

РОЗРОБКА БЛОКІВ КЕРУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

© Квурт Л.С., 2010

Розглянуто особливості будови блоків керування багатофункціональних пристроїв, залежність необхідних ресурсів від режимів роботи, можливості використання мікропроцесорів для створення блоків керування.

Ключові слова: пристрої багатофункціональні, керування, режими роботи.

We consider the problem of design to build the ruling block of manyfunctional models, dependent necessary resources of trading, and to use microprocessors to build ruling block.

Keywords: manyfunctional models, ruling, trading.

Вступ. Багатофункціональні пристрої (БФП) характеризуються багатьма привабливими характеристиками [1–4], які забезпечують їхнє широке використання в приладобудуванні, в побутовій техніці, пристроях відображення, реєстрації та обробки інформації. БФП завойовують все ширші області діяльності людини. Стрімкий розвиток створення та використання БФП зумовлюється насамперед широким використанням новітніх технологій та мікромініатюризацією у приладобудуванні.

Огляд літературних джерел. У технічній літературі багатофункціональними пристроями називають пристрої, які об'єднують кілька периферійних пристроїв комп'ютера, таких як принтер, сканер, копір та факс [3, 4]. У матеріалах роботи це поняття дещо ширше і належить до будь-яких пристроїв та будь-яких сфер застосування. Публікації [1, 5] також стосуються пристроїв широких сфер застосування.

Постановка задачі. Мета роботи – проаналізувати функціонування БФП, визначити ресурси, необхідні для забезпечення роботи БФП за різними режимами, які задає блок керування, описати процеси БФП та його блока керування. Для зручності проведення досліджень розроблено узагальнену структурну схему БФП.

Узагальнену структурну схему БФП показано на рис. 1.

До основних вузлів БФП належить блок керування. На цей блок покладено функції створення послідовності керуючих сигналів, які забезпечують генерування необхідної функції БФП. Залежно від призначення та особливостей структури БФП вимоги до блока керування можуть: 1) забезпечити послідовне виконання функцій БФП; 2) забезпечити паралельне виконання функцій; 3) забезпечити паралельно-послідовне виконання функцій. Робота БФП відповідно до цих вимог здійснюється за прийнятими режимами, які і задає блок керування.

В [1] розглянуто загальну методику проектування БФП на основі використання спільних ресурсів кількох пристроїв, які створюють структуру БФП. Наведені залежності належать до кожного із складових блоків БФП і, зокрема, до основного блока – блока керування БФП.

Узагальнена структура БФП включає N унітарних пристроїв, які на схемі позначені як умовні пристрої. Умовними пристрої названі тому, що реалізація специфічних для кожного із цих пристроїв функцій може здійснюватись з використанням ресурсів, яких в дійсності не існує, порівняно із сумарними ресурсами, які необхідні для реалізації N окремих унітарних пристроїв.

Умовою використання спільних ресурсів може стати запит на ці ресурси з боку умовного пристрою та їх доступність у зазначений час, що, своєю чергою, визначається алгоритмами та режимами роботи БФП. Іншими словами, автономне виготовлення i -го пристрою із набору 1 – N вимагає наявності всіх фізичних компонентів, що входять до цього пристрою, в той час, коли сукупна реалізація цих N пристроїв у формі БФП може окремі компоненти під час функціонування запозичати у інших умовних пристроїв із складу БФП. Робота полягає ось у чому.

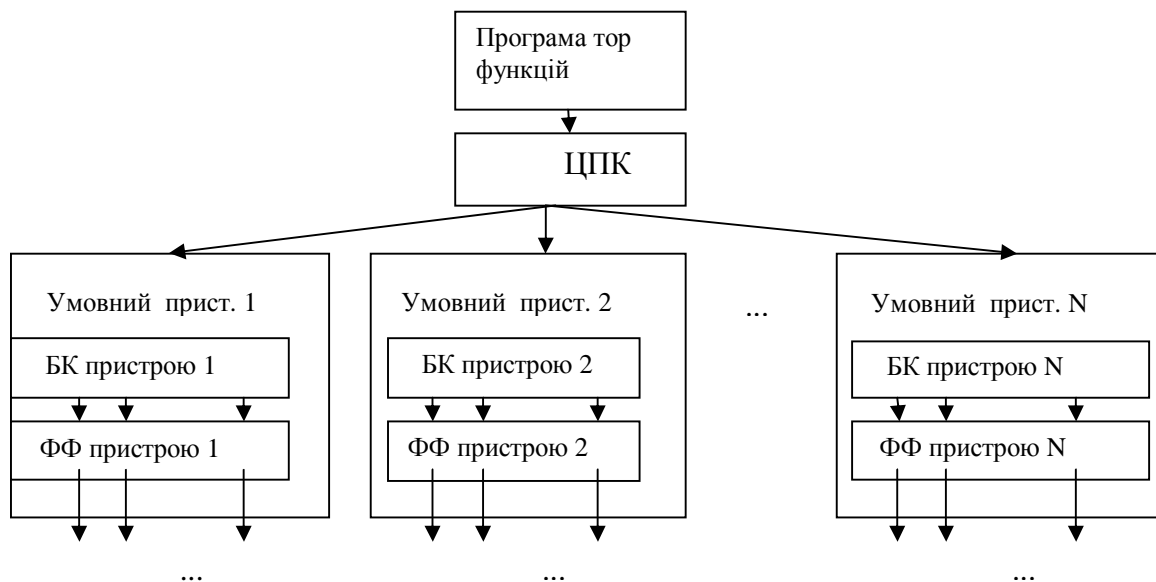


Рис. 1. Структурна схема БФП на основі умовних пристроїв

Програматор функцій задає функцію, яку необхідно реалізувати за допомогою БФП.

Вибрана функція відповідно до необхідного для реалізації вказаної функції режиму роботи БФП може забезпечувати ініціалізацію одного (послідовний режим) чи кількох (паралельний чи змішаний режими) унітарних пристроїв, що забезпечить генерацію від 1 до k вихідних сигналів БФП, де k – загальна кількість вихідних функціональних сигналів БФП.

Центральний пристрій керування (ЦПК) визначає ті умовні пристрої, які дають змогу реалізувати вказану функцію, і передає управління місцевим блокам керування вибраних умовних пристроїв (на схемі позначено як БК пристроїв). Блоки керування активізованих умовних пристроїв видають послідовності керуючих сигналів на формувачі функцій вибраних умовних пристроїв (ФФ), які забезпечують отримання необхідних вихідних сигналів БФП.

Як показано в [1], потреба на ресурс r в БФП може змінюватись в межах відповідно до залежності (1).

$$\sum_{i=1}^N r_i \geq r \leq r_i. \quad (1)$$

Тут r – значення ресурсу БФП, що визначається; r_i – ресурс цього самого параметра за автономної реалізації i -го пристрою, який має найбільше значення цього ресурсу в унітарному пристрої. Увесь комплекс функцій F , які повинен виконувати БФП, можна знайти так:

$$F = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m f_{ij}. \quad (2)$$

До задач цієї роботи зараховують уточнення значень необхідних ресурсів БФП залежно від режимів роботи, які задає центральний пристрій керування. Одним із варіантів побудови БФП показано на рис. 2.

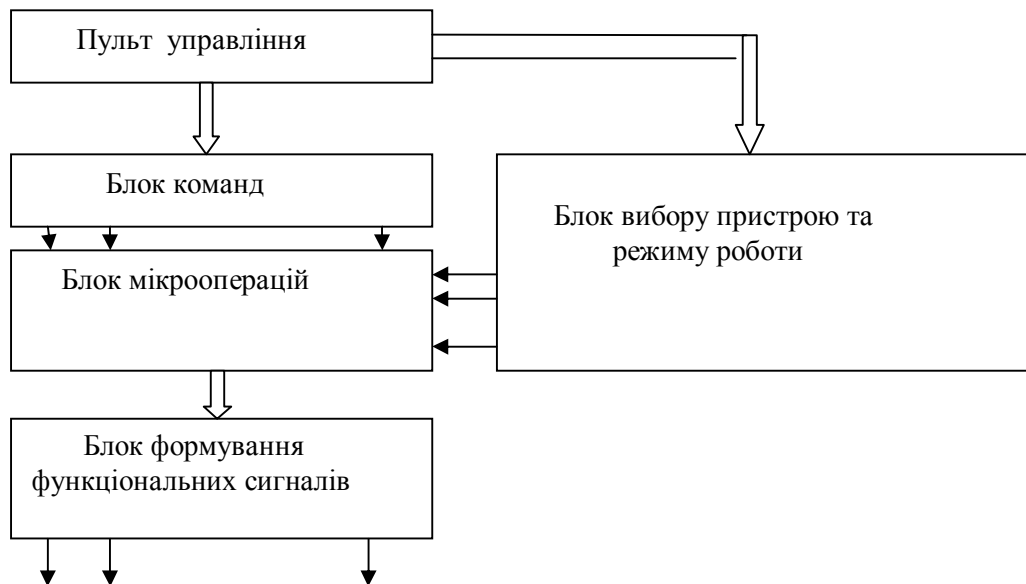


Рис. 2. Структура багатофункціонального пристрою

Пульт управління дає змогу задати функцію для БФП. З пульта код вибраної функції надходить на блок команд, який активізує і видає команди із набору $K_1 - K_m$ на блок мікрооперацій. Паралельно з цим процесом із пульта управління код заданої функції зумовлює визначення пристрою та режиму, які необхідні для реалізації вибраної функції. Вихідні сигнали із блока вибору пристрою та режиму роботи надходять у блок мікрооперацій і за взаємодії із вибраними командами забезпечують видачу послідовності мікрооперацій, які формують функціональні сигнали БФП.

Порівнюючи схеми на рис. 1 та 2, відзначимо, що до ЦПК рис. 1 можна зарахувати пульт управління, блок команд, блок вибору пристрою та режиму рис. 2, а умовному пристрою на рис. 1 відповідають блоки мікрооперацій та формування функціональних сигналів рис. 2.

За організацією будови БФП можуть реалізовувати можливості [5] одночасної роботи лише одного зі складових пристроїв БФП (працювати як один унітарний пристрій із набору, що входить до БФП), що дає змогу кожен із необхідних ресурсів використовувати послідовно кожним із ініційованих унітарних пристроїв. У цьому випадку обсяг необхідного ресурсу для БФП можна визначити:

$$V_{pj-полс} = \max \{ V_{pj1}, V_{pj2}, \dots, V_{pjn} \}, \quad (3)$$

де n – кількість пристроїв, які об'єднує БФП

Необхідно зазначити, що у разі, коли відповідний ресурс впливає на швидкодію формування вихідних сигналів БФП і при цьому виникає потреба збільшення загальної швидкодії, за реалізації паралельного режиму роботи на етапі розробки БФП може розв'язуватись задача збільшення цього ресурсу порівняно із його значенням в унітарному пристрої.

Не виключаються випадки, коли за реалізації паралельного режиму обсяг необхідного ресурсу за конкретної реалізації БФП може бути меншим від сумарного обсяг цього ресурсу унітарних пристроїв. У цьому випадку цей ресурс, що необхідний для функціонування одного унітарного пристрою, може використовуватись разом з іншими унітарними пристроями, подібними за вимогами до цього ресурсу як і згаданий пристрій, у режимі розподілу цього ресурсу у часі. Очевидно, що така робота можлива у випадках, коли результуюча швидкодія вихідних сигналів БФП достатня і не погіршує можливостей формування вимог щодо результуючої продуктивності БФП.

Розглянемо організацію БФП, коли всі складові пристрої можуть працювати одночасно (паралельна робота). У цьому випадку необхідний обсяг j -го ресурсу:

$$V_{pj-пар} = \sum_{i=1}^n V_{pji}. \quad (4)$$

Можливий також режим, коли $n1$ пристроїв БФП використовують j ресурс послідовно, а $n2$ пристроїв при цьому можуть працювати у паралельному режимі. Це змішаний режим використання ресурсу j . Необхідний його обсяг:

$$V_{pj\text{-зміш}} = \max \{ V_{pj1}, V_{pj2}, \dots, V_{pj n 1} \} + \sum_{i=1}^{n2} V_{pji}. \quad (5)$$

Особливістю розробки блоків керування БФП можна вважати те, що їх доцільно створювати на основі серійних мікропроцесорів. Такий підхід забезпечує проектування систем із програмованою логікою. При цьому пристрої порівняно з пристроями із жорсткою логікою мають дещо меншу швидкодію, але простіші за будовою. Враховуючи, що пристрої, які об'єднуються в БФП, переважно зараховуються до повільно діючих пристроїв, швидкодію, яку забезпечує блок керування на основі мікропроцесора, який характеризується на порядок – два більшою швидкодією, ніж пристрої БФП, блок керування на основі мікропроцесора забезпечить реалізацію необхідних режимів БФП без втрати якості роботи.

Висновок. Блок керування багатофункціонального пристрою будується із врахуванням режимів роботи і може використовувати послідовне, паралельне чи змішане з'єднання ресурсів. Наведено залежності, які дають змогу визначити обсяг ресурсів відповідно до вибраного режиму роботи БФП. Обґрунтовується можливість та доцільність під час розроблення блоків керування використовувати серійні мікропроцесори.

1. Квурт Л.С. До питань проектування багатофункціональних пристроїв // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2008. – № 630: Комп'ютерні системи та мережі. – С. 57–60. 2. Шелухин А., Гончаров К., Зыков Е. Домашние универсалы: изобилие функций за малые деньги? // hi-Tech PRO. – 2008. – № 9. – С. 56–62. 3. <http://www.mobitrade.ua/org/inkmfu.html> 4. <http://deshevshe.net.ua/multifunctiondevice.html>. 5. Майоров С.А., Новиков Г.И., Алиев Т.И. и др. Основы теории вычислительных машин. – М.: Высш. шк., 1978. – 408 с.