



Xavier Fenard

Le bus USB

Guide du concepteur

DUNOD

2-004-72-1

2-004-72-1

Technologie électronique

Xavier Fenard

Le bus USB

Guide du concepteur

DUNOD

T

ABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| CHAPITRE 1 - INTRODUCTION AUX RÉSEAUX | 1 |
| 1.1 Les réseaux | 1 |
| 1.1.1 La topologie en étoile | 3 |
| 1.1.2 La topologie en bus/CSMA | 3 |
| 1.1.3 La topologie en anneau/jeton | 3 |
| 1.1.4 Bande de transmission | 4 |
| 1.1.5 Types de transmission | 4 |
| 1.1.6 Distance possible | 4 |
| 1.1.7 Le nombre de stations | 5 |
| 1.1.8 Les concepteurs de l'USB | 5 |
| 1.1.9 Conclusion sur l'USB et les réseaux | 6 |
| 1.2 Les bus parallèles | 6 |
| 1.2.1 Introduction | 6 |
| 1.2.2 Classement des bus parallèles | 6 |
| 1.2.3 Les dispositifs d'énumération | 10 |
| 1.2.4 Conclusion sur les bus parallèles | 10 |
| <hr/> | |
| CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATION DE L'USB | 11 |
| 2.1 Introduction | 11 |
| 2.2 Table des matières de la spécification USB (V1.0) | 11 |
| 2.3 Introduction (CH 1) | 14 |
| 2.3.1 Motivation | 14 |
| 2.3.2 Objectif de la spécification | 14 |
| 2.3.3 Présentation du document | 14 |
| 2.3.4 Organisation du document | 14 |
| 2.4 Termes et abréviations (CH 2) | 14 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.5 | Historique (CH 3) | 15 |
| 2.5.1 | Utilisation envisagée | 15 |
| 2.5.2 | Technologies existantes | 16 |
| 2.6 | Vue générale de l'architecture (CH 4) | 17 |
| 2.6.1 | Description du système USB | 17 |
| 2.6.2 | Interface physique | 18 |
| 2.7 | Les autres chapitres de la norme (CH 5...11) | 24 |

CHAPITRE 3 - LES CIRCUITS USB

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 3.1 | Le classement | 27 |
| 3.2 | AMD | 28 |
| 3.3 | Anchor | 28 |
| 3.4 | Cypress | 32 |
| 3.5 | Intel | 33 |
| 3.6 | Lucent technologies | 35 |
| 3.7 | Mitsubishi | 36 |
| 3.8 | Motorola | 37 |
| 3.9 | Netchip | 40 |
| 3.10 | OPTI | 40 |
| 3.11 | Philips | 43 |
| 3.12 | Siemens | 45 |
| 3.13 | Texas (<i>hub</i>) | 45 |
| 3.14 | Winbond | 49 |

CHAPITRE 4 - CYPRESS

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Introduction | 51 |
| 4.2 | Les familles CY7C63000, CY7C63001, CY7C63200 et CY7C63201 | 51 |
| 4.3 | Synoptique du circuit | 52 |
| 4.4 | Le processeur RISC | 52 |
| 4.5 | Le jeu d'instructions | 53 |
| 4.6 | Les ports d'E/S | 55 |
| 4.7 | Le <i>timer</i> , le chien de garde, le mode <i>suspend</i> | 56 |
| 4.7.1 | Les interruptions | 56 |
| 4.7.2 | L'interface USB | 57 |
| 4.8 | Conclusion | 59 |
| 4.9 | Le thermomètre Cypress | 59 |
| 4.9.1 | Introduction | 59 |
| 4.9.2 | Le plan électrique | 59 |
| 4.9.3 | Le montage | 61 |
| 4.9.4 | Installation du thermomètre | 62 |

| | | |
|--------------------|---|-----|
| 4.9.5 | Programmation du circuit Cypress (I) | 62 |
| 4.9.6 | Utilisation du kit Cypress | 62 |
| 4.9.7 | Programmation du circuit Cypress (II) | 62 |
| 4.10 | Un programmeur à 3 sous | 63 |
| 4.10.1 | Algorithme de programmation | 63 |
| 4.10.2 | Le schéma du programmeur à trois sous | 64 |
| 4.10.3 | Logiciel de programmation | 67 |
| 4.10.4 | Effacement du circuit | 67 |
| 4.10.5 | Un système de développement complet | 67 |
| 4.11 | Le programme du thermomètre | 67 |
| 4.11.1 | Introduction | 67 |
| 4.11.2 | Segment de données RAM | 67 |
| 4.11.3 | Segment de données ROM | 68 |
| 4.11.4 | Le début du programme | 69 |
| 4.11.5 | Le programme principal (<i>main</i>) | 69 |
| 4.11.6 | Énumération | 70 |
| 4.11.7 | Conclusions | 74 |
| 4.12 | Listing du programme thermomètre | 75 |
| 4.13 | Applications avec le CY7C63000 | 100 |
| 4.13.1 | Choix du composant USB | 100 |
| 4.13.2 | La carte de base | 101 |
| 4.13.3 | Le logiciel de base | 102 |
| 4.13.4 | Réalisation pratique | 103 |
| 4.13.5 | Conventions sur le bus | 103 |
| 4.13.6 | L'interface LCD | 104 |
| 4.13.7 | L'interface lecture quatre boutons | 104 |
| 4.13.8 | Entrée potentiomètre | 105 |
| 4.13.9 | Quand Cypress devient Anchor | 105 |
| 4.13.10 | Le logiciel Anchor EzMr.exe | 105 |
| 4.13.11 | Manipulation 1 : installation de la carte de base | 107 |
| 4.13.12 | Manipulation 2 : lecture trame USB | 107 |
| 4.13.13 | Manipulation 3 : lecture/écriture RAM | 108 |
| 4.13.14 | Manipulation 4 : une petite alimentation USB | 109 |
| 4.13.15 | RAZ en mode autonome | 110 |
| <hr/> | | |
| CHAPITRE 5 - INTEL | | 113 |
| <hr/> | | |
| 5.1 | Synoptique du circuit | 113 |
| 5.2 | Le cœur du 80930 : son processeur | 115 |
| 5.3 | La mémoire externe : les deux modes | 115 |
| 5.4 | La mémoire RAM interne et les registres | 116 |
| 5.5 | Consommation du circuit | 117 |
| 5.6 | Les circuits <i>timer</i> , UART et PCA | 117 |
| 5.7 | L'interface USB | 117 |

| | |
|---|-----|
| <hr/> | |
| CHAPITRE 6 - UN ESPION SIMPLE USB | 119 |
| <hr/> | |
| 6.1 L'espion USB | 119 |
| 6.2 Visualisation des signaux | 120 |
| 6.3 La carte espion USB | 120 |
| 6.4 Observation d'une trame | 122 |
| 6.5 La seconde partie de la carte | 122 |
| 6.6 Conclusion | 123 |
| <hr/> | |
| CHAPITRE 7 - CÔTÉ PC | 125 |
| <hr/> | |
| 7.1 Préambule | 125 |
| 7.2 L'USB et Windows | 125 |
| 7.3 L'USB et le consommateur | 126 |
| 7.4 L'architecture Windows | 126 |
| 7.4.1 Prise en charge d'un module USB par Windows | 127 |
| 7.4.2 Le <i>driver</i> XX.SYS | 127 |
| 7.4.3 Dialogue avec l'applicatif | 128 |
| 7.4.4 Gestion des bugs | 128 |
| 7.4.5 Caractéristiques d'un <i>driver</i> | 129 |
| 7.4.6 Gestion des requêtes applicatif | 131 |
| 7.4.7 Gestion des requêtes systèmes | 131 |
| <hr/> | |
| CHAPITRE 8 - RÈGLES DE CONCEPTION | 133 |
| <hr/> | |
| 8.1 Introduction | 133 |
| 8.2 Choix du processeur | 133 |
| 8.3 Choix du langage côté périphérique USB | 134 |
| 8.4 Autonomie | 134 |
| 8.5 Alimentation USB | 135 |
| 8.6 Configuration USB | 136 |
| 8.7 Carte mère | 137 |
| 8.8 Choix du langage applicatif | 138 |
| 8.8.1 Le DOS et le Qbasic | 138 |
| 8.8.2 Visual C et Visual Basic | 139 |
| 8.8.3 Langages alternatifs | 139 |
| 8.8.4 Langages multi-plateforme | 139 |
| <hr/> | |
| CHAPITRE 9 - L'USB 2 | 141 |
| <hr/> | |
| 9.1 Introduction | 141 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 9.2 | Compatibilité | 141 |
| 9.3 | La norme USB 2 | 142 |
| 9.3.1 | Branchement de l'USB 2 | 142 |
| 9.3.2 | Passage en <i>high speed</i> | 142 |
| 9.3.3 | Description de l'interface USB 2 | 142 |
| 9.3.4 | Détection du périphérique | 144 |
| 9.3.5 | Réception du paquet | 144 |
| 9.4 | Conclusion | 144 |

| | |
|--------------------------|-----|
| CONTENU DU CÉDÉROM | 145 |
|--------------------------|-----|

| | |
|------------------------------|-----|
| Principaux répertoires | 145 |
|------------------------------|-----|

| | |
|-------------|-----|
| INDEX | 147 |
|-------------|-----|

