

Требование к выполнению и оценка задания № 3

Ниже представлены требования, которым должно удовлетворять задание по разработке программы на ассемблере для получения соответствующей оценки.

Следует отметить, что необходимо представить только одну модифицированную ассемблерную программу, разработанную на целевую оценку. Представление ассемблерных программ, полученных непосредственно после компиляции необходимо только в тех случаях, когда осуществляется их сравнение с модифицированной программой. Разрабатывать и представлять несколько программ на С и соответствующих им программ на ассемблере не нужно.

Для обеспечения лучшей переносимости кода предлагается при работе с текстовыми сообщениями использовать английский язык или транслит. То есть, пользоваться только кодировкой ASCII.

4 балла

- Приведено решение задачи на С на планируемую оценку. Ввод данных осуществляется с клавиатуры. Вывод данных осуществляется на дисплей.
- В полученную ассемблерную программу, откомпилированную без оптимизирующих и отладочных опций, добавлены комментарии, поясняющие эквивалентное представление переменных в программе на С. То есть, для всех ссылок на память, включая и относительные адреса и регистры, указать имя переменной на языке С исходной программы.
- Из ассемблерной программы убраны лишние макросы за счет использования при компиляции из С соответствующих аргументов командной строки и/или за счет ручного редактирования исходного текста ассемблерной программы.
- Модифицированная ассемблерная программа отдельно откомпилирована и скомпонована без использования опций отладки.
- Представлено полное тестовое покрытие, дающее одинаковый результат на обеих программах. Приведены результаты тестовых прогонов для обеих программ, демонстрирующие эквивалентность функционирования.

- Для сопоставления с полученной ассемблерной программой необходимо также приложить исходные тексты на ассемблере, сформированные компилятором языка С.
- Сформирован отчет с результатами тестовых прогонов и описанием используемых опций компиляции, проведенных модификаций ассемблерной программы.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.

5 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующую оценку.

- В программе на языке С необходимо использовать функции с передачей данных через формальные параметры.
- Внутри функций необходимо использовать локальные переменные, которые при компиляции отображаются на стек.
- В ассемблерную программу в местах вызова функции добавить комментарии, описывающие передачу фактических параметров и перенос возвращаемого результата. При этом необходимо отметить, какая переменная или результат какого выражения соответствует тому или иному фактическому параметру.
- В ассемблерных функциях для каждого формального параметра необходимо добавить комментарии, описывающие связь между именами формальных параметров на языке С и регистрами (или значением на стеке), через которые эти параметры передаются.
- Для сопоставления с полученной ассемблерной программой необходимо также приложить исходные тексты на ассемблере, сформированные компилятором языка С.
- Информацию о проведенных изменениях отобразить в отчете наряду с информацией, необходимой на предыдущую оценку.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.

6 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующие оценки.

- Требования к программе на языке С остаются аналогичными требованиям на предыдущую оценку.
- Рефакторинг программы на ассемблере. Помимо ранее описанных требований он должен включать дополнительную ручную оптимизацию, связанную с использованием регистров процессора вместо обращения к памяти. То есть, предполагается перенос в регистры ряда (не всех) переменных, что предположительно может ускорить выполнение программы. Возможно написание ассемблерной программы с нуля, используя собственное распределение регистров с самого начала.
- Добавление комментариев в разработанную программу, поясняющих эквивалентное использование регистров вместо переменных исходной программы на С.
- Представление результатов тестовых прогонов для разработанной программы. Оценка корректности ее выполнения на основе сравнения тестовых прогонов результатами тестирования программы, разработанной на языке С.
- Сопоставление размеров программы на ассемблере, полученной после компиляции с языка С с модифицированной программой, использующей регистры. Сопоставление программ необходимо проводить на уровне объектных и бинарных файлов. Исходные тексты ассемблерных программ сравнивать вряд ли имеет смысл из-за наличия в модифицированной программе комментариев.
- Для сопоставления с полученной ассемблерной программой необходимо также приложить исходные тексты на ассемблере, сформированные компилятором языка С.
- Добавление информации о проведенных изменениях в отчет.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.

7 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующие оценки.

- Исходные данные и формируемые результаты должны вводиться и выводиться через файлы. Имена файлов задаются с использованием аргументов командной строки. Ввод данных в программу с клавиатуры и вывод их на дисплей не нужен. За исключением сообщений об ошибках.
- Командная строка проверяется на корректность числа аргументов. В программе должна присутствовать проверка на корректное открытие файлов. При наличии ошибок должны выводиться соответствующие сообщения.
- Реализация программы на ассемблере в виде двух или более единиц компиляции (программу на языке С, реализующую новый функционал, разделять допускается, но не обязательно). Сформированная модульная ассемблерная программа должна быть модифицирована в соответствии с выше предъявляемыми требованиями. В нее также должны быть внесены соответствующие комментарии.
- Необходимо подготовить нескольких файлов с данными, обеспечивающих тестовое покрытие разработанной программы.
- Для сопоставления с полученной ассемблерной программой необходимо также приложить исходные тексты на ассемблере, сформированные компилятором языка С (их число определяется количеством единиц компиляции в программе на языке С).
- Отображение в отчете информации о проведенном функциональном расширении, формате входных файлов, формате командной строки и результатах работы с тестовыми файлами.

При невыполнении хотя бы одного из этих требований оценка снижается на балл.

8 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующие оценки.

- Использование в разрабатываемых программах генератора случайных наборов данных, расширяющих возможности тестирования. Выбор и объем данных для случайной генерации определяется особенностями разрабатываемой программы.
- Изменение формата командной строки с учетом выбора ввода из файлов или с использованием генератора. При вводе команды необходимо однозначно определять ввод данных из файла или с использованием генератора случайных чисел. Вывод данных в обоих случаях осуществляется в файл. Помимо этого необходимо предусмотреть в командной строке дополнительную опцию, обеспечивающую выполнение программы в режиме многократного зацикливания основных вычислений, если размера вводимых данных недостаточно для проведения замеров времени.
- Включение в программы функций, обеспечивающих замеры времени для проведения сравнения на производительность. Необходимо добавить замеры во времени, которые не учитывают время ввода и вывода данных.
- Сравнение по времени осуществлять для программы, написанной на С и программы на ассемблере, сформированной в результате всех модификаций с учетом текущих и предшествующих требований. Именно эта программа должна быть модифицирована и прокомментирована.
- Для увеличения времени работы, в зависимости от особенностей программы, можно либо выбирать соответствующие размеры исходных данных, либо зацикливать для многократного выполнения ту часть программы, которая выполняет вычисления. В последнем случае можно использовать соответствующую опцию командной строки, задающей количество повторений для одних и тех же вычислений.
- Для сопоставления с полученной ассемблерной программой необходимо также приложить исходные тексты на ассемблере, сформированные компилятором языка С (их число определяется количеством единиц компиляции в программе на языке С).
- Представить полученные временные данные в отчете для разных вариантов тестовых прогонов (наряду с другими данными, полученные при выполнении ранее описанных требований). Сравнитель-

ные данные, как и данные о размере кода, можно представить в соответствующей таблице.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.

Примечание. Основная идея, связанная с получением временных оценок реализуется за счет многократного выполнения одних и тех же вычислений, даже если они уже не играют полезной роли. Поэтому имеет смысл в этой ситуации использовать дополнительный ключ в командной строке, который просто многократно увеличивает количество повторений одних и тех же вычислений. В принципе это возможно как на случайных данных, так и при использовании ввода из файлов. При реализации данного режима этим же ключом можно отключать вывод окончательного результата. Основная идея заключается в сопоставлении того, на сколько увеличилось или уменьшилось время выполнения основных вычислений по сравнению с программой на C, откомпилированной без оптимизации.

9 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующие оценки.

- Используя опции оптимизации по скорости, сформировать из программы на C исходный код ассемблере. Провести сравнительный анализ с ассемблерной программой без оптимизации по размеру ассемблерного кода, размеру исполняемого файла и производительности. Сопоставить эти программы с собственной программой, разработанной на ассемблере, в которой вместо переменных максимально возможно используются регистры.
- Аналогично, используя опции оптимизации по размеру, сформировать код на ассемблере. Провести сравнительный анализ с неоптимизированной программой по размеру ассемблерного кода, размеру исполняемого файла и производительности. Сопоставить эти программы с собственной программой, разработанной на ассемблере, в которой вместо переменных максимально возможно используются регистры.
- Привести различные варианты ассемблерных текстов, полученные в ходе компиляции с применением различных опций. Все ассем-

блерные программы рекомендуется разместить в отдельных подкаталогах с пояснением в отчете, что и где расположено.

- Представить в отчете полученные результаты, дополнив данные, представленные в предыдущем по предыдущим требованиям.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.

Примечание. То есть, по сравнению с ранее приведенными требованиями, добавляются задачи, связанные с исследованием того, что позволяет сделать компилятор и сформировать множество сопоставлений.

10 баллов

При разработке программы на данную оценку необходимо учитывать все требования, предъявляемые на предшествующие оценки.

- Разработанная на языке C программа может соответствовать программе разработанной на предыдущую оценку. Однако возможна ее модификация в соответствии с ниже приведенными требованиями, чтобы отработать на ней ряд идей до их реализации на ассемблере.
- В программе на ассемблере необходимо использовать вместо библиотеки `libc`, системные вызовы операционной системы. Необходимые алгоритмы разработать самостоятельно или адаптировать из найденных информационных источников. По сути в данном случае вместо компиляции и рефакторинга программы на C, будет получена программа, написанная «вручную».
- Провести тестовые прогоны данной программы. Оценить производительность, размер и прочие данные полученные с учетом выше описанных требований. То есть, в разработанной программе должны быть учтены все требования, описанные для предшествующих оценок.
- Расширить отчет, дополнив его новыми данными.

При невыполнении хотя бы одного из требований оценка снижается на балл.