
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 623.618 623.4.11

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ЭВМ

Старусев Андрей Викторович, аспирант, филиал Астраханского государственного университета в г. Знаменске, 416540, Российская Федерация, Астраханская область, г. Знаменск, ул. Островского, 16, e-mail: starusev-av@yandex.ru

В статье предлагается метод, позволяющий оценить объективные трудности, присущие этапам процесса подготовки задач к машинному решению. Подчеркивая важность содержательной стороны задач, следует все же признать, что вычислительные аспекты играют основную роль в эффективности использования электронных вычислительных машин (ЭВМ).

Метод позволяет оценить время решения задач на ЭВМ, что даёт возможность эффективнее использовать ресурсы ЭВМ путём рационального сочетания таких нагрузок, требования которых на ресурсы являются взаимодополняющими.

Путём сравнения фактических и нормативных значений времени решения задач на ЭВМ метод позволяет судить о качестве технического обслуживания ЭВМ, технологии обработки данных и организации труда в информационно-вычислительных центрах.

При решении практических задач метод позволяет обеспечить высокую степень использования вычислительных мощностей ЭВМ за счёт совершенствования организации вычислительных процессов.

Ключевые слова: электронная вычислительная машина, сложность программ, время решения задач, оператор, организация циклов, ресурсы ЭВМ

METHOD FOR INCREASING THE RESOURCE EFFICIENCY OF A COMPUTER

Starusev Andrey V., post-graduate student, Branch of the Astrakhan State University in Znamensk, 16 Ostrovsky St., Znamensk, Astrakhan region, 416540, Russian Federation, e-mail: starusev-av@yandex.ru

The article proposes a method for evaluating the objective difficulties inherent in a computer's tasking steps. It adds, at this stage, that it is necessary to recognize the grave importance of the informative side of tasks in which computing aspects play a dominant role. The latter include devising a method for increasing the resource efficiency of electronic computers (computer). The method, the critique indicates, gives the computer an estimated time for implementing tasks, as well as an opportunity to use electronic resources more effectively through a rational loading combination (for which resource requirements are complementary). The paper states that the method enables the computer to judge the maintenance service quality, carry out data processing technology and organize work in computer centers. It does so by comparing the actual and standard values of time for implementing computerized tasks. Finally, in undertaking practical tasks, the method allows the computer to provide a high level of computational capabilities designed to enhance the organization of the computing processes.

Keywords: electronic computer, complexity of programs, decision time for tasks, operator, cyclic organization, computer resources

Время решения задач на электронных вычислительных машинах (ЭВМ), вычисленное как для отдельной задачи, так и для комплекса задач, зависит от многих факторов: средств программирования, основных параметров технических средств, организации вычислительного процесса, особенностей решаемых задач и т.д. [4]. На основе сравнения фактических и нормативных значений этого показателя можно судить о качестве технического обслуживания ЭВМ, технологии обработки данных и организации труда обслуживающего персонала.

Машинное время, требуемое для решения задач на ЭВМ, является основой планирования вычислительных работ. Время решения задач на ЭВМ дает возможность оценить производительность ЭВМ, полнее использовать ресурсы машины путем сочетания таких нагрузок, требования которых на ресурсы являются взаимно дополняющими, чем и объясняется важность объективной количественной оценки этого показателя, вычисленного с учетом всех влияющих на него факторов [1, 2, 3]. Метод оценки времени решения задачи на ЭВМ рассмотрим по её блок-схеме или операторной схеме.

Все операторы могут быть связаны между собой последовательно (линейно), когда выход каждого предшествующего оператора передает управление на вход последующего (рис. 1). Возможны более сложные связи между операторами: разветвления вычислительного процесса (рис. 2) и организация циклов (рис. 3). Известно, что любую программу можно построить, используя только эти связи между операторами.

Время выполнения линейной программы складывается из времени выполнения отдельных операторов. Следовательно, с точки зрения затрат времени последовательное действие одноименных операторов может быть заменено одним оператором и суммой соответствующих операндов. Применяя данный принцип последовательно ко всем однотипным операторам, можно получить полное время решения задачи.

Время решения задачи ($T_{эп}$), алгоритм которой записан линейной последовательностью операторов, равно:

$$(T_{эп}) = \sum_{i=1}^N M(t_i)n_i, \quad (1)$$

где $M(t_i)$ – математическое ожидание времени реализации i -го оператора; n_i – частота использования i -го оператора при решении задачи; N – число операторов в записи алгоритма.

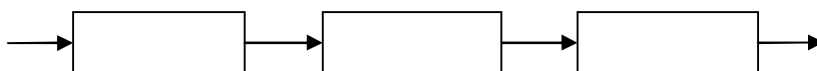


Рис. 1. Последовательная связь между операторами

На рис. 2 представлена разветвляющаяся программа с одним входом и одним выходом.

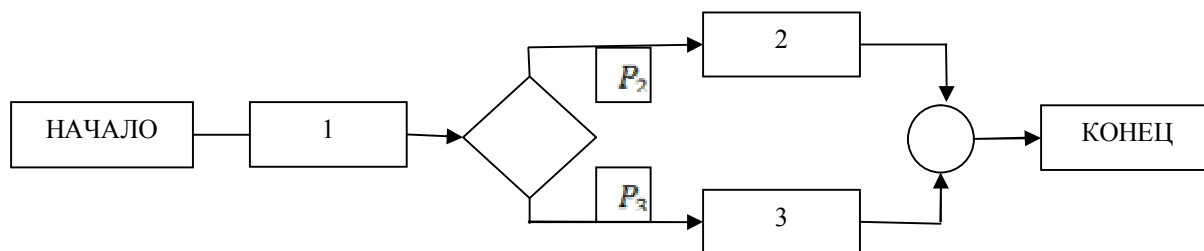


Рис. 2. Разветвляющаяся программа

В этом случае время выполнения программы составит:

$$T_{\text{зп}} = \sum_{i=1}^n t_i P_i, \quad (2)$$

где t_i – время выполнения оператора на i -й ветви ($i = 1, \dots, n$); P_i – вероятность перехода по i -й ветви.

На рис. 3 приведена программа с одиночным циклом.

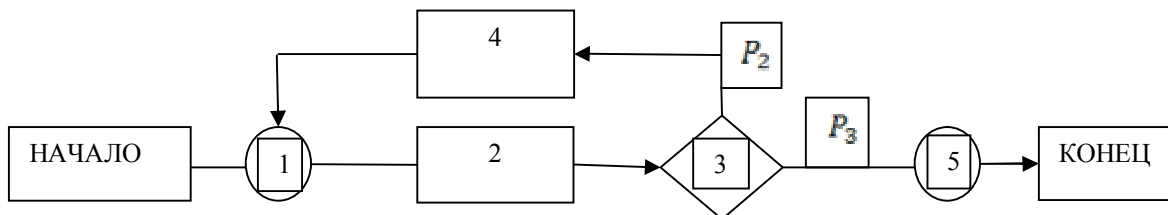


Рис. 3. Программа с одиночным циклом

Работу циклической программы можно представить в том виде, когда имеется один вход и столько выходов, сколько раз будут повторяться вычисления в цикле (рис. 4).

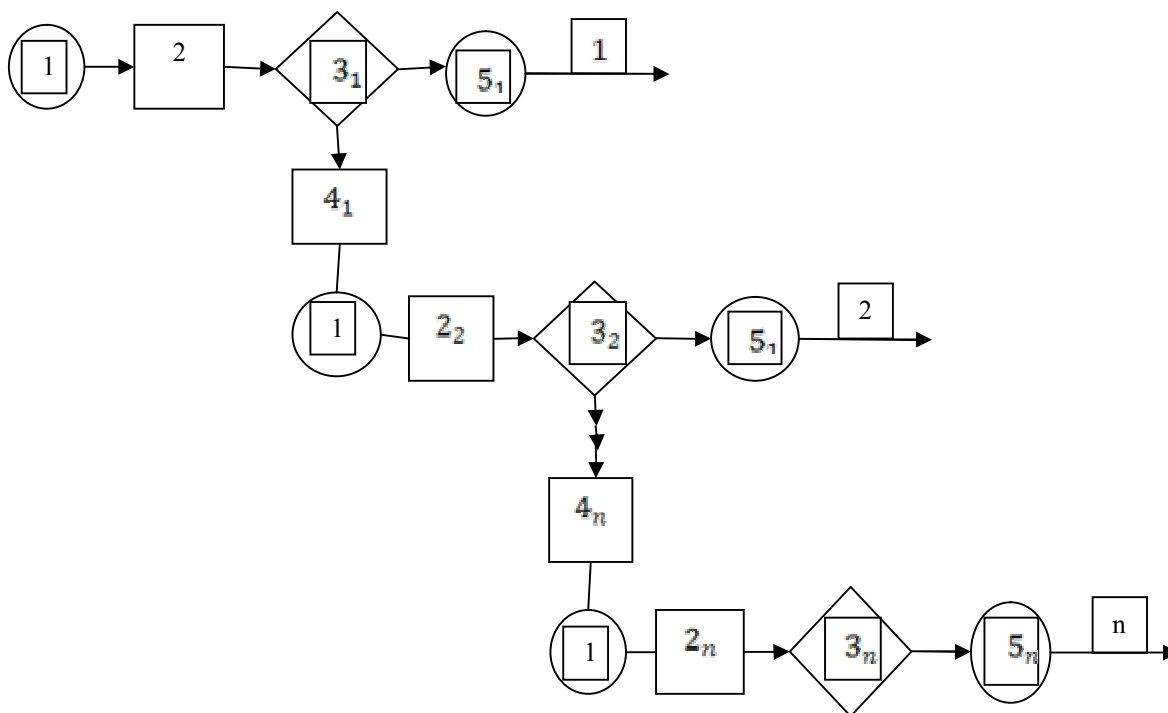


Рис. 4. Программа с одиночным циклом в развернутом виде

Каждому выходу из цикла соответствует вероятность того, что выход будет реализован. Поскольку все выходы взаимоисключающие, то общая вероятность $P_{\text{общ}}$ должна быть равна 1.

Вероятность повторений цикла n раз составит величину $P^n(1 - P)$, тогда затраты времени, обусловленные n -кратным прохождением по циклу, равны $T_2 + n(T_2 + T_4)$ и математическое ожидание времени выполнения цикла $T_{\text{зц}}$ составит:

$$T_{\text{эц}} = \frac{T_2(1-P)}{1-P} + \frac{(T_2+T_4)(1-P)}{(1-P)^2}, \quad (3)$$

а после упрощений

$$T_{\text{эц}} = \frac{T_2 + PT_4}{1 - P}. \quad (4)$$

Очевидно, что цикл, представленный на рис. 3, может быть заменен разветвляющим-ся процессом, оценка времени выполнения которого приведена выше.

Такой подход может быть последовательно применен к программам с несколькими циклами. В итоге сложные программы можно преобразовать в более простые, допускающие возможность оценить время её решения на ЭВМ, что важно при планировании эффективного использования ресурса машины.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы.

1. Предлагаемый метод позволяет анализировать блок-схемы программ, охваченные несколькими циклами.
2. Сложные блок-схемы, преобразуясь в более простые, допускают возможность оценить время решения задачи на ЭВМ.
3. Приведённый метод даёт возможность эффективнее использовать ресурсы ЭВМ.

Список литературы

1. Вадзинский Р. Н. Справочник по вероятностным распределениям / Р. Н. Вадзинский. – Санкт-Петербург : Наука, 2001. – 295 с.
2. Рыжиков Ю. И. Вычислительные системы и их программное обеспечение: модели и средства исследования : учеб. / Ю. И. Рыжиков, А. Д. Хомоненко. – Москва, 1995. – 312 с.
3. Советов Б. Я. Моделирование систем : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – Москва : Высшая школа, 2001. – 343 с.
4. Финаев В. И. Модели систем принятия решений : учеб. пос. / В. И. Финаев. – Таганрог : ТРТУ, 2005. – 118 с.

References

1. Vadzinskiy R. N. Spravochnik po veroyatnostnym raspredeleniyam [Manual on likelihood distributions]. Saint-Petersburg, Nauka, 2001. 295 p.
2. Ryzhikov Yu. I., Khomonenko A. D. Vychislitelnye sistemy i ikh programmnoe obespechenie: modeli i sredstva issledovaniya [Computing systems and their software: models and research means]. Moscow, 1995. 312 p.
3. Sovetov B. Ya., Yakovlev S. A. Modelirovanie sistem [System modeling]. Moscow, Vysshaya shkola. 343 p.
4. Finaev V. I. Modeli sistem prinyatiya resheniy [Decision-making system models]. Taganrog, Taganrog State University of Radioengineering, 2005. 118 p.