



Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра автоматизації
технологічних процесів
і виробництв

Електроніка і мікропроцесорна техніка

Методичні вказівки для
лабораторної роботи № 28

Програмна реалізація типових
обчислювальних процедур в МП КР580ВМ80

Методичні вказівки для лабораторної роботи №28. "Програмна реалізація типових обчислювальних процедур в МП КР580ВМ80" з курсу "Електроніка і мікропроцесорна техніка". /Медвідь В.Р., Микулик П.М., Пісьціо В.П., Тернопіль: ТНТУ, 2016 - 6 с.

Для студентів напрямку: 6.050202 "Автоматизоване управління технологічними процесами.

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв (протокол № 6 від 23.11.2015 року).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 28

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТИПОВИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕДУР В МП КР580ВМ80

Мета роботи

1. Вивчення програмної реалізації типових обчислювальних процедур.

Короткі теоретичні відомості

Зупинимося на питанні програмної організації роботи системи при необхідності вирішення складних обчислювальних процедур.

Виникаючі в процесі розробки прикладних програм для МП-систем (побудованих на основі КР580) складності визначаються:

- відсутністю команд множення і ділення; малим розрядом використовуваних операндів і, отже, низькою точністю обробки;
- обмеженим діапазоном представлення даних через відсутність команд обробки чисел з плаваючою точкою;
- відсутністю операцій десяткової арифметики.

Ці обмеження можна подолати, проте отримані програми є досить складними.

У зв'язку з цим використання МП-систем на основі подібних КР580 мікропроцесорів найбільш ефективно при вирішенні задач управління, де не потрібно обчислення складних алгоритмів.

Завдання знаходження суми елементів масиву була вирішена в роботі №3.

Ця програма має один недолік: результат не повинен перевищувати числа «FFh». Крім цього передбачалося, що оброблювані числа - восьмирозрядні.

Якщо потрібно обробити числа більшої розрядності, то операції з ними необхідно проводити в кілька етапів.

Спочатку здійснюється операція додавання з вісьмома молодшими розрядами обох чисел, запам'ятовується проміжний результат і факт перенесення в більш старші розряди (аналізується стан прапора «С»).

Потім здійснюється додавання старших восьми розрядів чисел з урахуванням можливого перенесення, що виникло при додаванні молодших розрядів.

Наявність перенесення можна так само враховувати і при додаванні восьмирозрядних чисел для обліку випадку отримання шістнадцятирозрядного результату.

Це вирішується шляхом вводу (див. табл. 1) в основний цикл додаткових інструкцій, які перевіряють наявність флагу «С» (після виконання чергової операції додавання), і якщо такий факт виявлений, то збільшують значення одного з регістрів (що відповідає за збереження старших розрядів результату) на одиницю.

Операцію множення (відсутню в системі команд КР580) елементів можна здійснити шляхом використання циклічного складання.

Наприклад, якщо потрібно помножити два однобайтові числа без знаку «А» і «В», то можна програмно організувати цикл, в якому число «А» додаватиметься саме з собою «В» - кількість разів (алгоритм рис. 1).

Програма на Асемблері, складена з цього алгоритму, може бути представлена у вигляді табл. 1, де передбачається, що в регістрі «Н» зберігається множене, а в регістрі «L» множник.

Отриманий результат (шістнадцятирозрядний) утворює вміст пари регістрів «С», «А» (де «С» - старші розряди результату, «А» - молодші розряди результату).

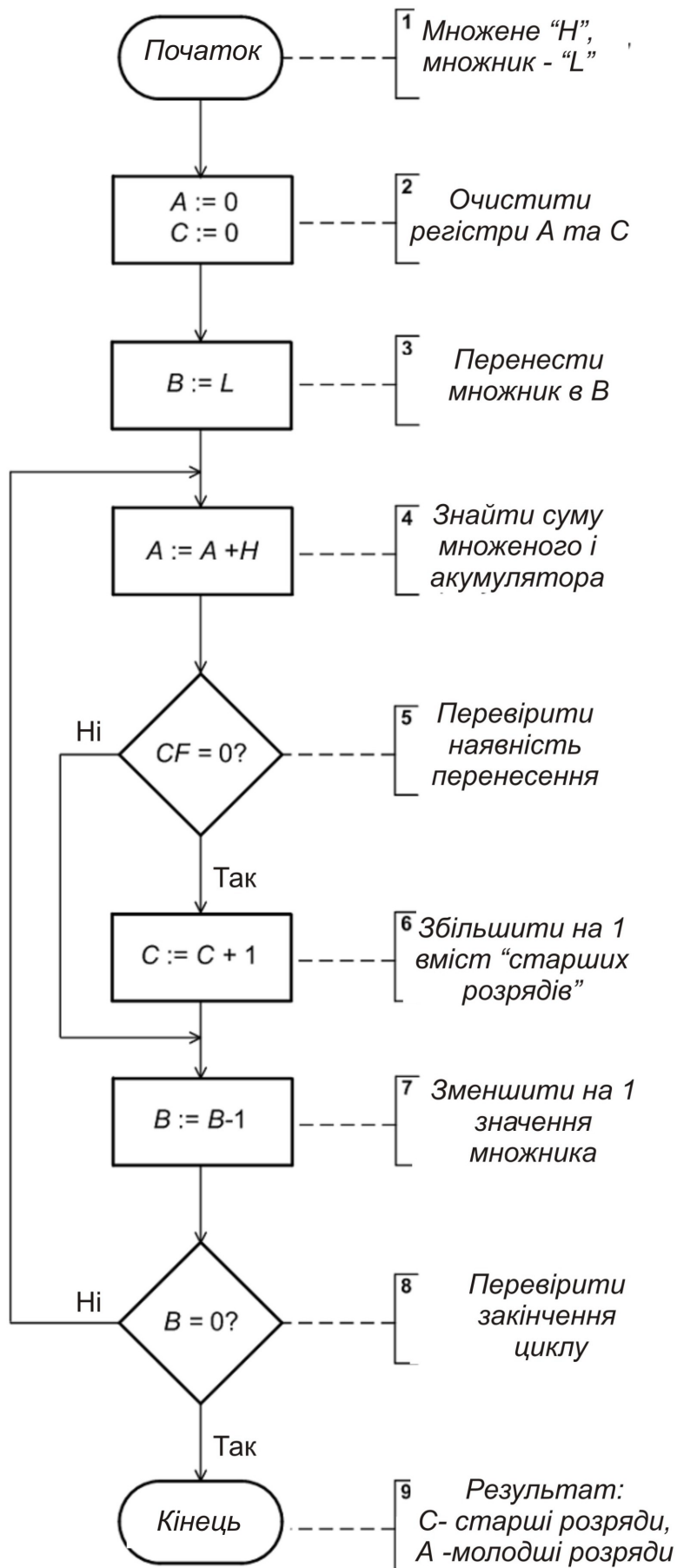


Рис. 1 Алгоритм множення

Таблиця 1
Програма 6. «Множення чисел»

№ етапу	Коментар по етапу алгоритму	Мітка	Мнемокод	Коментар до команди
1	Множене - "H", Множник - "L"		...	
2	Очистити регістри "A", "C"		<i>SUB A</i>	Призначення команди <i>SUB</i> : Вміст регістру "A" віднімається від вмісту "A", результат записується в "A"
			<i>MVI C, 00h</i>	Призначення команди <i>MVI</i> : Другий байт команди "00h" пересила- ється в регістр "C"
3	Перенести множник в "B"		<i>MOV B, L</i>	Призначення команди <i>MOV</i> : Вміст регістру "L" пересилається в регістр "B"
4	Знайти суму множе- ного та результату	Mk2:	<i>ADD H</i>	Призначення команди <i>ADD</i> : Вміст регістру "A" та регістру "H" дода- ються, результат записується в "A"
5	Перевірити наявність переповнення		<i>JNC Mk1</i>	Призначення команди <i>JNC</i> : Якщо останній результат не має пере- несення "C", то перехід за міткою Mk1, яка є явно заданою адресою частини про- грами
6	Збільшити вміст регі- стру "старших розрядів"		<i>INR C</i>	Призначення команди <i>INR</i> : Вміст регістру "C" збільшується на одиницю
7	Зменшити множене на одиницю	Mk1:	<i>DCR B</i>	Призначення команди <i>DCR</i> : Вміст регістру "B" зменшується на одиницю
8	Перевірити закінчення циклу		<i>JNZ Mk2</i>	Призначення команди <i>JNZ</i> : Якщо останній результат не дорівнює "0", то перехід за міткою Mk2, яка є явно заданою адресою частини про- грами
10	Кінець Результат: "C"- старші розряди; "A"- молодші розряди		<i>HLT</i>	Призначення команди <i>HLT</i> : Зупинка виконання програми

Завдання 1. Створення програми реалізації процедури додавання масиву чисел

Створити програму по обчисленню суми елементів масиву, тобто забезпечити можливість отримання шістнадцятирозрядного результату.

При складанні програми вважати, що масив оброблюваних чисел формується з

Таблиця 2
Варіанти розподілу масиву чисел

Призначення адреси пам'яті	Значення адреси комірок пам'яті за варіантами, <i>h</i>														
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Кількість опрацьовуваних чисел	0B11	0B21	0B31	0B41	0B51	0B61	0B71	0B81	0B91	0BA1	0BB1	0BC1	0BD1	0BE1	0BF1
Початок розташування масиву чисел	0B12	0B22	0B32	0B42	0B52	0B62	0B72	0B82	0B92	0BA2	0BB2	0BC2	0BD2	0BE2	0BF2
Місце розташування результату	0B10	0B20	0B30	0B40	0B50	0B60	0B70	0B80	0B90	0BA0	0BB0	0BC0	0BD0	0BE0	0BF0

Перекласти отриману програму в машинний код, записати в пам'ять емулятора і досліджувати на працездатність.

При дослідженні кількість оброблюваних чисел завданні відповідно до номеру свого варіанту:

$$\text{Кількість чисел} = (\text{№ варіанту}) * 10.$$

Елементи масиву оброблюваних чисел задати довільно, але так, щоб отриманий результат був шістнадцятирозрядний.

Завдання 2. Вивчення програми реалізації процедури множення масиву чисел

Перевести Програму 6 по множенню масиву однобайтових двійкових чисел в машинний код,

Занести її в пам'ять емулятора і досліджувати.

Звірити отримані дані (при виконанні програми) з розрахунковими. Помножувані числа вибрати довільно, але не менше трьох.

Зробити висновок про роботу програми і про способи оптимізації програмного коду з точки зору поліпшення продуктивності.

Контрольні питання

1. Опишіть способи програмної реалізації процедури множення.

Список рекомендованої літератури

1. Самофалов К. Г., Викторов О. В. Микропроцессоры. – Б-ка инженера – 2-е изд., перераб. и доп. - К: Техника, 1989.-312 с.
2. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Радио и связь, 1990, -512с.
3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Спб.: ВНУ, 2001. 528 с.
4. Злобин В. К-, Григорьев В. Л. 58 Программирование арифметических операций в микропроцессорах: Учеб. пособие для технических вузов.— М.: Высш. шк., 1991. —303 с.: ил.