

Системне програмування

мовою Асемблера

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Системне програмування мовою Асемблера

Затверджено Ученою радою Вінницького державного технічного університету як лабораторний практикум для студентів бакалаврського напрямку 6.0915 - "Комп'ютерна інженерія" всіх спеціальностей.
Протокол № 11 від 25 червня 2003 р.

УДК 681.3.06.(075)

С31

Рецензенти:

С.В. Юхимчук, доктор технічних наук, професор

А. М. Петух, доктор технічних наук, професор

В.І. Ревенок, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до видання Ученою радою Вінницького державного технічного університету Міністерства освіти і науки України

С31 Системне програмування мовою Асемблера. Лабораторний практикум. Частина 1. / Укладач В. П. Семеренко, - Вінниця: ВНТУ, 2003. - 71 с.

В практикумі розглянута методика складання програм мовою Асемблера для мікропроцесорів фірми Intel. Наведені програмні моделі мікропроцесорів Intel 8086 та Intel 80386/80486/Pentium. Проаналізовані формати команд для написання лінійних, розгалужованих та циклічних програм мовою Асемблера в реальному режимі роботи мікропроцесорів. Практикум призначений для студентів спеціальності 7.091501 "Комп'ютерні системи та мережі" для вивчення дисциплін "Системне програмування" і "Системне програмне забезпечення", а також може бути рекомендований студентам інших спеціальностей, пов'язаних з вивченням сучасного програмного забезпечення.

УДК 681.3.06.(075)

ЗМІСТ

Передмова.....	5
Вступ.....	6
1. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	7
1.1 Алфавіт мови Асемблера.....	7
1.2 Оператори в мові Асемблера.....	7
1.3 Змінні в мові Асемблера.....	8
1.4 Адресні і числові вирази в мові Асемблера.....	9
1.5 Директиви Асемблера.....	13
1.6 Режими адресації в мові Асемблера.....	13
1.7 Система команд мікропроцесора Intel 8086.....	14
1.8 Виконання програми на Асемблері.....	14
2. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ.....	17
2.1 Лабораторна робота №1.....	17
2.1.1 Модель мікропроцесора Intel 8086 для програміста.....	17
2.1.2 Сегментна модель оперативної пам'яті.....	21
2.1.3 Регістрова адресація.....	22
2.1.4 Безпосередня адресація.....	23
2.1.5 Пряма адресація.....	23
2.1.6 Команди пересилання даних.....	24
2.1.7 Команди арифметичних операцій додавання та віднімання.....	26
2.1.8 Організація виведення інформації.....	28
2.1.9 Приклад завершеної програми.....	30
2.1.10 Порядок виконання роботи.....	32
2.2 Лабораторна робота №2.....	33
2.2.1. Непряма регістрова адресація.....	33
2.2.2 Команди множення.....	33
2.2.3. Команди ділення.....	35
2.2.4. Команди передачі керування.....	37
2.2.5 Команди безумовних переходів.....	38
2.2.6 Команди умовних переходів.....	39
2.2.7 Приклад програми з розгалуженням.....	41
2.2.8 Організація введення та виведення числової інформації.....	43
2.2.9 Програмування на Асемблері в СОМ-форматі.....	44
2.2.10 Порядок виконання роботи.....	45
2.3 Лабораторна робота №3.....	46
2.3.1 Режими адресації з базуванням.....	46
2.3.2 Режими адресації з індексацією.....	47
2.3.3 Режими адресації з базуванням та індексацією.....	47
2.3.4 Команди керування циклами.....	48
2.3.5 Режими адресації в командах безумовних і умовних переходів.....	49
2.3.6 Команда зміни знаку.....	49
2.3.7 Робота з масивами.....	50
2.3.8 Організація виведення будь-якої числової інформації.....	52

2.3.9	Порядок виконання роботи.....	54
2.4	Лабораторна робота №4.....	55
2.4.1	Програмна модель мікропроцесорів Intel 80386/80486/Pentium.....	55
2.4.2	Регістри загального призначення.....	57
2.4.3	Сегментні реєстри.....	58
2.4.4	Регістри стану і керування.....	58
2.4.5	Організація оперативної пам'яті.....	59
2.4.6	Сегментна модель оперативної пам'яті.....	61
2.4.7	Формування фізичної адреси в реальному режимі.....	63
2.4.8	Типи даних.....	64
2.4.9	Приклади програм.....	66
2.4.10	Порядок виконання роботи.....	69
	Література.....	70

ПЕРЕДМОВА

Програмне забезпечення (ПЗ) комп'ютерів можна умовно розділити на два основних типи: системне ПЗ та прикладне ПЗ. Існує декілька характеристик, за якими відрізняються ці два типи ПЗ, і найголовнішою із них є машинна залежність.

Для прикладних програм основна увага зосереджується на предметній стороні справи і не має принципового значення апаратна платформа обчислювальної системи.

Зовсім інша ситуація має місце при використанні системного ПЗ. Головне призначення системних програм – це керування функціонуванням комп'ютера. Тому такі програми, як правило, тісно пов'язані зі структурою машини, для якої вони були створені. Машинна залежність системних програм передбачає використання спеціальних мов програмування, які називають Асемблерами. Оскільки апаратні характеристики комп'ютерів суттєво відрізняються між собою, тому для кожної апаратної платформи обчислювальної системи (Intel, VAX, PowerPC та ін.) є свій Асемблер.

До системного ПЗ також належать спеціальні програми, які забезпечують цикл перетворень від початкової прикладної програми (написаної набудь-якій мові програмування, в тому числі і на Асемблері) до виконавчої програми: транслятори, компонувачі, завантажувачі.

Таким чином, системне ПЗ дуже тісно пов'язане з апаратним забезпеченням комп'ютерів, і саме тому вивчення такого типу ПЗ дуже корисне для студентів спеціальності 7.091501 "Комп'ютерні системи та мережі".

Посібник може стати помічником під час виконання лабораторних робіт з дисципліни "Системне програмування" та курсової роботи з дисципліни "Системне програмне забезпечення", а також може бути рекомендований студентам інших спеціальностей, пов'язаних з вивченням сучасного програмного забезпечення.

ВСТУП

Мікропроцесори фірми Intel значною мірою визначають напрямок розвитку комп'ютерної техніки за останні тридцять років. За цей період часу багато різних моделей мікропроцесорів, починаючи з чотирирозрядних і до сучасних 64-розрядних Pentium. Базовою моделлю мікропроцесорів, яка була встановлена в першому персональному комп'ютері IBM PC, вважається 16-розрядний мікропроцесор Intel 8086.

Наступні моделі мікропроцесорів фірми Intel, як і сумісні з ними мікропроцесори фірми AMD, IBM, Cugix, мають багато архітектурних нововведень. Однак всі вони мають також і реальний режим роботи, який відповідає мікропроцесору 8086 з додатковими можливостями 32-розрядних регістрів. З реального режиму починається робота всіх мікропроцесорів при ввімкненні комп'ютера. Тому знайомство з будь-яким мікропроцесором фірми Intel можна почати з реального режиму, тобто з вивчення архітектури та програмування базового мікропроцесора Intel 8086.

Мовою програмування мікропроцесора є Асемблер. На відміну від мов високого рівня (C, Pascal та інші), не існує єдиного та універсального Асемблера. Для кожного виду мікропроцесора існує свій Асемблер. В подальшому ми будемо розглядати тільки Асемблер для мікропроцесорів фірми Intel.

Програми на Асемблері ефективніші (займають менший обсяг пам'яті і виконуються швидше) еквівалентних програм, трансльованих із мов високого рівня. Асемблер дозволяє безпосередньо звертатися до апаратних засобів і виконувати те, що недоступно на іншій мові. Мовою Асемблера написані програми керування пристроями введення-виведення, діагностичні програми та багато інших системних і прикладних програм.

Асемблер, безумовно, досить складна мова і, тому, для розв'язання багатьох задач її застосування є неоптимальним. Однак, у будь-яких складних програмах, написаних на мовах високого рівня, завжди знайдуться ділянки з інтенсивним використанням апаратних засобів системи, які краще оформити у вигляді невеликих підпрограм на Асемблері.

Необхідність знання Асемблера системному програмісту не викликає сумнівів: на Асемблері пишуться великі фрагменти операційних систем, драйвери та інші важливі системні програми.

Оскільки існує апаратна сумісність між старшими і молодшими моделями мікропроцесорів фірми Intel, завдяки наявності реального режиму, існує також і програмна сумісність між усіма вказаними мікропроцесорами. Саме тому, програма, що написана для Intel 8086, буде працювати і на сучасному Pentium.

Література

1. Григорьев В. Л. Программирование однокристальных микропроцессоров. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Скэнлон Л. Персональные ЭВМ IBM PC и XT. Программирование на языке ассемблера: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989.
3. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера для персональной ЭВМ фирмы IBM: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1988.
4. Шнайдер А. Язык ассемблера для персонального компьютера фирмы IBM: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.
5. Использование Turbo Assembler при разработке программ. – Киев, «Диалектика», 1994. – 288 с.
6. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования/ Пер. с англ. – М.: Высш. школа, 1992 – 447 с.
7. Финогенов К.Г. Основы языка ассемблера. – М.: Радио и связь, 1999. – 288 с.
8. Юров В. Assembler: Учебник. – СПб и др.: Питер, 2000. – 622 с.