. Comunicação WiFi	71
1. Camadas da pilha TCP/IP	71
2. A camada de aplicação	73
3. A camada transporte	74
4. A camada rede	74

5. A camada física	75
6. Empacotamento de dados	75
7. HTML	76
8. Alterando o título	78
9. Apresentando Textos	79
10. Textos Pré-formatados	82
11. Alterando a cor e tamanho do texto	83
12. Criando Links	86
13. Tabelas	88
14. Características do RN-131	90
15. Esquema elétrico	96
16. Fluxograma	97
17. Comandos do RN-131	98
18. Comando HTTP	104
19. Código fonte	106
VIII. Comunicação em RF 433 MHz	110
1. Introdução	110
2. Transmissor de RF	110
3. Receptor de RF	112
4. Esquema elétrico	112
5. Fluxograma do TX	113
6. Código do TX	114
7. Fluxograma do RX	114

8. Código do do RX	115
IX. Comunicação com GPS	117
1. Introdução	117
2. Latitude	118
3. Longitude	118
4. Protocolo NMEA0183	118
5. Mensagem \$GPRMC	120
6. Pinagem do Receptor	121
7. Esquema elétrico	122
8. Fluxograma	123
9. Código fonte	124
X. Comunicação MODBUS	126
1. Protocolo MODBUS	126
2. Tipos de quadros	127
3. Modos de transmissão	128
4. Comunicação RS-485	130
5. Software de comunicação MODBUS	133
6. Protocolo de comunicação	135
7. Programa para o Arduino	139
8. Calculando o CRC	144
9. Ajustando o MODBUS Test Pro	145
10. Programa para o Arduino	148

XI. Comunicação LIN	154
1. Protocolo LIN	154
2. Aspectos do Barramento	154
3. Conexões Elétricas	155
4. Protocolo de Byte	157
5. Protocolo de Mensagem	157
6. Campo de Sincronismo	158
7. Campo de Identificação	159
8. Hardware do Exemplo	160
9. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 1	161
10. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 2	164
11. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 3	167
XII. Comunicação PS2	171
1. Introdução	171
2. Formatação PS2	171
3. Esquema elétrico	174
4. Recebendo dados do teclado	174
5. Transmitindo dados do teclado	179
XIII. Comunicação ZigBee	183
1. Introdução	183
2. Tipos de redes sem fio	183
3. ZigBee Alliance	184
4. Algumas aplicações do ZigBee	185

5. Módulos XBee	185
6. Exemplo: Acionando um Led	190
7. Comandos do Módulo ZigBee	193
8. Programa de Configuração	195
9. Exemplo: Medindo a tensão analógica	196
XIV. Recepção IR no protocolo RC5	200
1. RC5	200
2. O receptor RC5	205
3. Esquema elétrico	206
4. Funcionamento	207
5. Fluxograma	208
6. Código fonte	210
II. Comunicação SPI	213
1. SPI	213
2. Dispositivos SPI	216
3. A memória 25LCXXX	216
4. Esquema Elétrico	218
5. Algoritmo para leitura da memória SPI	219
6. Algoritmo para escrita da memória SPI	220
7. Fluxograma	222
8. Código exemplo	223
XVI. Comunicação MiWi	228
1. Rede MiWi	228

2. Módulo UBEE	229
3. Características	229
4. Pinagem	232
5. Esquema elétrico	233
6. Comandos AT	236
7. Comunicando os módulos sem endereçamento	238
8. Comunicando os módulos com endereçamento	246
9. Comunicando o Arduino por MiWi	250
10. Esquema elétrico	250
11. Comunicando o PC com o Arduino via MiWi	250
12. Comunicando o Arduino com Arduino via MiWi	254
XVII. Comunicação Microwire	259
1. A comunicação Microwire	259
2. Dispositivos Microwire	261
3. A memória 93C46	262
4. Esquema elétrico	264
5. Algoritmo para leitura da memória Microwire	265
6. Algoritmo para habilitação/deshabilitação da memória	266
7. Algoritmo para escrita da memória Microwire	267
8. Algoritmo para apagar a memória Microwire	268
9. Fluxograma	268
10. Código fonte	269

XVIII. Comunicação por Fibra Óptica	277
1. Escopo do projeto	277
2. Fluxograma	280
3. Esquema elétrico	281
4. Código fonte	283
XIX. Comunicação IrDA	285
1. Introdução	285
2. Transceiver óptico	286
3. Encoder/decoder e pilha IrDA	288
4. Esquema elétrico	293
5. Fluxograma	294
6. Código fonte	295
XX. Recepção IR no protocolo NEC	297
1. Formatação dos bits	297
2. O receptor de infravermelho	300
3. Esquema elétrico	302
4. Funcionamento	303
5. Fluxograma	303
6. Código fonte	305
Referências	310