

УДК 621.396.96

А.А.Попов, А.А.Кузнецов (4 курс, каф. ИВСиТ), С.В.Лавров, к.т.н., с.н.с.

ПРОГРАММА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОВОКУПНОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ЗАДАЧАХ ЭКСПОРТНОГО КОНТРОЛЯ

Экспортный контроль — это комплекс мер, обеспечивающих реализацию установленного различными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядка осуществления внешнеэкономической деятельности в отношении товаров, информации, работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть использованы при создании оружия массового поражения, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники.

Одним из объектов экспортного контроля являются средства вычислительной техники, в частности, высокопроизводительные ЭВМ.

В соответствии со списком товаров и технологий двойного назначения, экспорт которых контролируется, для цифровых ЭВМ проверяется совокупная теоретическая производительность (СТП), которая измеряется в Мтопс (миллионы теоретических операций в секунду). В виде технического примечания в контрольном списке приведена методика вычисления СТП вычислительных систем, состоящих из нескольких вычислительных элементов (ВЭ).

В данной работе кратко рассматривается несколько подходов к оценке производительности вычислительных систем (ВС), а также описывается программа для вычисления СТП, написанная с использованием частей указанной методики, официально определенной в контрольных списках.

Оценка производительности ЭВМ имеет существенное значение во всех отраслях техники. Каждая создаваемая система должна удовлетворять спецификациям производительности. Спецификации производительности, которым должна удовлетворять система, чтобы быть приемлемой для пользователей, характеризуют, насколько хорошо система выполняет свои функции. Концепция производительности субъективна. Однако часто удаётся перевести субъективные определения производительности в чисто технические термины, которым иногда может быть придана количественная форма и которые, следовательно, можно оценить объективно. Методы, посредством которых может быть получена информация о производительности, называются методами оценки. Известные методы могут быть классифицированы разными способами.

Информация о производительности, необходимая для исследования, может быть получена как от самой системы (методы измерения), так и от модели системы (методы моделирования).

Если поведение модели во времени в основном воспроизводит поведение системы согласно некоторым условиям соответствия между различными аспектами модели и системы (в частности, между состояниями и переходами между ними), мы имеем имитационную модель.

Если же решение уравнений, составляющих модель, получено математическими методами, говорят, что использован аналитический метод и сконструирована аналитическая модель. Эта категория также включает и численные методы, кроме имитации. Очень важно различие между детерминированными и вероятностными аналитическими моделями.

Оценка производительности ВС для задач экспортного контроля имеет ряд особенностей. Не требуется более или менее точного определения производительности ВС при решении конкретной задачи и при данной рабочей нагрузке. Оценке подлежит лишь максимально возможное значение производительности системы. Таким образом, для оценки максимального значения производительности может быть использована детерминированная математическая модель.

Программа, написанная в ходе работы, основывается на методе вычисления совокупной теоретической производительности (СТП), приведённом в списке товаров и технологий двойного назначения как официально принятая международным сообществом методика.

Система задаётся в виде набора вычислительных элементов (ВЭ). При вычислении совокупной теоретической производительности конфигурации ВЭ необходимо выполнить три следующих этапа:

- 1) определить эффективную скорость вычислений для каждого ВЭ;
- 2) произвести корректировку на длину слова (L) для этой скорости (R), что даст в результате теоретическую производительность (ТП) для каждого ВЭ;
- 3) объединить ТП и получить суммарную СТП для данной конфигурации, если имеется больше одного вычислительного элемента.

Каждый ВЭ может быть отнесён к одному из пяти классов в зависимости от типа операций, которые он выполняет. После отнесения ВЭ к одному из классов указывается тип операции (возможный в рамках данного класса), по которой оценивается данный ВЭ. Вводится время выполнения этой операции или число результатов в секунду, а также длина слова, т.е. длина операнда в битах. По определённым формулам вычисляется ТП вычислительного элемента.

Далее ВЭ объединяются в конфигурации. Рассматриваются конфигурации, в которых ВЭ работают одновременно. Считается, что одновременная работа ВЭ имеет место, если изготовитель ВС в инструкции или брошюре по эксплуатации этой системы заявил о наличии совмещённых, параллельных или одновременных операций и действий.

По результатам вычислений СТП для всех заданных конфигураций из них выбирается максимальная. Это значение СТП и принимается за СТП системы и сравнивается с граничным, указанным в соответствующем списке.

В связи с особенностями вычисления СТП, эта мера производительности, по всей видимости, не может быть полностью сравнима с другими индексами производительности. Однако она может давать информацию для сравнения характеристик ВС и конфигураций ВЭ между собой.

Необходимо принимать во внимание большую сложность структуры и функциональной организации современных ВС. Во многих случаях декомпозиция их на отдельные ВЭ носит субъективный характер, если вообще возможна.

Требуются отдельные исследования и разработки способов оценки СТП с целью отыскания тех, которые могли бы иметь реальное применение. Одним из направлений в этой области, которые возможно предложить, это формирование базы данных о производительности и других характеристиках вычислительных и других элементов, используемых в различных ВС. Далее эти данные могут служить в качестве исходных для имитационного или аналитического моделирования при необходимости определения СТП более сложных систем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон «Об экспортном контроле» от 18 июля 1999 № 183 – ФЗ.
2. Список товаров и технологий двойного назначения, экспорт которых контролируется.

3. Феррари Д. Оценка производительности вычислительных систем: Пер. с англ. А. И. Горлина, Ю. Б. Котова и Л. В. Ухова / Под ред. В. В. Мартынюка.– М., Мир, 1981.