Б.О. Шостак
І.Ш. Невлюдов
О.І. Филипенко

ЛЮДИНО-МАШИННИЙ ІНТЕРФЕЙС В ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Б.О. Шостак, І.Ш. Невлюдов, О.І. Филипенко

ЛЮДИНО-МАШИННИЙ ІНТЕРФЕЙС В ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ

(навчальний посібник)

Харків 2019

Рецензенти:

А.В. Статкус, кандидат технічних наук, професор кафедри «Мультимедійних інформаційних технологій та систем» НТУ «ХПІ»;

С.М. Порошин, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Мультимедійних інформаційних технологій та систем» НТУ «ХПІ».

Рекомендовано Вченою радою Харківського національного університету радіоелектроніки (протокол №7 від 31 травня 2019 року)

Шостак Б.О., Невлюдов І.Ш., Филипенко О.І.
Людино-машинний интерфейс в технічних засобах автоматизації. – Харків: «НТМТ», 2019. – 244 с.

ISBN 978-617-578-306-1

У даному навчальному посібнику розглянуто особливості програмно-апаратної реалізації людино-машинного інтерфейсу, що застосовується в сучасних автоматизованих системах контролю і керування. Наведено особливості архітектури сучасних засобів реалізації людино -машинного інтерфейсу і описано принципи програмування таких систем.

Теоретичні основи викладені в стислому обсязі, і основний акцент робиться на практичну розробку та программування сучасних пристроїв людино-машинного інтерфейсу, які можна використовувати в промислових системах, вимірювальних пристроях, інформаційних і телекомунікаційних системах.

Даний навчальний посібник можна використовувати при підготовці магістрів та спеціалістів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації за напрямом підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

ISBN 978-617-578-306-1

© Б.О. Шостак,
І.Ш. Невлюдов,
О.І. Филипенко

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень …….. 6
Вступ ……..... 7
1 Використання HMI в промислових установках... 10
1.1 Інформаційні потоки при діалозі людини з машиною ……...…….…. 10
1.2 Роль оператора …….. 11
1.3 Якість виконання інтерфейсу …….. 12
1.4 Класифікація засобів людино-машинного інтерфейсу …… 13
1.5 Умови установки і експлуатації засобів HMI … 15
1.6 Вибір критерію для систем HMI ……. 17
1.7 Кнопки і лампи …….. 20
1.8 Панелі операторів та промислові комп'ютери ... 26
2 Принципи роботи РКІ…….…….…... 32
2.1 Переваги і недоліки РК-моніторів ....……..…. 38
2.2 STN та TFT дисплеї …….……..…… 39
2.3 Параметри РК-індикаторів …….……..…… 50
3 Схеми підключення рідкокристалічних індикаторів .. 53
3.1 Основні типи РКІ …….…….…. 53
3.1.1 Сегментні індикатори …… 53
3.1.2 Знакосінтезуючі індикатори ……. 54
3.1.3 Графічні індикатори …….. 56
3.1.4 Кольорові STN-панелі ……... 57
3.1.5 Кольорові TFT-панелі і монітори ……. 58
3.2 Типи підсвіток …….…….…. 62
3.2.1 LED (світлодіодна) …… 62
3.2.2 EL (електролюминесцентная) ..…… 62
3.2.3 CCFL (флуоресцентна лампа з холодним катодом) ……..…… 63
3.2.4 FIBER OPTIC (волоконно-оптична) …… 64
3.3 Типові схеми підключення LCD і LED модулів до мікроконтролерів ……..…..…… 64
3.4 Типові схеми підключення LED модулів до мікроконтролерів ..……...…….……. 71

3.5 Типові схеми підключення енкодерів до мікроконтролерів ……...……...……. 74
3.6 Схеми підключення матричних сенсорних екранів ……..……..……..……. 78
3.7 Схеми підключення резистивних сенсорних екранів …….. 82
4 Типові засоби організації людино-машинного інтерфейсу ……..…..…. 101
5 Узагальнена концепція створення проекту ……..… 114
5.1 Назва тегів ……..…. 119
5.2 Специфікації призначеного для користувача інтерфейсу ……..…. 120
5.3 Інформаційна специфікація кадрів ……..…. 121
6 Створення проектів в EASYBUILDER8000 ..……..…. 128
6.1 Робота з менеджером проектів ……..... 128
6.2 Робота з вікнами ……..…..…..... 136
6.2.1 Основне вікно …… 136
6.2.2 Загальне вікно ..…..…… 137
6.2.3 Вікно швидкого виклику ..…… 138
6.2.4 Створення, видалення та налаштування вікна ……..……... 139
6.2.5 Відкриття, закриття та видалення вікна .. 143
6.3. Загальні властивості об'єктів ……..... 143
6.3.1 Вибір з'єднання з ПЛК ……..… 144
6.3.2 Встановлення адрес для зчитування і запису ..…… 144
6.3.3 Використання бібліотек форм і зображень ……. 146
6.3.4 Налаштування бібліотеки форм …….. 147
6.3.5 Налаштування розмірів ……. 155
6.4. Об'єкти ……..... 155
6.4.1 Об'єкт [Bit Lamp] …….. 155
6.4.2 Об'єкт [Word Lamp] …….. 157
6.4.3 Об'єкт [Set Bit] ……..…….. 160
6.4.4 Об'єкт [Set Word] …….. 163
6.4.5 Об'єкт [Function Key] ..…….. 165

6.4.6 Об'єкт [Toggle Switch] …….. 167
6.4.7 Об'єкт [Multi-State Switch] …….…….. 169
6.4.8 Об'єкт [Slider] ……..…….. 171
6.4.9 Об'єкти [Numeric Input] і [Numeric Display] …… 175
6.4.10 Об'єкти [ASCII Input] і [ASCII Display] 178
6.4.11 Об'єкт [Moving Shape] ..…….. 182
6.4.12. Об'єкт [Animation] …….. 186
6.4.13 Об'єкт [Bar Graph] …….…….. 190
6.4.14 Об'єкт [Trend Display] …….. 203
7 Створення проектів в середовищі WIN CC ……..... 213
7.1 Створення програмно-аппартатної конфігурації 213
7.2 Постановка завдання візуалізації ……..... 215
7.3. Створення шаблону «Template» з текстовими полями «Text field» ..…….……..... 216
7.4 Створення базової сторінки «Root screen» 221
7.5 Створення сторінок з цифровим введенням/виведенням «I/O field» ..…….……..... 225
7.6 Створення сторінок з шкальними індикаторами «Bar» ……. 229
7.7 Створення сторінок з кнопками «Button» і перемикачами «Switch» ……. 230
7.8 Створення сторінок трендів «Trend view» ……. 234
7.9 Створення призначених для користувача зображень «Graphic view» …… 236
7.10 Застосування бібліотек графічних елементів … 237
Перелік посилань …….…….. 244